

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. Süverkrupp.

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.
Adres voor administratie en abonnementen: Bragaweg 38, Bandoeng.
Adres voor advertenties: Firma G. Kolff & Co., Batavia-Centrum.

I. ALGEMEEN GEDEELTE.

INHOUD: Ter nagedachtenis van dr. ir. Th. van der Waerden†, door ir. S. Snuijf. — Ter herdenking ir. C. H. van Hasselt†, door ir. S. H. van Kuijk. — De nieuwe afdeling „Chemie en Technologie”, door prof. ir. P. P. Bijlaard. — Viering van den twintigsten verjaardag der Technische Hoogeschool te Bandoeng. — Houtverbindingen met ronde hardhouten deuvelds, door ir. Sardjono. — *Ontvangen geschriften.* — *Personalialia.* — *Koninklijk Instituut van Ingenieurs:* Verlies- en winstrekening en balans per 31 December 1939. — Verslag Verificatiecommissie. — Bestuursmededeelingen. — Mededeeling van de Redactie.

Ter nagedachtenis van dr. ir. Th. van der Waerden†.

21 Augustus 1876 — Juni 1940

De dagbladen van medio Juni bevatten een uit Londen herkomstig telegram, waarin het overlijden op 63-jarigen leeftijd werd gemeld van dr. ir. Th. van der Waerden. Ofschoon dit bericht tevens de mededeeling bevatte, dat de dood het gevolg was van langdurige ziekte, die enkele maanden te voren een operatie noodzakelijk maakte, doch welk ingrijpen geen blijvende baat heeft mogen brengen, zullen velen toch hebben getwijfeld aan de geloofwaardigheid van die toelichting. Een twijfel, die alleszins verklaarbaar mocht worden geacht, gezien de thans in Nederland heerschende toestanden en in aanmerking genomen de politieke overtuiging en werkzaamheid van deze merkwaardige figuur onder onze collega's.

De waarschijnlijkheid, dat van der Waerden niet is gevallen als direct slachtoffer van den vijand is evenwel zeer groot. Inderdaad heeft hij enkele maanden geleden een operatie ondergaan, waarvan de geneesheeren evenwel geen langdurig soulaas verwachtten. Een door hem geraadpleegd en ons wederzijds verwant medicus, wiens advies van der Waerden ten slotte deed besluiten om zich

aan de operatie te onderwerpen, schreef mij indertijd, dat Theo's dagen geteld waren, dat men natuurlijk niets mocht nalaten om te trachten hem nog te behouden, doch dat de kansen op herstel zeer gering waren. En nu, in de krankzinnigheid van dezen tijd, zeggen wij in ons binnenste met een gevoel van verlichting: „Beter zoo!”

Deze van der Waerden was ongetwijfeld een groot man, was dat in mijn oogen reeds in Delft en hem zou zeer zeker in het weekblad *De Ingenieur* door bekwaame hand een waardeerend „In Memoriam” zijn gewijd. Twijfel is gerechtvaardigd omtrent het regelmatig verder verschijnen van dat weekblad in de eerste tijden na den inval in Nederland en niet minder ten aanzien van de waarschijnlijkheid, dat door den censor het plaatsen van een aan dien politieken tegenstander gewijd waardeerend artikel zou zijn toegestaan. Wie weet hoe lang zich dat nog zal doen gelden en het is die overweging, welke mij er toe deed besluiten om door het schrijven van deze korte herdenking te voorkomen, dat dezen doode zoude worden onthouden een tijdige uiting van

waardeering in het tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, dezen vakgenoot, die meer dan menig ander de werkelijke zegeningen der techniek ons volk ten goede wist te doen komen. Gelukkig, dat wij ons van die taak thans kunnen kwijten in de Indische officieele publicatie van onze vereeniging, dat wij die thans kunnen overnemen, in de stellige overtuiging, dat na herkreten vrijheid in het Moederblad alsnog aan het leven en streven van den gestorvene een waardige biografie zal worden gewijd. Daartoe mis ik niet alleen de gegevens, doch dit moet worden overgelaten aan een hunner, die van der Waerden's arbeid van nabij hebben gadegeslagen. Menigeen van zijn Delftsche tijdgenooten is daartoe in staat, zal zich daartoe geroepen gevoelen, waarbij mijn gedachten gaan naar verschillende zijner studievrienden van gelijke mentaliteit. Ik noem hier onzen huidige Minister van Waterstaat ir. J. W. Albar da en ir. P. Bakker Schut met ir. A. Keppler, die zoo



belangrijken arbeid hebben gepresteerd voor de verbetering der Volkshuisvesting in den Haag en Amsterdam. Het was de tijd van de krachtige ontplooiing van de groote sociale beweging in ons Vaderland, toen Theo van der Waerden in Delft studeerde gelijk met zijn broers Jan en Herman, terwijl kort daarna ook de jongste broer Henri daar zijn intrede deed.

Van den arbeid van den ontslapene geeft eenig inzicht de korte, aan den voet van dit opstel geplaatste biografie, overgenomen uit het *Algemeen Indisch Dagblad* van 13 Juni j.l.

De hiernevens afgedrukte foto toont ons wijlen van der Waerden met zijne echtgenoot op de stoep van het stadhuis te Middelburg na het sluiten, juist een jaar geleden, van het huwelijk van zijn jongsten zoon mr. Benno van der Waerden met dr. phil. Rosa L. E. Weijl. Daarachter de ouders van de bruid. Dat was, zooals ik zeker weet, een der gelukkigste dagen van zijn leven en het is verheugend aldus het levensbericht te kunnen besluiten van een der besten, die ooit in Delft hebben gestudeerd.

Bandoeng, Augustus 1940.

S n u i j f.

Van der Waerden werd 21 Augustus 1876 geboren te Eindhoven, volgde de H.B.S. te Helmond en Tilburg, studeerde van 1894 tot 1899 te Delft voor civiel ingenieur en promoveerde in 1911 tot doctor in de technische wetenschappen. Van 1902 tot 1925 was hij leeraar aan de H.B.S. te Amsterdam, werd lid van de Provinciale Staten van Noord-Holland, gedelegeerd lid van den Raad van Toezicht op de bedrijven van die provincie, lid van de Centrale Commissie voor Statistiek, den Zuiderzee-raad, van den Hoogen Raad van Arbeid. Sinds 1918 was hij lid der Tweede Kamer. Vele werken van zijn hand zijn verschenen o.a. over Geschooldheid en Techniek (dissertatie), Het Taylorstelsel (1916), De Grenzen van het Historisch Materialisme (1927), Over Rationalisatie en Werkloosheid (1929), Verbindend Verklaring van Collectieve Arbeidsovereenkomsten (1930), Arbeidsbesparing en Werkloosheid (1933), De Gemeenschap en het Bankwezen (1934).

Ter herdenking

ir. C. H. van Hasselt †.

1 Februari 1899 — 27 Juli 1940.

In dezen tijd, nu Nederlandsch-Indië geheel op eigen kracht vertrouwen moet en geen aanvulling van de gelederen uit Nederland meer mogelijk is, treft de dood van een man als van Hasselt dubbel zwaar. Wanneer dat reeds geldt voor de Indische bedrijfs-wereld en voor den ingenieurskring in dit land in het algemeen, meer, veel meer nog is zijn heengaan een waarlijk onherstelbaar verlies voor het lichaam, waarover van Hasselt sedert Mei 1938 in Indië de leiding voerde, de Gemeenschappelijke Mijnbouwmaatschappij Billiton en voor de moedermaatschappij, die daarover de Directie uitoefent, de N. V. Billiton Maatschappij.



Foto „Javabode“

Men kan van van Hasselt zeggen, dat hij zijn leven aan het Billiton-bedrijf heeft gewijd. Zijn geheele ingenieursloopbaan was ten nauwste met Billiton verbonden.

Van Hasselt werd den 1sten Februari 1899 te Semarang geboren als zoon van den militair arts dr. S. F. W. van Hasselt. Zijn prille jeugd bracht hij te Soerabaja door. Een toeval wilde, dat ik zeer kort geleden, tezamen met hem, het huis bezocht, waar hij te Soerabaja woonde, en hoewel hij deze plaats reeds op 7-jarigen leeftijd had verlaten, bewaarde hij aan het huis, waar zijn jeugd-jaren lagen, nog de meest levendige herinneringen.

Van kindsbeen af toonde van Hasselt een bijzondere intelligentie. Deze bracht hem, na te Den Haag het Lyceum te hebben doorlopen, reeds op 16-jarigen leeftijd te Delft. Spelenderwijze legde van Hasselt zijn examens af. Zijn scherp verstand en groote aanleg bezorgden hem in het vierde jaar van zijn studie in Delft de betrekking van assistent in de toegepaste mechanica, welke functie hij bekleedde onder professor Biezeno.

In Januari 1922 behaalde hij het diploma voor werktuigkundig ingenieur. Onmiddellijk daarna verbond hij zich bij de Billiton Maatschappij en vertrok in den nazomer van 1922, gehuwd, naar Indië. Vóór zijn vertrek maakte hij, in opdracht van zijn Directie, een studie van het verschijnsel der torsietrillingen in dieselmotorassen.

Toen van Hasselt op Billiton aankwam, stond de mechaniseering van het tinwinningsbedrijf nog in de kinderschoenen. Hij heeft de ontwikkeling daarvan tot aan het thans bereikte stadium meegemaakt en men kan zeggen, dat zijn persoonlijkheid daarmede innig vervlochten is geweest.

Van de 3 mechanische winningsmethoden voor alluviaal tin was de z.g. pompbaggermethode — ik

moge hier met opzet gebruik maken van eenige uitdrukkingen, die in het bijzonder op Billiton inheemsch zijn geworden — door de ergste kinderziekten heen, de spuitbaggermethode, ouder dan de eerstgenoemde, was in volle ontwikkeling en de tinertswinning door middel van baggermolens was in feite juist begonnen; de eerste baggermolen, de „emmerbagger Eersteling“, was in 1919 in bedrijf gesteld. Welk een arbeidsveld voor den talentvollen jongen ingenieur!

Eén zijner eerste opdrachten bestond uit het maken van een studie van de eigenschappen van de zandpomp. Het vraagstuk werd door van Hasselt radicaal opgelost. Het door hem samengestelde geschrift vormt nog steeds de handleiding voor het pompbaggerbedrijf der onderneming.

Van Hasselt werd op Billiton, nadat hij een aantal bijzondere opdrachten vervuld had en eenigen tijd in de dieselcentrale werkzaam was geweest, chef van het emmerbaggerbedrijf. Daarmede begon zijn levenswerk. Gedurende zijn 18 dienstjaren bij de Billiton Maatschappij — sedert 1924 bij de Gemeenschappelijke Mijnbouwmaatschappij Billiton — groeide de vloot van baggermolens gestadig aan; met de komst van de „Karimata“ werd de 14de molen op het eiland in bedrijf gesteld. In deze enorme ontwikkeling heeft van Hasselt een zeer groot aandeel gehad. Was de „eersteling“ nog een molen, geheel ontworpen, naar het model van een havenbaggerwerktuig, de daarop volgende molens weken daarvan aanstonds radicaal af. Zoowel op de groote lijnen der constructie als op talloze uitvoeringsdetails drukte van Hasselt zijn stempel. Bij den overgang van het 7 op het 14 cub. voets type zijn verscheidene oorspronkelijke ideeën van hem in de nieuwe, zooveel grootere molens, belichaamd geworden. In den loop der jaren werden de baggermolens steeds verder geperfectionneerd. Het waren van Hasselt en zijn staf, die er ten slotte werktuigen van wisten te maken, welke de daaraan toegewezen taak, de winning van tinerts uit en door het verzet van enorme hoeveelheden grond, thans verrichten met een efficiency, welke de 100% zeer dicht benadert.

In den loop der jaren werd van Hasselt naast zijn technisch werk een steeds belangrijker administratieve taak op de schouders gelegd. Uitmuntend door zijn magistrale bekwaamheid ontving hij telkens opnieuw bijzondere opdrachten. Hem werd de bestudeering van de waarde van een tweetal tinhoudende terreinen in Siam opgedragen.

Hij maakte deel uit van de commissie, welke de overname van het bedrijf der Singkep Tin Maatschappij in studie moest nemen. Deze overname vond ten slotte plaats en leidde tot de oprichting van een nieuwe dochtermaatschappij der Billiton-groep, de Singkep Tin Exploitatie Maatschappij, „Sitem”. Ook aan de technische vernieuwing en uitbreiding, welke Singkep daarop onderging, had van Hasselt een belangrijk aandeel. Ten slotte was hij lid van de commissie, welke tot taak kreeg de bestudeering van de fusie tusschen Bangka en Billiton. Eindelijk speelde van Hasselt ook in de internationale regeling van de tinproductie herhaaldelijk een rol. Op technisch gebied onderscheidde van Hasselt zich nog in het bijzonder door zijn ontwerp van een laadinstallatie voor bauxiet op het eiland Bintan, waar het bedrijf der Nederlandsch Indische Bauxiet Exploitatie Maatschappij, een andere dochteronderneming der Billiton-groep, eveneens veel aan hem te danken heeft. Bedoelde installatie, met een capaciteit van 400 ton per uur, is waarschijnlijk eenig in de wereld.

In 1933 bereikte van Hasselt de positie van 2den man op Billiton. Hij bekleedde toen den rang van Hoofd-Ingenieur. In Mei 1938 volgde hij den vertrekkenden vertegenwoordiger, den heer L. A. van Boven, op als hoofd van het bedrijf. Toen na de invasie van Nederland de leiding van Holland uit wegviel, werd van Hasselt op 30 Mei 1940 benoemd tot Directeur van de N. V. Billiton Maatschappij, welk lichaam thans de directie voert over alle maatschappijen der groep. Tezamen met zijn mededirecteur, ir. J. van den Broek, oefende hij daarna het beleid over de maatschappij uit.

Wel heel kort mocht van Hasselt deze positie, waarin hij eerst recht de plaats bekleedde, die hem toekwam, innemen. Op 18 Juli werd hij ziek en na verloop van enkele dagen liet zich zijn ziekte reeds ernstig aanzien. Deze nam ten slotte een catastrofaal verloop. Na nog op 26 Juli geopereerd te zijn, overleed van Hasselt in den nacht van 26 op 27 Juli. Ik moge vermelden, dat het gelukt is, zijn overlijdensbericht naar Holland door te geven, zoodat zijn moeder, vrouw en beide kinderen van zijn vroege heengaan op de hoogte zijn gebracht. Van Hasselt bereikte den leeftijd van 41 jaar.

Werpen wij thans nogmaals een terugblik en vragen wij ons af, aan welke eigenschappen van Hasselt zijn prachtige carrière te danken had. Ik meen, dat het drie kwaliteiten zijn, die hem zeer

in het bijzonder onderscheidden: hij was uitzonderlijk intelligent, hij was buitengewoon snel en hij had een enorme werkkraft. Uitgerust met deze gaven, kon het wel niet anders of hij moest steeds een leidende plaats innemen.

Zijn opnemingsvermogen voor nieuwe onderwerpen grensde aan het fenomenale. Wáárin van Hasselt zich ook verdiepte, welk onderwerp hij ook aanvatte, hij beheerschte de stof in minder dan geen tijd. Hij had daarnaast een ijzeren geheugen.

Snelheid bezat hij, in denken en ook in handelen. Deze snelheid was een kenmerk van zijn leven. Ook in dit opzicht ging hij in den waren zin des woords vooraan en gaf hij steeds op natuurlijke wijze leiding.

Van Hasselt geleeke onvermoeibaar. Het groote gemak, waarmede hij de dingen deed, maakte, dat hij nauwelijks behoefte gevoelde aan ontspanning. Een wetenschappelijk werk, een nieuw te behandelen onderwerp, waren hem voldoende afleiding van de dagelijksche beslommeringen van het bedrijf. Ook in zijn werkkraft was van Hasselt ons een meester.

Elk van de genoemde eigenschappen zou hem reeds hebben onderscheiden. Is het wonder, dat van Hasselt, met zijn combinatie van voortreffelijke eigenschappen zoo rijkelijk toegerust voor het leven, aan zijn medemenschen een groot respect afdwong?

Weinig zijn woorden in staat een vriend, die is heengegaan, te eeren naar zijn innerlijke waarde. Ik ben er mij van bewust, dat ik in dit levensbericht niet meer gegeven heb dan een simpele beschrijving van zijn persoonlijkheid. Ik moge daaraan thans toch nog een enkele noot toevoegen, welke dieper wil reiken.

Van Hasselt was niet alleen een bekwaam man, hij was ook een goed man. Zóó weinig streefde hij er naar omhoog te komen, dat hij vaak in plaats van zichzelf zijn medewerkers en ondergeschikten naar voren schoof. Zoodoende gunde hij een ieder méér dan het zijne; hij hielp den ander vooruit. Hij bezat een groot, een te groot vertrouwen soms, in zijn medemenschen. Dit gaf hem een noblesse, waarom wij hem naast hoogachting ook groote genegenheid toedroegen. Met van Hasselt is een uitstekend en goed mensch heengegaan.

Batavia-C, Augustus 1940.

S. H. van Kuijk.

De nieuwe afdeling „Chemie en Technologie”.

In het extra Meinummer (blz. 5) brachten we reeds met enkele woorden de wenschelijkheid naar voren om in verband met de rampzalige gebeurtenissen in Nederland, de technologen en chemici hier te lande voor hunne verhandelingen gastvrijheid aan te bieden in een afzonderlijke afdeling van ons tijdschrift. Het doet ons genoegen thans te kunnen mededeelen, dat ons desbetreffende voorstel direct in goede aarde is gevallen en dat als resultaat van de gevoerde besprekingen een in dit nummer voor

het eerst verschijnende nieuwe afdeling VII is ingesteld onder den titel „Chemie en Technologie”.

Hierdoor is bereikt, dat nu alle ingenieursrichtingen onder een gemeenschappelijk dak zijn gebracht. Het ideële en practische belang van deze samenvoeging zal zeker geen uitvoerig betoog behoeven. De ongeveer 175 nieuwe lezers, die ons tijdschrift er zoodoende bij krijgt, zullen nu in de gelegenheid zijn kennis te nemen van hetgeen op andere ingenieursgebieden hier te lande wordt gedaan, terwijl wij zelf

eenig inzicht kunnen krijgen in het belangrijke werk, dat hier door chemici en technologen wordt verricht. Juist in deze tijden, nu de chemici zulk een gewichtige rol te vervullen zullen hebben in de economische, industriele en ook direct militaire weerbaarmaking van dit land, juichen we dit ten zeerste toe, vooral ook waar, voor de in verband met de landsverdediging zoo gewenschte industrialiseering van deze gewesten, een nauwe samenwerking tusschen de verschillende ingenieursrichtingen noodig zal zijn.

De aan technologen en chemici geboden gelegenheid hier te lande hun studieresultaten en ervaringen te publiceeren, zal op de neiging tot publicatie ongetwijfeld ook stimuleerend werken, daar het hier bijv. veel eenvoudiger zal zijn met de redactie in overleg te treden over allerlei desiderata, enz. Ook

met het oog op de reeds in een vergevorderd stadium verkeerende plannen voor de oprichting van een scheikundige afdeling aan de Technische Hoogeschool te Bandoeng is het gewenscht, dat reeds nu in ons tijdschrift het eigen wetenschappelijk leven in Nederlandsch-Indië op dit gebied tot uiting komt.

De nieuwe afdeling zal verzorgd worden door afzonderlijke redacteurs, ir. E. D. G. Frahm en ir. F. J. H. Davis. Beiden heeren roepen we hierbij een hartelijk welkom toe.

We spreken de hoop uit, dat de nieuwe afdeling in alle opzichten een succes moge blijken.

P. P. Bijlaard,
Voorzitter van de Commissie
van Redactie.

Viering van den twintigsten verjaardag der Technische Hoogeschool te Bandoeng.

Onder groote belangstelling had op den 1sten Augustus te Bandoeng de plechtige viering van den 20sten Dies Natalis van de Technische Hoogeschool plaats. Bij deze gelegenheid werd tevens voor de derde maal de Bosscha-medaille voor verdiensten op het gebied der landbouwkunde uitgereikt. In verband met de sombere tijdsomstandigheden droeg de herdenking van dit vierde lustrum onzer Hoogeschool uiteraard een sober karakter.

Als eerste spreker trad op de Voorzitter van de Faculteit van Technische Wetenschap, prof. dr. W. Boomstra, die de volgende rede uitsprak:

Mijnheer de Vertegenwoordiger van den Directeur van Onderwijs en Eeredienst,

Mijne Heeren Curatoren, Hoogleeraren, Docenten, Assistenten, Studeerenden en Afgestudeerden dezer Hoogeschool,

Mijne Heeren Vertegenwoordigers van het Curatorium der Bataviasche Hoogeschoolen en van de Faculteiten der Rechtsgeleerdheid en der Geneeskunde,

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

Zeer geachte Toehoorderessen en Toehoorders.

Wanneer degene, die zich gesteld ziet voor de taak van verslaggever over een afgelopen cursusjaar, de vrijheid zou bezitten, aan de gebeurtenissen een bepaalde orde van grootte toe te kennen en daarop het beginsel toe te passen, dat grootheden, die oneindig klein zijn ten opzichte van andere, daartegenover mogen worden verwaarloosd, dan zou hij, wien dit jaar die taak is opgelegd, feitelijk kunnen volstaan met het noemen van dat eene, dat sedert den tienden Mei het punt is, waarom al onze gedachten zich bewegen: de ondergang van de Nederlandsche vrijheid tengevolge van een onverhoedschen overval door een machtigen nabuurstaat, met welken wij nimmer anders dan in vrede en vriendschap hebben willen leven. Immers wat beteekenen tegen-

over deze lotswisseling van geheel ons volk alle-daagsche gebeurtenissen uit een academisch cursusjaar? Van wien kan men belangstelling verwachten bij het aanhooren van de fata eener hoogeschool, wanneer bijna iedereen in ongerustheid verkeert over het lot van dierbare nabestaanden en wanneer iedere tijding uit het vaderland gewaagt van nieuwe maatregelen van onderdrukking?

Nochtans hebben wij te bedenken, dat onze dagelijksche arbeid voortgang moet hebben, ja zelfs, dat die arbeid, hoe nietig hij moge schijnen tegenover het groote wereldgebeuren, een bijdrage kan vormen om de zaak van recht en vrijheid naar vermogen te schragen. Dat wij in de gelukkige positie verkeeren, het vervullen van onzen dagelijkschen plicht en het brengen van gevraagde en ongevraagde offers dienstbaar te kunnen maken aan de rechtvaardige zaak van het vaderland, is wel een der grootste voorrechten, verbonden aan de vrijheid, die in dit gebiedsdeel van het Koninkrijk der Nederlanden behouden bleef.

Indien aan de huidige diesviering de zegen des vredes beschoren ware geweest, zou het feit, dat deze dag een twintigjarige bestaansperiode van de hoogeschool afsluit, alleszins aanleiding zijn geweest, aan deze herdenking meer dan gewone plichtigheid en omvang te geven. De zorgen van het heden en voor de toekomst nopen evenwel tot soberheid in beschouwingen over het verleden en zoo moge dan met slechts enkele grepen worden volstaan.

De Technische Hoogeschool is een geschenk van Nederland aan Indië in dezen zin, dat tegen het einde van den wereldoorlog in Nederlandsche kringen van handel en bedrijf de drang ontstond, door een daad in het belang van Indië uiting te geven aan het gevoel van dankbaarheid, dat Nederland en Indië in hechte saamverbondenheid het geluk hadden gehad, buiten den oorlog te blijven. Vrij snel rijpte het besluit, dat die daad zou zijn de stichting van een Technische Hoogeschool. Beperking bleek daarbij evenwel geboden, zoodat alleen de opleiding tot

civil-ingenieur ter hand werd genomen. Andere opleidingsmogelijkheden werden naderhand herhaaldelijk in studie genomen, doch achtereenvolgende economische inzinkingen waren oorzaak, dat voor de gelijktijdige uitbreiding van de Technische Hoogeschool en de stichting van andere hoogescholen de middelen niet beschikbaar konden worden gesteld. Ook thans wederom worden de plannen voor de stichting eener technologische afdeling, die in 1942 zou moeten aanvangen, getroffen door gebeurtenissen, waarvan de gevolgen nog niet zijn te overzien. Het is evenwel niet uitgesloten, dat deze gevolgen ditmaal eer versnellend dan vertragend zullen werken op de verwezenlijking dier plannen.

Hoewel blijkens het voorgaande een zekere stagnatie in de ontwikkeling der hoogeschool ten gevolge van uitwendige omstandigheden niet valt te misken, zou het zeer zeker onjuist zijn, daaraan conclusies van mindere levenskrachtigheid der hoogeschool te verbinden.

Integendeel heeft de mogelijkheid, alle aandacht op de civil-ingenieursopleiding te concentreeren, er toe bijgedragen, dat de afdeling der weg- en waterbouwkunde gedurende de 20 jaar van haar bestaan de vorderingen der technische wetenschap nauwlettend heeft kunnen volgen, in hare ontwikkeling een bescheiden, doch werkzaam aandeel heeft kunnen

nemen en zich geleidelijk, dikwijls met steun van het B. T. H.-fonds, heeft kunnen toerusten met materiele hulpmiddelen, die de mogelijkheid bieden, het theoretisch onderzoek door het experiment aan te vullen. Als centrum voor de beoefening der wetenschap van den civil-ingenieur vervult de hoogeschool, zoowel blijkens de van haar gevraagde adviezen als blijkens de van haar uitgaande publicaties, op bevredigende wijze haar taak. Men mag derhalve aannemen, dat zij in het andere deel van die taak, wetenschappelijk goed onderlegde ingenieurs aan de maatschappij af te leveren, niet zal zijn te kort geschoten.

Het aantal afgestudeerden bedraagt op dit oogenblik 202, waarvan 122 Europeanen, 56 Inheemschen en 24 Chineezzen.

Omtrent deze afgestudeerden kan volgens de beschikbare gegevens worden medegedeeld, dat daarvan 5 zijn overleden, dat 127 een werkkring vonden als ingenieur in overheidsdienst, 25 als ingenieur in particulieren dienst, 16 bij het onderwijs, 3 bij het Binnenlandsch Bestuur, 7 in een zelfstandig bedrijf of beroep, terwijl van 19 geen gegevens omtrent een gevonden werkkring aanwezig zijn. Een belangrijk verder gaande detaillering van deze statistiek, waarvan het aanhooren voor U wellicht te vermoeiend zou worden, zal als bijlage aan dit verslag worden toegevoegd.

Overzicht van de systematische indeeling der werkkringen van afgestudeerden der Technische Hoogeschool per 1 Augustus 1940.

Landaarden	Lands-diensten, Provincies, Locale Ressorten, Groepsgemeenschappen											Partic. Werkgevers			Eigen zaken		Overleden	Werkloos	Totaal	
	Onderw.	Binn. Best.	Waterst.	Genie	Luchrv.	Boschw.	Staatssp.	I.C.A.	Havenw.	Zoutregie	Provinc. Regentsch. Groepsgem.	Gemeenten	Spoorw.	Bouwbur. Petrol. Mij. Suikerf. etc.	Onderw.	Onderw.				Technische Bedrijven
Europeanen	6	1	19	1	1	1	10	1	1	4	36	10	3	14	1	—	2	3	8	122
Chineezzen	2	—	2	—	—	—	1	—	—	—	9	1	—	4	—	1	2	—	2	24
Inheemschen	1	2	1	—	—	—	2	—	—	—	25	1	—	5	2	3	3	2	9	56
	9	3	22	1	1	1	13	1	1	4	70	12	3	23	3	4	7	5	19	202

Aantal voor de 1e × ingeschreven :
(t/m lichting 1936/37)

Aantal afgestudeerden :

Gemiddeld resultaat :

Europeanen..... 351
Chineezzen..... 67
Inheemschen..... 181

Europeanen..... 124
Chineezzen..... 24
Inheemschen..... 56

34,7% }
35,8% } Totaal gemiddelde 33,7%.
32,3% }

TECHNISCHE HOOGESCHOOL

Overzicht studieduur der afgestudeerden sedert 1924

(Gerangschikt naar jaar van afstuderen).

Jaar van afstud.	Afgestudeerd in (aantal jaren):													To- taal	Gemid- deld in
	4	4½	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10		
Mei 1924	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	4,— jr.
„ 1925	7	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	4,12 „
„ 1926	10	—	7	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	20	4,65 „
„ 1927	6	—	5	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	14	4,78 „
„ 1928	5	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	8	4,75 „
„ 1929	2	—	2	—	1	—	3	—	2	—	—	—	—	10	6,10 „
„ 1930	3	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	6	4,83 „
„ 1931	2	—	4	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	9	6,— „
„ 1932	6	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	10	4,70 „
„ 1933	8	—	3	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	14	5,— „
„ 1934	4	—	3	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	10	5,10 „
Juni 1935	5	—	2	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	12	5,— „
Aug. 1935	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—		
Dec. 1935	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni 1936	4	—	—	—	1	—	2	—	1	—	—	—	—	8	5,42 „
Dec. 1936	—	—	—	4	—	6	—	—	—	—	—	—	—	10	6,10 „
Juni 1937	4	—	—	—	2	—	2	—	—	—	2	—	—	10	6,— „
Dec. 1937	—	6	—	5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	12	5,09 „
Juni 1938	2	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5,— „
Dec. 1938	—	5	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	7	5,34 „
Juni 1939	1	—	—	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	5	5,80 „
Dec. 1939	—	2	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	4	—
Jan. 1940	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	5,90 „
Juni 1940	3	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	1	7	6,— „
Totaal	84	13	31	10	30	8	12	2	6	1	2	—	3	202	5,12 jr.

De geschetste resultaten mogen worden samengevat in de conclusie, dat de Technische Hoogeschool zich in de beide eerste decennien van haar bestaan heeft ontwikkeld tot een voor den opbouw van dit land waardevolle instelling, wier verdere ontwikkelingsmogelijkheden — helaas te lang onbenut gebleven — thans, nu het Moederland voorloopig als bron van personeelsvoorziening uitvalt, met voortvarende in werking dienen te worden gesteld.

Thans overgaande tot mijn eigenlijke jaarverslag moge ik allereerst Uw aandacht vragen voor eenige personalia. De curator A. J. Pronk, president-directeur van de Koninklijke Paketvaart Maatschappij, vertrok op 17 Januari voor eenigen tijd naar Europa wegens ziekte. De beste wenschen voor zijn herstel mogen bij deze gelegenheid worden herhaald. Met diep leedwezen werd op 6 Februari de tijding ontvangen van het overlijden van den heer Ing. R. A. Kerkhoven, die gedurende de jaren 1929-1934 zitting had in het College van Curatoren en in 1921, tijdens het verlof van den heer Boscha, een zetel innam in het College van Directeuren, welk college het beheer voerde over de Technische Hoogeschool gedurende haar bestaansperiode als particuliere instelling. De warme belang-

stelling van den heer Kerkhoven voor de ontwikkeling der hoogeschool en de toewijding, waarmede hij haar belangen voorstond, worden hier met dankbaarheid en eerbied voor zijn nagedachtenis vermeld.

Een tweede verlies van denzelfden aard, doch met dit verschil, dat het een curator in functie betreft, trof de hoogeschool een maand geleden door het overlijden op 30 Juni te Semarang van dr. ir. Han Tiauw Tjong. Velen van U zullen ongetwijfeld kennis genomen hebben van de treffende bewoordingen, waarmede de Voorzitter van den Volksraad den overledene onlangs heeft herdacht.

De Technische Hoogeschool heeft vanaf 1924 het voorrecht gehad, dr. ir. Han Tiauw Tjong een zetel in het Curatorium te zien innemen. Toen in 1924 de heer H. H. Kan aftrad als curator der Technische Hoogeschool om zitting te nemen in het College van Curatoren der Rechtshoogeschool, viel voor de vervulling der vacature de aandacht als vanzelf op dr. ir. Han Tiauw Tjong, die de kwaliteiten van voorāanstaand en algemeen geacht lid der Chineesche gemeenschap en van verdienstelijk beoefenaar der ingenieurswetenschap in zijn persoon vereenigde. De belangstelling van dr. Han

voor de Technische Hoogeschool en voor de belangrijke taak, die zij in de ontwikkeling van Indië kan vervullen, deden hem zonder aarzelen besluiten, het curatorschap te aanvaarden, niet in de eerste plaats als een eereambt, doch om daadwerkelijk daarmede het algemeen belang en dat van de hogeschool in het bijzonder te dienen. Dat dienen heeft dr. Han gedurende zestien jaar trouw betracht en ik breng vanaf deze plaats dank en hulde aan zijn nagedachtenis. Voor de treurende familie weet ik geen beteren wensch uit te spreken dan deze: dat de zonen van dr. Han Tiau w Tjong in de vereerde nagedachtenis van hun vader een aansporing mogen vinden, den door hem gewezen weg te volgen.

De aftredende voorzitter der Faculteit draagt tevens zijn zetel in het Curatorium over aan den nieuw optredenden voorzitter der Faculteit, ir. Proper, die reeds als secretaris der Faculteit zitting had in het College van Curatoren. De nieuwe secretaris der Faculteit, ir. Bijlaard, krijgt als zoodanig een zetel in het Curatorium.

De hoogleeraar C. P. Wolff Schoemaker hervatte op 4 November zijn taak, die tijdelijk was waargenomen door den Delftschen hoogleeraar, ir. R. L. A. Schoemaker. Daar het buitenslandsch verlof van onzen collega Wolff Schoemaker een verlenging had moeten ondergaan wegens een ernstige ziekte, gaf zijn behouden terugkeer naar Indië reden te meer tot verheuging. Een woord van dank aan prof. R. L. A. Schoemaker voor de groote toewijding, die hij aan zijn tijdelijke taak heeft gegeven, mag hier niet achterwege blijven.

De ruiling van den hoogleeraar ir. C. G. J. Vreedenburgh met den Delftschen hoogleeraar ir. A. S. Keverling Buisman zal als gevolg van het verbroken contact tusschen Indië en Holland gecontinueerd moeten worden.

Met den afgetreden buitengewoon hoogleeraar Schepers zijn onderhandelingen geopend over een nieuwe verbintenis tusschen hem en de hogeschool. Aan deze onderhandelingen is door de omstandigheden een plotseling einde gekomen, zoodat voor het onderwijs in Landmeten en Waterpassen gedurende den volgende cursus de heer ir. P. H. Poldervaart, Hoofd der Triangulatiebrigade, opnieuw is aangezocht, die daartoe bereid bleek.

De buitengewoon lector in Toegepaste Aardkunde ir. M. E. Akkersdijk werd wegens detachering naar Bangka van zijn taak als lector ontheven, doch zal, nu genoemde detachering ten slotte niet doorgaat, gedurende den nieuwen cursus opnieuw met het onderwijs in de toegepaste aardkunde worden belast.

De lector ir. G. van der Harst, teruggekeerd van buitenslandsch verlof, zal het onderwijs in de electrotechniek opnieuw op zich nemen.

Bij Gouv. Besluit van 30 Januari werd de heer J. P. de Vos opnieuw benoemd als docent-leider van den IJkcursus met gelijktijdige ontheffing van

den inspecteur van het IJkwezen J. Denekamp. Den heer Denekamp zij de dank betuigd voor zijn diensten.

De hoogleeraar in de waterbouwkunde ir. Proper deed afstand van zijn nevenfunctie van leider van het Waterloopkundig Laboratorium ten behoeve van den waterstaatsingenieur ir. H. Vlughter. De band tusschen hogeschool en laboratorium zal echter zeer goed onderhouden worden.

Omtrent het assistentencorps valt het volgende mede te deelen:

Ir. L. F. Cooke werd van los assistent tijdelijk waarnemend beroepsassistent voor de Afdeeling Wegen en Bruggen; evenzoo voor de Afdeeling Technische Hygiëne en Assainering ir. J. A. Wiesebron met gelijktijdige ontheffing van mej. M. Couwenberg, den heer Ang Goan Hwat en dr. C. O. Schaeffer, terwijl ir. G. Pok Oen in los verband bij de Afdeeling Natuurkunde werd aangesteld.

Omtrent het overige personeel kan worden vermeld, dat de heer A. J. J. Berkhout van verlof terugkeerde en werd herbenoemd als chef-instrumentmaker met gelijktijdige ontheffing van den chef-glasblazer J. P. J. Jansen, die naast zijn eigen werk de leiding der instrumentmakerij tijdelijk op zich had genomen.

Den pedel-conciërge E. H. T. Leidelmeyer werd na twintigjarige trouwe werkzaamheid in dienst der hogeschool ontslag verleend. In een bijeenkomst van hoogleeraren en studenten met de familie Leidelmeyer werd van den aftredende afscheid genomen na een toespraak van den voorzitter der Faculteit, waarin den heer Leidelmeyer dank werd gezegd voor zijn goede diensten. In zijn plaats werd in tijdelijk verband benoemd de heer F. J. Schram.

Het academische cursusjaar, waarover dit verslag loopt, werd op 28 Juli ingeleid met de jaarrede van den aftredenden voorzitter der Faculteit, dr. H. R. Woltjer, gevolgd door een rede van den hoogleeraar in de waterbouwkunde ir. Proper over „Water-, zand- en grindbewegingen bij watervangen.”

In de eerste week van het cursusjaar was een heuglijke gebeurtenis in het vorstelijk huis, de geboorte van Prinses Irene, aanleiding tot sluiting van de hogeschool op den nationalen feestdag van 7 Augustus. Helaas is de vurige wensch, dat de voor Hare Koninklijke Hoogheid gekozen naam van voorspellende beteekenis zou mogen blijken, niet in vervulling gegaan.

De 31ste Augustus gaf in hogeschoolkringen een dubbele reden tot verheugenis, doordat zoowel de president-curator, ir. Ch. F. van Haften, als de gewezen voorzitter der Faculteit, dr. H. R. Woltjer, benoemd werden tot Ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw. De uitingen van oprechte voldoening der Faculteit over beide onderscheidingen mogen te dezer plaatse worden herhaald.

Onder leiding van de hoogleeraren Proper en Sprenger werd van 8 tot 15 October met de studenten van het derde en vierde studiejaar een excursie naar Oost-Java ondernomen. Het leerrijke van een dergelijke nauwere aanraking met de praktijk behoeft nauwelijks betoog, doch moge alsnog door de veelzijdigheid der navolgende bezichtigde objecten worden gedemonstreerd: het in aanbouw zijnde Centraal Burgerlijk Ziekenhuis te Soerabaja, het nieuwe vliegveld bij Morokrembangan, het Marine Etablissement, het rail-laschen in de werkplaats der Staatsspoorwegen, de rivierwaterzuiveringsinrichting te Soerabaja, de fabriek van de N. V. Machinefabriek Braat, de ophaalbrug over de Kali Mas, de assaineeringswerken N. O. Soerabaja en ten slotte de Kalibarowerken. Tot het welslagen dezer excursie heeft in belangrijke mate bijgedragen de steun, door verschillende autoriteiten verleend, onder wie in het bijzonder de Directie der Staatsspoorwegen, de Gemeente Soerabaja, de Commandant Zeemacht en de Provinciale Waterstaat van Oost-Java mogen worden genoemd, aan wie nogmaals de dank der Hoogeschool wordt betuigd.

Kleinere excursies werden gedaan onder leiding van den hoogleeraar Mom naar de waterleiding der Gemeente Bandoeng, onder leiding van den lector dr. ir. Otten naar de werkplaatsen van de Militaire Luchtvaartafdeeling te Andir, onder leiding van prof. Amons en ir. Akkersdijk naar de kalkbranderij te Tagog Apoe en naar het schuifterrein Tjipatat, onder leiding van dezelfde docenten naar de djati-cultuur nabij Tomo en naar eenige geologische objecten.

Van degenen, die de hoogeschool met een bezoek vereerden, verdienen afzonderlijk vermelding de Siameesche autoriteiten Phra Bisal Sukhumvid, directeur-generaal van Openbare Werken en Bundham Mahavasi, ingenieur van de Afdeeling Wegenbouw op 18 December, de oud-Minister van Waterstaat Jhr. ir. O. C. A. van Lidth de Jeude op 19 Maart en Zijne Hoogheid de Soesoehoenan van Soerakarta met Ratoe Hemas en gevolg op 29 April.

Door het overlijden medio Maart van dr. Jan Bosscha te Merano ontviel aan de hoogeschool iemand, die, hoewel nooit in officieele verhouding tot de hoogeschool gestaan hebbende, haar meermalen zijn belangstelling toonde, o.a. door belangrijke boekgeschenken. Dit met dankbaarheid te vermelden zij onze hulde aan zijn nagedachtenis.

Het laboratorium voor Technische Hygiëne en Assaineering kreeg aan de oostzijde een verlengstuk met een verdieping er op, hoofdzakelijk ten behoeve van de studie der luchtbehandeling. Deze voor wetenschap en onderwijs belangrijke uitbreiding ging uit van het Instituut voor Technische Hygiëne, welk lichaam voor de financiering in belangrijke mate den steun ondervond van verschillende regeeringsdepartementen en van particulieren. Evenals met het oorspronkelijke laboratorium in 1935 was geschied,

werd ook deze uitbouw in vollen eigendom overgedragen aan den Lande, waarbij de Directeur van het Departement van Verkeer en Waterstaat, tevens president-curator, ir. Ch. F. van Haften, optrad als Regeeringsgemachtigde voor de aanvaarding.

Nog een tweetal andere gebouwen, het eene zuiver ten behoeve van de hoogeschool zelve, het andere ten behoeve van de afdeeling Havenwezen van het Departement van Verkeer en Waterstaat, doch indirect tevens van belang voor het onderwijs, verzeen in den loop van het verslagjaar op onze terreinen. Het eerste is een collegezaal in den vorm van een amphitheater voor 140 personen, hoofdzakelijk ten behoeve van het onderwijs in materiaalkennis. Groote moeilijkheden, verbonden aan de bestendige toename van het aantal studenten in het eerste jaar, zijn hierdoor opgelost. Tevens zal een der andere hierdoor vrijkomende lokalen kunnen dienen om het laboratorium voor Grondmechanica eenigermate uit al te knellende banden te bevrijden. De ingediende plannen voor de stichting van een algemeen mechanisch laboratorium wettigen de hoop, dat voor het hoofdvak mechanica eerlang een bevredigende outfit-leering en huisvesting tot stand zal komen.

Het gebouw voor het Havenwezen, dat zijn voltooiing nadert, is te beschouwen als een dépendance van het bestaande Waterloopkundig Laboratorium, hetgeen reeds herhaaldelijk te klein was gebleken voor omvangrijke modellen. De hoogeschool stelt zich voor, dat de studenten menig leerrijk bezoek aan dit laboratorium zullen brengen.

Wegens het tekort aan ruimte in de bibliotheek behoort een nieuw bibliotheekgebouw reeds eenige jaren tot de desiderata. Inziende, dat de schatkist niet in snel tempo in alle nooden kan voorzien, heeft de bibliothecaris op verzoek van de Faculteit gezocht naar een noodoplossing in den vorm van de vervanging van de zware djatihouten kasten door stalen rekken. Gebleken is, dat hierdoor heel wat schadelijke ruimte thans benut kan worden, met als nevengevolg een betere toetreding van daglicht en meer leeskamerruimte.

De modellenverzameling van de hoogeschool werd verrijkt met een aantal bijzonder instructieve specimen van Nederlandsche waterbouwkundige objecten, die, na te zijn tentoongesteld geweest op diverse jaarbeurzen hier te lande, door den Nederlandschen Rijkswaterstaat aan de Technische Hoogeschool in bruikleen werden afgestaan. Bij deze gelegenheid past mij als vertegenwoordiger van de Faculteit een woord van oprechte erkentelijkheid voor dit waardevolle geschenk. Geheel onvermengd was de vreugde over deze aanwinst evenwel niet, daar het vinden van een waardige opstelling ervan vrij wat hoofdbrekens kostte. Besloten werd een gedeelte van de eerste- en tweedejaarsteekenzaal aan zijn bestemming te onttrekken ten behoeve van de nieuwe verzameling van modellen. Aan collega Sprenger moge dank worden betuigd voor alles wat hij in het belang van deze zaak gedaan heeft.

Op de beide in 1938 door het Prijsvragenfonds der Technische Hoogeschool uitgeschreven prijsvragen (5 en 6) kwamen in totaal drie antwoorden binnen.

De 5de prijsvraag luidde:

Gevraagd een beschouwing, op technisch-hygiënischen en economischen grondslag over bouwwijze, materiaalkeuze, ruimteschikking, inrichting en bescherming tegen warmte-instraling van woonhuizen voor een plaats met tropisch kustklimaat, ingericht voor regeling van het binnenhuisklimaat (airconditioneering), door middel van mechanische luchtwisseling en luchtreiniging, en voorzien van dag- en kunstverlichting volgens de laatste normen.

De beoordeelingscommissie, bestaande uit de hoogleraren Mom en Wolff Schoemaker adviseerde aan de Faculteit, welk advies werd overgenomen, aan het antwoord onder motto A.D.V.I.S. geen bekroning, doch wel een eervolle vermelding toe te kennen met een geldprijs. Het bestuur van het Prijsvragenfonds stelde daarvoor f 300,— ter beschikking. Van den schrijver is nog geen toestemming ontvangen tot het openen van het naambriefje.

De 6de prijsvraag luidde als volgt:

Ofschoon het een bekend verschijnsel is, dat in beweging zijnd water het vermogen bezit om zinkstoffen (zand, grind, steenen enz.) van den toestand van rust in een bewegingstoestand te brengen, in beweging te houden, dan wel van uit een bewegingstoestand in rust te brengen (bezinken), is het niet nauwkeurig bekend door welke wetten deze verschijnselen beheerscht worden en hoe de verschillende bewegingen van deze stoffen zijn.

Gevraagd wordt een duidelijk overzicht te geven:

- a. van de bestaande opvattingen, begrippen of (en) theorieën omtrent den aard (oorzaken, vormen) van de bewegingen der zinkstoffen (eventueel tevens der zweefstoffen) bij verschillende bewegingstoestanden van het water; zooals bij laminaire beweging, bij stroomen, schieten, bij wervels (circulatie, rotatie), walsen, golven (eb en vloed), enz.
- b. een duidelijke en zakelijke kritiek te geven omtrent de opvattingen, begrippen of (en) theorieën, bedoeld sub a.
- c. duidelijke omschrijvingen te geven van eventuele eigen inzichten ter zake, al of niet getoetst aan metingen of onderzoekingen welke verricht zijn in natuurlijke of (en) in kunstmatige waterloopen (laboratorium-onderzoekingen).

Van de beide ingekomen antwoorden kwam het eene niet voor beoordeeling in aanmerking, omdat niet voldaan was aan eenige der gestelde voorwaarden, het andere onder het motto „En eeuwig stroo-

men de wateren” werd noch voor een bekroning, noch voor een eervolle vermelding in aanmerking gebracht.

De Raad van Beheer van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, optredende als beheerder van het „Van Kesteren-fonds” had indertijd aan Faculteit en Curatoren advies gevraagd over eventuele toe te kennen stipendia. Geadviseerd werd, daarvoor in aanmerking te doen komen den candidaat-ingenieur H. Johannes wegens een tweetal loffelijke verhandelingen en ir. P. L. E. H a p p é wegens een verdienstelijk geschrift over irrigatie. Op 16 December gaf de Raad van Beheer bericht, dat overeenkomstig het advies van Faculteit en Curatoren aan beide personen een stipendium was toegekend. De Raad van Beheer bepaalde het bedrag daarvan voor ieder op f 400,—.

Een sedert lang door de Faculteit gewenschte maatregel, de omzetting van het vierjarige in het vijfjarige studieprogramma, kreeg bij Gouvernementsbesluit van 16 September 1939 zijn beslag. Aangezien reeds bij het begin van den cursus vrijwel vast stond, dat dit zou gebeuren, kon het studieprogramma van het eerste jaar onverwijld aan het vijfjarig studieplan worden aangepast.

Gedurende den afgelopen cursus bedroeg het aantal voor de eerste maal ingeschrevenen 60, zoodat het totaal aantal ingeschrevenen in het eerste jaar 88 bedroeg. Dat dit getal niet lang constant bleef, moge blijken uit de mededeeling, dat zich niet minder dan 36 1ste jaarsstudenten tusschentijds lieten afschrijven. Daar stond tegenover, dat zelfs in October en November nog nieuwe inschrijvingen plaats vonden van jongelieden, die na het uitbreken van den oorlog door hun ouders naar Indië waren teruggeroepen.

Gedurende het examen trok zich nog een niet onbelangrijk aantal kandidaten terug, zoodat het examen ten slotte slechts door 52 van de 88 ingeschrevenen werd afgelegd. Resultaat: 21 geslaagd, 6 verlengd examen, 25 afgewezen. Dit tamelijk onbevredigende resultaat rechtvaardigt opnieuw de reeds vele malen te dezer plaatse gemaakte opmerking, dat aan de keuze van de technische studierichting bij vele studenten weinig zelfkennis ten grondslag ligt. Dat de eerstejaarsstudie door de invoering van het vijfjarig studieprogramma niet onbelangrijk verlicht is, komt in de examenresultaten nog niet tot uitdrukking. Hier zou de opmerking kunnen worden gemaakt, dat de examens dit jaar onder zeer ongunstige omstandigheden moesten worden afgelegd. De juistheid daarvan kan inderdaad niet worden ontkend, doch dit is voor de Faculteit dan ook een reden geweest tot het betrachten van meer dan normale clementie.

Voor het tweede studiejaar waren de resultaten: Ingeschreven 35, teruggetrokken 1, afgewezen 4, uitgesteld examen 2, verlengd examen 6, geslaagd 22.

Voor het derde studiejaar: Ingeschreven 30, teruggetrokken 4, afgewezen 2, verlengd examen 2, geslaagd 22.

Voor het ingenieursexamen, gedeelte A: Ingeschreven 15, teruggetrokken 2, afgewezen 1, geslaagd 12.

Voor het ingenieursexamen, gedeelte B: Ingeschreven 14, teruggetrokken 1, afgewezen 2, geslaagd 11.

In December kon aan 5 en in Juni aan 7 studenten het ingenieursdiploma worden uitgereikt.

Het totale aantal door de Technische Hoogeschool afgeleverde civiel-ingenieurs wordt hiermede gebracht op 202, welk getal reeds in den aanvang van dit verslag aan een nadere beschouwing werd onderworpen.

Van den met de Technische Hoogeschool verbonden ijk cursus verwierven 2 van de 5 deelnemers het ijk diploma.

Van den cursus der Vereeniging tot Opleiding van Instrumentmakers en Glasblazers verwierven van de 10 kandidaten 5 het diploma van instrumentmaker en 5 dat van glasblazer.

Tot slot heb ik nog in het kort te spreken over enkele gevolgen van het verbreken van den band met het Moederland.

Nadat de noodlottige tijdingen van de maand Mei hier te lande eenigszins waren verwerkt en in haar omvang gepeild, hebben wij allerwegen een verheugende activiteit kunnen constateeren om aan de plotseling opdoemende moeilijkheden het hoofd te bieden. Talrijk zijn de bewijzen, dat Nederlandsch-Indië zijn taak in den strijd voor vrijheid en recht heeft begrepen en bereid is, die taak naar vermogen te volbrengen. Vele en zware offers zullen daarbij wellicht van een ieder worden gevergd, doch wanneer het herstel van Nederlands onafhankelijkheid het doel is, waarvoor zij worden gebracht, dan mag geen offer te zwaar zijn. Wij kunnen daarbij steun vinden in het besef, dat het nastreven van dit groote doel en de overtuiging, dat het zal worden bereikt, nieuwe levenswaarden zijn, die wij vóór 10 Mei niet kenden en die opwegen tegen heel veel van wat ons op dien datum ontzong.

Een van de problemen, waarvoor wij ons hier te lande gesteld zien, is het afsnijden van den toevoer van geschoolde krachten uit het moederland enerzijds en anderzijds de onmogelijkheid voor jongelieden, die het einddiploma H. B. S. of Lyceum verwierven, om zich naar Holland te begeven voor het ondernemen eener academische studie. De Nederlandsch-Indische hoogeschoolen zijn nog niet voldoende gedifferentieerd om voor beide problemen in hun vollen omvang een oplossing te bieden. Vooral bij de Technische Hoogeschool ondervindt men thans het groote bezwaar van de stagnatie in haar ontwikkeling, waarover ik in den aanvang van dit verslag heb gesproken.

Tegenover de zeven studierichtingen van de Technische Hoogeschool in Delft heeft Bandoeng als eenige studierichting die voor civiel-ingenieur, terwijl voorstellen zijn ingediend tot het instellen eener opleiding tot scheikundig ingenieur in 1942.

De zooeven geschetste plotseling ingetreden situatie heeft eenige docenten dezer hoogeschool geïnspireerd tot het aanbod, bij voldoende belangstelling hun vrijen tijd en werkkraft con amore beschikbaar te stellen voor het geven van propaedeutische colleges en practica voor de richtingen van scheikundig, werktuigkundig en electrotechnisch ingenieur. Faculteit en Curatoren hebben dit aanbod, dat zeer zeker valt onder de categorie der zooeven genoemde offers voor de gemeene zaak, met erkentelijkheid aanvaard. De Directeur van Onderwijs, hulde brengend aan het genomen initiatief, deed de toezegging van volle medewerking.

Bij het bekend stellen der genoemde opleidingsmogelijkheden werd uitdrukkelijk gestipuleerd, dat voor de mogelijkheid van voortzetting dezer studie na de 1ste-jaars propaedeuse geenerlei garantie kan worden gegeven. Wel ligt het uit den aard der zaak voor de hand, deze mogelijkheid gedurende het komende cursusjaar in studie te nemen. Eveneens zal worden bestudeerd, of het mogelijk is voor degenen, die de 1ste-jaars studie voor civiel-ingenieur met vrucht hebben gevolgd, de gelegenheid te openen, door een daarop aansluitende 4-jarige studie het diploma voor werktuigkundig of voor electrotechnisch ingenieur te verwerven.

Voor de richtingen van werktuigkundig en electrotechnisch ingenieur bleef het aantal inschrijvingen beneden het getal, dat de Faculteit als criterium voor voldoende belangstelling meende te moeten aanleggen.

Voor de richting van scheikundig ingenieur bedroeg het aantal inschrijvingen op 15 Juli 15, zoodat besloten werd, deze opleiding ter hand te nemen.

Wat de lokaliteit voor het practicum betreft, moest met een zeer bescheiden improvisatie genoeg worden genomen. Niettemin hoopt de Faculteit, met het instellen dezer nieuwe opleiding een eerste nuttige bijdrage te hebben geleverd tot het geheel van voorzieningen, door de omstandigheden vereischt.

Met het beëindigen van dit verslag, dat naar ik hoop niet te veel van Uw geduld zal hebben gevergd, ben ik tevens gekomen aan het einde van mijn taak als Voorzitter der Faculteit.

De dagelijksche behartiging van de hoogeschoolbelangen naast de gewone werkzaamheden van hoogleeraar is zeer zeker niet een lichte taak, doch zij zou oneindig veel zwaarder zijn, wanneer de Voorzitter niet de bevoegdheid had om geregeld de gezamenlijke collega's bijeen te roepen ter beraadslaging over den gewenschten gang van zaken. Het is

om die reden, dat ik hier gaarne een woord van oprechten dank richt tot mijn medeleden der Faculteit voor den grooten steun, dien ik aan hun adviezen en aan hun tegemoetkoming heb mogen ontleenen. In het bijzonder dank ik bovendien collega Proper voor zijn bijstand als Secretaris van de Faculteit. Voor de vele moeite, die hij zich gedurende twee jaar voor het secretariaat getroost heeft, zal hij zich gedurende zijn thans ingetreden voorzittersjaar ongetwijfeld beloond zien met een verworven kennis van zaken, die hem in de leiding der hoogeschoolaangelegenheden dagelijks te stade zal komen.

Ik meen voor den nieuwen Voorzitter der Faculteit geen beteren heilwensch te kunnen formuleeren dan dezen: Dat het hem 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.

Ik heb gezegd.

*

Vervolgens beklom prof. dr. W. A. Mijlsberg, Voorzitter van den Natuurwetenschappelijke Raad voor Ned.-Indië, bij welk lichaam de bevoegdheid tot het toekennen van de Bosscha-medaille berust, het spreekgestoelte voor het uitspreken van de volgende rede:

Mijne Heeren Curatoren, Mijne Heeren Leden van de Faculteit van Technische Wetenschap, Dames en Heeren,

Karel Albert Rudolf Bosscha, overleden in 1928, is een man geweest aan wien de herinnering hier te lande tot in lengte van dagen levend zal worden gehouden. Indië leeft snel. Over eenige jaren zullen misschien velen niet meer zoo precies weten, dat hij het is geweest, die de theecultuur in het Pongalengansche introduceerde en tot grooten bloei heeft gebracht. Maar zijn naam zal blijven voortbestaan in de wetenschappelijke instituten, die op zijn initiatief en met zijn materiële steun zijn opgericht. In deze Technische Hoogeschool is het het Bosscha-Laboratorium voor Natuurkunde, elders te Bandoeng het Laboratorium van het Nederlandsch-Indisch Kanker Instituut, in medische kringen veelal kortweg het Bosscha-Laboratorium genoemd. En het is de Bosscha-Sterrenwacht, die alle bewoners van deze stad met trots boven zich zien uitsteken, zooals ook de man Bosscha door de grootsheid van zijn visie boven anderen uitstak.

Ook leeft zijn naam in den „Bosscha-dag”, die onder de artsen hier te lande een zóo goeden en vertrouwen klank bezit, dat hierin de naam Bosscha vast verankerd ligt. Het is de dag, waarop talrijke artsen uit vele plaatsen van Java en zelfs van buiten Java, naar Bandoeng stroomden en zich in het Bosscha-laboratorium vereenigen voor gedachtenwisselingen over kankervraagstukken.

Ook aan de „Bosscha-medaille”, die heden voor de vierde maal wordt uitgereikt, zal Bosscha's naam steeds verbonden blijven.

Na het overlijden van den heer Bosscha heeft een aantal van zijn vrienden en bewonderaars een kapitaal bijeengebracht, waarvan de rente bestemd werd voor het slaan van een gouden medaille met de beeltenis van Bosscha. Bepaald werd, dat telkens om de twee jaar een gouden medaille zal worden toegekend aan één of meer personen, die zich tijdens hun werkzaamheid in Nederlandsch-Indië door belangrijk persoonlijk of coöperatief werk op het gebied van landbouwkunde of van techniek hebben onderscheiden. Bij de eerste uitreiking in 1932 moest de medaille voor verdiensten op landbouwkundig gebied worden toegekend, de tweede maal voor verdiensten op het gebied van techniek en zoo vervolgens afwisselend.

Het beheer van dit Bosscha-fonds berust bij den Natuurwetenschappelijke Raad voor Nederlandsch-Indië. Vandaar, dat mij als Voorzitter van dien Raad, heden de eer te beurt valt de medaille in deze plechtige bijeenkomst te mogen uitreiken. In het Reglement van het Bosscha-fonds is namelijk ook bepaald, dat de uitreiking van de medaille zal geschieden ter gelegenheid van den Dies der Technische Hoogeschool te Bandoeng, de instelling, die Bosscha zoo na aan het hart lag en waaraan hij zich o.a. als President-Directeur, later als President-Curator met zooveel kracht en zoo groot resultaat heeft gewijd.

In 1932 is voor de eerste maal de Bosscha-medaille toegekend en wel aan dr. Kerbosch te Pongalengan; in 1934 volgde de toekenning aan ir. Einthoven te Bandoeng; in 1936 werd dr. van der Goot te Buitenzorg met de medaille begiftigd. In 1938, toen voor de tweede maal een toekenning voor verdiensten op het gebied van techniek aan de beurt was, heeft de Natuurwetenschappelijke Raad, overeenkomstig het advies van de beoordeelingscommissie besloten de medaille niet te verleenen.

Overeenkomstig het Reglement, dat voorziet in het geval, dat de toekenning gepasseerd wordt, moest voor 1940 de uitreiking van de medaille weder voor verdiensten op landbouwkundig gebied worden overwogen.

Tegen het einde van het afgelopen jaar heeft de Natuurwetenschappelijke Raad een Beoordeelingscommissie voor de toekenning van de vierde Bosscha-medaille ingesteld.

De Raad vond den heer H. J. van Mook, Directeur van Economische Zaken, bereid het voorzitterschap van deze commissie op zich te nemen, terwijl als leden erin zitting namen dr. ir. F. Kramer, Voorzitter van het Algemeen Landbouw Syndicaat en voorts de leden van den Natuurwetenschappelijke Raad dr. C. Coolhaas, dr. O. Posthumus en dr. ir. D. Tollenaar.

De Commissie kwam tot het eenstemmig oordeel, dat geadviseerd moest worden den heer H. van Lennep, Directeur van de Gouvernements Land-

bouwbedrijven te Batavia, ditmaal met de medaille te begiftigen. De Natuurwetenschappelijke Raad voor Nederlandsch-Indië heeft eveneens eenstemmig tot opvolging van dit advies besloten. Het zij mij vergund van deze plaats den Voorzitter en de leden van de beoordeelingscommissie den dank van den Raad te brengen voor de uiterst nauwgezette wijze, waarop de commissie zich van haar taak heeft gekweten.

Intusschen was Nederland door den vijand overweldigd en was de druk van den oorlog over Nederlandsch-Indië gekomen. Het Bestuur van den Raad moest zich dus de vraag stellen, of zulke ernstige tijden de uitreiking van de B o s s c h a - medaille toelaten. Het Bestuur heeft gemeend deze vraag bevestigend te moeten beantwoorden, niet slechts omdat het meende daardoor te handelen naar het woord van den Landvoogd om rustig door te gaan, maar ook omdat in deze bijzondere tijden de toekenning van de medaille een bijzondere beteekenis heeft.

De B o s s c h a - medaille is een eerbewijs, ingesteld in den geest van wijlen B o s s c h a, die de beteekenis van den groei en de ontwikkeling van natuurwetenschappelijk onderzoek voor deze gewesten ten volle inzag. De medaille is bestemd voor onderzoekers in slechts twee takken der natuurwetenschappen en zij wordt in den regel slechts aan één persoon te gelijk toegekend. Maar ook zij, die ditmaal niet werden uitverkoren, en ook zij, wier werk ligt op een ander gebied der natuurwetenschappen, mogen in het feit van de instelling der medaille en in het feit van de huidige toekenning zien een waardeering van al het grootsche werk, dat in dit land op natuurwetenschappelijk gebied wordt verricht. Zij mogen erin zien een aansporing om met nog grooter kracht zich te wijden aan hun taak.

Persoonlijk ben ik van meening, dat den natuurwetenschappelijken werkers een zware taak wacht, zoowel op het gebied van de militaire weerbaarheid, als op dat van de economische versterking van Nederlandsch-Indië.

Met betrekking tot het eerste moge ik eraan herinneren, dat einde 1935 door den Natuurwetenschappelijken Raad een Commissie voor Natuurwetenschappen en Landsverdediging is ingesteld, die tot taak heeft te bestudeeren op welke wijze de kennis van beoefenaren der natuurwetenschappen in geval van oorlog ten algemeenen nutte zou kunnen worden aangewend. Deze Commissie heeft terstond na haar instelling een voorloopig rapport samengesteld, dat aan den Legercommandant en den Commandant der Zeemacht is aangeboden. Zij heeft daarin uiteengezet op welke wijze zij zich haar taak dacht en onder meer aangedrongen op het inventariseeren van in Indië aanwezige deskundigen naar hun speciale bekwaamheden. Het rapport van deze Commissie is door de Militaire Autoriteiten met sympathie ontvangen en in de volgende jaren is verschillende malen contact verkregen met den Staatsmobilisatierraad tot het vinden van een oplossing van bepaalde problemen. Ik kan de verzekering geven, dat niet slechts de leden van deze commissie, maar ook alle

onderzoekers op natuurwetenschappelijk gebied hier te lande er naar verlangen hun speciale kennis ten dienste te stellen van het algemeen belang.

En dat niet slechts voor de militaire weerbaarheid, maar ook voor de economische mobilisatie.

Niemand weet, wat de toekomst zal brengen. Maar wij moeten vreezen, dat in het land van onzen vijand thans op natuurwetenschappelijk gebied met ongekende energie wordt gewerkt. Het gebrek aan grondstoffen dwingt Duitschland om over de synthetische bereiding van die grondstoffen of van surrogaten ervan thans nog intenser dan te voren onderzoekingen te verrichten en die tot de mogelijkheid van technische bereiding uit te werken.

Wij mogen nimmer uit het oog verliezen, dat synthetische rubber al vóór den wereldoorlog bekend was. Maar de nood tijdens dien oorlog is oorzaak geweest, dat de Duitschers het tevoren zuiver uit wetenschappelijke belangstelling verrichte onderzoekingswerk hebben gebruikt als basis voor de technische vervaardiging van de zgn. methylrubber. Later, na 1926, is het vraagstuk van de synthetische rubber weer ernstig ter hand genomen en wij weten tot welke resultaten dit vóór het uitbreken van den huidige oorlog reeds had geleid. Er waren al kunstrubbers, die voor bepaalde doeleinden te prefereeren zijn boven het natuurproduct; de hogere kostprijs was nog een bezwaar, maar ook die is in den loop der jaren aanzienlijk gedaald.

Wat het werk, dat thans in Duitschland zeker met koortsachtigen ijver wordt verricht, oplevert, weten wij niet. Wij zullen het gaan bemerken, nadat de vijand overwonnen zal zijn! Het is niet voldoende den wensch uit te spreken, dat dan zal blijken, dat het natuurproduct nog steeds zijn waarde heeft behouden. Het is noodig reeds nu te trachten ons natuurproduct zoodanig te verbeteren, dat de economische strijd tegen de synthetische rubber, die eerst in de toekomst met volle felheid zal uitbreken, zal worden gewonnen. Den werkers aan de afdeling Rubber-research van het Proefstation West-Java wacht een zware taak.

Ik zal niet ingaan op andere grondstoffen, die door het synthetische product worden bedreigd. Trouwens U allen kent ze; aardolieproducten, oliën en vetten, vezels, kinine enz. Niemand zal het op prijs stellen daarover door een niet-deskundige als ik ben, te hooren spreken. Ik verstoutte mij het onderwerp aan te roeren, omdat ik weet, dat vele wel-deskundigen zich over deze bedreiging van Nederlandsch-Indië nog meer ongerust maken dan ik.

Mij doet dit alles de vraag stellen, of het niet goed zou zijn thans te komen tot een hergroepeering van de voor dergelijke problemen bruikbare onderzoekers hier te lande. Ik bedoel daarmede, dat sommigen zouden worden onttrokken aan het werk, dat zij thans verrichten, omdat dit voor het oogenblik minder urgent is en in plaats daarvan elders te werk zouden worden gesteld voor onderzoekingen, die thans van grooter algemeen belang zijn. Natuurlijk zou hiertoe samenwerking van alle betrokkenen noodig zijn, intensiever dan thans officieus reeds gebeurt. Zoo'n

samenwerking moet niet slechts de onderzoekers betreffen, maar ook en vooral hun Directies en hun Diensthoofden. Als ooit zulk een samenwerking zou kunnen worden verwezenlijkt dan is het nu, nu wij allen weten en aanvoelen, dat de overwinning slechts door eendrachtig samengaan kan worden bevochten.

Het moge U, Dames en Heeren, duidelijk zijn geworden, waarom ik tevoren zeide, dat naar mijn persoonlijke meening den natuurwetenschappelijken onderzoekers in Nederlandsch-Indië een zware taak wacht. Die kan slechts worden vervuld, als men zeker is van waardeering. Het was daarom, dat ik hun allen voorhield, dat in het feit, dat onder den druk van den oorlog toch tot uitreiking van de B o s s c h a - medaille wordt overgegaan, gezien moet worden een bewijs van de waardeering ook van hun werk. Als één van hen, die hen allen vertegenwoordigt, zie ik thans den heer v a n L e n n e p voor mij. Hij is door de Beoordeelingscommissie en door den Natuurwetenschappelijken Raad ditmaal uitverkoren als de onderzoeker, het meest waardig dit eereteken in ontvangst te nemen.

Voor ik tot de uitreiking van de medaille kan overgaan, eerst nog de mededeeling, dat de Raad ditmaal niet heeft kunnen voldoen aan het voorschrift een *gouden* medaille te overhandigen. De matrijs van de B o s s c h a - medaille berust n.l. in Nederland en zodoende was het onmogelijk een gouden afslag te doen aanmaken. Reeds in 1936 heb ik het als een bezwaar gevoeld, dat de matrijs niet in Indië bewaard werd. Toen meenden echter deskundigen, dat het wenschelijk was ook in de toekomst den afslag in Nederland te vervaardigen.

Gelukkig bevond zich in het Archief van den Natuurwetenschappelijken Raad nog een bronzen exemplaar van de medaille, dat thans, bedekt met een dun laagje goud, als surrogaat moge dienen. De waarde van de B o s s c h a - medaille schuilt wel is waar niet in de waarde van het materiaal, maar toch spreek ik de vurige wensch uit, dat het den Raad spoedig mogelijk zal zijn voor dit surrogaat een gouden exemplaar in de plaats te stellen. Immers dat zal het bewijs zijn, dat de vijand is overwonnen, dat Nederland is herrezen.

Heer v a n L e n n e p! Namens den Natuurwetenschappelijken Raad voor Nederlandsch-Indië bied ik U mijn hartelijke gelukwensen aan met de U te beurt gevallen onderscheiding. Ik moge daarbij getuigen van de groote waardeering van den Raad voor Uw persoon en voor Uw werk. Moge het U gegeven zijn Uw werk nog langen tijd voort te zetten, tot Uw eigen voldoening, in het belang van den Landbouw, tot heil van dit Land.

Ik moge U thans verzoeken de medaille en de bijbehorende oorkonde uit mijn handen in ontvangst te willen nemen.

*

Nadat de heer v a n L e n n e p medaille en oorkonde in ontvangst had genomen, werd het woord gevoerd door den Voorzitter van de door den Natuurwetenschappelijken Raad benoemde beoor-

deelingscommissie, den heer H. J. v a n M o o k, Directeur van Economische Zaken, die als volgt de gronden uiteenzette, waarop de B o s s c h a - medaille werd toegekend:

Het is een geestelijke ontspanning in dezen oorlogstijd de gelegenheid te hebben zijn aandacht te concentreeren op de werken des vredes en op hetgeen bekwame menschen voor de welvaart en den bloei van deze landen hebben verricht. Want het mag voor een roover wel zoo zijn, dat alle productie en alle burgerdeugd moeten resulteren in het smeden van wapenen om aan anderen het hunne te ontnemen, wij, die tegen zulk een roover in strijd zijn, mogen niet uit het oog verliezen, dat wij dien strijd juist voeren ter bescherming van de waarden en van de werken, die in vredetijd door ons zijn opgebouwd. Daarom is het goed, dat men niet in verband met de omstandigheden de toekenning van de B o s s c h a - medaille heeft uitgesteld, waardoor wij thans een oogenblik ons kunnen vrij maken van de dagelijkse inspanning voor aanval en afweer en het oog kunnen slaan op die blijvende waarden, waarvoor wij tenslotte leven en sterven.

Bij een gelegenheid als deze past het een oogenblik dengene te herdenken, die de onderscheiding instelde. Ook B o s s c h a toch heeft uitgemaakt in dien opbouwenden arbeid, welken wij met de tot zijn gedachtenis gefundeerde medaille waardeeren en heeft niet alleen groot en goed werk verricht, doch is tevens één van de zeldzame figuren geweest, die aan het door hem vergaarde vermogen in groote mate een bestemming wist te geven in het algemeen belang van Nederlandsch-Indië. Zij stelt ons toch in de gelegenheid iedere twee jaren onze gedachten te laten gaan over maatschappelijk waardevolle verrichtingen en hen te eeren, die daarin het meest hebben uitgeblonken.

Ditmaal moest de toekenning geschieden op grond van uitstekenden arbeid op landbouwkundig gebied, hetzij door persoonlijk wetenschappelijk werk, hetzij door organisatorische verdiensten. In de Beoordeelingscommissie, waarvan ik het voorrecht had voorzitter te zijn, werden verder benoemd de heeren C o o l h a a s, Directeur van het Proefstation te Malang, K r a m e r, Voorzitter van het Algemeen Landbouwsyndicaat te Batavia, P o s t h u m u s, Directeur van het Algemeen Proefstation voor den Landbouw te Buitenzorg en T o l l e n a a r, Directeur van de fa. C r o n e te Semarang. Door deze commissie werd aan 62 deskundige personen in Nederlandsch-Indië de vraag voorgelegd, wie volgens hun meening dit jaar voor de toekenning van de medaille in overweging zouden moeten worden genomen. Uit de binnengekomen adviezen verkregen wij een reeks van 17 namen, waarvan de meeste van zoodanig goeden klank waren, dat het op het eerste gezicht moeilijk moest schijnen daaruit een keuze te doen. De uiteindelijke beslissing is echter daarom zooveel meer waardevol en bevredigend, omdat de Beoordeelingscommissie, na een betrekkelijk zeer korte vergadering, tot een eenstemmig resultaat kwam en in haar aanbeveling den heer H. v a n L e n n e p, Directeur van de Gouvernements Landbouwbedrijven,

zonder eenige aarzeling kon voordragen, een voordracht, welke door den Natuurwetenschappelijken Raad is bekrachtigd.

Deze eenstemmigheid van keuze houdt zeker geen mindere waardeering in van vele anderen, wier namen zijn genoemd. Voor zoover die anderen echter niet reeds jaren geleden hun Indischen arbeid hadden beëindigd, kon geen op zulk een langen en rijken staat van dienst wijzen, als de voorgedragene, die 28 jaren geleden als jeugdig adspirant-houtvester zijn werk in deze gewesten aanving.

Het is intusschen niet als houtvester, dat de heer v a n L e n n e p zijn sporen heeft verdiend, al heeft het bosch — dat is op Noord-Sumatra gebleken — zijn liefde wel steeds behouden. Reeds in 1912 toch ging hij over naar het toen nog zeer bescheiden Lands Caoutchoucbedrijf, hetwelk uit proefnemingen van het Boschwezen was voortgekomen en sinds dat jaar is hij onafgebroken bij deze gouvernementsinstelling, die kort geleden omgedoopt werd tot de Gouvernements Landbouwbedrijven van nu, werkzaam gebleven.

Het zou mij te ver voeren, wanneer ik dezen diensttijd min of meer historisch wilde beschrijven. Dat hij niet arm aan variatie is geweest, kan men begrijpen, wanneer men weet, dat de Gouvernements Landbouwbedrijven zoo uiteenlopende producten voortbrengen als rubber, thee, kina, guttapercha, hars, terpentijn, palmolie, derris, klapper en koffie, en dat de daartoe behoorende ondernemingen zich uitstrekken van Atjeh tot Nieuw-Guinea. Aan vele van deze cultures is de naam van v a n L e n n e p persoonlijk verbonden, door het wetenschappelijk werk, hetwelk hijzelf ervoor heeft verricht, of door de stimulerende en van een groote visie getuigende leiding, welke hij aan haar ontwikkeling heeft gegeven. Bij deze toekenning van de B o s s c h a-medaille zal men dan ook niet behoeven te specificeren, of zij persoonlijk wetenschappelijke of algemeen organisatorische capaciteiten betreft; v a n L e n n e p heeft ze beide in groote mate en kon bereiken, wat hij bereikt heeft, door de voortdurende wisselwerking tusschen die twee eigenschappen.

Kan ik persoonlijk als, laat ik het maar zoo noemen, president-commissaris van het bedrijf beoordeelen, welk een krachtige en ondanks de veelzijdigheid harmonische eenheid hij van de Gouvernements Landbouwbedrijven heeft weten te maken, zijn bijzondere verdiensten op het gebied van de verschillende afzonderlijke cultures zijn in wijden kring bekend. Ik noem zijn werk op het terrein van de veredeling van rubber en de verbetering van vaak in deplorabelen staat door het Gouvernement overgenomen rubbertuinen op voormalige particuliere landerijen, zoomede zijn groote belangstelling voor nieuwe latexbewerkingen en de bereiding van eiwitarme rubber.

Voorts het groote aandeel, hetwelk hij gehad heeft in den opbouw van de model-onderneming Tjipetir, waar de winning van guttapercha gepaard gaat aan een technologisch zeer hoog opgevoerd verwerkingsbedrijf. In de derde plaats heeft v a n L e n n e p, zoowel cultuurtechnisch als met betrekking tot de verwerking, een overwegend aandeel gehad in de ontwikkeling van de derriscultuur, zooals die, ten deele onder leiding van de Commissie voor Handelsgewassen van mijn departement, is tot stand gebracht. En tenslotte — ik noem dit het laatst, omdat ik weet, dat dit eigenlijk zijn hartekind is — de opzet en uitbouw van het hars- en terpentijnbedrijf in de pinusboschen bij Takengon, waarmede hij een natuurlijke bron van rijkdom heeft ontsloten en waaraan hij nog steeds verder werkt. Immers, niet alleen de exploitatiemethode en de verwerking van den pinusbalsem hebben zijn voortdurende zorg gehad, maar in den laatsten tijd zijn door hem verdergaande plannen ontwikkeld voor de benutting van het pinushout, welke plannen een goede kans van slagen hebben en, naar ik hoop, in een niet te ver verwijderde toekomst verwezenlijking zullen kunnen vinden.

Ongetwijfeld zou nog veel meer te noemen vallen en men dient in gedachten te houden, dat sommige ondernemingen, met name die voor thee en kina, eerst kort geleden onder de vleugelen van de Gouvernements Landbouwbedrijven kwamen. Ik zou ook nog kunnen spreken over de oliepalmonderneming Majang, die een van de best produceerende op dit gebied is geworden en van den belangrijkste arbeid, welken de Gouvernements Landbouwbedrijven verrichtten met betrekking tot de verstrekking van plantmateriaal en tot het geven van adviezen, zoowel aan de Overheid als aan particulieren. Ik zou tenslotte nog kunnen gewagen van het feit, dat deze groep bedrijven erin geslaagd is gedurende de crisisjaren, zij het met ups en downs, op rendabele basis te blijven en zodoende een deugdelijke en betrouwbare kapitaalbelegging van het Land te zijn.

Ik meen echter voldoende te hebben gezegd, om te motiveeren, dat de Beoordeelingscommissie in v a n L e n n e p dengene zag, wien onbestreden de B o s s c h a-medaille toekomt. Ik weet, dat hem dit in dezen, ook voor hem zwaren tijd, een groot genoegen zal doen, al zal hij dat door zijn bescheiden natuur misschien weinig kunnen uiten. Ik ben er ook van overtuigd, dat deze onderscheiding bij niemand naijver zal wekken en door een ieder, die met hem en met zijn werk in aanraking is gekomen, zal worden toegejuicht.

*

Na afloop van de plechtigheid recipieerden de Faculteit en de heer v a n L e n n e p in de Facultetskamer.

Houtverbindingen met ronde hardhouten deuvels

door

ir. M. SARDJONO,

t.w. Ingenieur 2de klasse bij den Dienst
van het Boschwezen, ter beschikking gesteld
van de N. V. Vereenigde Javasche Houthandel Maatschappijen
te
Semarang.

Korte inhoud.

Besproken worden de voorwaarden, waaraan houten deuvels moeten voldoen. Ter beoordeeling van de deuvelverbinding wordt de krachtverdeling in het deuvelgat nagegaan. Voor een houtverbinding met ronde deuvels moet de houtbreedte grooter zijn dan de deuveldiameter. Houtvezels van de randstaven, die in een knooppunt door de trekdiagonaal schuin op de vezelrichting worden belast, dienen door de drukdiagonaal volledig ondersteund te worden.

Het nuttig effect van de houtverbinding door middel van $\frac{1}{2}$ " bouten en $\varnothing$ 6,1 cm deuvels is $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{4}$.

Inleiding.

In plaats van de voor de moderne houtconstructies gebruikelijke houtverbindingen verkrijgt men een betere krachtoverbrenging door het gebruik van platte ronde hardhouten schijven, de z.g. deuvels. Bij de genoemde verbindingen hebben de bouten de neiging het hout te splijten, terwijl ze in de deuvelverbindingen slechts de rol hebben te vervullen, de deelen aan elkaar vast te hechten. Als voorbeeld diene een veelvuldig voorkomende dubbelsnedige lasch. De over te brengen trekkraft wordt dan door middel van de deuvels naar de laschstukken gevoerd. Ronde deuvels zijn doelmatiger dan platte rechthoekige, aangezien ze zich goed leenen voor de machinale productie. De daarbij passende deuvelgaten in de te lasschen profielen en in de laschklampen kunnen eveneens machinaal bewerkt worden.

De deuvels zijn in het midden van een 16 mm boutgat voorzien, het pakket hout wordt echter met 14 mm avegaars of bij de machinale bewerking met 14 mm Irwinboren geboord. Als hechtbout wordt uitsluitend een 13 mm bout toegepast. Door deze voorzorgsmaatregelen kunnen we voorkomen, dat de deuvels, die toch wat betreft hun afmetingen in verband met de houtbreedte van beperkte grootte zijn (de kleine deuvel heeft slechts een diameter van 6,1 cm), door zetting van de constructie door den bout worden gekraakt. Het halve verschil van de diameters van het gat in den deuvel en van den bout zelf speelt dan ook een groote rol bij de bepaling van de draagkracht der deuvels.

Deze laatste worden hier te lande van hardhout vervaardigd. Indië is rijk aan harde houtsoorten. We noemen onder andere [1 *]:

Eusideroxylon Zwageri T. et B. (Onglen, Palembang, Boelian, Borneo)

soortelijk gewicht	0,98	
elasticiteitsmodulus	165 000	kg/cm ²
drukvastheid	746	„

schuifvastheid (radiaal)	101	kg/cm ²
id. (tangential)	144	„
hardheid in verhouding tot <i>Tectona grandis</i> (djati)	2,85	

Actinophora fragrans (Walikoekoen, Java)

soortelijk gewicht	1	
elasticiteitsmodulus	193 000	kg/cm ²
drukvastheid	710	„
schuifvastheid (radiaal)	124	„
id. (tangential)	156	„
hardheid	3,08	

Schleichera oleosa (Kesambi, Java)

soortelijk gewicht	1,02	
elasticiteitsmodulus	149 000	kg/cm ²
drukvastheid	591	„
schuifvastheid (radiaal)	115	„
id. (tangential)	179	„
hardheid	3,61	

Vitex pubescens (Laban, Java)

soortelijk gewicht	0,81	
elasticiteitsmodulus	166 000	kg/cm ²
drukvastheid	684	„
schuifvastheid (radiaal)	107	„
id. (tangential)	115	„
hardheid	2,01	

Tectona grandis (Djati)

soortelijk gewicht	0,67	
elasticiteitsmodulus	131 500	kg/cm ²
drukvastheid	490	„
schuifvastheid (radiaal)	82	„
id. (tangential)	97	„
hardheid	1	

*) De getallen tusschen [] verwijzen naar de literatuurlijst aan het slot.

Opgemerkt zij, dat de bovenvermelde getalwaarden gemiddelden zijn.

Het hout moet eenerzijds groote druk- en schuifvastheid bezitten, anderzijds gemakkelijk bewerkbaar zijn.

De in het buitenland gebruikelijke ronde dubbelconische vormen hebben flauw hellende mantelvlakken (1 : 10), waardoor de deuvels goed passen in de daarbij behorende deuvelgaten, zelfs wanneer deze gedurende den tijd tusschen aanmaak en montage der houtwerken door de verandering van het vocht-

gehalte van vorm mochten veranderen. De kleine en de groote deuvel met een manteloppervlak, waarvan de projectie op de middellijn respectievelijk 10 en 20 cm² is, hebben een draagkracht van respectievelijk 1 en 2 ton.

De door het Boschbouwproefstation te Buitenzorg gepropageerde en door ons in de practijk toegepaste deuvels zijn volgens de volgende afmetingen vastgesteld:

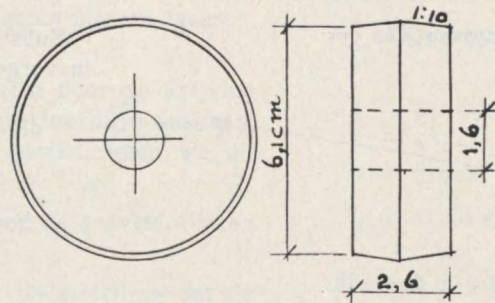


Fig. 1. Afmetingen van een kleinen deuvel.

Kleine deuvel, ϕ 6,1 cm	$b = 2,6$ cm met een draagkr. van 1,— ton
Middelgroote „ ϕ 8,— cm	$b = 3,—$ cm met een draagkr. van 1,5 ton
Groote „ ϕ 10,— cm	$b = 1,—$ cm met een draagkr. van 1,7 ton.

De laatst vermelde cijfers zijn na de serie druk- en trekproeven van de van deuvels voorziene proefstukken vastgesteld.

Volgens deze cijfers bedraagt de gemiddelde schuifspanning in den kleinen deuvel dus:

$$\tau_{II} = \frac{4 \cdot 1000}{\pi (6,36^2 - 1,6^2)} = 33,6 \text{ kg/cm}^2 \text{ en in de}$$

twee andere 28,8 en 22,2 kg/cm².

Noemen we de zekerheid tegen afschuiving V en de verschuiving van het middelste stuk ten opzichte van de buitenste stukken van de verbinding δ , dan zou volgens DIN 1052 [2], $V \geq 3$ en $\delta \leq 1,5$ mm moeten bedragen.

Onderwerpen we onzen deuvel aan dezen eisch, dan zien we dat de bovengenoemde houtsoorten, op djati na, wel voldoen.

Uit commercieel en technisch oogpunt is de keuze op kesambi (*Schleichera oleosa*) gevallen. Dit hout, dat veelvuldig in de djatiplantsoenen voorkomt, en vroeger uitsluitend als brandstof werd gebruikt, hetzij in den vorm van brandhout, hetzij in den vorm van houtskool, vindt nu nieuwe toepassingsmogelijkheden in de techniek. Het is niet bepaald *ideaal* voor den aanmaak van deuvels, doch de ervaring heeft ons geleerd, dat we van de hardheid geen last hebben. Tot nu toe zijn ze slechts van het Boschbouwproefstation te Buitenzorg tegen een heel lagen prijs te betrekken.

Uit de door genoemd proefstation en het Laboratorium voor Materiaalonderzoek te Bandoeng geno-

men druk- en trekproeven zien we, dat de verschuiving δ bij de toe te laten sterkte van den kleinen deuvel in vele gevallen minder dan 0,5 mm bedraagt. Hieruit blijkt tevens de stijfheid van de verbinding, zoodat bij de houtconstructies met verbindingen van deuvels voorzien, de zetting gering is.

De onderstaande en de verderop in dit artikel voorkomende tabellen zijn met toestemming van den Leider van de Houtpropaganda-afdeeling te Buitenzorg, ir. H. Krull, opgenomen.

Tabel I.

Last 2 P in t	Verschuiving in mm bij proefstukken no.			
	o Ia	o IVa	o VIIa	o VIIa
0,5	—	—	—	—
1,—	—	0,1	0,1	0,1
1,5	0,4	0,2	0,1	0,1
2,—	1,9	0,8	0,2	0,2
2,5	4,8	1,0	0,3	0,3
3,—	7,2	1,3	1,1	0,5
3,5	10,1	1,5	1,1	0,7
4,—	13,2	1,7	1,2	1,0
4,5	25,7	1,9	1,4	1,4
5,—	—	2,7	1,5	1,8
5,5	—	—	1,8	2,7
6,—	—	—	2,8	4,0
6,5	—	—	3,7	6,0
7,—	—	—	4,5	—
7,5	—	—	7,1	—
8,—	—	—	9,3	—

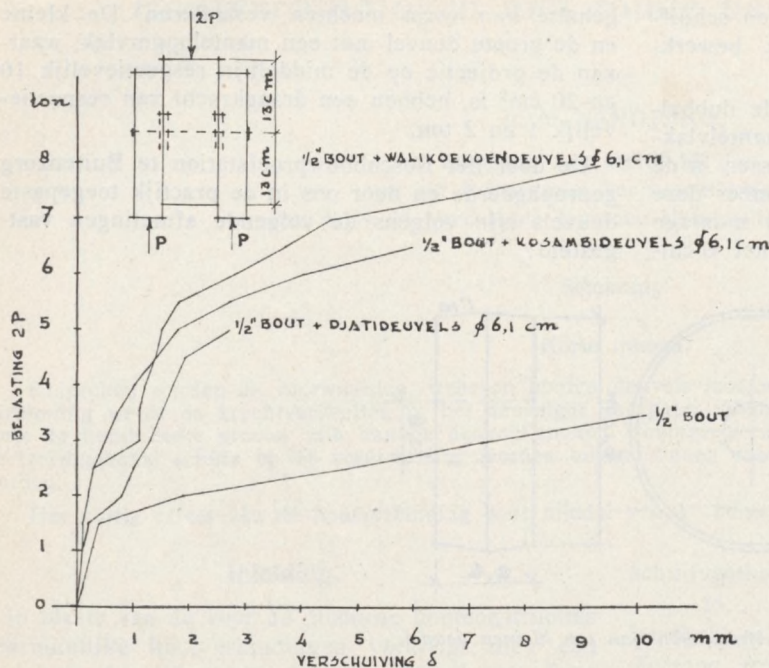


Fig. 2. Last-verschuiving diagram samengesteld uit tabel I.

Toelichting. De nummers zijn uit de vele series proeven gegrepen.

- o Ia bout alleen $\phi \frac{1}{2}$ ".
- o IVa $\phi \frac{1}{2}$ " + djati deuvels $\phi 6,1$ cm.
- o VIIa $\phi \frac{1}{2}$ " + walikoeken deuvels $\phi 6,1$ cm.
- o VIIla $\phi \frac{1}{2}$ " + kesambi deuvels $\phi 6,1$ cm.

Proefstukken van djatihout.

Uit de tabel zien we, dat voor walikoeken en kesambi minstens 1 ton per deuvvel toegelaten mag worden. Hierbij is in beide gevallen $V > 3$ en $\delta < 1,5$ mm. De grafiek geeft een duidelijk beeld van het effect der deuvvels ten opzichte van den bout alleen.

Ter verdere beoordeeling van de deuvvelverbinding moeten de volgende gezichtspunten in acht worden genomen [2] [3]:

1. de verdeling van de over te brengen kracht in het deuvvelgat;
2. de ter behoud van het evenwicht vereischte toeslagkrachten;
3. de opname van toeslagkrachten.

1. De verdeling van de over te brengen kracht in het deuvvelgat.

De op de deuvvels werkende krachten zullen hieronder iets nauwkeuriger worden berekend dan in de bovenaangehaalde literatuur werd gedaan.

Aangenomen wordt, dat bij een kleine belasting de drukverdeling een sinusvormig verloop heeft.

Beschouwen we fig. 3 en noemen we σ_0 de maximum drukspanning bij $\alpha = 0$, dan is:

$$\sigma_\alpha = \sigma_0 \cos \alpha.$$

De bijdrage voor den druk van de schijf dz is:

$$dP = dz \cdot r d\alpha \cdot \sigma_\alpha \cos \alpha$$

$$= dz \cdot r d\alpha \cdot \sigma_0 \cos^2 \alpha \dots\dots (1)$$

Nu is r nog een functie van z ; de deuvvel heeft een conischen vorm, waarbij de helling 1 : 10 bedraagt. Noemen we r_0 den maximum straal van den deuvvel, dan is:

$$r = r_0 - \frac{1}{10} z \dots\dots\dots (2)$$

Substitutie van r uit vergelijking (2) in vergelijking (1) geeft:

$$dP = \sigma_0 \left(r_0 - \frac{1}{10} z \right) \cos^2 \alpha \cdot dz \cdot d\alpha$$

$$P = 2 \sigma_0 \int_0^{+\frac{1}{2}b} \int_0^{+\frac{\pi}{2}} \left(r_0 - \frac{1}{10} z \right) \cdot \cos^2 \alpha \cdot dz \cdot d\alpha$$

$$= 2 \sigma_0 \int_0^{+\frac{\pi}{2}} \left[r_0 z - \frac{1}{20} z^2 \right]_0^{+\frac{1}{2}b} \cdot \cos^2 \alpha \cdot d\alpha$$

$$= 2 b \sigma_0 \left(\frac{1}{2} r_0 - \frac{1}{80} b \right) \left[\frac{\alpha}{2} + \frac{1}{4} \sin 2\alpha \right]_0^{+\frac{\pi}{2}}$$

$$= \frac{\pi}{2} b \sigma_0 \left(\frac{1}{2} r_0 - \frac{1}{80} b \right)$$

$$P = \frac{\pi b \sigma_0}{160} (40 r_0 - b) \dots\dots\dots (3)$$

Het kantelend moment ten gevolge van dP is:

$$dM_P = 2 dP z$$

$$= 2 \sigma_0 \left(r_0 z - \frac{1}{10} z^2 \right) \cos^2 \alpha \cdot dz \cdot d\alpha$$

$$M_P = 4 \sigma_0 \int_0^{+\frac{b}{2}} \int_0^{+\frac{\pi}{2}} \left(r_0 z - \frac{1}{10} z^2 \right) \cos^2 \alpha \cdot dz \cdot d\alpha$$

$$= 4 \sigma_0 \int_0^{+\frac{\pi}{2}} \left[\frac{1}{2} r_0 z^2 - \frac{1}{30} z^3 \right]_0^{+\frac{b}{2}} \cos^2 \alpha d\alpha$$

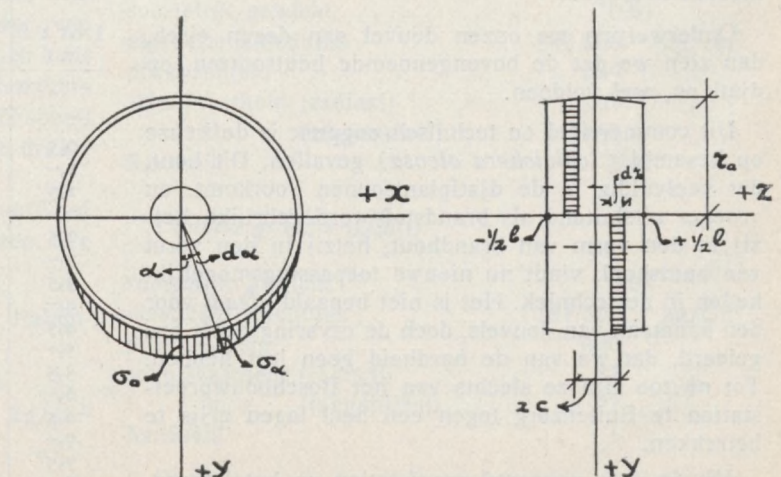


Fig. 3. Sinusvormige drukverdeling in het deuvvelgat.

$$= \pi b^2 \sigma_0 \left(\frac{1}{8} r_0 - \frac{1}{240} b \right)$$

$$M_P = \frac{\pi b^2 \sigma_0}{240} (30 r_0 - b) \dots\dots\dots (4)$$

$$2C = \frac{M_P}{P} = \frac{2}{3} b \frac{30 r_0 - b}{40 r_0 - b} \text{ (zie fig. 3).}$$

Het moment M_P wordt door het moment M_D , dat de grondvlakken van de deuvelgaten moeten leveren, tegengewerkt.

Daar het tegenwerkend moment door de wrijving tusschen den deuvelmantel en het deuvelgat ontstaan, niet altijd meegerekend mag worden, laten we dit buiten beschouwing.

In fig. 4 zijn de krachten die op de deuvels werken aangegeven.

Hierbij is uitgegaan van de onderstelling dat de drukspanning $\sigma_r \perp$ de vezelrichting van den rand naar de X-as lineair tot 0 afneemt¹⁾. De bijdrage dD van het geharceerde strookje dF is:

$$\begin{aligned} dD &= 2x \cdot dy \cdot \sigma_r \cdot \frac{y}{r} \\ &= 2r \cdot \cos \alpha \cdot r d\alpha \cdot \cos \alpha \cdot \sigma_r \cdot \sin \alpha \\ &= -2r^2 \sigma_r \cos^2 \alpha \cdot d \cos \alpha. \end{aligned}$$

1) Volledigheidshalve zij hierbij opgemerkt, dat de rotatie van den deuvel om de X-as, waardoor de spanningen σ_r ontstaan, (bij kleine belastingen) ook een lineair verloop van σ_0 meebrengt, met dien verstande dat σ_0 voor $z=0$ grooter zal zijn dan voor $z=\frac{1}{2}b$, waarbij $\sigma_{0\max}$ ook te berekenen is. Dit niet constante verloop van σ_0 zal dan het kantelmoment $2Pc$ iets verkleinen. Het zal evenwel het breukgevaar weinig of niet beïnvloeden.

Red.

$$D = -2r^2 \sigma_r \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \alpha \cdot d \cos \alpha$$

$$= -\frac{2}{3} r^2 \sigma_r \left[\cos^3 \alpha \right]_0^{\frac{\pi}{2}}$$

$$= \frac{2}{3} r^2 \sigma_r.$$

In verband met de boutgatverzwakking bedraagt de dwars op de vezelrichting gerichte kracht:

$$D_n = \frac{2}{3} (r^2 \sigma_r - r_1^2 \sigma_{r_1})$$

$$= \frac{2}{3} \left(r^2 \sigma_r - r_1^2 \frac{r_1}{r} \sigma_r \right)$$

$$= \frac{2}{3} \sigma_r (r^3 - r_1^3)$$

(r_1 is de straal van het boutgat).

$$M_D = 2 \int dD \cdot y$$

$$= 4r^3 \sigma_r \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \alpha \sin^2 \alpha \cdot d\alpha$$

$$= 4r^3 \sigma_r \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \alpha d\alpha - \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^4 \alpha d\alpha$$

$$= r^3 \sigma_r \left\{ \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \alpha d\alpha - \left[\cos^3 \alpha \sin \alpha \right]_0^{\frac{\pi}{2}} \right\}$$

$$= r^3 \sigma_r \left[\frac{\alpha}{2} + \frac{1}{4} \sin 2\alpha - \cos^3 \alpha \cdot \sin \alpha \right]_0^{\frac{\pi}{2}}$$

Zoodat:

$$M_D = \frac{\pi}{4} r^3 \sigma_r.$$

Met aftrek voor de verzwakking van het boutgat wordt:

$$M_{D_n} = \frac{\pi}{4} (r^3 \sigma_r - r_1^3 \sigma_{r_1}) \dots\dots\dots (6)$$

$$= \frac{\pi \sigma_r}{4r} (r^4 - r_1^4).$$

$$2e = \frac{M_{D_n}}{D_n} = \frac{3}{8} \pi \frac{r^4 - r_1^4}{r^3 - r_1^3}.$$

2. De tot behoud van het evenwicht vereischte toeslagkrachten.

Door de belasting P treedt onvermijdelijk de dwarsgerichte kracht D_n op. De vereischte kracht moet door het grondvlak van het deuvelgat geleverd worden.

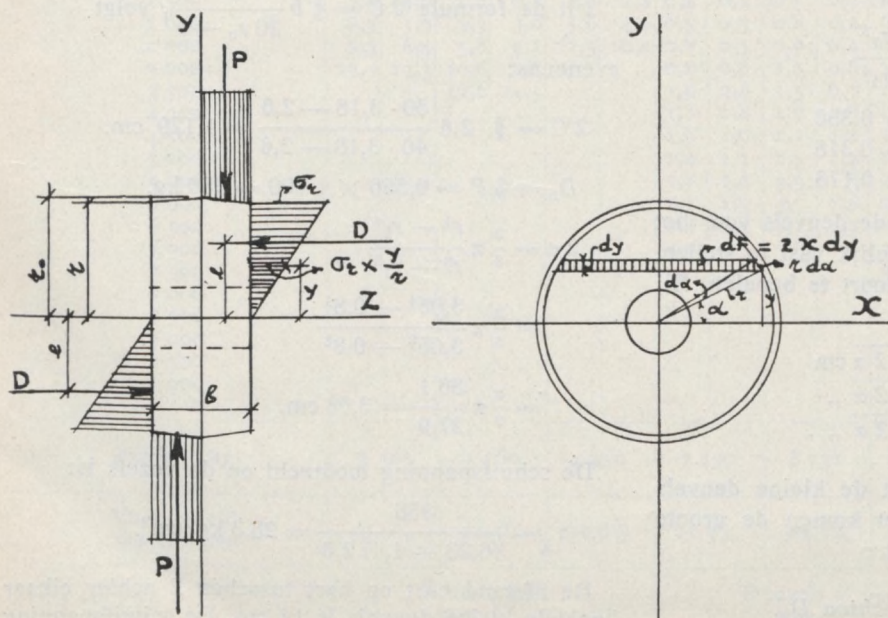


Fig. 4. Het lineair verloop van de drukspanningen $\perp$ vezels.

Het op den deuvel werkende moment is volgens (4):

$$M_p = 2 P C = \frac{\pi b^2 \sigma_0}{240} (30 r_0 - b).$$

Het tegenwerkend moment is volgens (6):

$$M_{D_n} = 2 D_n e = \frac{\pi \sigma_r}{4 r} (r^4 - r_1^4).$$

Wil de deuvel bij belasting P in evenwicht blijven dan moet:

$$\frac{\pi b^2 \sigma_0}{240} (30 r_0 - b) = \frac{\pi \sigma_r}{4 r} (r^4 - r_1^4) \dots\dots\dots (7)$$

Hieruit volgt:

$$\sigma_r = \frac{b^2 r}{60} \cdot \frac{30 r_0 - b}{r^4 - r_1^4} \cdot \sigma_0.$$

Stellen we $\frac{b^2 r}{60} \cdot \frac{30 r_0 - b}{r^4 - r_1^4} = \alpha$, dan wordt, daar b ,

r , r_0 en r_1 voor alle drie deuvels bekend zijn,

voor den kleinen deuvel $\alpha = 0,370$

„ „ middelgrootten $\alpha = 0,285$

„ „ grooten deuvel $\alpha = 0,084$.

Door de afmetingen van den deuvel wordt dus het verband tusschen de drukspanning // vezelrichting en die $\perp$ er op vastgelegd, of tusschen de belasting op den deuvel en de vereischte toeslagkrachten.

Immers uit:

$$M_P = M_{D_n} \text{ volgt:}$$

$$2 P C = 2 D_n e \text{ of } D_n = \frac{C}{e} P = \beta P.$$

C en e zijn reeds bepaald.

$$\beta = \frac{b}{3} \cdot \frac{30 r_0 - b}{40 r_0 - b} \cdot \frac{16}{3 \pi} \cdot \frac{r^3 - r_1^3}{r^4 - r_1^4}$$

$$= 0,566 b \frac{30 r_0 - b}{40 r_0 - b} \cdot \frac{r^3 - r_1^3}{r^4 - r_1^4}.$$

Voor den kleinen deuvel is $\beta = 0,356$

„ „ middelgrootten „ $\beta = 0,315$

„ „ grooten „ $\beta = 0,173$.

De gunstigste afmetingen van de deuvels voor het te bezigen hout zijn dus gemakkelijk vast te stellen, door de waarde α voor die houtsoort te bepalen. Bij benadering moet dan voor:

een kleinen deuvel $b = 3 \sqrt{2 \alpha} \text{ cm}$

„ middelgrootten „ $= 4 \sqrt{2 \alpha} \text{ „}$

„ grooten „ $= 5 \sqrt{2 \alpha} \text{ „}$.

Voor djati, rasamala enz. zijn de kleine deuvels gunstig. Voor zachte houtsoorten komen de groote platte deuvels meer tot hun recht.

3. De opname van toeslagkrachten D_n .

In fig. 5 worden de krachten, die de deuvels in

evenwicht houden aangegeven. De middelste krachten D heffen elkaar op, de buitenste worden door de bouten geleverd. Bij drie achter elkaar geplaatste deuvels kan de middelste bout weggelaten worden, mits de laschstukken niet al te dun worden genomen

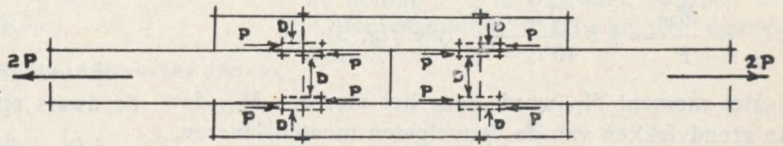


Fig. 5. ^m Dubbelsnede lasch.

en de onderlinge boutafstanden niet al te groot zijn. Tegen indringing van schadelijke insecten worde het midden-boutgat met een houten nagel gedicht.

Getallenvoorbeelden.

Kleine deuvel.

$$r_0 = 3,18 \text{ cm} \quad b = 2,6 \text{ cm}$$

$$P = \frac{\pi b \sigma_0}{160} (40 r_0 - b).$$

Laten we op den kleinen deuvel 1 ton toe, dan is:

$$\sigma_0 = \frac{160\,000}{2,6 \pi (40 \cdot 3,18 - 2,6)} = 157 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_r = 0,370 \times 157 = 58,1 \text{ kg/cm}^2$$

$$M_P = \frac{\pi b^2 \sigma_0}{240} (30 r_0 - b)$$

$$= \frac{\pi 2,6^2 \cdot 157}{240} (30 \cdot 3,18 - 2,6)$$

$$= 1\,290 \text{ kgcm.}$$

$$2 C = \frac{M_P}{P} = 1,29 \text{ cm.}$$

Uit de formule $2 C = \frac{3}{8} b \frac{30 r_0 - b}{40 r_0 - b}$, volgt

eveneens:

$$2 C = \frac{3}{8} \cdot 2,6 \frac{30 \cdot 3,18 - 2,6}{40 \cdot 3,18 - 2,6} = 1,129 \text{ cm.}$$

$$D_n = \beta P = 0,356 \times 1\,000 = 356 \text{ kg.}$$

$$2 e = \frac{3}{8} \pi \frac{r^4 - r_1^4}{r^3 - r_1^3}$$

$$= \frac{3}{8} \pi \frac{3,05^4 - 0,8^4}{3,05^3 - 0,8^3}$$

$$= \frac{3}{8} \pi \frac{86,1}{27,9} = 3,63 \text{ cm.}$$

De schuifspanning loodrecht op de vezels is:

$$\tau_{\perp} = \frac{356}{(6,23 - 1,4) 2,6} = 28,3 \text{ kg/cm}^2.$$

De afstand hart op hart tusschen 2 achter elkaar liggende kleine deuvels is 14 cm. De schuifspanning in de staaf is:

$$\tau_{// \text{ gem.}} = \frac{1\,000}{(6,1 + 2 \cdot 1,3) \cdot 14 - \frac{\pi}{4} 6,1^2} = 10 \text{ kg/cm}^2$$

Middelgrootte deuvel.

$$r_o = 4,15 \text{ cm} \quad r = 4 \text{ cm} \quad b = 3 \text{ cm}$$

$$P = 1\,500 \text{ kg.}$$

Hieruit vinden we:

$$\sigma_o = 156,5 \text{ kg/cm}^2 \quad \sigma_r = 44,6 \text{ kg/cm}^2$$

$$D_n = 472,5 \text{ kg} \quad \tau_{\perp} = 23,4 \text{ „}$$

De afstand hart op hart tusschen 2 achter elkaar liggende middelgrootte deuvels is 18 cm.

$$\tau_{// \text{ gem.}} = \frac{1\,500}{(8 + 2 \cdot 1,5) 18 - \frac{\pi}{4} 8^2} = 10,9 \text{ kg/cm}^2.$$

Grootte deuvel.

$$r_o = 5,00 \text{ cm} \quad r = 4,9 \text{ cm} \quad b = 2 \text{ cm}$$

$$P = 1700 \text{ kg.}$$

Hieruit vinden we:

$$\sigma_o = 145,8 \text{ kg/cm}^2 \quad \sigma_r = 12,2 \text{ kg/cm}^2$$

$$D_n = 294,1 \text{ kg} \quad \tau_{\perp} = 17,3 \text{ „}$$

Voor a = 20 cm $\tau_{// \text{ gem.}}$ in de staaf 8,4 kg/cm².

Bijgaande tabel II is ontleend aan de resultaten van de door het Laboratorium voor Materiaalonderzoek van het Departement van Economische Zaken te Bandoeng, op verzoek van den Directeur van het Boschbouwproefstation te Buitenzorg, verrichte trekproeven op door middel van laschklampen en bouten, al dan niet voorzien van deuvels, gelaschte djatihouten proefstukken.

De proefstukken 1 A, B, en C zijn slechts van $\frac{1}{2}$ " bouten voorzien. Bij 2 000 kg belasting is de van alle drie gemiddelde verschuiving δ 4,6 mm.

Proefstukken 2 A, B, C met $\frac{1}{2}$ " bouten en ϕ 6,4 cm deuvels vertoonen een beter beeld dan de vorige.

Bij 2 000 kg belasting of 1 000 kg per deuvel is de gemiddelde verschuiving δ minder dan 0,5 mm, terwijl de gemiddelde breukbelasting van deze drie proefstukken ruim 6 000 kg bedraagt. Deze resultaten hebben dus aan den eisch, dat $\delta \leq 1,5$ mm en $V \geq 3$ moeten bedragen, voldaan.

Deuvels van ϕ 8 cm geven bij een houtbreedte van 8 cm blijkens de derde serie proeven 3 A, B, C geen goed resultaat. Dit laat zich op grond van het feit, dat de breuk door het afschuiven van het voorhout is veroorzaakt, duidelijk verklaren. Dit voorhout is van het middelpunt van den hechtbout uit gemeten, slechts 15 cm. De schuifkracht per deuvel kan, afgezien van de eventuele excentrische werking, op de helft van de breukbelasting gesteld

Tabel II.

Nummer	1 A		1 B		1 C		2 A		2 B		2 C		3 A		3 B		3 C	
Afm. middenstuk	6 × 8		6 × 8		6 × 8		6 × 8		6 × 8		6 × 8		6 × 8		6 × 8		6 × 8	
Afm. zijstukken	4 × 8		4 × 8		4 × 8		4 × 8		4 × 8		4 × 8		4 × 8		4 × 8		4 × 8	
Belastingen in kg	Slip in de verbindingen in mm																	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
500	0	0					0,1	0										
1 000	0,9	2,1	2,1	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0	0	0,1	0,2	0	0	0
1 500	3,3	4,0	2,6	0,7	2,6	2,8	0,4	0,2	0,5	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	0,4	0,1	0,2	0
2 000	6,3	5,7	3,3	2,0	5,6	4,6	0,5	0,3	0,8	0,2	0,7	0,2	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,1
2 500	6,3	6,4	5,8	5,1	12,5	10,9	0,7	0,5	0,9	0,4	0,9	0,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,6	0,1
3 000	13,5	13,3	10,6	8,8			0,8	0,6	1,2	0,6	1,0	1,0	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,2
3 500			17,6	11,5			1,0	0,6	1,5	0,7	1,2	1,1	1,1	1,0	0,8	0,7	1,0	0,4
4 000							1,0	0,8	1,7	0,8	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	0,8	1,1	0,5
4 500							1,3	1,0	2,1	1,0	1,6	1,5	1,5	1,8	1,2	1,0	1,7	0,8
5 000							1,4	1,1	2,5	1,2	1,9	1,8			1,6	1,6	1,9	0,9
5 500							1,7	1,3	3,3	1,5	2,1	2,1			2,3	1,8		
6 000							2,1	1,3	4,7	1,6	2,3	2,5						
6 500							2,8	1,7	7,1	1,7	2,9	3,2						
7 000							4,0	2,3			3,5	4,3						
7 500											4,5	5,5						
8 000																		
8 500																		
9 000																		
9 500																		
10 000																		
Breuk in kg	3 400		3 900		2 950		7 450		6 730		7 630		4 950		5 950		5 350	
Vochtigheid van het hout	10,6%		11,5%		11,6%		11,3%		12,5%		11,8%		10,0%		10,2%		10,1%	
	Geen deuvel bout $\frac{1}{2}$ "						Deuvels $\varnothing$ 6,4 bout $\frac{1}{2}$ "						Deuvels $\varnothing$ 8 bout $\frac{1}{2}$ "					

Tabel IIa.

Nummer	4 A		4 B		4 C		5 A		5 B		5 C		6 A		6 B		6 C	
Afm. middenstuk	6 × 12		6 × 12		6 × 12		6 × 10		6 × 10		6 × 10		6 × 12		6 × 12		6 × 12	
Afm. zijstukken	4 × 12		4 × 12		4 × 12		4 × 10		4 × 10		4 × 10		4 × 12		4 × 12		4 × 12	
Belastingen in kg	Slip in de verbindingen in mm																	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
500																		
1 000	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0	0,2	0,2	0	0,1
1 500	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1	0,5	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0	0,2
2 000	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,8	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3
2 500	0,3	0,4	0,5	0,2	0,4	1,1	0,3	0,5	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,5
3 000	0,5	0,4	0,6	0,4	0,5	1,2	0,6	0,6	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3	0,4	0,3	0,4	0,2	0,8
3 500	0,5	0,4	0,6	0,4	0,8	1,4	0,7	0,8	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	1,0	0,5	0,6	0,4	0,8
4 000	0,6	0,5	0,8	0,6	0,8	1,5	0,9	1,1	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	1,1	0,6	0,6	0,5	1,0
4 500	0,7	0,6	0,9	0,7	1,2	1,9	1,2	1,3	0,7	0,8	0,8	0,6	0,6	1,2	1,0	0,9	0,7	1,2
5 000	0,7	0,6	0,9	0,9	1,4	2,0	1,4	1,5	0,8	1,0	1,0	0,9	0,8	1,3	1,3	1,1	0,8	1,3
5 500	0,9	0,9	0,9	1,0	1,5	2,2	1,7	1,8	1,0	1,2	1,5	1,0	1,0	1,4	1,6	1,3	1,0	1,6
6 000	1,2	1,0	1,2	1,1	1,8	2,6	2,0	2,2	1,2	1,5	1,9	1,2	1,1	1,6	1,8	1,5	1,2	1,7
6 500	1,7	1,3	1,3	1,3	2,1	3,0	2,6	2,9	1,6	2,0	2,3	1,3	1,4	1,9	2,5	1,9	1,3	2,1
7 000	2,0	1,7	1,7	1,6	2,6	4,2	3,2	3,4	1,8	2,7	3,0	1,7	1,7	2,7			1,6	2,6
7 500	2,7	2,4	2,2	1,6			4,8	4,7	2,2	4,7	3,7	1,9	1,9	5,0			1,9	3,0
8 000			5,2	1,9					3,1	8,0								
8 500			6,2	2,2														
9 000			7,7	2,6														
9 500			4,3	4,3														
10 000																		
Break in kg	7 850		9 650		7 250		7 700		8 400		8 000		8 000		7 000		7 800	
Vochtigheid van het hout	11,8%		11,8%		12,4%		10,4%		10,3%		13,7%		10,3%		10,7%		10,4%	
	Deuvels Ø 8 bout ½"						Deuvels Ø 8 bout ½"						Deuvels Ø 10 bout ½"					

worden en bedraagt volgens 3A 2 475 kg. De gemiddelde schuifspanning in de staaf zou dan bedragen:

$$\tau_{// \text{ gem. }} = \frac{2\,475}{8 \times 15 - \frac{\pi}{8}} 8^2 = 26 \text{ kg/cm}^2.$$

Bij aanname van een parabolisch verloop der schuifspanningen (fig. 6) kunnen we de oppervlakte van het schuifspanningsdiagram benaderen door een rechthoekigen driehoek met de eene rechthoekzijde gelijk aan het bedrag der gemiddelde schuifspanning en de andere gelijk aan de lengte, die met de lengte van het voorhout correspondeert.

In het geval van 3 A zou de maximum schuifspanning $\tau_{//}$ dan minstens 52 kg/cm² bedragen, waarmee is aangetoond, dat het voorhout overbelast is.

Deze reeds vrij hoge schuifspanning wordt nog beïnvloed door het breukvlak zelf, dat kleiner is dan het aangenomen schuifvlak voor de berekening van $\tau_{//}$.

Dat in de breedterichting van de staaf, links en rechts van den deuvel, een dammetje hout noodig is, zien wij bij de uitkomsten van de volgende series 4, 5 en 6. De dammetjes vergrootten immers het schuifvlak met 2 loodrecht op het eerste staande vlakken, welke wij hierboven bij de berekening van $\tau_{//}$ in rekening hebben gebracht.

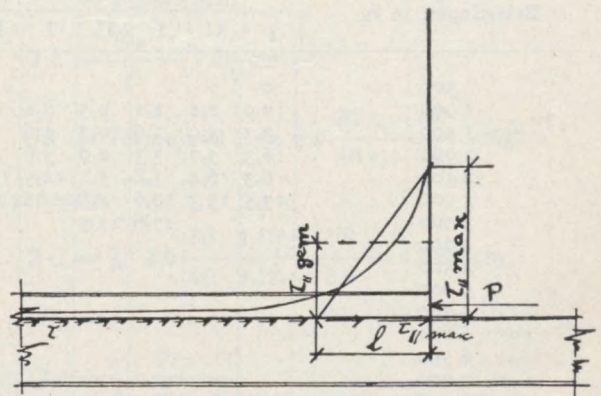


Fig. 6. Schuifspanningsdiagram.

De tot nu toe besproken belastingsgevallen zijn slechts beperkt tot die, waarbij de krachtlijn met de vezelrichting samenvalt. In de onderstaande tabellen zijn de resultaten van de proeven, waarbij de belasting schuin op de vezelrichting staat, opgenomen. Dit belastingsgeval komt haast bij ieder knooppunt van vakwerkspanten voor. Met de soort van de dakindexing verandert de dakhelling, waardoor de hoeken tusschen de samenkomende staven ook veranderen.

Tabel III.
Druk 60° met de vezelrichting.

Last in t	Verschuiving in mm bij proefstukken no.			
	a_1	a_2	a_3	a_4
0	0	0	0	0
0,5	0	0	0	0
1	0,01	0,01	0,01	0,01
1,5	0,01	0,01	0,02	0,06
2	0,02	0,03	0,06	0,11
2,5	0,02	0,07	0,11	0,13
3	0,04	0,17	0,19	0,19
3,5	0,09	0,22	0,28	0,30
4	0,21	0,38	0,46	1,74
4,5	0,39	0,50	—	—
5	0,59	0,75	—	—
5,5	0,69	0,87	—	—
6	0,88	1,13	—	—
6,5	1,08	1,33	—	—
7	1,29	1,42	—	—
7,5	1,55	1,59	—	—
8	1,91	2,07	—	—
8,5	3,21	—	—	—

Tabel IV.
Druk 30° met de vezelrichting.

Last in t	Verschuiving in mm bij proefstukken no.			
	b_1	b_2	b_3	b_4
0	0	0	0	0
0,5	0	0,01	0	0
1	0,01	0,01	0	0,01
1,5	0,04	0,03	0,04	0,02
2	0,07	0,03	0,05	0,05
2,5	0,10	0,06	0,09	0,07
3	0,13	0,08	0,11	0,10
3,5	0,15	0,13	0,13	0,13
4	0,21	0,17	0,21	0,16
4,5	0,25	0,22	0,26	0,20
5	0,34	0,29	0,23	0,23
5,5	0,45	0,36	0,49	0,27
6	0,62	0,48	0,64	0,39
6,5	0,83	0,63	0,86	0,51
7	1,17	0,84	1,23	0,89
7,5	1,43	1,22	2,31	1,33
8	1,76	1,47	—	2,92
8,5	2,16	1,90	—	—

Proeven met kesambi deuvels, bouten $\frac{1}{2}$ ".

b_1	} ondersteund.
b_2	
b_3	
b_4	} niet ondersteund.

De resultaten van de proeven te Buitenzorg met kesambideuvels ϕ 6,1 cm zijn in de *tabellen III* t/m *V* vermeld. In de belasting-verschuiving diagrammen zien we dat bij de toe te laten belasting per deuvel de verschuiving nog geen 0,5 mm is.

De eerste serie proeven, waarvan enkele in *tabel I* zijn opgenomen, betroffen de belasting // vezelrichting. Bij al deze proeven is het voorhout gestuikt en bij onvoldoende lengte hiervan afgeschoven. De deuvels bleven heel. Slechts een paar zijn afgeschoven.

Tabel V.
Druk 90° met de vezelrichting.

Last in t	Verschuiving in mm bij proefstukken no.			
	c_1	c_2	c_3	c_4
0	0	0	0	0
0,5	0,01	0,01	0	0,01
1	0,03	0,06	0,01	0,03
1,5	0,04	0,11	0,05	0,06
2	0,07	0,15	0,08	0,08
2,5	0,11	0,18	0,14	0,10
3	0,14	0,26	0,21	0,13
3,5	0,18	0,37	0,28	0,17
4	0,24	0,59	0,44	0,23
4,5	0,32	0,76	0,57	0,41
5	0,45	0,90	0,76	0,61
5,5	0,56	1,06	0,92	0,77
6	0,66	1,26	1,06	0,95
6,5	0,79	1,47	1,30	1,15
7	0,86	1,69	1,56	1,38
7,5	0,96	1,91	1,86	1,60
8	1,12	2,10	2,21	1,89
8,5	1,28	2,23	2,56	2,31
9	1,41	3,69	—	2,78
9,5	1,73	4,17	—	—
10	2,00	—	—	—
10,5	2,26	—	—	—
11	2,96	—	—	—

Kesambideuvels.

c_1	} ondersteund.
c_2	
c_3	} ged. ondersteund.
c_4	

Bij de serie proeven *a* maakte de krachtlijn een hoek van 60° met de vezelrichting. De niet-ondersteunde vezels van den bovenrand werden van de onbelaste vezels afgerukt, waardoor ongeveer door het midden een langsscheur ontstond. De wel-ondersteunde vezels werden door de deuvels gestuikt. Bij de breukbelasting zijn ze weinig gebarsten.

De proeven serie *b* voor 30° geven een beter resultaat dan de vorige. De laatste serie *c* voor 90° is met zwaardere houtprofielen genomen, doch het idee van de ondersteuning blijft voor de verbinding voordeel opleveren.

Het nuttig effect van de verbinding met bout en deuvels.

Onder het nuttig effect van een verbinding verstaan we de sterkte van de verbinding in verhouding tot de sterkte van het volle hout. De sterkte van proefstuk 2 B is 6 500 kg. Het volle hout is 48 cm². De sterkte hiervan zou dan op 24 000 kg gesteld kunnen worden. Het nuttig effect is dus ongeveer

$$\frac{6\,500}{24\,000} \approx \frac{1}{4}. \text{ Door houtgebreken kan de } 24\,000 \text{ kg}$$

in vele gevallen niet bereikt worden, zoodat het nuttig effect ongeveer tusschen $\frac{1}{8}$ en $\frac{1}{4}$ ligt.

Bij ver doorgevoerde belasting op het proefstuk tot breuk optreedt, zien we dat het middelste gedeelte van het deuvelgat gestuikt is.

Nameting geeft voor α (zie fig. 8) de waarde van 90°.

De breedte van het stuikvlak is bij een kleinen deuvel $r \sqrt{2}$, d.i. rond 0,7 van den deuvel diameter.

De stuikkracht K_{st} voor 2 B is 3 250 kg per deukvel, dus:

$$1,3 \times 0,7 \times 6,25 \times \sigma_{st} = 3\,250 \text{ kg.}$$

$$\sigma_{st} = 570 \text{ kg/cm}^2.$$

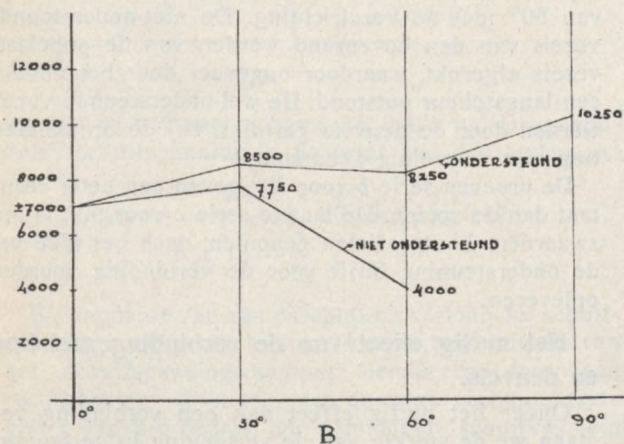
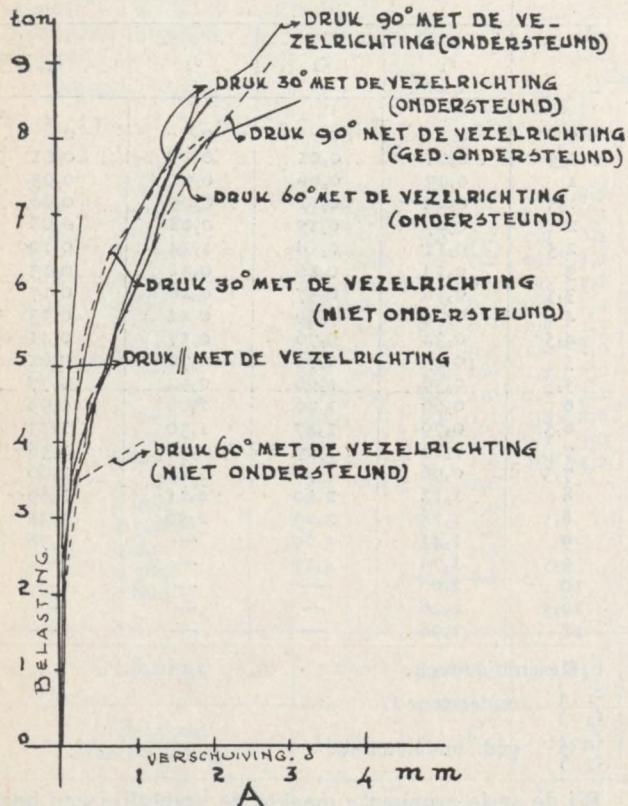


Fig. 7A en B. Resultaten van de proeven te Buitenzorg. De belasting schuin op de vezels, al dan niet ondersteund.

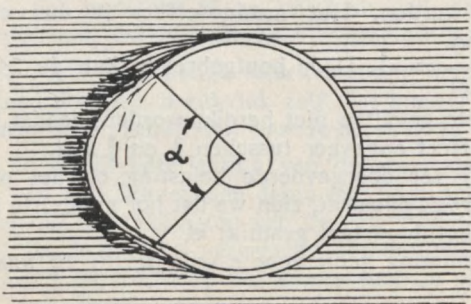


Fig. 8. Indrukking van den deuvel in het hout.

Het samenvoegen der verbindingen.

In de timmerfabriek worden op een houten vloer de assen uitgezet, waarlangs de staven uitgelegd worden. Foto 1 is een afbeelding van een knooppuntconstructie gereed om voorgeboord te worden.



Foto 1. Het machinaal voorboren van een verbinding.

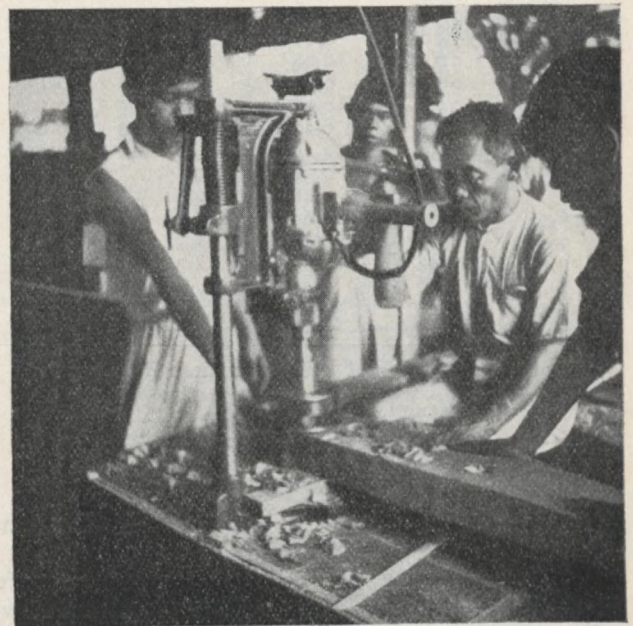


Foto 2. Machinale bewerking van de deuvelgaten.

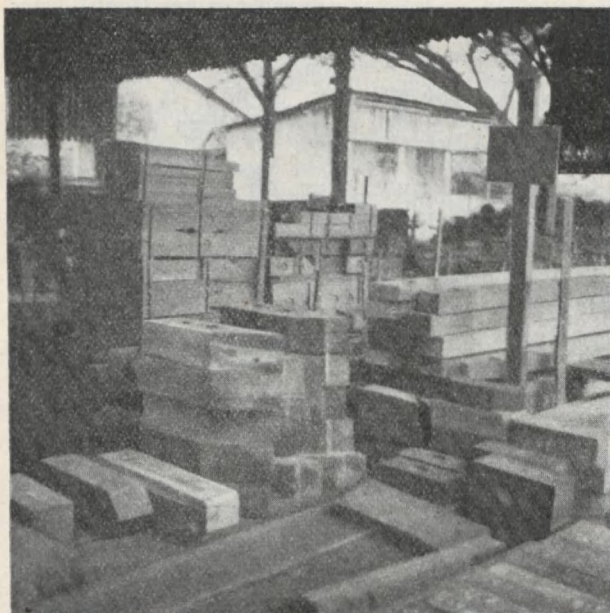


Foto 3. Het bundelen van de pasklaar gemaakte houtwerken.

Teneinde den bout gemakkelijk in het boutgat te kunnen steken, is het boutgat 14 mm, dus 1 mm ruimer dan de boutdiameter genomen. Nadat de aansluitingen genummerd zijn, worden de profielen uit elkaar gehaald en stuk voor stuk op den juiste kant van deuvelgaten voorzien (zie foto 2). De profielen worden dan voor de verzending gebundeld. Op de bouwplaats wordt aan de houtwerken niet meer ge-

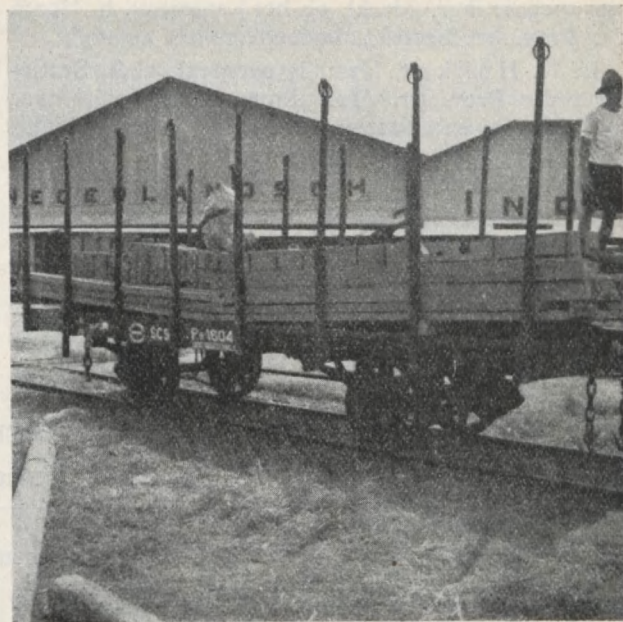


Foto 4. Het laden in een zijspoor.

timmerd en worden de profielen, van de noodige deuvels voorzien, gemonteerd ²⁾).

2) In een volgend nummer zal nog een ander en hier min of meer op aansluitend artikel verschijnen over dit thans zoo actueele onderwerp der moderne houtconstructies, dat we ir. H. Krull, Leider van de Houtpropaganda Afdeling van den Dienst van het Boschwezen, bereid vonden te schrijven.

Red.

Literatuurlijst.

1. Dr. L. G. den Berger. Korte mededeelingen van het Proefstation voor het Boschwezen No. 12. Mechanical properties of Dutch East Indian Timbers.
2. Dr. Ing. Wassil Stoiloff. Gestaltung der Knotenpunktverbindungen hölzerner Fachwerkträger.
3. Dr. Ing. Hugo Seitz. Grundlagen des Ingenieurholzbaus.
4. Modern connector for Timber construction. Uitgave van het National Committee on Wood Utilization U.S. Department of Commerce and Forest Products Laboratory Forest service. U.S. Department of Agriculture.

ONTVANGEN GESCHRIFTEN.

Typhusbacteriën in afvalwater en in slib, door prof. dr. ir. C. P. Mom en dr. C. O. Schaeffer;

Onderzoek naar het voorkomen van typhusbacteriën in het rioolwater te Jogjakarta en hun gedrag tijdens de bezinking en de biologische reiniging, door dr. C. O. Schaeffer;

zijnde beide overdrukken uit de Mededeelingen van den Dienst voor de Volksgezondheid in Ned.-Indië, Jaargang XXIX, 1940, No. 1/2.

PERSONALIA.

Ir. W. H. Steenaart, ingr. bij 's Lands Waterst., ter besch. v. d. Prov. O.-Java, is met gelijkt. onth. van zijn ter besch. stell. van die Prov. ter besch. gest. v. d. Prov. Midden-Java.

Ir. A. E. J. Ungerer, ingr. bij 's Lands Waterst. te Denpasar, is ter besch. gest. v. d. Prov. O.-Java, toegevoegd a. h. Hoofd der Prov. Irr. Afd. „Pekalen-Sampean” en geplaatst als Sectie-Ingr. te Loemadjang.

Ir. W. L. Begemann, ingr. b. d. Prov. Wat. v. O.-Java, is overgepl. van het kantoor v. h. Hoofd v. h. 2de District (Kediri) naar dat v. h. Hoofd v. h. 1ste District (Soerabaja), ing. medio Augustus 1940.

Ir. Tien Bie Tio, idem, is m.i.v. ulto. Aug. 1940 als toegevoegd ingr. gepl. op het Hoofdkantoor v. d. Prov. Wat. v. O.-Java te Soerabaja.

Ir. F. Engelken, idem, is m.i.v. ulto. Aug. 1940 belast m. d. functie van Hoofd v. h. 4de Distr. te Pamekasan.

Ir. R. O. Burgemeestre, t. w. ingr. 2de kl. b. d. Prov. Wat. v. O.-Java, is overgepl. van het Sectiekantoor der Prov. Irr. Afd. „Pekalen-Sampean” te Banjoewangi naar Madioen en belast m. d. functie

van toegev. ingr. 2de kl. op het kantoor v. h. Hoofd der Prov. Irr. Sectie „Madioen”.

Ir. H. H e k k e t, idem, is overgepl. v. h. Sectiekant. der Prov. Irr. Afd. „Brantas” te Kediri naar Banjoewangi en belast m. d. functie van toegev. ingr. 2de kl. op het Sectiekantoor der Prov. Irr. Afd. „Pekalen-Sampean”.

Ir. A b o e N o e z a r, t. w. ingr. 2de kl. op proef bij den Prov. Wat. v. O.-Java, is gepl. als toegev. ingr. 2de kl. op het Sectiekant. der Prov. Irr. Afd.

„Brantas” te Kediri, toegevoegd aan het Hoofd dezer Irr. Afd.

Ir. J. H. W a r o u w, maandgelder op het Hoofdkant. v. d. Prov. Wat. v. O.-Java, is m.i.v. ulto. Aug. 1940 op verzoek eervol ontheven v. zijn tijdel. werkz. stelling.

Ir. D. E. L. K r u y t, ingr. bij de B.P.M. te Pangkalan Brandan, is overgepl. naar Soerabaja (Wono-kromo).

Ir. L. S c h e p e r s, idem te Tjepoe is overgepl. naar Balikpapan.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS, Groep Nederlandsch-Indië.

Verlies- en Winstrekening over 1939.

Onkosten Secretariaat	f	2 453,48
„ Bestuur	„	33,46
„ Kringen	„	1 021,53
„ Effecten & Hypotheek	„	32,03
„ Jaarvergadering	„	512,05
Exploitatietekort Tijdschrift	„	3 169,13
Aandeel K.I.v.I. in de contributies 1939	„	7 027,25
Lidmaatschappen	„	550,—
Effecten, koersverlies per 31-12-'39		
f 6 980,—		
reserve koers-		
verschillen „ 4 596,05	„	2 383,95
Inventaris, afschrijving	„	129,60
Achterstallige Intree- en Inschrijvings-		
gelden, afschrijving	„	5,—
	f	17 317,48

Contributies 1939	f	13 517,50
Intree- en Inschrijvingsgelden	„	21,—
Interest	„	2 074,97
Saldo Verlies 1939	„	1 704,01

f 17 317,48

Balans per 31 December 1939.

Activa		
Kassa	f	339,88
Kas Secretaris	„	28,—
„ Kringen	„	402,61
Achterstallige contributies	„	350,—
„ intree- en inschrijvings-		
gelden	„	12,—
„ abonnementen o/h tijd-		
schrift	„	44,—
Effecten	„	32 833,75
Hypotheek u/g	„	20 000,—
Ned. Handel Mij., Amsterdam	„	297,13
Inventaris	„	1,—
Debiteuren	„	7,95
Normalisatieraad	„	4,16
Kon. Instituut van Ingenieurs, den		
Haag	„	54,26
	f	54 374,74

Passiva		
Redactie-commissie	f	115,01
Beleeringsrekening Ned. Handel Mij.		
Bandoeng	„	6 786,28
G. Kolff & Co.	„	231,55
Vooruitbetaalde contributies 1940	„	151,50
Vooruitbetaalde abonnementen „	„	70,—
Crediteuren	„	37,50
Kapitaal	„	46 982,90

f 54 374,74

Accoord,
de Verificatiecommissie:

(w.g.) A. Harting.

(w.g.) Tj. de Cock Buning.

De Penningmeester:

(w.g.) C. P. J. Süverkrupp.

Verslag Verificatiecommissie 1939.

De commissie verrichtte hare werkzaamheden op 9 Augustus j.l. in het kantoor Bragaweg 38 in bijzijn van den administrateur, den heer H. Bock. Geverifieerd werden de balans en de verlies- en winstrekening van de Groep benevens de proef- en saldi-balans en de verlies- en winstrekening van het tijdschrift *De Ingenieur in Ned.-Indië*.

De belangrijkste posten werden vergeleken met de boekingen in kasboek, grootboek en journaal en met de diverse bewijsstukken. De resultaten van het onderzoek geven de commissie geen aanleiding tot het maken van bijzondere opmerkingen ter zake. Zij heeft de overtuiging gekregen, dat het finantieele beheer van de Groep gedurende het afgelopen jaar op de juiste wijze werd gevoerd. De bovengenoemde bescheiden werden door haar voor accoord geteekend.

De Verificatiecommissie,

(w.g.) A. Harting.

(w.g.) Tj. de Cock Buning.

Bandoeng, 26 Augustus 1940.

BESTUURSMEDEDEELINGEN.**Voorgestelde leden.**

Thans wordt voorgesteld als *geassocieerd lid*:

Dr. W. B. C. van Tongeren, Adjunct-Ingenieur bij de N. V. Gemeensch. Mijnbouw Mij. „Billiton” te Klappa Kampit, Billiton.

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

Betrekking gezocht door:

Civil ingenieur,

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

Civil ingenieur,

diploma Bandoeng 1937. Direct beschikbaar.

Werktuigkundig ingenieur,

diploma Delft 1926, oud 41 jaar. Wenscht bij voorkeur een technisch-administratieven werkkring. Direct beschikbaar.

Mijnningenieur,

diploma Delft 1928. Direct beschikbaar.

Civil ingenieur,

diploma Bandoeng 1937, oud 31 jaar. Direct beschikbaar.

Civil ingenieur,

diploma Bandoeng 1936, oud 29 jaar. Direct beschikbaar.

Civil ingenieur,

diploma Bandoeng 1933, oud 30 jaar. Direct beschikbaar.

Civil ingenieur,

diploma Bandoeng 1939, oud 31 jaar. Direct beschikbaar.

Civil ingenieur,

diploma Bandoeng 1940, oud 24 jaar. Direct beschikbaar.

Mijnningenieur,

diploma Delft 1921. Zoekt een werkkring, bij voorkeur in organisatorische richting, eventueel buiten het gebied van den mijnbouw. Direct beschikbaar.

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

Ir. E. A. N e e b m.i., Oud-Hoofdingenieur van de Banka Tinwinning en van den Dienst van den Mijnbouw in N.O.I., p/a Dr. G. Kloosterhuis, Celebesstraat 3, Bandoeng,

stelt zich beschikbaar voor het verleen van diensten aan:

1e. de Overheid;

2e. Particulieren in een leidende positie, liefst mijnbouw.

Aan hen, die hun contributie nog niet betaalden.

Wij schrijven reeds September en nog zijn er 73 leden die nog niet voldaan hebben aan hun contributieverplichting, ondanks herhaalde aanschrijving en aanbieding kwitantie.

De oorzaak is in de meeste gevallen vergeetachtigheid, dat weten wij wel, maar U brengt het Kon. Inst. van Ing. hierdoor in moeilijkheden, daar dit in dezen tijd, nu de effecten geblokkeerd zijn, enkel moet werken met haar kasgelden. En deze zijn *ontoereikend* op dit oogenblik om aan alle verplichtingen van dit jaar te voldoen, *tenzij U Uw contributie betaalt*.

Dringend verzoeken wij om na ontvangst van dit nummer, nu en dadelijk ons Uw contributie te willen toezenden.

Wij twifelen er niet aan dat U aan dit verzoek gevolg zult geven.

De Penningmeester K. I. v. I.

De Royal Air Force en het Spitfire-fonds.

De Redactie voelde behoefte ook in ons orgaan uiting te geven aan hare groote bewondering en waardeering voor de geweldige prestaties van de dappere mannen van de Royal Air Force, waaraan het voor een groot deel te danken zal zijn, dat wij ook in de toekomst als vrije mannen in een vrij land zullen kunnen blijven leven. Ze wist daarom niet beter te doen dan den besten deskundige hier te lande op dit gebied, dr. ir. G. Otten, Majoor bij de Militaire Luchtvaart, te vragen een artikel over de Royal Air Force te schrijven. Dr. ir. Otten was zoo vriendelijk aan ons verzoek direct gevolg te geven, zoodat zijn artikel reeds in het October-nummer geplaatst kan worden. In verband ook met de vele fraaie foto's, die daarbij gevoegd zijn en welke zijn ontleend aan Jane's „All the World's Aircraft”, 1939, waarvan hier te lande slechts één exemplaar aanwezig is, onderstellen we, dat voor dit artikel ook bij niet-lezers van *De Ingenieur in Ned.-Indië* groote belangstelling zal bestaan. Foto's van al de zoo bekende vliegtuigtypen van de R. A. F., zooals de „Spitfire”, de „Hurricane”- en de „Defiant”-jagers en de Bristol „Blenheim”, de Vickers „Wellington”, de Lockheed „Hudson”- en de „Flying Fortress”-bommenwerpers en nog verschillende andere, totaal 17 stuks, zijn er in opgenomen.

Het ligt daarom in onze bedoeling een groot aantal overdrukken van dit artikel te laten maken. *De netto opbrengst hiervan zal door ons als bijdrage van De Ingenieur in Ned.-Indië in het Spitfire-fonds worden gestort.* In verband met het goede doel meenen we den prijs van de overdrukken op f 1,— per stuk te moeten stellen.

Werkt U dus allen ertoe mee, dat we een flink bedrag zullen kunnen afdragen. Iedere collega heeft wel een stuk of vijf kennissen, die zoo'n overdruk zullen willen bezitten. Teneinde het aantal te maken overdrukken te kunnen schatten worden reeds nu gaarne opgaven, liefst direct postwissels, bij de Redactie, Huygensweg 22, Bandoeng, ingewacht. Ook grootere bedragen dan f 1,— per overdruk worden natuurlijk gaarne geaccepteerd. Stortingen kunnen ook geschieden op de girorekening van de Redactie bij de Nederlandsche Handel Maatschappij te Bandoeng, met de aanteekening „Voor het Spitfire-fonds”. De binnengekomen bedragen zullen gedetailleerd in ons tijdschrift verantwoord worden.

Als naschrift op het bovenstaande doet het ons genoegen te kunnen mededeelen, dat we intusschen reeds verschillende bestellingen voor overdrukken mochten boeken.

Met groote erkentelijkheid maken we melding van de zeer gewaardeerde geste van de *Indische Krijgskundige Vereeniging* om de auteursrechten van het artikel van dr. ir. Otten, die hij zoo vriendelijk was aan *De Ingenieur in Ned.-Indië* af te staan, van ons te koopen voor haar orgaan, het *Indisch Militair Tijdschrift*, tegen een bedrag in guldens dat ongeveer overeenkomt met de oplage van dat tijdschrift, n.l. f 1 500,— (vijftien honderd gulden).

Waar van officierszijde spontaan een zoo groot bedrag voor onze actie werd afgestaan, hopen we dat uit eigen ingenieurskringen zeker een veelvoud van dat bedrag bijeengebracht zal worden. *We stellen daarom voor, dat alle ingenieurs en last not least maatschappijen en firma's, die op ingenieursgebied werkzaam zijn, hunne bijdragen aan het Spitfire-fonds, voorzoover zij die nog niet elders voldeden, op deze wijze via ons eigen vaktijdschrift storten.* Een firma, die bijv. f 1 000,— wil storten, kan daarvoor bijv. 100 of meer overdrukken bestellen ter verdeling onder haar personeel.

De Royal Air Force vecht ook voor U!

Draagt dus ook Uw steentje bij tot Hare uiteindelijke overwinning, die ook het herstel van ons Vaderland zal beteekenen!

De Royal Air Force zal winnen!

Nederland zal herrijzen!

B.

N.B. De bedoeling is van de binnengekomen bedragen de helft te storten in het *Prins Bernhard Spitfire Fonds* en de andere helft in het *Netherlands Indies Spitfire Fund*, tenzij schenkers een andere verdeling van hun storting kenbaar maken.

IN NEDERLANDSCH-INDIË

II. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE.

INHOUD: Het waterkrachtwerk „Ketenger” der N. V. A.N.I.E.M. in de residentie Banjoemas (Java), door ir. G. S. Goemans.

Het waterkrachtwerk „Ketenger” der N. V. Algemeene Nederlandsch-Indische Electriciteit Maatschappij in de residentie Banjoemas (Java)

door

ir. G. S. GOEMANS,

Ingenieur bij de N. V. A.N.I.E.M.

Inleiding.

De oudste plannen voor de ontginning van waterkracht uit de Kali Bandjaran nabij Ketenger ten behoeve van de electriciteitsvoorziening in een deel der residentie Banjoemas dateeren uit het jaar 1927; op 3 November van dat jaar werd aan de N. V. Electriciteitsmaatschappij Banjoemas (E.M.B.) vergunning verleend om een gemiddeld vermogen van 1 000 pk op te wekken. De situatie van dit door den voormaligen Dienst voor Waterkracht en Electriciteit samengestelde project, is op fig. 1 aangegeven. Het plan omvatte het bouwen van een watervang ter plaatse van de bestaande aftapping van de Krebek-leiding, welke leiding geschikt zou worden gemaakt voor een debiet van 1 700 l/sec, waarvan 500 bestemd voor irrigatie en 1 200 voor energie-opwekking. Op het eind der aldus verkregen 600 m lange open toevoerleiding waren een zandvang en een ontvangbak geprojecteerd, vanwaar een geklonken ijzeren drukleiding langs een zeer steil tracé naar de centrale voerde. Op deze wijze kon een bruto verval van 91 meter worden benut, welk verval grootendeels geconcentreerd is in een ± 60 m hoogen waterval, gevormd door het plotseling eindigen van de lavabank in de Kali Bandjaran.

Bij nadere beschouwing van dit project kwam de E.M.B. tot de slotsom, dat, in verband met de in de naaste toekomst te verwachten toeneming van den electriciteitsafzet, de bouw om economische redenen zou moeten worden uitgesteld.

In verband hiermede verzocht zij intrekking van de concessie, hetgeen op 1 Januari 1929 geschiedde.

Eerst in 1936 werd de waterkrachtontginning van de Kali Bandjaran door de N. V. Algemeene Nederlandsch-Indische Electriciteit Maatschappij wederom bestudeerd, in verband met de plannen van het Gouvernement om in de residentie Banjoemas tot bevoelingen door middel van mechanisch op een hooger niveau gepompt water te komen. Het oude E.M.B.-project werd door de N. V. A.N.I.E.M. geheel verlaten

en een plan voor het benutten van 295 m verval werd opgemaakt.

De bouw van dit waterkrachtwerk „Ketenger”, economisch niet gemotiveerd zoolang dit werk uitsluitend dienstbaar kon worden gemaakt aan de algemeene electriciteitsvoorziening in Banjoemas, kon ter hand worden genomen nadat het mogelijk was gebleken dit werk tevens ten nutte te maken aan de bevoeling van de Kroja-vlakte, welke met de uitvoering van het z.g. „groote Krojaplan” zou tot stand komen. Aldus ontstond een coördinatie van twee primaire belangen, met name van de bevoeling en van de algemeene electriciteitsvoorziening.

Wat de algemeene electriciteitsvoorziening betreft, opende de totstandkoming van het onderhavige waterkrachtwerk n.l. de mogelijkheid aan die voorziening groote uitbreiding te geven, niet alleen in het belang van de verdere verspreiding van elektrische verlichting, doch meer nog ten bate van de verdere industrialisatie van het weinig welvarende gewest Banjoemas.

Voor de voorgeschiedenis van de inmiddels tot stand gekomen combinatie van pompbevoeling en energieopwekking moge verwezen worden naar het artikel van irs. Wijn en van Blommestein in no. 4 van den zesden jaargang (1939) van dit tijdschrift.

Algemeene opzet.

Het waterkrachtwerk „Ketenger” benut het water van de Kali Bandjaran over een riviervak, dat gelegen is tusschen de hoogtelijnen van rond 663 en 365 m boven zee.

Het stroomgebied van de K. Bandjaran, groot 13 km², ligt geheel in de boschreserve op de Slamathelling; de rivier vertoont het karakter van een bronnen-rivier met een in den drogen tijd langzaam afnemend debiet. De maximaal af te tappen hoeveelheid water ten behoeve van energieopwekking is in de concessievoorwaarden op 2,5 m³/sec gesteld.

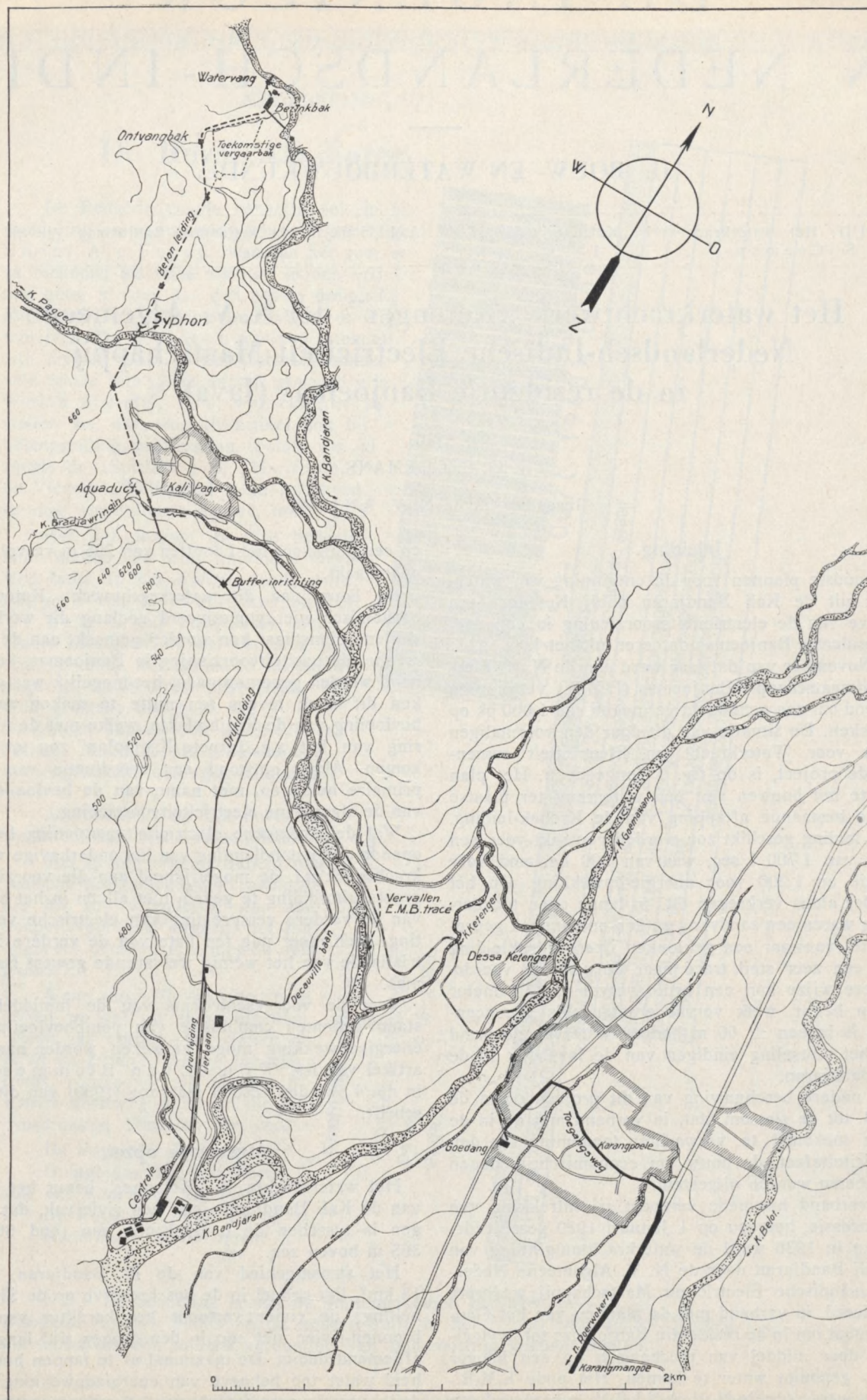


Fig. 1. Situatie waterkrachtwerk Ketenger.

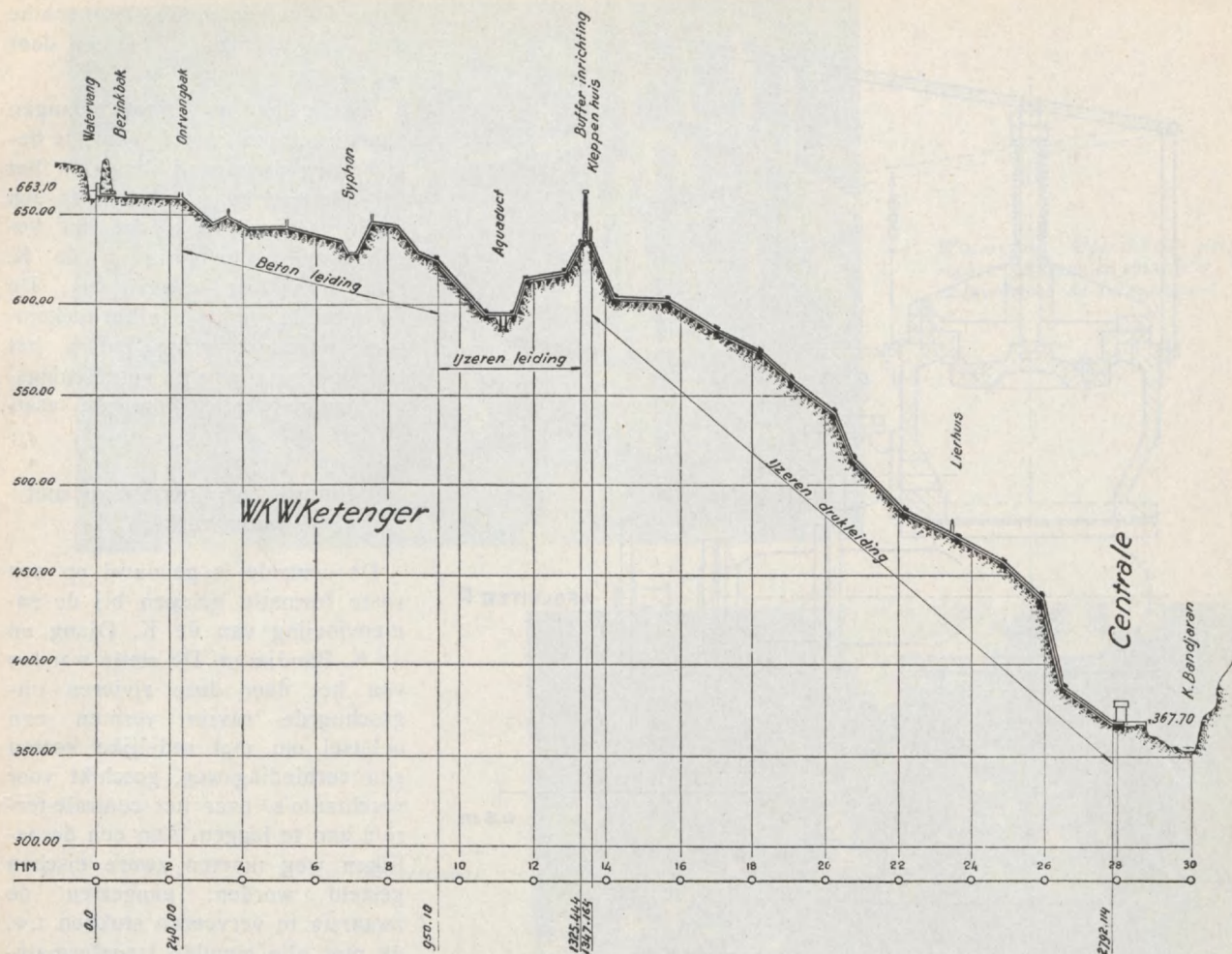


Fig. 2. Lengteprofiel.

De gemiddelde regenval van het stroomgebied is zeer hoog en bedraagt voor den waarnemingspost Tendjo (700 m b.z.) over een periode van 20 jaar 6 900 mm per jaar.

Het, wat waterkracht betreft, „ontgonnen” gedeelte van de K. Bandjaren loopt vrijwel op de grens van den jongen regelmatigen vulkaankegel van de Slamet. In het dal van dit riviergedeelte zijn verschillende lavastroomen uitgevloeid, welke op vele plaatsen door erosie zijn blootgelegd en waarop de rivier talrijke stroomversnellingen en watervallen vormt.

De op den rechteroever ontworpen aftapping geschiedt door middel van een gemetselden stuwdam. De plaats van dezen dam werd door de natuur zelve aangewezen, omdat bovenstrooms een betrekkelijk vlak riviergedeelte ligt (verhang 5%), terwijl 100 m beneden het kunstwerk de waterval Moentoeck de serie stroomversnellingen inleidt.

Van de watervang tot de centrale, dus langs het ontgonnen gedeelte, heeft de K. Bandjaren een verval van 300 m bij een lengte, in horizontale projectie, van 3,8 km. Het waterkrachtwerk benut hiervan 295 m met een leiding welke horizontale projectie 2 800 m lang is (fig. 1 en 2).

Het afgetapte, slechts van grind en drijvend vuil gezuiverde water wordt eerst langs een 50 m lange

tunnel naar een zandvang gevoerd, alwaar meegevoerd zand en grind kunnen bezinken. Na het verlaten van deze zuiveringsinrichting zal in de toekomst het water naar een vergaarbak worden geleid, alwaar de door de turbines der centrale te verwerken debieten over een etmaal vereffend worden. In eersten aanleg is deze vergaarbak echter nog niet gebouwd en het water wordt derhalve eerst langs een overluisde 180 m lange leiding met vrijen waterspiegel naar een ontvangbakje met fijnrooster gevoerd, waar de eigenlijke toevoerleiding begint.

De toevoerleiding is een z.g. syphonleiding, d.w.z. een gesloten buis, waarin het water wel is waar steeds onder druk blijft, maar welke buis in horizontalen en verticalen zin zich geheel aan het terrein aanpast. Een uitvoering in gewapend beton, afgedekt met grond is het meest economisch, maar men is met het oog op de waterdichtheid aan een bepaalde druklimiet gebonden. Voor het op Ketenger zonder mechanische hulpmiddelen te maken gewapend beton werd deze limiet op 45 m waterdruk gesteld.

Hiermede overeenkomende werd de toevoerleiding over een lengte van 712 m in gewapend beton uitgevoerd en gedimensioneerd voor de toekomstige volle capaciteit (inwendige diameter 140 cm).

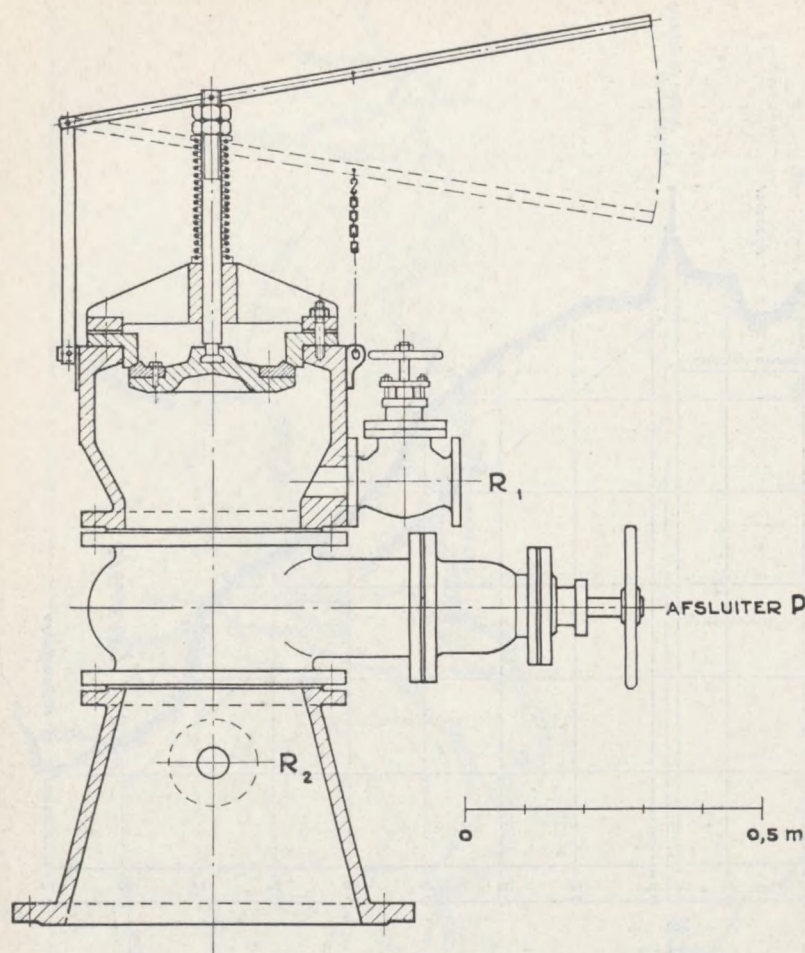


Fig. 3. Luchtventiel in de toevoerleiding.

Het verdere gedeelte van de toevoerleiding is 393 m lang tot aan den overgang naar de drukleiding en bestaat uit twee geklonken buizen van 90 cm inw. middellijn, waarvan er voorloopig slechts één is uitgevoerd. Op het einde der toevoerleiding bevindt zich de bufferinrichting, die hier als ijzeren schacht met overlaat is geconstrueerd, alsmede het kleppenhuys met door de hand bewogen en automatische smoorkleppen ten behoeve van de afsluiting der drukleiding.

Van het kleppenhuys voert een 1 481 m lange drukleiding naar de centrale, waar twee hydro-electrische aggregaten van 3 500 kW af te geven generatorvermogen staan opgesteld; één hiervan is als reserve bedoeld. In de centrale is ruimte voor drie dergelijke aggregaten, zoodat de volle uitbouw twee bedrijfsaggregaten van 3 500 kW en één reserve zal omvatten. Indien later overgegaan wordt tot opstelling van het tweede bedrijfsaggregaat zullen ook de tweede drukleiding en tweede toevoerleiding (ijzeren deel) gebouwd moeten worden. Verdere uitbouw is in verband met de beschikbare waterhoeveelheid niet mogelijk.

Door middel van een verdeelleiding wordt de drukleiding zoodanig met de turbines verbonden, dat men bij de huidige opstelling elk der beide machines op de uitgevoerde drukleiding kan aansluiten, terwijl in

de toekomst de middelste machine door drukleiding I of II (of door beide) gevoed kan worden.

Met het oog op irrigatiebelangen benedenstrooms van de centrale bestaat nog de mogelijkheid om het afvoerkanaal aan te sluiten op een klein vergaarbekken, dat het bedrijfswater regelmatig in de K. Bandjaran laat terugvloeien. De vorm en de grootte van het toekomstig belastingdiagram zullen het tijdstip waarop dit vereffeningsbekken noodzakelijk wordt, vaststellen.

Toegangsweg; lorriebaan met kunstwerken.

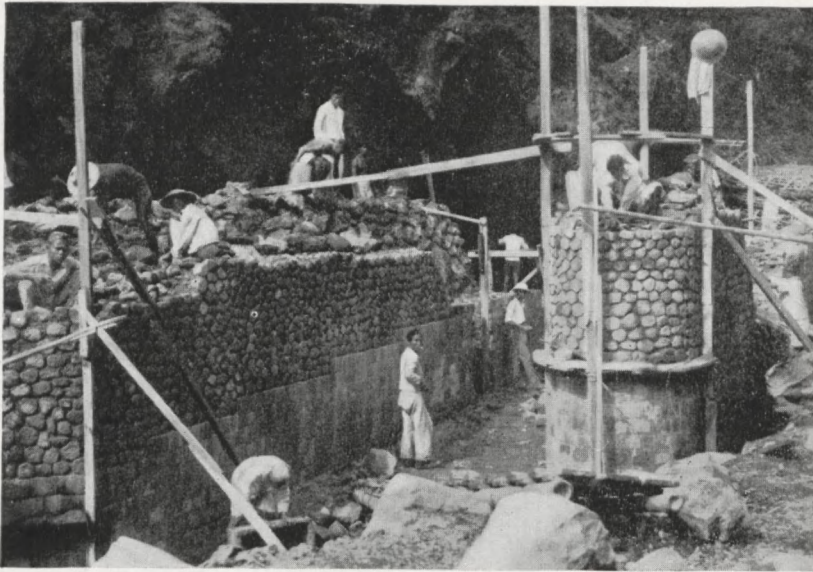
De centrale is gebouwd op een vaste formatie gelegen bij de samenvloeiing van de K. Djang en de K. Bandjaran. De steile wanden van het door deze rivieren uitgeschuurde ravijn vormen een beletsel om met redelijke kosten een verbindingsweg, geschikt voor vrachtauto's, naar het centrale-terrein aan te leggen. Aan een dergelijken weg moeten zware eischen gesteld worden, aangezien de zwaarste te vervoeren stukken t.w. de met olie gevulde transformatoren, 15 ton wegen.

Van een dergelijken autoweg is dan ook tenslotte afgezien en de verbinding met het S.S.-station te Poerwokerto is in drie afzonderlijke transportwegen gesplitst.

Het eerste deel omvat den Regentschapsweg Poerwokerto-Batoeraden, tot het punt, waar een dessaweg naar dessa Ketenger afslaaf. Deze weg werd door het Regentschap belangrijk verbeterd, waarbij de N. V. A.N.I.E.M. een bijdrage in de kosten op zich nam.

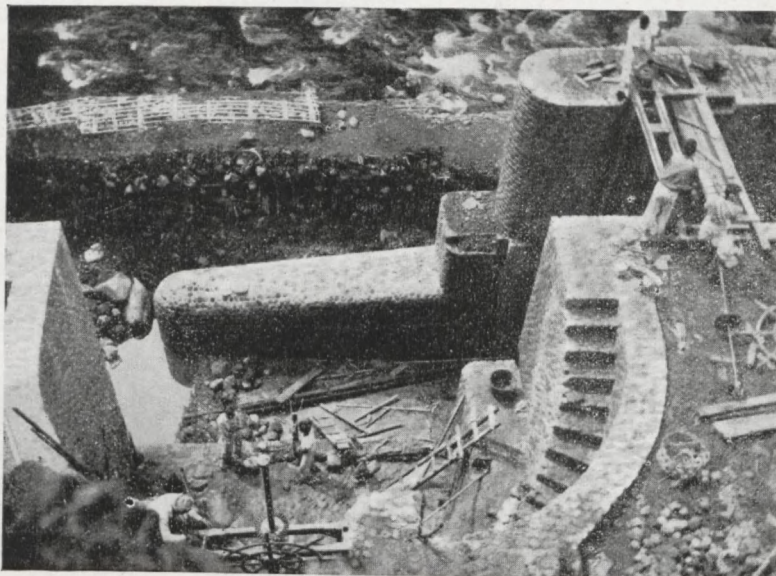
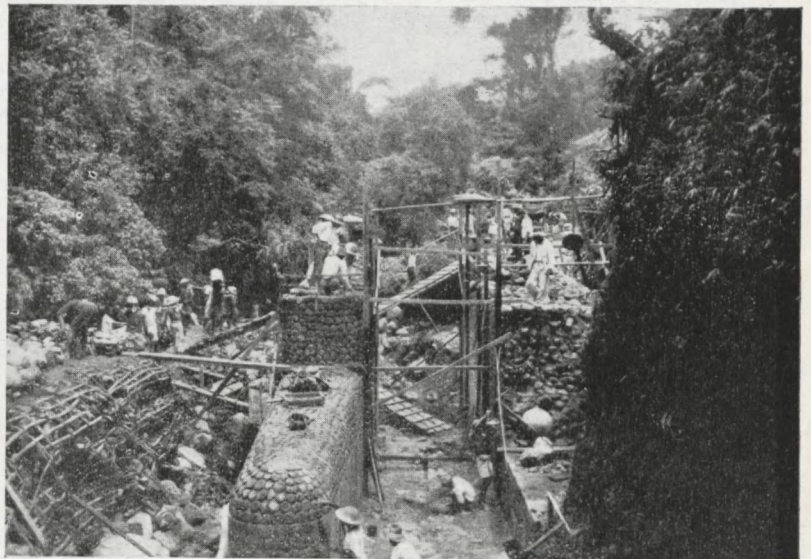
De weg in de dessa Ketenger werd verbreed, gedeeltelijk afgegraven en van gemetselde duikers voorzien, tot bij het beginpunt van den tweeden transportweg, n.l. een lorriebaan met 60 cm spoorwijdte. Op dit punt is een magazijn, tevens garage gebouwd, terwijl goederen met een 15-tons laadbok van vrachtauto op lorrie kunnen worden overgeladen.

De lorriebaan is 2,2 km lang en voert via een brug over de K. Goemawang, K. Ketenger en K. Bandjaran (zie foto 24), naar het eindpunt op het drukleiding-tracé tusschen ankerblok 9 en 10. De lorriebaan vertoont een stijging van 4‰ van den laadbok Ketenger tot de bocht met minimum straal over de K. Goemawang; vandaar daalt de baan onder dezelfde helling tot de K. Bandjaran om het laatste gedeelte wederom onder 4‰ te stijgen tot het eindpunt. Hiermede is bereikt, dat ook bij zorgeloos transport van zware lasten op de kritieke punten geen groote snel-



1. Watervang. Optrekken metselwerk rechter leimuur en spuipijler. Op den achtergrond de inlaattunnel.

2. Watervang.



3. Inlaatbouwwerk.

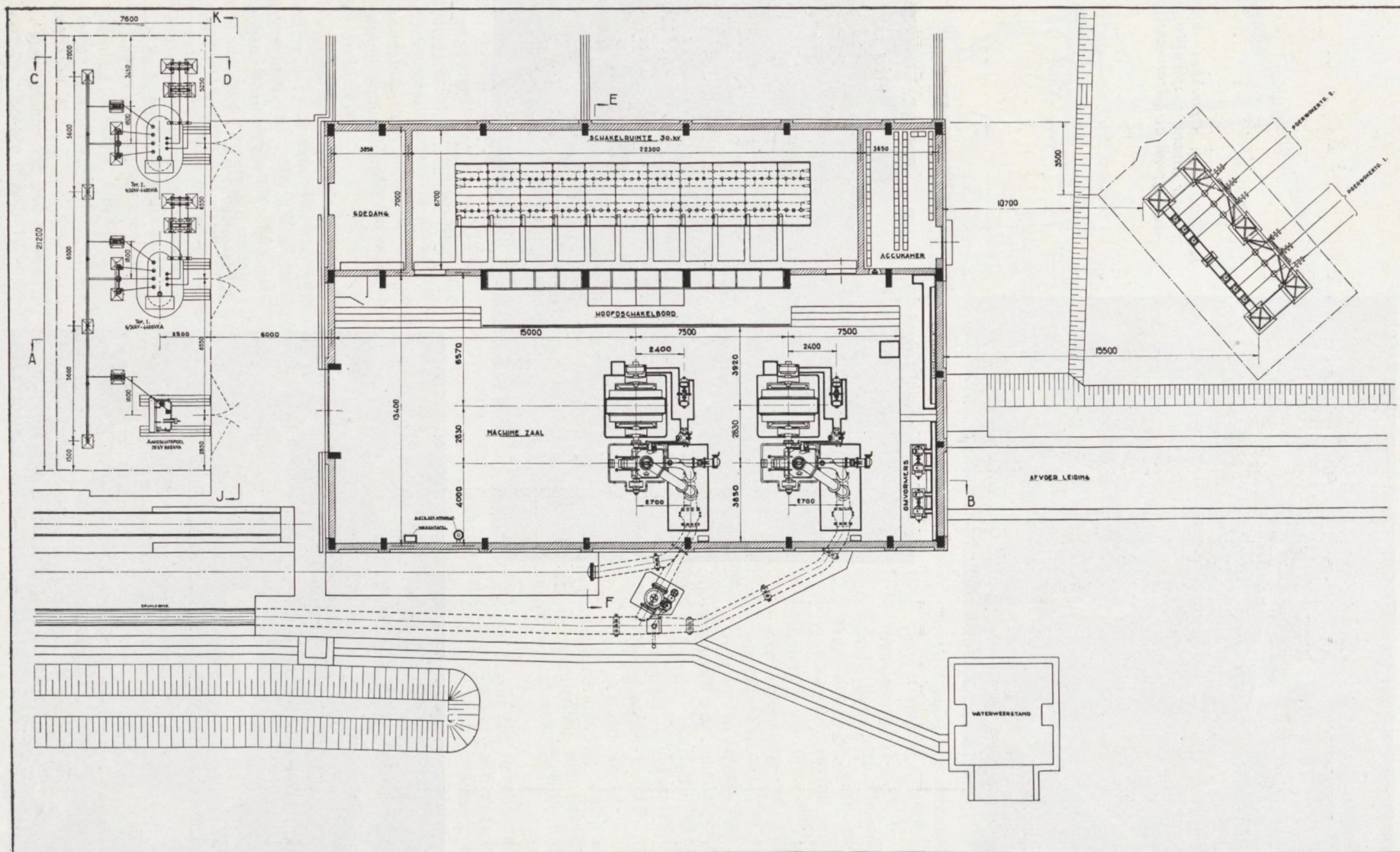


Fig. 6. Plattegrond centrale.

heid kan worden bereikt. Langs deze baan werden tijdens den bouw 60 000 zakken cement, zand, steenen, de geheele drukleiding en alle machinerieën vervoerd. Na de inbedrijfstelling der centrale wordt zij voor personenvervoer gebruikt.

Bij het eindpunt der lorriebaan is wederom een 15-tons laadbok opgesteld, waarmee de goederen op een aan een trekkabel bevestigden lierwagen worden overgeladen. De lierbaan is met een spoorbreedte van 1 m uitgevoerd; de steilste helling tusschen ankerblok 12 en 13 bedraagt 26° . De 600 m lange trekkabel loopt over rollen en wordt door een electrisch gedreven lierbediend.

De lierbaan loopt langs de drukleiding op zoodanigen afstand, dat de toekomstige tweede drukleiding tusschen de reeds uitgevoerde buis en de lierbaan kan worden gemonteerd.

Evenals het drukleidingstracé vertoont de lierbaan bij ankerblok 13 een knik in de horizontale projectie, waardoor dus bijzondere maatregelen noodig zijn, om te vermijden dat bij het dalen, na het passeeren van het knikpunt, de kabel over de buis springt (zie situatietekening fig. 1). Deze maatregel bestaat uit het vasthaken aan een verankering van een aan de kabel hangende schijf, tijdens het passeeren van het knikpunt.

Op het eindpunt der lierbaan zakt de lierwagen in een kuil, zoodat de vloer van den lierwagen gelijk komt met het centrale-terrein en zware lasten gemakkelijk kunnen worden weggerold.

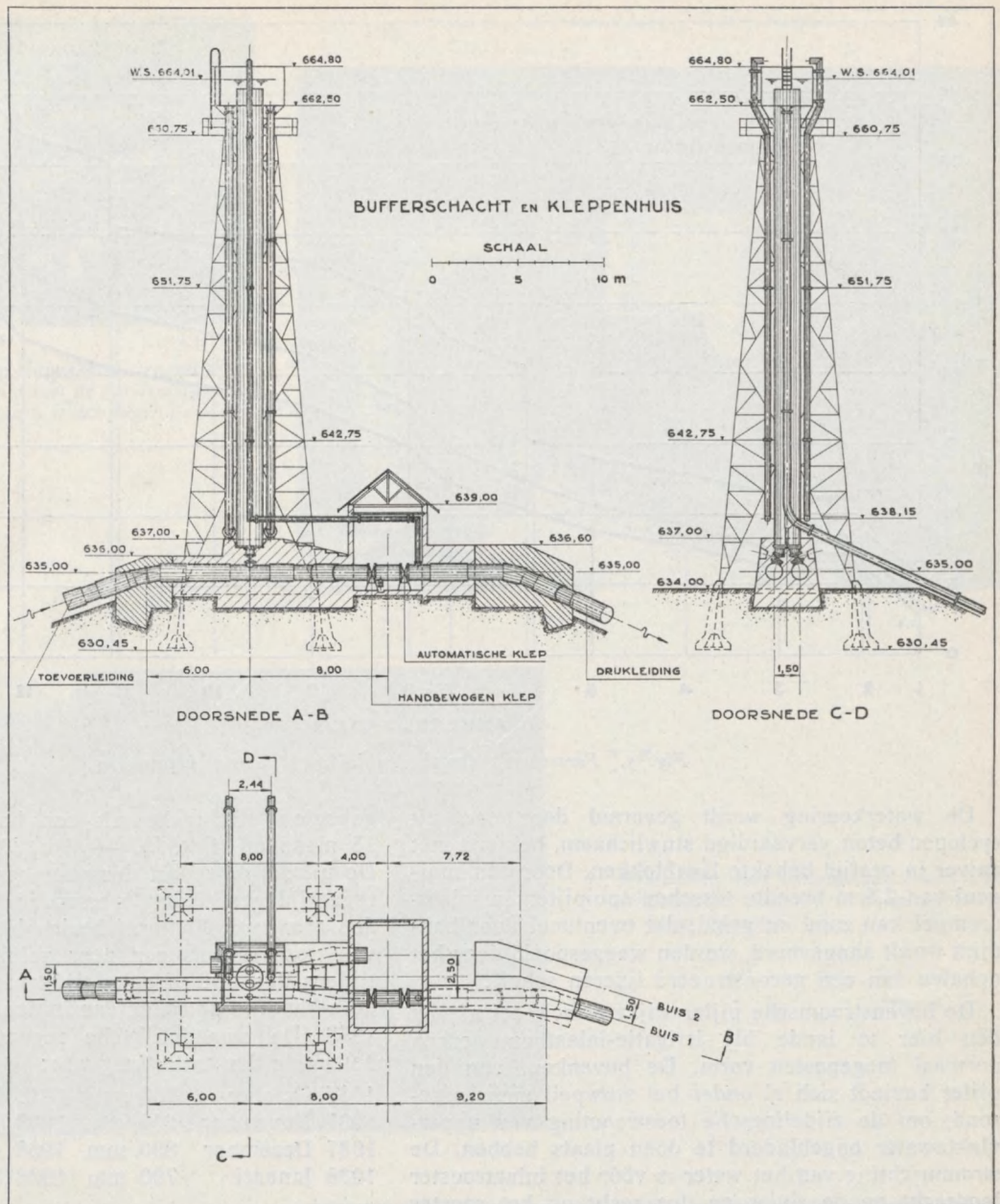


Fig. 4. Bufferschacht en kleppenhuus.

Watervang.

Op de plaats waar de watervang geprojecteerd werd bestaat de recheroever, waarin de aftaptunnel gebouwd is, uit sterk gespleten andesiet, terwijl het gesteente op den linkeroever waarschijnlijk tot een bazaltischen lavastroom gerekend moet worden. Deze lavastroom komt 130 m stroomafwaarts weder in de rivier aan den dag, zoodat eenig optimisme omtrent de diepte van de vaste laag ter plaatse van de stuw gerechtvaardigd was. Bij het inlaatbouwwerk werd deze verwachting bewaarheid, maar bleek tevens dat juist midden onder de spuigeul de vaste laag met een scherp overgang naar een 4 meter lager niveau verhuisde, waardoor de uitvoering ten zeerste werd bemoeilijkt. Hierop wordt nader teruggekomen.

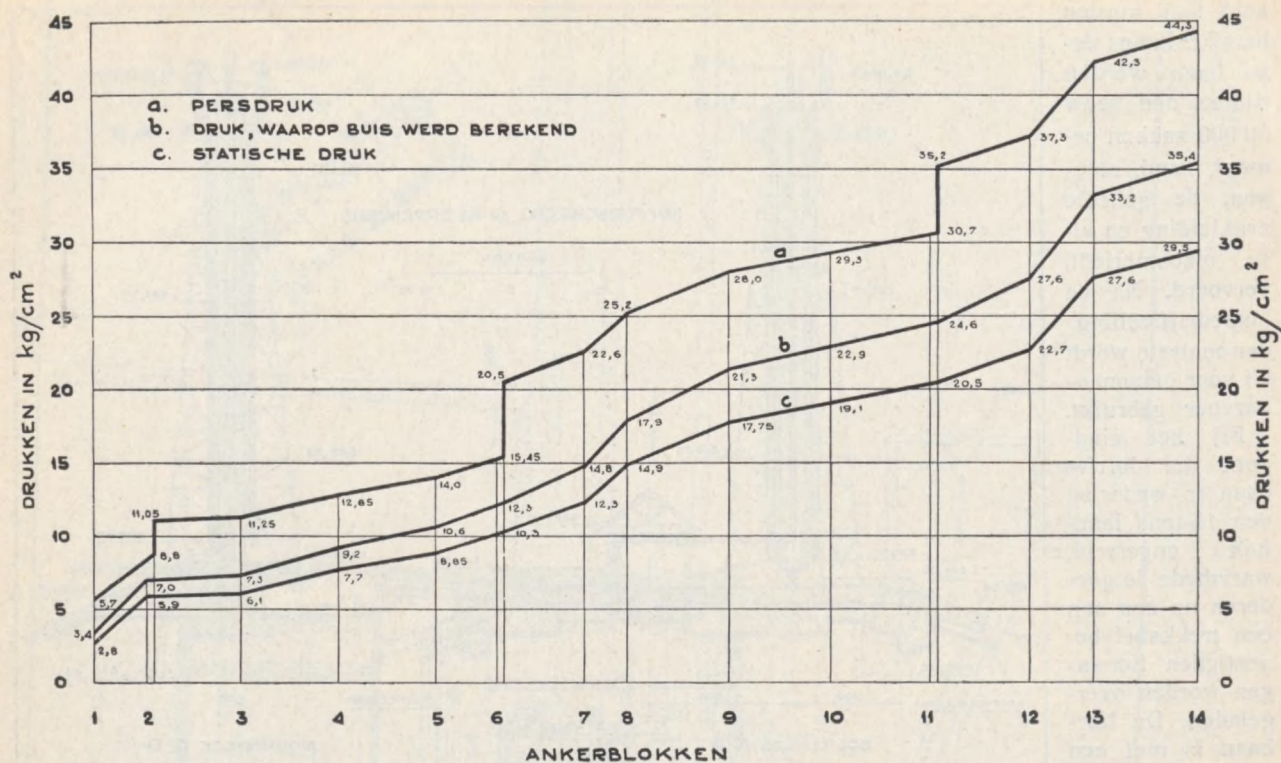


Fig. 5. Persschema van de drukleiding tijdens de beproeving.

De waterkeering wordt gevormd door een uit cyclopen-beton vervaardigd stuwlichaam, bekleed met zuiver in profiel behakte lavablokken. Door een spui-geul van 2,5 m breedte tusschen spui- en inlaat-drempel kan zand en grind, dat eventueel door bandjirs wordt aangevoerd, worden weggespoeld door het ophalen van een geconstrueerd ijzeren schuif.

De bovenstroomsche pijler wijkt principieel af van den hier te lande bij irrigatie-inlaatbouwwerken normaal toegepaste vorm. De bovenkant van den pijler bevindt zich al onder het stuwpeil en is afge-rond, om de zijdelingsche toestrooming van oppervlaktewater ongehinderd te doen plaats hebben. De stroomrichting van het water is vóór het inlaatrooster loodrecht op de rivier en dus recht op het rooster gericht.

De goede werking moge wel blijken uit het feit, dat sinds de inbedrijfneming van het waterkrachtwerk in Januari 1939 nog niet gespuid werd, terwijl de spui-geul nog volkomen schoon is. De waterbeweging is buitengewoon rustig, zelfs bij een aftapping van 3,5 m³/sec, welke grooter is dan de maximum hoeveelheid bedrijfswater.

De van een fijn rooster voorziene inlaat is berekend op een hoeveelheid bedrijfswater van 2,5 m³/sec en 0,75 m³/sec voor irrigatiedoeleinden, welke laatste hoeveelheid via een meetschot weer wordt terug-gevoerd naar de K. Bandjaran. De watervang werd berekend voor een volgens Melchior bepaald maximum bandjirdebiet van 140 m³/sec. Het hoogste bandjirpeil werd op + 666 vastgesteld (3 m boven stuwpeil).

Voor de uitvoering van den watervang was alleen de oostmoesson 1938 beschikbaar, aangezien voor het

geheele waterkrachtwerk een bouwtijd van slechts 15 maanden (Oct. '37 — Jan. '39) was vastgesteld. De uitvoering moest dus voor een groot deel in den regentijd geschieden, waarmede groote risico's werden aanvaard. Achteraf gezien bleek het aanvaarden van deze risico's een zeer gelukkige greep, omdat tijdens den z.g. „drogen tijd” van 1938 veel zwaardere bandjirs optraden dan in den „natten tijd” 1937-1938. De maandelijksche regenval gedurende den bouw van den watervang was:

1937 October	580 mm	1938 Juni	580 mm
1937 November	1 230 mm	1938 Juli	500 mm
1937 December	890 mm	1938 Augustus	590 mm
1938 Januari	790 mm	1938 September	190 mm

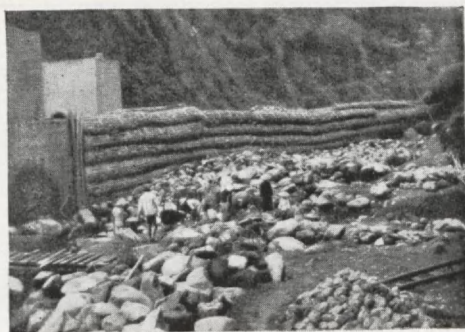
Bezinkbak.

Het afgetapte water wordt via een 50 m lange tunnel naar den bezinkbak gevoerd. In verband met den geringen afvoer van zand en grind in de K. Bandjaran werd volstaan met den aanleg van een gewonen bezinkbak zonder automatische continue spuiing.

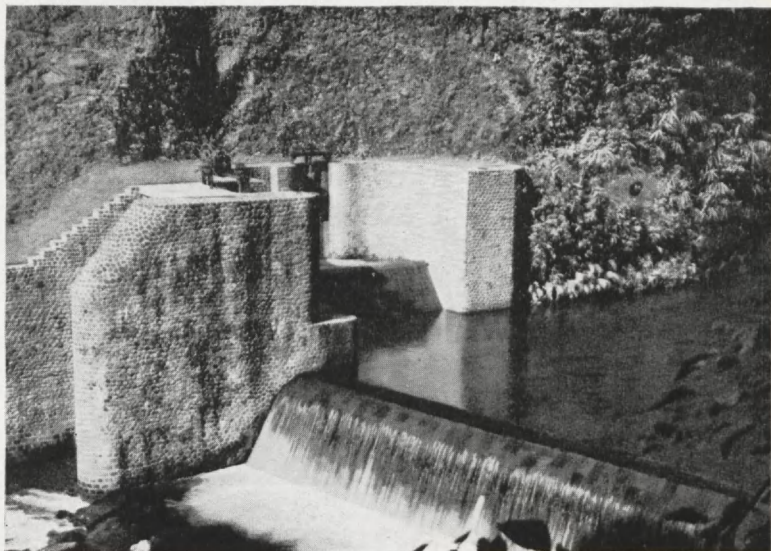
Gebleken is echter, dat de inlaatdrempel zóó goed werkt in combinatie met den lagen pijler, dat in den bezinkbak geen zand komt, doch in den regentijd slechts een dunne laag fijn slib, dat tweemaal per maand door twee man met bezems wordt verwijderd in één uur tijd.

Tijdens het schoonmaken van den bak wordt het bedrijfswater via een omlooptunnel verder gevoerd, terwijl een weinig spoelwater in den bak wordt toegelaten.

Teneinde de gewenschte gemiddelde snelheid van 24 cm/sec in de bezinkruimte ook werkelijk over de volle baklengte van 26 m te bereiken, is bij den



4. Watervang. De Bandjaran stroomt thans door de spuisluis; met de fundeeringsgleuf van het damlichaam is een begin gemaakt.



5. De watervang geheel voltooid.



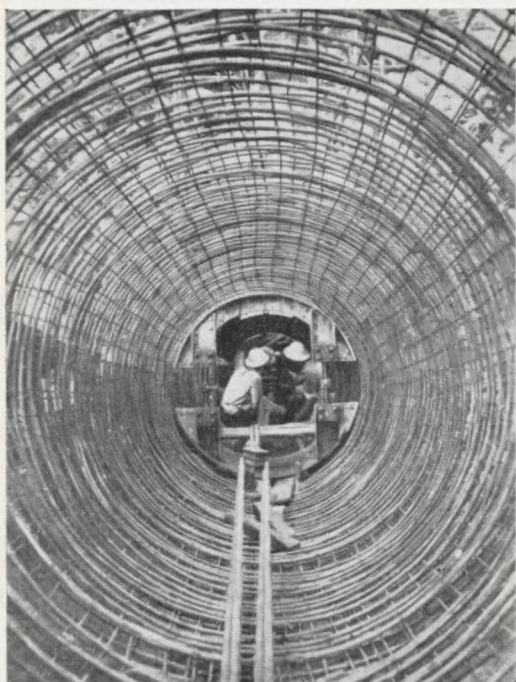
6. Bezinkbak met omloopkanaal en overlaat in aanbouw; de foto is in stroomafwaartsche richting genomen.

7. Bezinkbak voltooid.





8. De ontvangbak met de monding van de betonbuis. De gewapend beton bekleding is nog niet aangebracht.



9 en 10. Het stellen van de wapening der betontoevoerleiding.



11. Spruit naar het toekomstige vergaarbekken in aanbouw. De wapening van het broekstuk is nog niet aangebracht. De rechterspruit op de foto is met een ijzeren deksel afgesloten; dit zal weggenomen moeten worden, indien het vergaarbekken in bedrijf wordt gesteld.



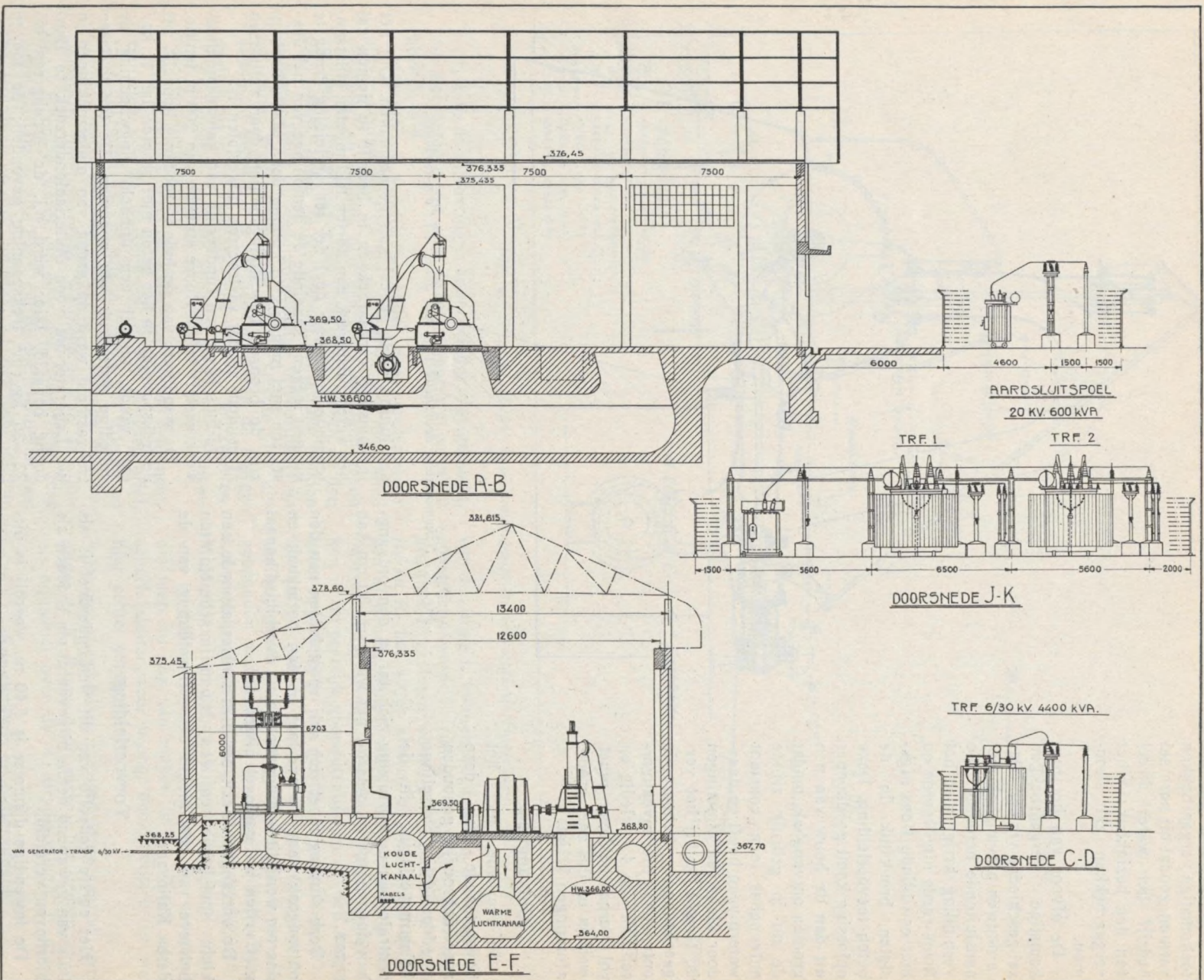


Fig. 7. Doorsneden der centrale.

ingang van den bak een stel van viervoudige, uit hoekijzers bestaande snelheidsverdeelroosters aangebracht.

Een der zijwanden van den bezinkbak is tegelijk ingericht als overlaat met afvoerleiding en daarnaast een open kanaal met meetschot, waarlangs men dus

een meetbare hoeveelheid irrigatiewater kan afgeven. Het irrigatie-, overloop- en spuiwater wordt via een hellende goot naar de K. Bandjaraan teruggevoerd.

De verbinding van den bezinkbak naar den ontvang-bak wordt gevormd door een overluisd kanaal met vrijen waterspiegel. Bij volen uitbouw zal dit kanaal

de omloopleiding van het toekomstige vergaarbekken vormen, zoodat bij normaal bedrijf het water direct van den bezinkbak in het vergaarbekken zal stroomen.

De afvoer van het toekomstige vergaarbekken zal geschieden via een later te bouwen ontvangbak met aansluitende betonbuis die verbinding krijgt met het thans reeds uitgevoerde en met een blinde flens afgesloten broekstuk in de beton toevoerleiding. Deze oplossing komt goedkooper uit dan de bouw van een grooten ontvangbak, omdat de nu in gebruik zijnde ontvangbak een constant waterniveau heeft en daardoor klein van afmetingen is, terwijl de bij het vergaarbekken behorende ontvangbak met niveauverschillen van 4 m (ledig en vol vergaarbekken) moet werken en dus zeer groote afmetingen krijgt.

Ontvangbak.

In verband met het bovenstaande kon deze zeer eenvoudig gehouden worden. Bij plotselinge belastingverlaging in de centrale kan de opstuwing zich tot in den ontvangbak doen gevoelen, waarbij het water ± 30 cm kan rijzen.

Deze stuwung moet zich vrij voortplanten van den ontvangbak naar de overlaat in den bezinkbak en daarom werd dit leidinggedeelte als overkluisd kanaal met vrijen waterspiegel uitgevoerd.

De ontvangbak bezit een fijn rooster alsmede een klein spuisluisje en een Romijnschuifje ten behoeve van een kleine bevoeiingsleiding van de dessa Kalipagoe.

Toevoerleiding.

Het eerste gedeelte van dit werkonderdeel is als buis van gewapend beton uitgevoerd, om redenen als hierboven vermeld.

De inwendige diameter is 1,40 m, waarbij is uitgegaan van een maximum watersnelheid van 2 m/sec bij vollen uitbouw.

Op 110 m afstand van den ontvangbak is een gewapend beton broekstuk geconstrueerd, aan welks tweede pijp, thans afgesloten door een plaatijzeren deksel, in de toekomst de betonbuis, komende van het vergaarbekken, moet worden aangesloten. Dit deksel is in de buis op een ijzeren ring aangebracht, zoodat men zonder bedrijfsonderbreking de nieuwe

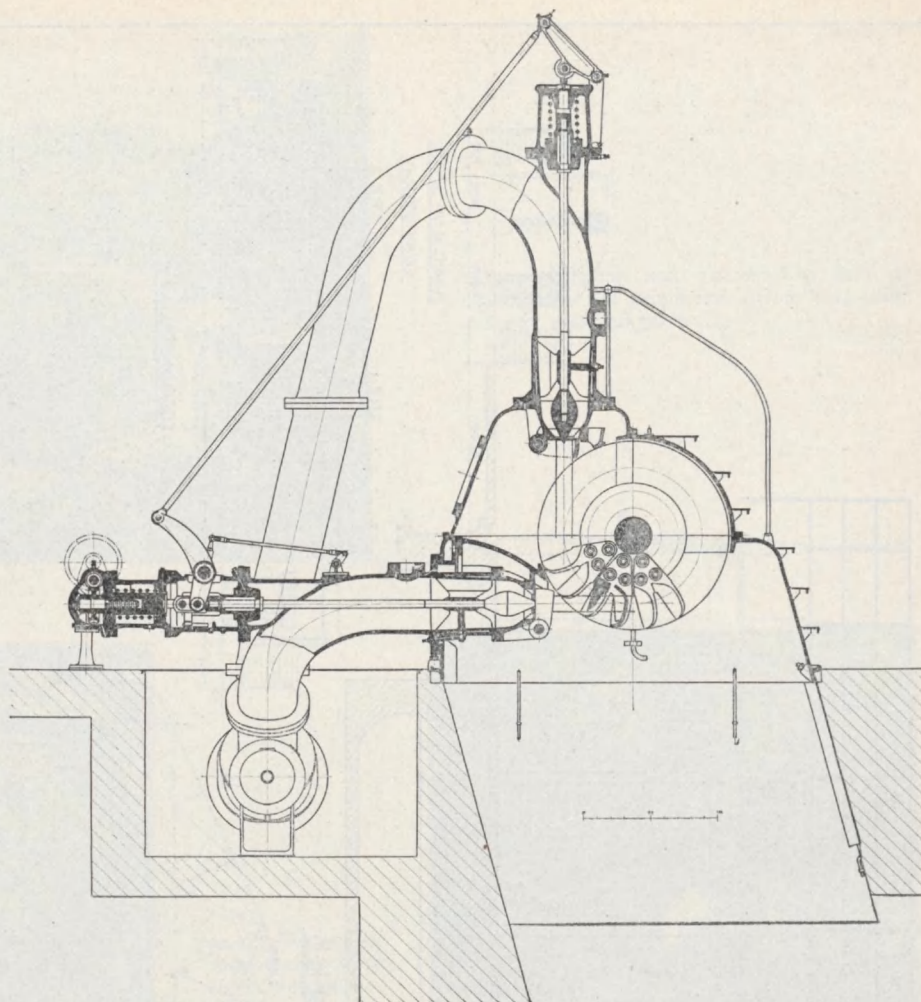


Fig. 8. Schematische doorsnede van een der Pelton-turbines.

aansluiting eerst geheel kan gereedmaken. Om het toekomstige vergaarbekken in bedrijf te nemen zal het waterkrachtwerk een korten tijd moeten stilstaan, teneinde het eerste deel der toevoerleiding droog te kunnen leggen. Teneinde de demontage van het deksel zoo snel mogelijk te kunnen doen plaats hebben, zijn de bronzen bevestigingsbouten door vetbussen afgesloten, zoodat vastroesten uitgesloten is.

De buis is op een fundeering van kalisteenmetselwerk gestort in voeglooze stukken van 200 m lengte.

De wanddikte van de buis is zoodanig bepaald, dat de trekspanning in het beton niet grooter dan 11 kg/cm² wordt, terwijl een dubbele ringwapening de volledige waterdruk kan opnemen. De toe te laten trekvastheid werd op grond van onderzoeken in het Laboratorium voor Materiaalonderzoek te Bandoeng bepaald. Hier werd n.l. de breukgrens bij 22—26 kg/cm² trekspanning gevonden; de toe te laten spanning werd op de helft hiervan aangenomen. Deze gunstige trekvastheid werd verkregen door aan de hand van de zeefkromme van het aangevoerde zand de samenstelling van het beton zand te verbeteren.

De op afstanden van 200 m voorkomende krimpvoegen werden ter breedte van 20 cm tijdens het storten opengelaten en na zes weken met een versterkten gewapend beton ring afgesloten.

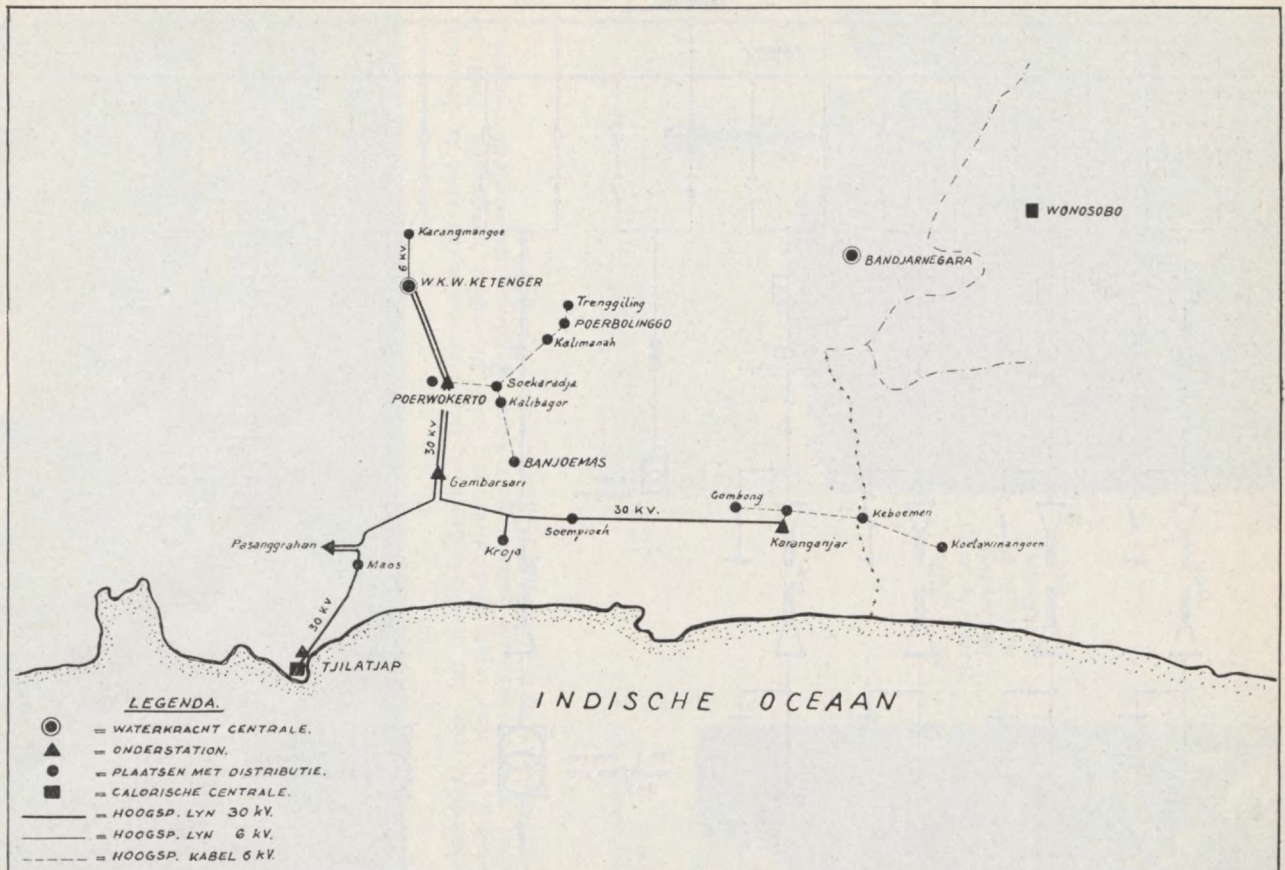


Fig. 9. Situatie 30 kV hoogspanningsnet in de residentie Banjoemas.

Tijdens de uitvoering is er zorgvuldig voor gewaakt, dat het beton nooit aan directe zonbestraling werd blootgesteld.

Het storten geschiedde onder een verplaatsbaar afdak; eenige uren na het storten werden de mallen verplaatst en de buis met een laag vochtigen grond afgedekt. Het pleisterwerk volgde het storten op den voet, zoodat beton en pleisterlaag gelijktijdig konden krimpen. Dank zij deze zorgvuldige uitvoering is na het eerste proefpersen geen enkele slechte plek uitgewisseld behoeven te worden en waren de buisgedeelten bij 45 m waterdruk nog vrij van doorzweeten. In de betonbuis zijn de noodige gietijzeren mangatdeksels aangebracht.

Een zeer gewichtig onderdeel vormen de drie luchtventielen op de knikpunten in het lengteprofiel. Deze ventielen werken alleen tijdens het ledigen en vullen, zoodat zij mogelijkerwijs jarenlang niet behoeven te functionneeren. Wanneer de buis dan normaal geledigd wordt, of door een catastrophe leeg loopt, bestaat er alle kans, dat de luchtventielen vast blijven zitten en dus hun taak, n.l. het lucht inlaten, niet kunnen vervullen. Het optreden van een vacuum is dan het gevolg met de groote kans op algeheele vernieling der buis. Het probleem was dus, een luchtventiel te construeeren, dat tijdens het bedrijf op goede werking regelmatig kan worden onderzocht door het centrale-personeel.

Daartoe moet men dus den waterdruk tijdelijk van de luchtklep kunnen afnemen, teneinde deze klep

van de zitting te kunnen wegdrücken. De uiteindelijke constructie wordt in fig. 3 voorgesteld. Wanneer de afsluiter *P* gesloten wordt, kan men door de kranen *R*₁ en *R*₂ het water aflaten en vervolgens de bronzen klep naar beneden drukken met behulp van de daartoe aangebrachte klepstang. Deze kleppen werken in de practijk voortreffelijk en openen door hun groot oppervlak bij den geringsten onderdruk. Tijdens het vullen van de buis ontwijkt de door het water samengeperste lucht door de kranen *R* en de in geopenden toestand vast te zetten luchtklep. Behalve het waterkrachtwerk Ketenger werden Djelok (Aniem, Midden-Java) en Siman (Niwem, Oost-Java) eveneens van dergelijke ventielen voorzien. De eenige fout, die men nu nog kan maken is het sluiten van den schuifafsluiter; zeer strenge bedrijfsinstructies waken hier echter tegen.

De gewapend beton toevoerleiding gaat als syphon onder de K. Pagoe door, terwijl het ijzeren gedeelte als aquaduct over de K. Bradjawringin is gevoerd.

Kleppenhuys en bufferschacht.

De werking van de bufferschacht, ofschoon deze in principe als bekend mag worden verondersteld, zal hier in enkele regelen nog worden uiteengezet.

Bij een toenemende turbinebelasting en dus grooter waterverbruik moet de in de toevoerleiding voortschuivende waterhoeveelheid plotseling versneld worden. Aangezien toevoerleiding en drukleiding in een

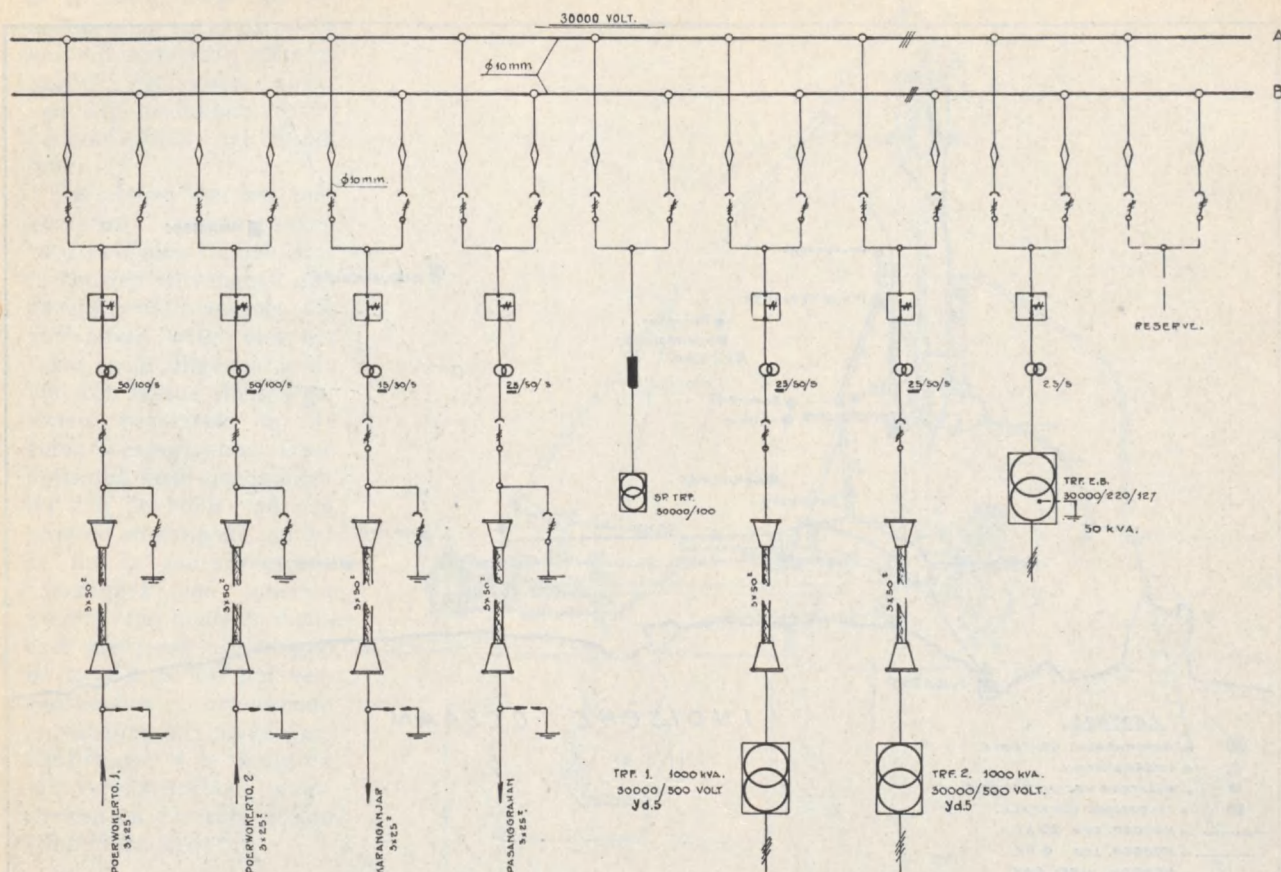


Fig. 10. Enkelpolig schakelschema van de centrale Ketenger.

gezamenlijke schacht, de bufferschacht, uitkomen en in de drukleiding wegens het groote verhang direct de grotere watersnelheid optreedt, blijft de toevoerleiding dus feitelijk achter. De waterspiegel in de bufferschacht daalt dus, waardoor echter het verhang der toevoerleiding grooter wordt en dus de watersnelheid eveneens. De waterspiegel in de bufferschacht blijft met afnemende amplitude om den nieuwen evenwichtsstand slingeren tot er wederom rust is ingetreden. De waterspiegel is dan zooveel lager, als met het grotere drukverlies in de toevoerleiding overeenkomt.

Bij een ontlasting der turbine heeft het omgekeerde plaats.

De waterkolom in de toevoerleiding moet dan vertraagd worden; dit geschiedt door de spiegelverhooging in de bufferschacht.

Zonder op de ingewikkelde slingeringsverschijnselen op deze plaats nader in te gaan, wordt hier alleen vermeld, dat de bufferschacht een bepaald minimum diameter moet bezitten, opdat geen zichzelf versterkende slingeringen kunnen optreden, wanneer de belasting in dezelfde periode als de slingering verandert.

Naarmate de doorsnede van de bufferschacht grooter is, wordt de reguleering rustiger. De economie van het geheel vraagt echter een zoo klein mogelijke doorsnede. In Ketenger was de drang om de bufferschacht zoo klein mogelijk te maken, zeer groot, omdat het stuwpeil van den watervang reeds 29 m

boven het terrein lag, waarop de bufferschacht gemaakt zou worden. De schacht is dus als een vrijstaande toren uitgevoerd, hetgeen kostbaar is, vergeleken bijv. met een beton buis tegen de berghelling (Djelok).

Behalve door vergroting van den schachtdiameter, kan men de amplitude van de spiegelslintering beperken door verhooging van den weerstand in de bufferschacht zelf.

Men is hierbij ook weer aan nauwe grenzen gebonden, omdat de weerstand de drukhooging bij de belastingvermindering doet toenemen.

Bij Ketenger (fig. 4) is deze weerstand in het leven geroepen doordat het water zich van de toevoerleiding door een vernauwde opening in de bufferschacht moet persen. Deze verbinding is met een schuifafsluiter te vergroten en te verkleinen en dus is de weerstand regelbaar. De dimensionering is zoodanig, dat de maximale drukstoot het bovenste deel der drukleiding onder volle spanning brengt, d.w.z. de practische minimum-maat der wanddikte wordt hier nuttig gebruikt.

Deze bufferschacht met gesmoorde werking is op Ketenger voor het eerst in Indië toegepast.

De schacht staat op een gemetseld fundatieblok en wordt in zijdelingsche richting gesteund door een vakwerktoren. De schacht eindigt als een overlaat met twee afvoerpijpen naar den ravijnkant. De statische berekening van toren en schacht heeft plaats gehad op basis van de aanname, dat bij een zware aardbevingstoot een horizontale versnelling



12. Kruising van de gewapend beton toevoerleiding met de Kali Pagoe.

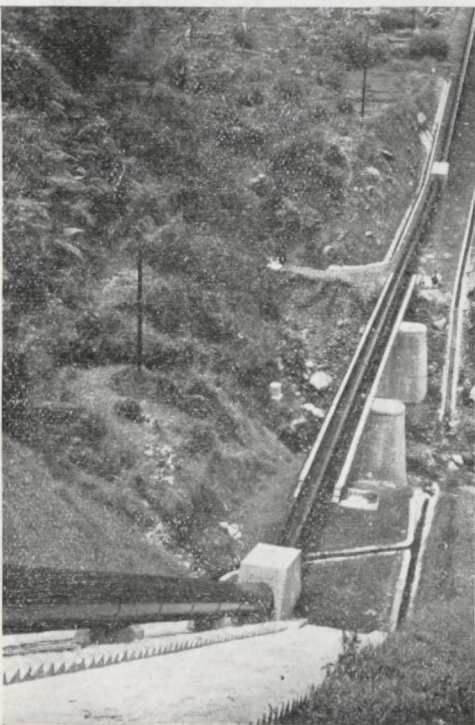


14. Overzichtsfoto van het toevoerleidingtracé. Rechts op den achtergrond de sluiswachterswoning. De drie luchtventielhuisjes zijn door de pijlen aangegeven. Links de overgang van betonnen naar ijzeren toevoerleiding. Het deksel, waarmede de toekomstige tweede toevoerleiding is afgesloten, is zichtbaar op het ankerblok.

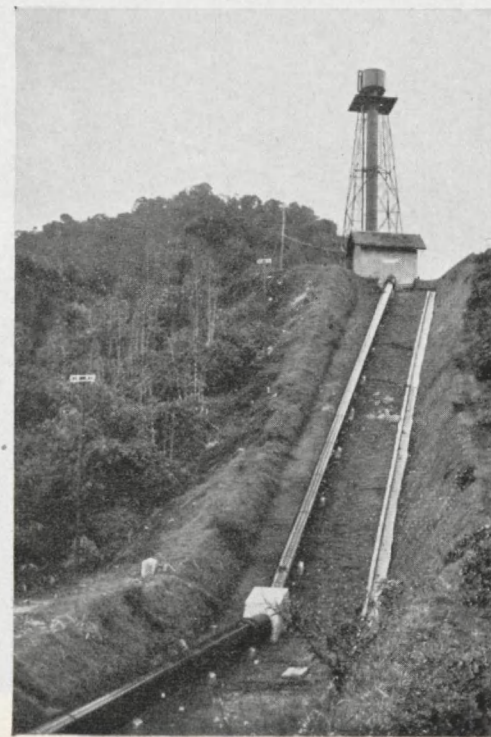
13. De Pagoe stroomt na voltooiing van het kunstwerk over de buis.



15. Aquaduct in de ijzeren toevoerleiding over de Kali Bradjawringin.



16. Bufferschacht met kleppenhuus en begin der drukleiding.





17. Wapening rond bochtstuk in ankerblok 3.



18. Begin der montage van de drukleiding.



19. Laatste deel drukleidingstracé met centrale-
terrein op 15 Januari 1938.

20. Dezelfde opname als foto 19, doch thans
op 15 Maart 1938.



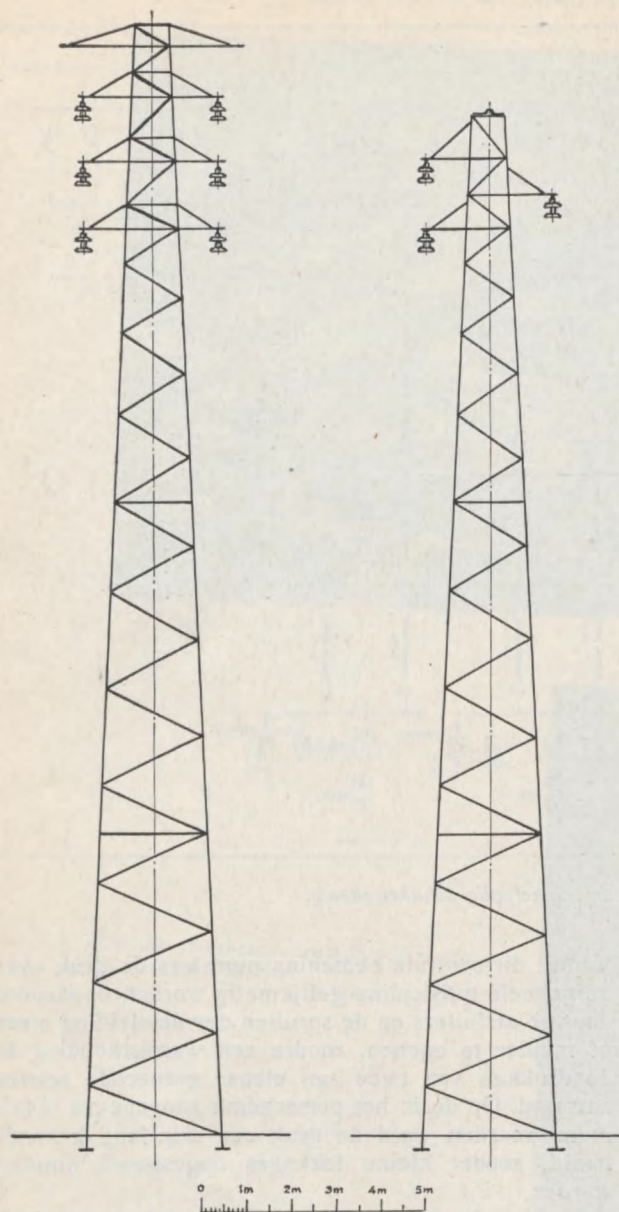


Fig. 11. Schema mastconstructie dubbelcircuit.

Fig. 12. Schema mastconstructie enkelcircuit

van $\frac{1}{8}$ g kan optreden. Deze zeer zware eisch geeft toch nog geen aanleiding tot overdreven zware constructies, zooals uit de afbeeldingen moge blijken. Hoe geringer n.l. de massa van de constructie zelf, des te geringer zullen de hierop werkende krachten bij aardbeving zijn.

Direct achter de bufferschacht bevindt zich de beveiliging der drukleiding, t.w. het kleppenhuys.

Wanneer de watersnelheid door een of andere oorzaak, bijv. buisbreuk, een bepaalde maximum waarde overschrijdt, sluit de om haar middellijn in de buis draaiende klep den watertoevoer af.

De beweging geschiedt door een oliedrukservomotor, terwijl een zich naar beneden verplaatsend gewicht den hiervoor benodigden arbeid levert. De afsluiting kan ook door een met handkracht bewogen overeenkomstige klep geschieden, zoodat men de drukleiding geheel of gedeeltelijk kan ledigen, zon-

der dat een gelijktijdige lediging van de toevoerleiding noodzakelijk is.

Drukleiding.

De naar verhouding zeer lange drukleiding is op Java gefabriceerd uit koudgewalst, overlapt geklonken Amerikaansch plaatstaal met een wanddikte opklimmend van $\frac{1}{4}$ " tot $\frac{25}{32}$ " met sprongen van $\frac{1}{32}$ "; bij de expansies werd de langsnaad over een trossnellengte gelascht.

Teneinde de plaatdikte binnen economische grenzen te houden is de inwendige diameter niet constant, maar neemt zij op ongeveer $\frac{1}{3}$ en $\frac{2}{3}$ der lengte af van 0,90 m op 0,85 en 0,80 meter. Ondanks deze vermindering is in het benedenste deel der drukleiding toch nog een plaatdikte van $\frac{25}{32}$ " vereischt, bij welke groote dikte het klink- en stukwerk op de bouwplaats reeds moeilijk waterdicht is te krijgen.

Al naar gelang van de plaatdikte waren in de fabriek buislengten, bestaande uit 2 of 3 plaatijzeren eenheden ter lengte van 7' aan elkaar geklonken. Deze buisstukken werden per trein, auto, lorrie en lierbaan op de bovengeschetste wijze vervoerd tot op de montageplaats. De buisstukken, bestemd voor het boven het beginpunt der lierbaan gelegen tracé, werden over een tijdelijke decauvillebaan met behulp van handlieren omhoog getrokken. Ook de ijzeren toevoerleiding werd voor een deel langs dezen weg via de bufferschacht vervoerd, terwijl de lichtste stukken der toevoerleiding, buiten het tracé om, langs een boschpad werden gepikold (zie foto 25). In verband met dit primitieve transport zij hier vermeld, dat met het transporteeren van zand, cement, grind, betonijzer en tenslotte de drukleiding, dagelijks vijf à zeshonderd menschen maanden lang werk gevonden hebben.

De gemiddelde kosten van het pikoltransport langs boschpaden en door niet overbrugde riviertjes, waarbij zeer steile hellingen gepasseerd moesten worden, bedroegen ongeveer f 0,35 per ton-kilometer. Het is wel duidelijk, dat modern mechanisch transport, waarbij aanleg van eenige kilometers weg met veel kunstwerken noodig is, tegen dit pikoltransport niet kon concurreeren.

Tenslotte zij nog vermeld, dat het transport met pikolpaarden is geprobeerd, maar dat de meeste der af te leggen trajecten hiervoor te steil bleken.

De drukleiding rust op ingemetselde profielijzeren zadels op onderlinge afstanden van 8 m.

Bij elk ankerblok is een expansie in de buis aangebracht, zoodat de buiswand gedeeltelijk van de langskrachten wordt ontlast. Om eenig inzicht in de op de ankerblokken werkende krachten te geven, zij hier slechts vermeld, dat de resultante van de in ankerblok 12 werkende krachten 240 ton bedraagt.

Een interessant probleem bij de groote waterdrukken zooals op Ketenger voorkomen, is het persen van de drukleiding na de montage. De eisch was gesteld, dat elk gedeelte der buis minstens op $1,5 \times$ den statischen druk zou worden beproefd.

Fig. 5 stelt het persschema voor, waaruit moge blijken, dat het niet mogelijk is, om de buis ineens met

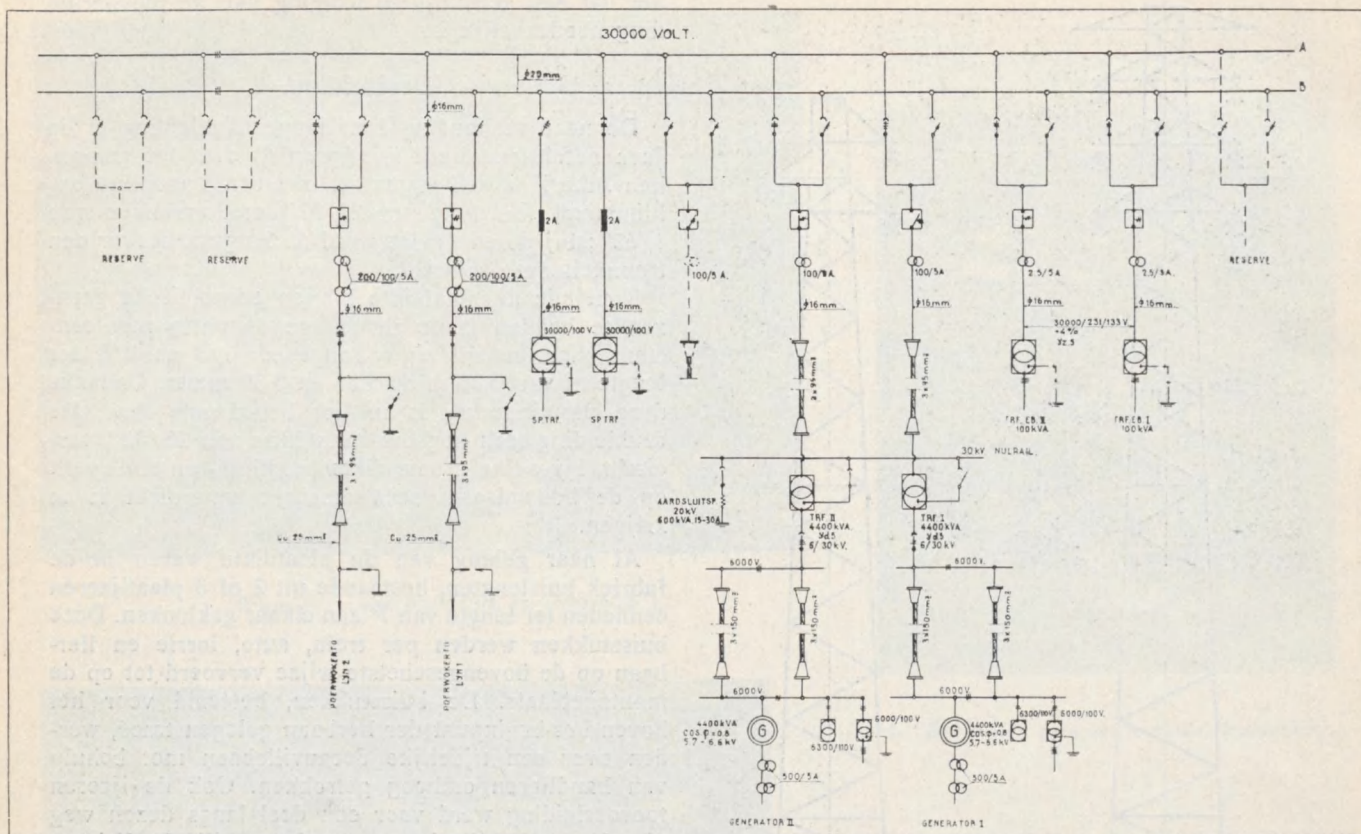


Fig. 13. Onderstation Gambarsari, enkelpolig schakelschema.

50% overdruk te persen. De door het persen verkregen overdruk plant zich n.l. gelijkmatig naar boven en beneden voort en dus loopt de lijn van den totalen druk (statische + persdruk) evenwijdig met de lijn van den statischen druk. Perst men dus met 50% van den statischen druk in het benedendeel als overdruk, dan wordt het bovineinde der buis overbelast. Om dit bezwaar op te vangen werd de drukleiding in drie secties verdeeld door middel van tijdelijk aangebrachte schotten. In deze schotten was een naar beneden openende klep aangebracht, zoodat men de drukleiding van boven af kon vullen. Perste men nu een bepaalde sectie, dan sloot de klep naar de hoger gelegen sectie zich, terwijl de klep naar de lager gelegen sectie zich opende en de persoverdruk zich naar beneden voortplantte.

Bij de drukleiding Ketenger is men nog een stap verder gegaan, door de drie secties gelijktijdig te persen, doch met verschillende overdruk, zooals op het persschema (fig. 5) is aangegeven. Deze manier van persen is bij een hoog-drukwerk als Ketenger noodzakelijk, omdat bij het persen van slechts een deel, ontoelaatbare krachten in de ankerblokken zouden optreden, terwijl de tijdelijke persschotten praktisch voor hoge drukken onuitvoerbaar zijn.

Langs de drukleiding werd een 1" persleiding gelegd waarop iedere sectie via een afsluiter aangesloten was. Tevens was hier een manometer op de drukleiding gemonteerd, terwijl een telefonische verbinding met de perspompebediening mogelijk was.

Vanuit dit centrale bedieningspunt kon de druk over de geheele buisleiding gelijkmatig worden opgevoerd door de afsluiters op de spruiten der persleiding meer of minder te openen, zoodra een wanverhouding in de drukken van twee aan elkaar grenzende secties ontstond. Op de in het persschema aangegeven maximum waarden werd de druk een uur lang gehandhaafd, zoodat kleine lekkages opgespoord konden worden.

De in de verdeelleiding optredende waterdruk bedroeg tijdens deze persing 450 m waterkolom (45 atmosfeer), terwijl de kracht op het afsluitdeksel van de spruit naar de toekomstige tweede drukleiding 150 ton bedroeg.

De verdeelleiding is door den turbinefabrikant geleverd.

Zij is geheel electrisch gelascht. De verschillende, in een Europeesche fabriek gelaschte onderdeelen, sluiten met flenzen koud tegen elkaar, terwijl de afdichting plaats vindt door een zachten rubberring in een in de flenzen uitgespaarde groef.

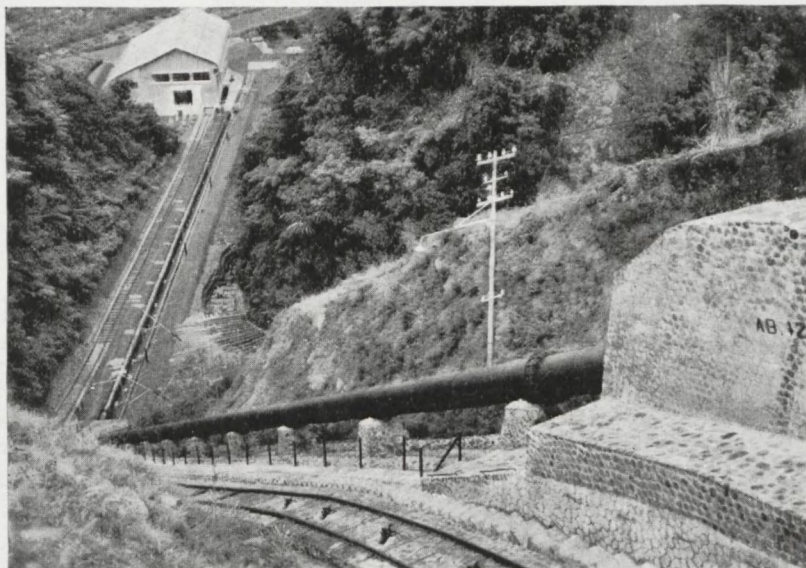
Het verschil tusschen deze moderne, spelenderwijs te monteeren verbinding en de moeizaam te dichten klinkverbindingen bij deze hoge waterdrukken, is opvallend.

Centralegebouw.

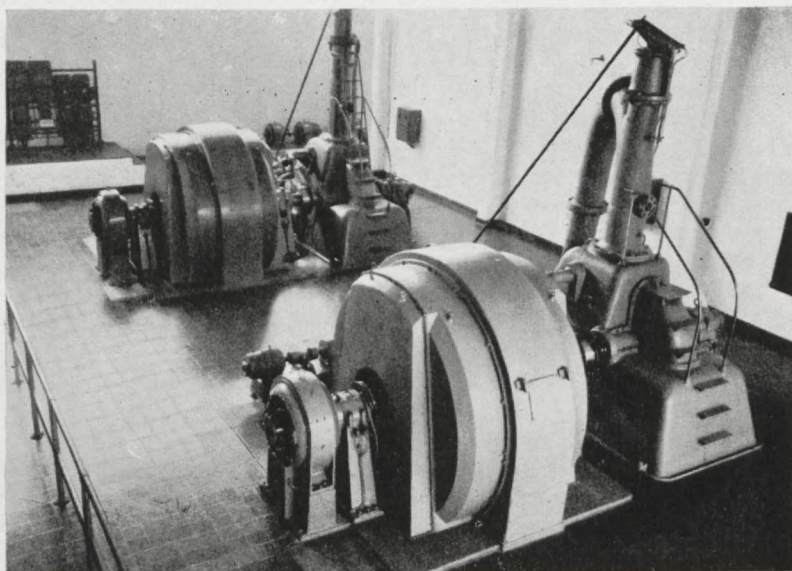
De centrale bestaat uit een massieven onderbouw, waarin de diverse kanalen voor warme en koude lucht, afvoer van bedrijfswater enz. zijn uitgespaard.



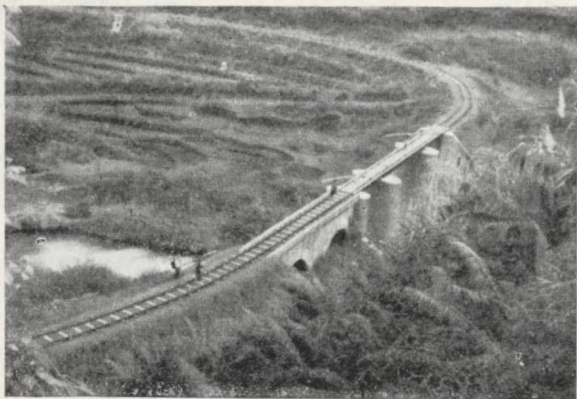
21. Overzicht centraletterrein op 15 Maart 1938.



22. De voltooide centrale, gezien van ankerblok 12.



23. Interieur machinezaal.



24. Permanente railbaanbrug over de Kali Bandjaran.

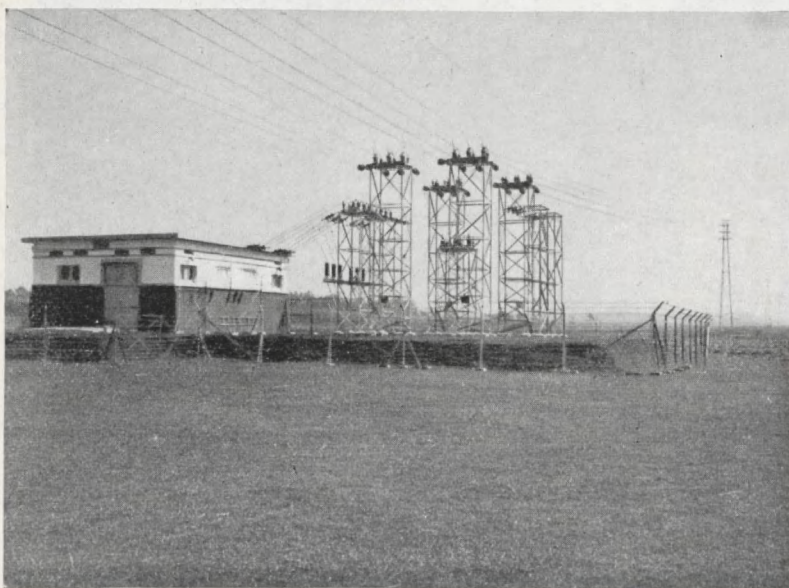


25. Primitief transport.

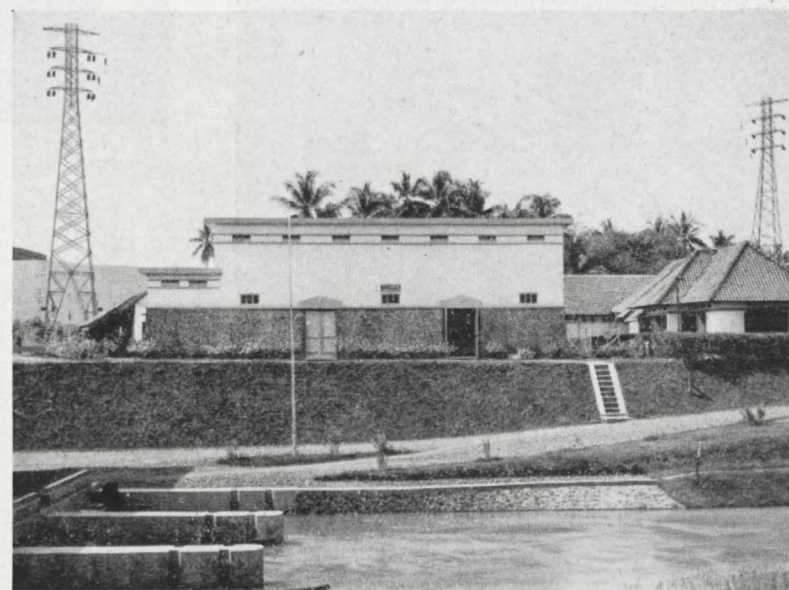


26. Modern transport der zware stukken, dank zij medewerking der Genie te Bandoeng.

27. Onderstation Poerwokerto.



28. Onderstation Gambarsari.



Van dezen noodzakelijken zwaren onderbouw is voor den bovenbouw profijt getrokken door de wandtevens kraanbaankolommen van gewapend beton in dit fundatieblok in te klemmen.

De loopkraanondersteuning is eveneens in gewapend beton uitgevoerd.

Voor den algemeenen opzet der centrale worde hier naar de figuren 6 en 7 verwezen.

Het gebouw biedt voldoende ruimte voor de opstelling van drie aggregaten van 3 500 kW, waarvan in eersten aanleg er twee zijn opgesteld. In verband met de wenschelijkheid, om zoowel de centrale als de liebaan aan de linkerzijde van de drukleiding te plaatsen, is als eerste uitbouw de rechter drukleiding aangebracht, zoodat eerst het middelste en het van den hoofdingang meest verwijderde aggregaat werden opgesteld.

In den onderbouw van de centrale loopen in de langsrichting ervan het afvoerkanaal en de twee kanalen resp. voor den aan- en afvoer van koellucht voor de generatoren. De toegang van de buitenlucht naar dit koude-luchtkanaal is zoodanig, dat een goede ventilatie, in de tropen zoo noodzakelijk, in machine- en schakelruimte verzekerd is. De lucht stroomt aan één langszijde van het gebouw onder het met insectengaas afgesloten dakoverstek in de machinezaal en vandaar, via een tweede gaasstrook in den anderen langswand, in de schakelruimte. Deze ruimte staat via twee kanalen in verbinding met het reeds genoemde voor drie machines gemeenschappelijke koude-luchtkanaal, waarin tevens de naar buiten voerende hoogspanningskabels zijn ondergebracht.

Machinegroepen.

Zooals reeds in de inleiding werd vermeld, zijn in de centrale twee hydro-electrische aggregaten opgesteld, elk bestaande uit een horizontale Pelton-turbine met een direct gekoppelden draaistroomgenerator. De turbine (fig. 8) is geconstrueerd voor een maximum waterhoeveelheid van 1,6 m³/sec; bij een netto drukhoogte van 270 m is het aan de turbines beschikbare vermogen rond 5 000 pk. Het aantal omwentelingen per minuut bedraagt 600. De turbines, fabrikaat „Ateliers des Charmilles”, zijn uitgevoerd met een dubbele regeling, d.w.z. de door het water aan den rotor af te geven energie kan worden gevarieerd door twee inrichtingen n.l. 1ste de doorsnede van de opening in het straalpijpmondstuk kan door een in dit mondstuk bewegende naald worden gewijzigd en 2de kan door een straalafbuiginrichting de waterstraal buiten het loopwiel worden gebracht. De eerstgenoemde regelmogelijkheid veroorzaakt drukvariatiën in de verdeel- en drukleiding, welke ontoelaatbare spanningen in het materiaal zouden kunnen veroorzaken, terwijl bovendien de regeling zelve door deze drukvariatiën ongunstig wordt beïnvloed. De straalafbuiginrichting veroorzaakt deze complicaties niet, maar brengt een water-, dus energieverstopping mede. Een geschikte combinatie van de twee regelmogelijkheden geeft een regeling waarbij straalafbuiging slechts tijdelijk gedurende een kort oogenblik fungeert teneinde groote drukstooten te vermijden, terwijl de naaldbeweging de fijnere regeling vormt. De sluittijd van de naald van volle opening

op geheel gesloten stand is door afstelling op 30 seconden gebracht. Dit wil dus zeggen, dat bij plotseling wegvallen van de volle belasting de straalafbuiger 30 seconden lang werkt en dan wederom in den normalen stand terug komt.

De turbineregulateurs zijn voorzien van een snelheids- en een versnellingselement, waardoor een bijzondere gevoeligheid wordt verkregen, in zooverre dat iedere snelheidsverandering op zichzelf reeds een ingrijpen van den reguleur ten gevolge heeft. De beweging van de naald in de straalpijp en van den straalafbuiger geschiedt door oliedruk-servomotoren, welke door den reguleur worden beïnvloed.

De nauwkeurigheid van het geheele reguleer-mechanisme moge blijken uit het reageeren van den reguleur op veranderingen in het aantal omwentelingen per minuut van 0,1%.

De door de fabriek gegarandeerde rendementen zijn: bij volle belasting 85,5% bij 7/10 belasting 87%, bij 4/10 belasting 86%. De gemeten rendementen liggen nog iets hoger. De rendementen werden tijdens het proefbedrijf bepaald door meting van de in een waterweerstand afgegeven elektrische energie, waaruit het turbinevermogen kon worden berekend en door meting van de verwerkte waterhoeveelheid. Het in de turbine verwerkte water werd daartoe over een in het afvoerkanaal ingebouwden meetoverlaat geleid.

Iedere turbine is uitgerust met een automatische afsluiter, welke den toevoer van het water in geval van ernstige defecten als: breuk reguleurriem, daling van den oliedruk waarop de servomotor werkt en overschrijding van een maximum toerental, afsluit.

De turbines zijn direct gekoppeld aan de horizontale draaistroomgeneratoren van gesloten geventileerd type, fabrikaat Oerlikon, met een vermogen van 4 400 kVA bij $\cos \varphi = 0,8$ en een normale spanning van 6 000 V. De benodigde koellucht ad 7,5 m³/sec wordt door twee kanalen, waarin een kleefolie-filter is opgesteld, uit het gemeenschappelijke koudeluchtkanaal gezogen, waarin tevens de 6 kV-kabels van de machines naar de transformatoren en de secundaire bedrading zijn ondergebracht.

Schakelaanleg.

Iedere generator is direct geschakeld op een hoofd-transformator, waarin de machinespanning van 6 kV op 30 kV wordt gebracht. De transformatoren, fabrikaat National Industri, Oslo, met natuurlijke oliekoeling zijn in de buitenlucht opgesteld en hebben een vermogen van 4 400 kVA (kortsluitspanning 7%).

Het voordeel van de directe koppeling van den generator met den transformator is gelegen in het feit, dat geen afzonderlijke schakelaanleg voor de 6 kV opwekspanning noodzakelijk is. De transmissie spanning bedraagt 30 kV, voor welke spanning dus de schakelinstallatie werd uitgevoerd. Het hierbij afgedrukte enkelpolige schakelschema (fig. 10) toont het dubbelrail-systeem, waarop de beide 6 kV-generatoren met bijbehorenden transformator 6/30 kV zijn aangesloten en waarvan de beide 30 kV-hoogspanningslijnen naar Poerwokerto afaan. Ten behoeve van het eigen bedrijf van de centrale zijn nog twee transformatoren van 100 kVA opgesteld.

Zooals eveneens aan het schakelschema valt te ontleenen, is aan het sterpunt van de 30 kV-wikkelingen van de transformatoren een aardsluitspoel aangesloten, welke ten doel heeft bij een eenfasige aardsluiting den optredenden aardsluitstroom te compenseren. Deze aardsluitspoel (Petersen spoel) met een vermogen van 600 kVA en met trappen van 3 A regelbaar van 15—30 A staat eveneens in de buitenlucht opgesteld.

De schakelinstallatie is ondergebracht in de hoogspanningsruimte en uitgevoerd in open cellen constructie, waarbij de ruimte voor de verzamelrails gescheiden is van de eigenlijke celruimte, waarin opgesteld zijn de olieschakelaars (afschakelvermogen 300 MVA) en de scheidingsschakelaars.

Hoogspanningslijnen.

Voor de transmissie van de opgewekte energie werd een 30 kV-hoogspanningslijn gebouwd (fig. 9), welke van de centrale Ketenger tot het onderstation Gambarsari als dubbelcircuitlijn is uitgevoerd. Van dit onderstation uit loopt een enkelcircuitlijn naar het onderstation Pasanggrahan en vandaar via Maos naar Tjilatjap. Eveneens uit Gambarsari loopt een tweede enkelcircuitlijn naar Karanganjar, waarop tevens de stations Kroja en Soempioeh zijn afgetakt. De totale lengte van de hoogspanningslijnen bedraagt rond 30 km dubbelcircuit en 72 km enkelcircuit.

Fig. 11 en 12 toonen de toegepaste mastconstructies, resp. voor dubbel- en enkelcircuitlijnen. Het net werd uitgevoerd met kopergeleiders met een doorsnede van 25 mm² en een aardgeleider (verzinkte staalkabel) van 35 mm².

De normale mastafstand is 300 m. De isolatoren zijn van het type hangisolatoren met metalen kap en bestaan bij de draagmasten uit een ketting van 2 en bij afspanmasten uit 4 elementen. Zij zijn geheel kitloos. De isolatiesterkte van de hoogspanningslijn tegen stootoverspanningen bedraagt ca. 240 kV. De aangebrachte aarddraad dient ter beveiliging van het bovengrondsche net tegen blikseminslag en is bij elke mast geaard. Het is een primaire eisch hierbij de overgangsweerstanden zoo laag mogelijk te houden, teneinde de ten gevolge van atmosferische ontladingen optredende overspanningsgolven te kunnen afleiden, vóórdat deze een gevaarlijke grootte bereikt hebben. Er is naar gestreefd om deze overgangsweerstanden van de aardverbindingen beneden een maximum waarde van 3 Ohm te houden. Bovendien zijn een groot aantal bliksemafleiders

(ventieltype) toegepast, om de transformatoren en schakelinstallatie tegen overspanning te beveiligen.

Met betrekking tot de hoogspanningslijnen kan nog aangestipt worden, dat koppelingsmogelijkheid bestaat tusschen Ketenger en de aan de Kali Toentang nabij Salatiga gelegen waterkrachtcentrale Djelok. Een uitlooper van de 30 kV-ringlijn Djelok-Magelang-Djokja-Solo-Djelok loopt van Magelang naar Koetoardjo. De mogelijkheid bestaat, om door den aanleg van een ruim 40 km lange 30 kV-koppellijn van Karanganjar naar Koetoardjo de bedrijfszekerheid van de energievoorziening aan de plaatsen gelegen in Oost-Banjoemas en Zuid-Kedoe nog meer op te voeren.

Onderstations.

Zooals hierboven reeds medegedeeld, komt de dubbelcircuitlijn te Gambarsari binnen. Dit onderstation levert de energie met 500 V ten behoeve van het irrigatie-pompstation Gambarsari. Alhier staan opgesteld twee transformatoren van 1 000 kVA. Het enkelpolig schakelschema van Gambarsari is weergegeven op fig. 13.

Ook Pasanggrahan is een onderstation voor levering van energie aan het gelijknamige irrigatie-pompstation.

In het onderstation Tjilatjap staat een transformator van 1 000 kVA opgesteld, welke regelbaar is uitgevoerd en de spanning transformeert op 6 000 V, welke spanning aan het plaatselijke 6 kV kabelnet wordt toegevoerd. De buiten bedrijf gestelde dieselfcentrale te Tjilatjap is als reservecentrale gehandhaafd.

Ook in de onderstations Poerwokerto en Karanganjar staat een 1 000 kVA 30/6 kV-transformator, welke uitgevoerd werd met een vol-automatische spanningsregeling. Evenals te Tjilatjap werden deze onderstations op het bestaande 6 kV-kabelnet geschakeld; zij namen de taak van de buiten bedrijf gestelde centrales te Soekaradja en Karanganjar over.

Verder kunnen nog een vijftal kleinere aftakstations genoemd worden, n.l. twee stations te Maos, waarvan een dient voor de aansluiting van de plaats Maos en de tweede voor een rijstpellerij; verder het station Kroja ten behoeve van de plaats Kroja en twee stations te Soempioeh, alwaar behalve het distributiestation ook een transformator-aansluiting voor een rijstpellerij werd gebouwd.

Het waterkrachtwerk Ketenger werd op 1 Februari 1939 in bedrijf gesteld. Van dezen datum tot 1 Februari 1940 werden door de centrale 8 050 000 kWh aan het hoogspanningsnet afgegeven.

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

IV. MIJNBOUW EN GEOLOGIE.

„DE MIJNINGENIEUR”

INHOUD: Kort verslag over de werkzaamheden van de IIIde Expeditie der N. V. Mijnbouwmaatschappij Nederlandsch Nieuw-Guinea in 1938 en 1939, door ir. P. F. de Groot. — Economische mededeelingen.

Kort verslag over de werkzaamheden van de IIIde Expeditie der N. V. Mijnbouwmaatschappij Nederlandsch Nieuw-Guinea in 1938 en 1939

door

ir. P. F. DE GROOT *).

(Met 3 kaarten¹⁾ en 8 foto's).

Inleiding.

Als uitgangspunt der onderzoekingen werd Tanahmerah gekozen, de hoofdplaats van de Onderafdeeling Boven-Digoel. Gelegen aan de Digoel-rivier, op een punt dat voor kleine zeeschepen na een vaart van 475 km over genoemde rivier bereikbaar is, bood deze plaats gelegenheid een expeditie-basis in te richten op een reeds vrij diep in het binnenland van Nieuw-Guinea vooruitgeschoven post. Mede het feit dat hier een bijna voltooid vliegveld aanwezig was, te samen met de bedoeling in een verder gevorderd stadium der onderzoekingen gebruik te maken van vliegtuigen als hulpmiddel bij de exploratie, deden de keuze vallen op Tanahmerah als basis. Later bleek deze keuze daarenboven nog een gelukkige te zijn, omdat de Boven-Digoel voor Dajaksche prauwen bevaarbaar bleek tot aan den voet van het gebergte, n.l. tot de zuidelijkste kalkbarrière. Gemakkelijk transport over water maakte het mogelijk om zeer ver vooruitgeschoven bases voor de veldgroepen in te richten.

In de verslagperiode strekten de onderzoekingen zich uit over het stroomgebied van de Digoel, de Biriem en de Keerom-Bewani.

*) Dit verslag werd door den Leider der Expeditie ir. P. F. de Groot samengesteld naar rapporten van ir. T. T. Bartels, H. E. Horne N.I.M.M. (Australië), de mijnbouwkundige opzichters Roosen en Hendriksz en van hemzelf.

De resultaten van een petrografisch onderzoek der door de Expeditie in het Boven Digoel-gebied verzamelde gesteenten zullen door dr. ir. R. W. van Bemmelen in de volgende aflevering van dit tijdschrift worden gepubliceerd.

1) Vergelijk ook de topografische kaartbladen (1:250 000) Juliana Gebergte, Tanahmerah en Hollandia.

In de eerste helft van 1938 vonden voorbereidende werkzaamheden plaats in het gebied gelegen tusschen Tanahmerah en de splitsing van de Digoel in twee groote takken, de West- en de Oost-Digoel. Dit splitsingspunt ligt in rechte lijn op 55 km afstand ten noorden van Tanahmerah. Hoewel als hoofddoel dezer werkzaamheden het inrichten van de transportlijnen naar hooger stroomop gelegen gebieden moet worden beschouwd, werd vanzelfsprekend van de gelegenheid gebruik gemaakt, om eenig inzicht te verkrijgen in de bovenstrooms te verwachten mogelijkheden. Te dien einde werden, waar mogelijk, grindbanken en terrassen aan een onderzoek onderworpen.

In de tweede helft van 1938, — sinds einde Augustus was de volledige bezetting der exploratiegroepen te Tanahmerah aanwezig —, werd allereerst een verkennende tocht gemaakt, welke het geheele stroomgebied van de West-Digoel omvatte, voor zoover dit althans bereikbaar was. De zuidelijkste kalkbarrière vormde hierbij de grens, daar deze zonder vliegtuighulp en zonder uitvoerige voorbereiding, nauwelijks te passeeren is. De maanden September en October werden aan dezen oriënteerenden tocht besteed.

In November en December 1938 werden eenerzijds detail-werkzaamheden verricht in een klein gebied, omvattende de samenvloeiing van Blauwe en Roode Digoel — de beide hoofdtakken van de West-Digoel —, anderzijds werd de Oost-Digoel verkend, waarbij ook hier het punt werd bereikt waar de rivier door een smalle kloof het kalkgebergte verlaat.

Verder werd in November en December een verkenning uitgevoerd in het stroomgebied van de Biriem, een zijrivier van de Alice-rivier, welke op haar beurt de Fly toevloeit. Dit gebied werd via

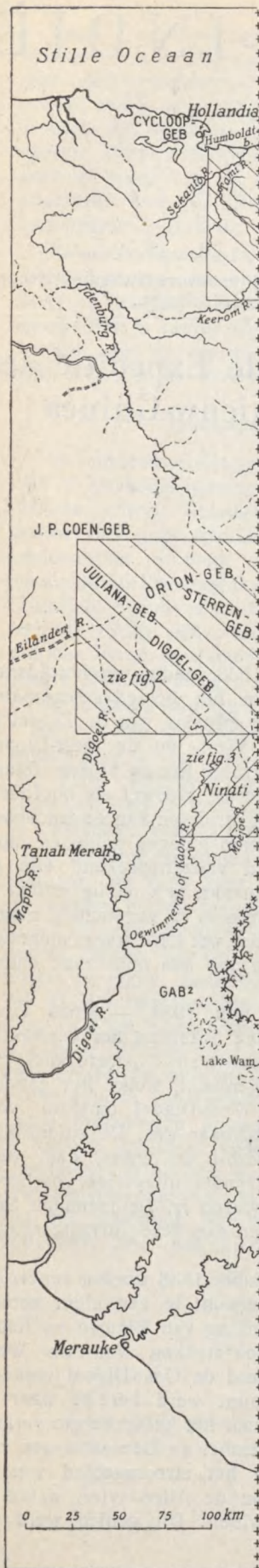


Fig. 1. Situatiekaart der behandelde gebieden.

Digoel, Kaoh en Moejoe en ten deele direct over land naar Ninati bereikt.

Intusschen werden reeds in Mei en Juni gedurende de voorbereiding, moeilijkheden ondervonden van de zijde van de minder vriendschappelijk gezinde bevolking van de Boven-Digoel-streken. Deze noopten af en toe tot onderbrekingen der werkzaamheden en tot voortijdig terugtrekken van exploratiegroepen. Ook genomen militaire maatregelen, waarbij gebruik van onze transportmiddelen onontbeerlijk was, verminderden in deze periode meerdere malen de mobiliteit der veldgroepen.

Gedurende de werkzaamheden aan de West-Digoel in September en October 1938 werd van de bevolking slechts geringe last ondervonden, stagnatie werd hierdoor niet veroorzaakt.

In November en December namen daarentegen de moeilijkheden wederom toe. De bevolking toonde zich beslist vijandig, vooral aan de Oost-Digoel. Ernstige vertragingen in den voortgang der exploratie waren daarvan het gevolg.

De eerste maanden van 1939 gingen door bovengenoemde moeilijkheden met de bevolking en de daaruit voortvloeiende belemmerende militaire maatregelen vrijwel zonder resultaat voorbij.

Eerst aanvang Maart kon de normale exploratie aan de Oost-Digoel wederom ongehinderd voortgang vinden, en op den 8sten dier maand werd dan ook de eerste kalkbarrière overschreden (tusschen bivak 30 en 42) en een daarachter liggende depressie werd bereikt (tusschen bivak 42 en 47).

Inmiddels waren sinds eind December twee vliegtuigen aan de uitrusting der expeditie toegevoegd. Hiervan kon door de onbruikbaarheid van het officieel goedgekeurde vliegveld slechts één, een amphibie, na half Januari in gebruik worden genomen.

Van einde Februari af voorzag een watervliegtuig, door H. M. Marine welwillend ter beschikking gesteld, in het gemis, dat ontstaan was door de onmogelijkheid het landvliegtuig in dienst te nemen.

Van begin Maart tot begin Mei verliepen de onderzoeken aan de Boven-Digoel, thans steunende op ravitailleering door middel van vliegtuigen en op verkenningen uit de lucht, op normale en vlotte wijze. Een uitgestrekte depressie werd hier gevonden en onderzocht, verder een belangrijke oostelijke tak van de Digoel, n.l. de Ok Iwoer. Aan den Oostoever van de Digoel werd een tweede kalksteenbarrière, dat belangrijk moeilijker begaanbaar was dan de Zuidelijke, overgetrokken (tusschen bivak 47 en 48). Het daar aangetroffen terrein, dat reeds behoorde tot het hooggebergte, leverde echter door zijn ruwe geaardheid aan het vliegtuig dusdanig onoverkomelijke bezwaren aan de uitvoering van luchtravitailleering op, dat van verder trekken in deze richting moest worden afgezien. De geheele exploratie-groep trok derhalve terug naar de benedenstroms gelegen monding van de Ok Tamal in de Digoel, om te trachten langs den Westoever dezer laatste rivier een in het NW, gedurende luchtverkenningen gesignaleerde breede vlakte (de Sibiel-aniem) te bereiken. Begin Mei echter noopte de falende luchtdienst, die niet in staat was voldoende levensmiddelen aan te voeren, de veldgroep onverrichter zake en met spoed terug te trekken op haar basis, bivak 30.

De terugkeer naar Tanahmerah en de reorganisatie der groep namen de maand Mei in beslag. Begin Juni werd het onderzoek, ditmaal niet meer steunende op vliegtuigen, hervat. Een tocht van bijna drie maanden werd gemaakt, waarbij behalve bovengenoemde hoogvlakte van Sibiel, de Centrale keten in de omgeving van de Groote Beer en de Oostelijke uitloopers van het Juliana-gebergte, alsook de Westzijde van Antares en Andromeda, werden bereikt. Vanuit het basis-kamp 30 werd nog een doorsteek naar de Kaoh gemaakt, waarna de expeditie voorloopig ontbonden werd.

In Januari en Februari werden in de omgeving van Hollandia en het Sentani-meer in Noord Nieuw-Guinea onderzoeken uitgevoerd.

Het onderzoek van de westelijke, op Hollandsch gebied gelegen zijden van de Sepik, benevens de stroomgebieden van Sobger en der A-rivier, beide affluënten van de Idenburg, stond mede op het programma.

Vergeefsche pogingen om met de amphibie en het T.-vliegtuig de veldgroepen en materialen over te

vliegen naar deze arbeidsvelden, vulden de maanden Maart en April. De Sepik bleek op Hollandsch gebied geen geschikte landingsgedeelten te bevatten. De Idenburg bleek nabij de monding van de A-rivier, waar overigens wel eenige malen werd geland, een te sterken stroom te hebben om menschen en materiaal zonder ernstig gevaar aan wal te zetten.

Teruggevallen werd toen op het basiskamp van de Archbold-expeditie, het z.g. Bernard-bivak aan de Midden-Idenburg. Eenige dagen na het vertrek van het marine-vliegtuig naar Java, verongelukte, toen materialen, personeel en dekking reeds grootendeels naar deze basis waren overgevoerd, de Grumman-amphibie op het Sentani-meer. Na eenige dagen werd het aanwezige personeel met achterlating van de meeste goederen, door twee te hulp gekomen marine-vliegboten naar Hollandia geëvacueerd. Van einde Mei tot einde Juli deed het personeel dezer groep toen onderzoekingen in het stroomgebied van Bewani en Keerom.

Er zij de aandacht er op gevestigd, dat de onder-

zoekingen der expeditie geenszins ten doel hadden het volvoeren van een grondige kaartering van alle terreinen, waar onze exploratie-groepen werkzaam waren. Het hoofddoel was de *opsporing van alluviale*, event. *primaire afzettingen van erts*, en in de allereerste plaats die van *goud*. Zoo de gelegenheid zich voordeed, werden wel algemeen geologische en topographische gegevens verzameld. Het behoeft zeker geen nadruk, dat dit verzamelen slechts een vluchtig karakter droeg en in volledigheid en nauwkeurigheid verre bleef beneden hetgeen noodig is om een helder en volledig beeld van de geologie van de bezochte streken mogelijk te maken. Het zal dan ook geen verwondering wekken, dat in ondervolgende regelen werd volstaan met het geven van een korte, alle opgemerkte verschijnselen samenvattende, beschrijving van elk der bezochte gebieden afzonderlijk; van een indeeling der stof in scherp gescheiden hoofdstukken, zooals die gemeenlijk in een geologisch rapport plegen voor te komen, moest worden afgezien.

A. West-Digoel.

De bekende moerasvlakte van Zuid Nieuw-Guinea, welke voor een belangrijk grooter deel dan tot nu toe aangenomen werd, uit laag heuvelland blijkt te bestaan, strekt zich noordwaarts uit tot ongeveer ter hoogte van bivak 16A (Zie fig. 2). Hier beginnen de eerste doorlopende heuvelreeksen — de „foothills” — op te treden, die snel in hoogte en uitbreiding toenemen met het naderen der bergen. Bedraagt bij bivak 16A (ongeveer 100 m b.z.) de zeehoogte der eerste heuvelen om en nabij 140 m, aan den voet van het gebergte bereiken ze een hoogte van rond 300 m, terwijl hier het dal der Digoel uit de kloof treedt op ongeveer 220 m.

De algemeene richting der heuvelreeksen is N 110 à 120 O, overeenkomende met de strekking der hen opbouwende neogene sedimenten.

De overgang van „foothills” naar bergland is zeer plotseling en zeer scherp; hij is volkomen bepaald door den even scherpen overgang van zachte mergels in harde kalksteen.

Het kalkgebergte bestaat uit een serie parallele ruggen (wederom met richting N 120 O), waarvan er minstens 5 achter elkaar gelegen zijn. De meest zuidelijke werd door ons beklommen. De kamhoogte bleek 830 m b.z. te bedragen, waaruit blijkt dat een plotselinge niveau-verheffing van rond 600 m optreedt. De Zuidhelling van dezen rug wordt gevormd door de „dipslope” der steil zuid-hellende kalken, die 60° à 70° bedraagt. Van den eersten rug af aanschouwden wij de volgende heuvelreeksen. De 5de, d.i. de meest noordelijke, bereikt een hoogte van zeker 1500 à 2000 m. Dit woeste berglandschap, dat uit zeer steile, scherpe ruggen van zwaar begroeide kalksteen bestaat, afwisselend met naakte, loodrechte wanden, waarin de Digoel een diep en scherp gemarkeerd ravijn heeft uitgesleten, bevestigt geheel de juistheid van den naam „limestone barrier”, die door onze oostelijke burens aan deze natuurlijke hinderpaal tusschen laag- en hoogland gegeven werd. Zonder vliegverkenning is het welhaast onmogelijk de

plaats te vinden, waar met de geringste inspanning deze keten kan worden overschreden.

Het West-Digoeldal zelve versmalt zich geleidelijk in noordwaartsche richting. Het is het breedst vanaf bivak 18 — alwaar een belangrijke oostelijke zijtak de West-Digoel toevloeit — tot aan de samenvloeiing met de Oost-Digoel. Hier vormt ze een in breedte wisselende, soms meer dan 1000 m breede vlakte, die uit talloze eilanden en grindbanken bestaat, gescheiden door breede en smalle geulen in steeds veranderend aantal en uitbreiding. De eigenlijke oevers bestaan uit een terrein van wisselende hoogte, afhankelijk van den aard van het terras of van het vaste gesteente, dat wordt aangesneden. In het Noorden gaan de grindbanken over in kleinere banken van grotere rolstenen. Bij het naderen der kalkbergen blijft slechts een smal bed over, bezaaid met groote rolblokken van vele m³'s inhoud. De rivier krijgt hier reeds het karakter van een stortbeek.

De Oostelijke zijtak, — *Roode Digoel* genoemd, omdat ze bij bandjir rood gekleurd is door het meegevoerde roode slik door verweering uit basische stollingsgesteenten ontstaan, een roode kleur die de bandjirende West-Digoel ten eenen male ontbreekt — blijft tot iets beneden bivak 24 ditzelfde karakter behouden, stroomt dan korten tijd door een diepe, betrekkelijk nauwe kloof, — dáár waar ze door een meer kalkhoudende en dus hardere heuvelreeks breekt, en waar al haar zijrivieren met watervallen van eenige tientallen meters hoogte neerstorten — om vervolgens (reeds beneden bivak 25) wederom een door haarzelf geschapen breede vlakte te benutten als bed. Ze loopt hier, de strekking der sedimenten volgend, geheel evenwijdig aan het gebergte (azimuth 110°); meestentijds met nog een smallen mergelrug tusschen zich en de kalksteen, en soms deze laatste juist rakend. Ook deze tak treedt in de „foothills” door een kloof in de kalken, een kloof die er iets minder onbetreedbaar uitziet dan die van de West-Digoel.



Fig. 2. Schetskaart van het Boven-Digoel-gebied.

Ten Oosten van deze kloof heeft het kalkgebergte, dat hier dank zij het breede vlakke dal aan haar voet, over grooten afstand te overzien is, wederom een woest uiterlijk; het wordt bekroond door een hoogen rug met louter bijna loodrechte, naakte wanden.

Bij de topografische opname, — verricht met behulp van kompas en afstandschatting en waar mogelijk aangevuld met peilingen op bekende punten —, bleek dat de kloof van dezen oostelijken zijtak dezelfde rivierloop is als de op de topografische kaart aangegeven bovenloop van de Oost-Digoel. De eigenlijke Oost-Digoel moet dus zuidelijker, nog ten zuiden van den heuvel Tepel, uit meer oostelijke richting komen. De topografische kaart dient hier dus een belangrijke wijziging te ondergaan.

Het geologische beeld der West-Digoel-vallei is

eenvoudig, zoowel wat stratigraphie als wat tectoniek betreft.

Stratigraphisch vinden we, onder de slechts in een dunne laag en met naar verhouding geringe laterale verspreiding aanwezige alluviale rivierafzettingen, een jong-neogene sedimentserie. De jongste leden hiervan zijn zandig en bruinkoolhoudend. Deze behooren dus tot de verlandingszone van dit vroegere geosynclinaal-gebied. Met stijgenden ouderdom gaan ze geleidelijk over in kalkhoudende, kleiige gesteenten, welke dunne inschakelingen van kalkmergels, kalksteen en schelbrecies bevatten. Nog ouder zijn de daarop volgende, in vermoedelijk aanmerkelijke dikte optredende, éénvormige blauwe kleimergels, welke op hun beurt abrupt overgaan in harde kalken der eerste kalkbarrière, waarvan de jongste — de zuidelijkste — door ons bereikte, nog van neogenen ouderdom zijn.

Vermoedelijk verandert in Oostelijke richting de facies ietwat in lateralen zin. In de Roode Digoel n.l. treden de kalken reeds zuidelijker op in dikkere inschakelingen tusschen de kleimergels, terwijl in de Oost-Digoel niet ver stroomop van de samenvloeiing met de West-Digoel jongere, echte schelpkalken voorkomen, dáár waar de West-Digoel op hetzelfde stratigraphische niveau nog zandige gesteenten te aanschouwen geeft.

De tectoniek van dit Neogeen wordt niet beheerscht door plooiën, maar door *breuken*, naar althans voorloopig moet worden aangenomen op grond van de weinige beschikbare waarnemingen.

De eerste tertiaire gesteenten (iets boven bivak 15), vertoonen zwakke zuidhelling bij een strekking van ongeveer N 110 O. Deze zuidhelling blijft bestaan — meer of minder groot — tot iets beneden bivak 21, waar de eerste noordhellingen optreden. Hierna volgen steilere hellingen met snellere richtingswisseling, te snel om plooiing als oorzaak aan te nemen. Deze hellingen blijven overheerschen. De kalken, welker „dipslope” de zuidelijke berghelling deed ontstaan, hellen zeer sterk naar Zuid en hebben een strekking van N 120 O. Hierdoor, alsook door hun scherp overgang in de mergels, is de gebergtegrens evenals dat het geval is met de zuidzijde der kalkbarrière, in het terrein over groote afstanden te overzien. Is de ligging eenmaal bekend, dan zijn zelfs de signaturen op de topografische kaart voldoende om reeds bij voorbaat te weten op welke punten de andere in dit gebied stroomende rivieren de kalken achter zich laten.

Behoudens wat betreft de door hun aard geboden morphologie, die voor ons alleen van belang is met betrekking tot de mate van begaanbaarheid van het terreinoppervlak, waren deze tertiaire sedimenten voor het loopende onderzoek — voorloopig althans — van geen belang. Immers, zij zijn niet de goudbrengers en in den opbouw der alluviale afzettingen, waarvan zij den ondergrond vormen, spelen ze een zeer ondergeschikte rol, daar de mergels in het geheel niet, de kalken in uiterst geringe mate daaraan deelnemen.

Van veel meer belang voor dit onderzoek waren de alluvia, welke hieronder dan ook een wat uitvoeriger behandeling ten deel zullen vallen.

In de West-Digoel werden *drie* hoogterrassen aangetroffen, n.l. één subrecent terras en de tegenwoordige grind- en rolsteenbanken.

Waar nog aanwezig, ligt het oudste, dus hoogste terras op ongeveer 50 à 70 m boven den tegenwoordigen valleibodem, het middelste op 20 à 30 m, en het jongste op 5 à 10 m. Het subrecente terras ligt op of juist boven vloedpeil, òf het loopt bij hoog water nog onder, zoodat een slibafzetting reeds spoedig de grinden ervan bedekt. De recente banken in het tegenwoordige stroombed zijn mobiel en varieren dus sterk en in plaats en in uitbreiding en in samenstelling.

Het bestaan dezer terrassen bewijst dat het basisniveau der Digoel meerdere malen plotseling gewijzigd werd.

Het materiaal, dat de terrassen en banken opbouwt, bestaat enkel uit rolstukken van gesteenten, welke hun oorspronkelijke ligplaats als vast gesteente *noordelijker* dan de kalkbarrière hebben. Zelfs de zoo dichtbij liggende kalken spelen slechts een uiterst ondergeschikte rol, daar ze chemisch en mechanisch transport van hoe geringen omvang ook, niet kunnen weerstaan zonder geheel verloren te gaan. (Volgens onze meening hebben kalk-rolstukken dan ook nooit tot de componenten van de terrassen en banken behoord. Zij zijn reeds vóór het vastleggen van rolsteen in een terras, dus nog in het mobiele stadium verdwenen. Waarneming van de recente vormingen ter plaatse bevestigt dit verschijnsel. Indirecte aanrijking van goud in een terras ten gevolge van oplossen van steriel materiaal, in casu kalk, komt ons dan ook hoogst onwaarschijnlijk voor).

Van de kloof door de eerste kalkbarrière af tot aan de samenvloeiing met de Oost-Digoel bestaan de banken en terrassen der West-Digoel uit grof materiaal, hier eindigende, wat de banken betreft, met grof grind vermengd met enkele rolstukken. Verder stroomaf blijven de terrassen, waar aanwezig, nog uit grof materiaal bestaan; de banken gaan fijner grind en zand bevatten. De laatste recente grindbank ligt iets stroomaf van Motorbivak. Te dezer plaatse begint ook het terras-materiaal fijner te worden, zoodat bijv. het uitgestrekte oude laagterras, waarop Tanahmerah inclusief vliegveld is gebouwd, uit een mengsel bestaat van grof en fijn grind en zand, vermengd en afgedekt met witte, kaolienachtige klei.

Het materiaal der terrassen en der banken, hetwelk uit dezelfde componenten bestaat, en zooals gezegd uit resten van gesteenten, die hun herkomst van een gebied *noord* van de kalkbarrière hebben, vraagt speciaal onze aandacht. Immers, de soort, de grootte en de verhouding van de hoeveelheden waarin, benevens de afstand stroomaf waarop, de verschillende rolsteen voorkomen, maken het mogelijk een globaal beeld te vormen van de boven de groote kalkkloven aanwezige gesteentesoorten en van hun relatieve verspreiding voor zoover ze vallen binnen het stroomgebied van de beschouwde rivier.

We stellen voorop dat de meest resistente gesteenten die zijn, welke uit onverweerbare mineralen bestaan en daarenboven massief gebouwd zijn. Zoo zal een kwartsiet op denzelfden afstand grootere rolblokken geven dan een harde verkiezelde lei die gekloofd is, al zijn de opbouwende mineralen, kwarts en klei, niet en niet meer voor verweering vatbaar. Een gewone lei of een betrekkelijk zachte zandsteen houden het langer uit dan een hard effusief gesteente, dat gemakkelijk verweerbare componenten bevat. Kwarts als rolstuk zal het verste transport verdragen, echter weer niet als mineralisatie het poreus en dus vatbaar maakte voor vergruizing.

Hieronder volgt nu een overzicht van de aangetroffen rolsteen en hun globale hoeveelhedsverhoudingen, waarbij we benedenstrooms beginnen en bovenstrooms eindigen.

Grindbanken.

Plaats	Beschrijving	Globale hoeveelheidsverhouding
Tanahmerah	Fijn grind, vnl. kwartsiet en kiezeleien. Ook stukken kwarts. <i>Geen eruptiva.</i>	
Bank tusschen bivak 10 en 11.	Grof grind en enkele rolsteen tot hoogstens vuistgrootte. Samenstelling aldus : donkere kiezeleien kwartsiet dioriet porfieren en groene basische eruptiva kalksteen met lepidocyclinen en koralen.	zeer veel veel tamelijk veel tamelijk veel weinig
Bank benedenstrooms bivak 15.	Zelfde gesteenten als boven, doch hoeveelheid kalksteen toegenomen.	
Banken tusschen 15 en 15A.	kiezeleien kwartsieten groene basische eruptiva glimmer-zandsteen dioriet en kalksteen (blijken uit Oost-Digoel te komen) Enkele stukjes gangkwarts met pyriet en één met galeniet gevonden.	zeer veel zeer veel tamelijk veel tamelijk weinig afwezig
Banken tusschen 15A en 16A.	Zelfde gesteenten, doch stroomopwaarts de hoeveelheid groene eruptiva geleidelijk toenemend. Ook weer enkele stukjes kalksteen aangetroffen en 1 stuk epidootrots. Grootte der rolsteen geleidelijk toenemend, vooral de kwartsieten.	
Banken tusschen 16A en 17.	Rolsteen steeds groter, kwartsieten soms al tot ca. 40 à 50 cm diameter kwartsieten kiezeleien groene eruptiva glimmerzandsteen zure porfieren gritstone (= grindsteen) kalksteen.	zeer veel zeer veel veel tamelijk weinig weinig weinig weinig
Banken tusschen 17 en mond Roode Digoel.	Zelfde gesteenten, doch de groene eruptiva steeds meer overheerschend.	
Blauwe Digoel bij Bivak 18.	kwartsiet kiezeleien gritstone kalksteen groene eruptiva Dit blijft zoo langs de geheele Blauwe Digoel, alleen neemt de grootte stroomopwaarts geleidelijk toe (vooral die der kwartsieten). Eerst vlak bij de kalkbarrière een zeer plotselinge sterke toeneming van het aantal kalksteenrolstukken.	zeer veel zeer veel weinig weinig sporadisch
Roode Digoel (bij kamp 23).	kiezeleien groene basische eruptiva zure porfieren kalksteen zandsteen kwartsiet.	veel zeer veel tamelijk veel tamelijk weinig tamelijk weinig afwezig
Banken tusschen 23 en 24.	Zelfde gesteenten. Ook verscheidene gemineraliseerde stukken gangkwarts (sommige ook calciethoudend), waarin pyriet, galeniet en sfaleriet.	
Boven kamp 24.	Zelfde gesteenten, doch vooral de grovere (gabbroachtige) basische eruptiva steeds meer toenemend. Weer stukken gemineraliseerde kwarts, waaronder één met pyrrhotien. Hier en daar in de basische eruptiva langs kwartssnoertjes epidootvorming opgemerkt.	

Het in de Digoel beneden de splitsing in Oost- en Westtak gewasschen goud — in de West-Digoel zelve komt het *niet* voor — valt op door fijnheid en fijnkorreligheid. Stukjes van 1/50 mg gewicht en minder, zijn regel; alles daarboven is uitzondering.

Hieruit volgt o.a. dat dit goud een *lang* transport achter den rug heeft. Het kan immers ook niet anders dan uit het hooggebergte stammen, en wel uit de brongebieden van de tegenwoordige rivieren. (Aanwijzingen van thans verdwenen, vroeger Oost-

West loopende rivieren, werden *niet* verkregen, zoo dat de wel eens opgeworpen theoretische mogelijkheid, dat dit goud uit het Oosten komt, dan ook niet houdbaar is).

Dit fijne goud, dat vooral na een bandjir, nu eens op deze, dan op die grindbank kan worden aangetoond, is goud „op transport”. Het is bezig zich stroomaf te verplaatsen; het zal daarbij langzamerhand en verder stroomaf wel dieper in de banken verdwijnen, behalve het gedeelte dat zóó fijn is, dat het te zamen met het rivierslib bij hoog water wordt verspreid over een enorm oppervlak van alluvia. Dit goud is in eenigszins ruime hoeveelheid *alleen* op de koppen der banken aantoonbaar, over een oppervlakte van hoogstens eenige tientallen m² en een diepte van slechts enkele decimeters. Waar op den kop van een bank vandaag niets gevonden wordt, is na een bandjir per pan wellicht een 100-tal puntjes aan te toonen. Het goud verplaatst zich voortdurend, blijft daarbij aan de oppervlakte der banken. Naar de diepte wordt de hoeveelheid snel minder tot algeheele afwezigheid.

Bovengenoemde waarnemingen zijn volkomen normaal voor goud „op transport” en behoeven in het geheel geen verwondering te baren. De eenige waarde, die deze goudvondsten vertegenwoordigen is deze, dat ze het bewijs leveren, dat in het beschouwde stroomgebied goud aanwezig is. Omtrent hoeveelheid, noch verspreiding, zeggen ze ons iets.

Wat we dus van dit goud weten is, resumeerende:

1. het stamt oorspronkelijk uit het brongebied van de Digoel en de Eilanden-rivier, voor zoover dat gelegen is boven de kalkbarrière;
2. de vorige ligplaats bevond zich geheel of ten deele in alle of eenige der oudere terrassen, mogelijk doch niet zoo erg waarschijnlijk, eveneens in placers of primair, boven de kalen;
3. het verplaatst zich nog steeds en concentreert zich mogelijk op of nabij de „bedrock” der tegenwoordig gevormde grindbanken; het verdwijnt voor een groot deel zeker naar de groote laagvlakte, waar het voorloopig voor ons onherroepelijk verloren is.

De fijnkorreligheid van het gevonden goud schrijven wij niet zonder meer toe aan den langen afstand, waarover het is vervoerd. Integendeel, wij geven er de voorkeur aan die fijnkorreligheid voor een belangrijk deel als een primaire eigenschap te beschouwen. Goud n.l. maakt als regel geen ver

transport mede om de eenvoudige reden, dat er reeds binnen beperkten afstand van de primaire ligplaats in de afvoerende rivier altijd wel ergens omstandigheden heerschten, die dit zoo zware metaal vastlegden. Slechts de kleinste deeltjes zijn vatbaar voor verder transport; de hoofdmassa echter zal reeds ver bovenstrooms zijn blijven liggen.

Ook meenen wij de bovenzijde, de noordzijde dus, der kalkbarrière te mogen beschouwen als een temporaire „base level”, die van het stroomdeel daarboven gelegen als het ware een zelfstandige rivier maakte. Voor het benedenstrooms daarvan gelegen rivierdeel werkte die barrière dus als drempel, waarvóór het meeste materiaal is blijven liggen, w.o. zeker het zware goud. Men denke hierbij aan de werking van de „kloof” in de Bulolo (Wau, Mandated Territory of New Guinea).

Het wil ons dus niet waarschijnlijk voorkomen, dat noemenswaardige hoeveelheden goud, indien al in het brongebied der Digoel aanwezig, hun weg naar zoover benedenstrooms hebben gevonden. De rivier zal hier slechts weinig en alleen maar fijnkorrelig goud hebben ontvangen. Concentratie kan dit hebben aangerijkt tot een ontginbare afzetting; de kans daarop achten wij echter gering, gezien de enorme uitgestrektheid der alluviale afzettingen juist in het daartoe meest gunstig gebouwde vallei-gedeelte hetwelk, omgekeerd, wederom verdunning van het goud ten gevolge moet hebben.

Zooals reeds werd medegedeeld, bestaat het rolsteen-materiaal van den hoofdtak van de West-Digoel slechts uit sedimenten. Anders is dit gesteld met de Roode Digoel en de Oost-Digoel. Hier overheerschen eruptiva (andesiet en diorietporphyriet) en treden sedimenten op den achtergrond.

De gevonden ertsrolblokken bestaan uit gangkwarts — ook calcië-agregaten werden aangetroffen — goed gemineraliseerd, waarin naast de voor jonge goud-zilver-gangen normale mineralen de aanwezigheid van *pyrrhotien* opvalt.

Wij meenen het goud der Digoel met den diorietporphyriet in verband te moeten brengen en *niet* met de gangen, die de gevonden ertsrolstukken leverden. Immers, deze laatste zijn mangaan-houdend en door de oplossende werking daarvan op het goud is het dus onwaarschijnlijk te achten, dat hun dagzoomen nog metallisch goud bevatten, zoodat ze dus wel geen alluviale afzettingen zullen hebben geleverd.

B. Oost-Digoel.

a. De Zuidelijke laagvlakte.

Van de samenvloeiing met de West-Digoel af tot ongeveer bivak 26 blijft het terrein vlak met slechts hier en daar hooger terrein door plaatselijk bewaard gebleven oude terrassen. Tegen bivak 27 treden de eerste heuvels op, terwijl beneden bivak 28 het zwaardere heuvelterrein een aanvang neemt, hetgeen gepaard gaat met het verschijnen van de eerste kloof van eenige kilometers lengte. Hier ligt de noordgrens van de Zuidelijke laagvlakte. De Oost-Digoel heeft hier nog in hoofdzaak het karakter van een laaglandrivier; stroomversnellingen zijn er

slechts weinig en vergeleken bij de West-Digoel valt hier op, dat er betrekkelijk weinig grind- en rolsteen-banken zijn en de rivier zich practisch niet vertakt. Ze vormt een enkel, tamelijk smal, maar diep kanaal, in tegenstelling met de West-Digoel die in dit gebied talloze grindbanken, eilanden en troesans heeft met vele, doch meestal ondiepe vertakkingen. De West-Digoel heeft dus een breed bed met veel puin, maar betrekkelijk weinig water. De Oost-Digoel is smal en diep, met weinig puin, maar veel water en is zonder twijfel de hoofdrivier. Vermoedelijk ligt de oorzaak van den geringen puinaan-

voer door de Oost-Digoel in het feit, dat bovenstrooms van de eerste kalkbarrière een groote depressie ligt, welke als reservoir voor een groot deel van het uit de bergen aangevoerde puin heeft dienst gedaan.

b. De eerste kalksteenbarrière.

Deze bestaat in feite uit een zeer flauw hellend plateau, dat in de omgeving van kamp 28 geleidelijk uit de vlakte opstijgt. Het verheft zich langzaam noordwaarts gaande en bereikt aan zijn noordrand (dicht bij kamp 42) een hoogte van 600 m boven zee. Het plateau is opgebouwd uit jong-neogene, ongeplooide, zwak Zuid- en Oostwaarts hellende kalksteen- en mergel-lagen. De kalken zijn overwegend koraal-kalken en bevatten weinig of geen foraminiferen. De mergels herbergen vele resten van schelpen (*ostrea*, *pecten*, *gastropoden*) en zeeëgels. Ze vormen zeer duidelijk een kust-nabije afzetting, ontstaan aan den rand van een geosynclinaal gebied. De kalken zijn naar schatting een 100 m dik en liggen, zwak Zuid-hellend over de mergels heen. Alle kleinere rivieren hebben zich diep in de kalken ingesneden of stroomden ondergronds. Waar zij hun loop over de mergels nemen, zetten zij een dikke laag travertijn af. De kalken zelve zijn verweerd tot echte karren-kalken en doorzeefd met groote en kleine dolinen, waardoor een landschap ontstaan is, dat uitmunt door moeilijke begaanbaarheid. De Digoel en ook de Kaoh doorbreken dit gebied met indrukwekkende, zeer nauwe en diepe, cañon-achtige kloven, die zich plaatselijk tot een spleet van een vijftal meters breedte verengen. Alle zij dalen in dit gebied zijn hangend; de ravijnwanden ter plaatse zijn geheel bedekt met travertijn. De dalwanden, behoudens wanneer ze verticaal zijn, vertoonen duidelijk resten van vroegere dalbodems, welke overeenkomen met de meer benedenstroomsche terrassen.

De noordrand van dit kalkplateau is zeer steil en vormt langs de Digoel, tusschen kamp 42 en 44, en verder oostelijk langs den Zuidoever van de Ok Iwoer een typisch escarpement (foto 4). De steile bovenrand daarvan wordt gevormd door een ca 100 m dikke kalksteenbank. In de omgeving van kamp 44 werden in de onder deze bank gelegen mergelserie ook zandsteen en op eenige plaatsen steenkoollagen aangetroffen; de laatste bereiken een dikte van ca 1 m en meer.

Vanzelfsprekend zijn in dit terreingedeelte alluvia niet afgezet.

c. De depressie van de Boven-Digoel.

Deze ligt ten Noorden van de eerste kalkbarrière en vormt een uitgestrekt, laag gelegen gebied met zich slechts weinig boven hun omgeving verheffende heuvels.

Hier overheerschen de niet-kalkhoudende sedimenten, n.l. zandsteen, kwartsieten en bruinkool; de mergels ontbreken echter niet, terwijl echte kalksteen zoo goed als afwezig zijn. De ligging der lagen is in het algemeen er een met N — Z tot NO — ZW strekking, de hellingen varieeren tusschen 20° en 40°, met meestentijds oostelijke richting. Ook hier volgt de Digoel in het algemeen de strekkingsrichting der lagen.

Het zuidelijk deel van deze vlakte, die bij bivak 42 op 200 m, bij bivak 44a op 230 m boven de zee ligt, is rijkelijk van alluviale afzettingen voorzien. Deze vormen wederom een drietal hogere terrassen, veelal van meerdere meters dikte en met een aanzienlijke laterale uitbreiding. Naast de sedimentaire componenten bevatten deze terrassen zeer veel rolsteen van dioriet en andesiet, terwijl verkwartste leien en schalies geen zeldzaamheid zijn.

Een groote oostelijke zijrivier, de Ok Iwoer, mondt bij bivak 44 in de Digoel uit. Haar rolsteenmateriaal bestaat hoofdzakelijk uit dioriet, die talrijke, zeer groote rolblokken vormt. Daarnaast komen slechts betrekkelijk weinig leien en kwartsieten voor en in het geheel geen andesiet. Langs de Ok Iwoer worden practisch geen terrassen aange- troffen.

Bij wasschen van het alluviale materiaal blijken zwart zand en sporen goud in beide rivieren voor te komen, het goud echter vooral in de Digoel. In de terrassen van deze laatste rivier wordt overal, waar men graaft, ook zeker goud aangetroffen. De grootte van de gouddeeltjes neemt stroomop duidelijk toe van nauwelijks zichtbare puntjes tot blaadjes van meerdere mm², terwijl ook enkele grovere korrels worden aangetroffen. De waarde per m³ materiaal blijft echter overal uiterst gering, overschrijdt een bedrag van enkele centen per m³ nergens.

Iets stroomop van bivak 44a versmalt de vlakte zich snel en worden tegelijkertijd de omringende heuvels hoger, terwijl ze de Digoel dichter naderen. De Digoel wordt een wilde berggrivier met steile oevers in een nog betrekkelijk wijd dal met dalwanden, die oprijzen tot hoogten van 1000 en meer meters (foto 5). Bij bivak 51 eindelijk, op 370 m zeehoogte, treedt ze uit een nauwe, scherp ingesneden kloof met zeer steile wanden, welke een hoogte boven de waterspiegel bereiken van 700 à 1000 m (foto 2). Op dit punt stijgt ook de gemiddelde terreinhoogte tot ongeveer 1000 m. We bevinden ons hier in de westelijke uitloopers van de berggroep Andromeda, welke tegelijkertijd een tweede kalkbarrière vormen, hoger en wilder dan de eerste en nog moeilijker overschrijdbaar, daar de kalken hier steile hellingen bezitten en daardoor een nog ruwer verweering vertoonen dan die van de vlak liggende der eerste barrière aan de Oost-Digoelrivier. Alluvia, althans de resten van vroegere terrassen, zijn ook hier nog aanwezig. Een bij bivak 44a uitmondende westelijke zijrivier, de Ok Tamal, welke langen tijd op korten afstand van de Digoel aan haar evenwijdig stroomt, voert slechts sedimentair materiaal aan.

Komen ter hoogte van bivak 46 en 47 aan den Oostoever nog kwartsieten voor — gekenmerkt door den zandigen bodem en een opvallend andere plantengroei (damar) — meer noordelijk beginnen de kalksteen weer te overheerschen, totdat ze ter hoogte van bivak 51 overgaan in:

d. De tweede kalkbarrière, hetgeen gepaard gaat met een abrupte stijging van de terreinhoogte (foto 4). Oost van de Digoel vormt een westelijke uitlooper van Andromeda een tot dicht aan de Digoel doorlopende bergreeks met pashoogten van ca 1000 m. Ten

Westen ligt een uitgestrekt kalkterrein, in hoofdzaak bestaande uit een van ZO naar NW zwak oplopend plateau, waarvan de oppervlakte wordt gevormd door aaneenschakeling van een oneindig aantal groote dolinen, waardoor een zeer ruw en moeilijk passeerbaar terrein wordt geschapen. De toegang tot dit plateau, althans op de door ons gevolgde route, wordt gevormd door een van bivak 51 af naar WNW oplopend geheel droog dal, hetwelk op een hoogte van ca 500 m hangend in de Digoelvallei uitmondt en aan zijn westelijk einde op 950 m hoogte overgaat in bovengenoemd kalkplateau. Dit dal zelf is duidelijk V-vormig ingesneden en is zonder twijfel oorspronkelijk door riviererosie gevormd. Thans bestaat de dalbodem uit een aaneenschakeling van grootere en kleinere dolinen; van stroomend water of zijrivieren is geen sprake.

Het dolinen-plateau stijgt langzaam naar NW en bereikt op een hoogte van ca 1250 m de

e. **Hoogvlakte van de Ok Sibiel** (= Sibiel aniem), waarin het zonder sprekend hoogteverschil ongemerkt overgaat. Deze vlakte vormt het laagste gedeelte van een veel grootere, schotelvormige depressie, waarvan de zuidrand wordt gevormd door de naar Z scherp en steil afdalende toppenreeks van Leeuw en Nikigoh, terwijl de noordrand ongeveer door de bergreeksen ten Z van de westelijke bronrivier van de Oost-Digoel (Ok Tsiop) schijnt te worden gevormd. Lage heuvelruggen in de strekkingsrichting der gesteenten, dus N 110 à 120 O, verdeelen deze intramontane depressie in kleinere eenheden, welke alle langsdalen vormen, sommige met stroomende rivieren, andere droog, al naar gelang het overheerschen van kalksteen daartoe aanleiding gaf.

Enkele kilometers ten oosten van bivak 53 houdt de Ok Sibiel op te bestaan. Op een in rechte lijn ongeveer 16 km van de Digoel verwijderd punt verdwijnt ze in een smalle, diepe kloof en stroomt verder ondergronds om ongetwijfeld ergens ten noorden van bivak 51 in de Digoel uit te monden. De zuidzijde van het Sibieldal bestaat nog uit kalksteen, die met een dunne laag alluvium bedekt is tot op een punt eenige kilometers stroomop van bivak 53. Op verscheidene plaatsen treedt die kalk uit de alluviale terrassen te voorschijn in den vorm van groote stukken karrenkalk. Op bedoeld punt, doch slechts als in het brongebied der Sibiel niet te veel regen viel, verdwijnt ze eveneens onder den grond. Het geheele benedenstroomsche gedeelte ligt dan droog. Is meer water voorhanden, dan is de ten deele door alluvium bedekte kalk niet in staat het volledig op te nemen en de rivier stroomt dan over grooteren afstand boven den grond. Het meer noordelijk gelegen deel van dit dal is opgebouwd uit zandsteen, kwartsieten en kalken. De ligging is vlak, met vermoedelijk zuidelijke helling. De kwartsieten vormen vaak vlakke gedeelten — geschikt voor vliegveldaanleg — en vertoonen een eigenaardige begroeiing van araucaria's, rhododendron enz. op een veenachtigen bodem. Ook de damar ontbreekt hier niet.

De Ok Sibiel ontspringt waarschijnlijk op de oostelijke uitlopers van het Juliana Gebergte (foto 7). De op de topografische kaart aangegeven signaturen

tusschen Betelgeuze en Orion Gebergte komen niet met de werkelijkheid overeen.

Het dal van de Sibiel bevat ruime hoeveelheden alluvia. Het is eenige tientallen kilometers lang en naar schatting meer dan één kilometer breed. Naast de recente terrassen komt een hoog terras voor. De terras-dikte varieert tusschen nul en ongeveer vijf meter. De deze terrassen opbouwende rolsteen bestaan uitsluitend uit resten van sedimenten, terwijl vulkanisch materiaal volkomen ontbreekt. Vertegenwoordigd zijn kalksteen, kwartsiet, zandsteen, schalie en lei, benevens gritstone. Van goud is er natuurlijk *geen spoor*, terwijl bij wasschen blijkt, dat ook de zware donkere mineralen geheel afwezig zijn.

f. **Het gebergte tusschen de Oost-Digoelrivier en de Bon Makot.** Aan de zuidwestelijke zijde wordt de Digoel begrensd door een aan haar parallel loopenden rug van 1500 à 1600 m hoogte. Deze rug rijst betrekkelijk langzaam uit de zuidelijke vlakte omhoog, daalt daarentegen zeer steil (met hellingen die ten deele verticaal zijn, ten deele van 50 à 60 graden) naar de Digoel af. De dalbodem ligt op 900 à 1000 m hoogte. De NO-dalwand, gevormd door de Groote Beer, is wederom uiterst steil en vormt een wand van meer dan 2000 m hoogte (foto 6).

Ook in dit gedeelte van het Sneeuwgebergte ontspringen dus de groote rivieren *ten Noorden* van de kamlijn over de hoogste toppen en ligt dus de waterscheiding veel noordelijker dan tot nu toe werd aangenomen. Het zelfde beeld dus als de Baliem, alleen in minder sterk uitgesproken vorm. Overigens baart dit verschijnsel in het geheel geen verwondering, daar de korte steile Zuidflank van het hooggebergte een terugschrijdende erosie in de hand werkt, welke véél sneller werkt dan die aan de veel vlakkere Noordflank. Het gevolg is een verbrokkeling van de kamlijn en een ver noordwaarts doordringen der zuidelijke rivieren, gepaard met roof van de bronriviertjes van de noordelijke rivieren door de zuidelijke.

De in dit gebied heerschende gesteenten zijn in hoofdzaak kalken met tusschengeschakelde klei-steen en schalies (foto 3). In de schalies komen dunne banden grindsteen en dikkere partijen zandsteen voor. Ook mergels en kwartsieten komen, zij het ondergeschikt, voor. De ligging dezer gesteenten schommelt tusschen N 115 O en N 150 O met hellingen van 20 — 60° naar Z en ZW. De kalksteen zijn echter afzettingen uit dieper water; koralen komen niet voor, terwijl foraminiferen overheerschen.

De rolsteen uit het rivierbed en evenzoo die uit het smalle hoogterras, dat zich nog grootendeels ongerept aan beide zijden van de rivier uitstrekt, bestaan in overgroote meerderheid uit kalk (veelal geheel opgebouwd uit foraminiferen-resten, soms geheel fossielvrij, soms veel bivalven bevattend). Verder vindt men er kwartsiet, mergel, schalies, lei, zandsteen (de laatste twee vaak met kwarts en/of calcietsnoertjes), gritstone (soms met fossielen) en een heel enkel stuk andesiet. De laatste is van een geheel ander type dan die welke meer benedenstrooms in de Digoel wordt aangetroffen en stamt vermoedelijk uit smalle gängen.

Van goud en zwart zand is hier wederom geen sprake.

Het maakt den indruk, dat het Digoel-dal hier een breuklijn volgt, welke lijn onder een hoek van 45° de algemeene strekkingsrichting snijdt.

Uit de lucht werd waargenomen, dat de westelijke hoofdtak der Oost-Digoel door een zich in westelijke richting vervlakkend dal stroomt, waarin de, hier Ok Tsiop genoemde, Digoel een meanderenden loop heeft.

Deze tak ontspringt op de Noordflank van het Juliana gebergte, vermoedelijk ongeveer ter hoogte van den Dirks-top.

De Ok Tseh loopt in hoofdrichting parallel aan de Tsiop; zij ontspringt ergens in het Orion-gebergte.

Alle uit het noordoosten komende zijrivieren, in totaal een vijftal tusschen bivaks 55 en 48, voeren hetzelfde bovengenoemde sedimentair materiaal aan. Een uitzondering vormt de Bon Makot: Deze zijrivier is vrijwel even groot als de NW-tak, zij vertegenwoordigt hetzelfde type van wilde berg-rivier met groot verval en is eigenlijk één lange stroomversnelling. In deze rivier, die eveneens vergezeld is van een meer of minder breed hoogterras, overheerschen onder de rolsteenen dioriet (tot huizingroote blokken), kwartsiet en andesiet. De verdere componenten zijn dezelfde als de reeds boven opgesomde, behalve dat contactgesteenten

ook voorkomen. Zooals te verwachten was, zijn sporen goud inderdaad aanwezig, terwijl zwart zand in ruime mate voorhanden is. Het verval dezer rivier is echter veel te groot om maar ook een geringe aanrijking van het goud te mogen verwachten.

De Bon Makot werd een viertal kilometers stroomop vervolgd. Over dien afstand bleek zij haar karakter te handhaven: ze bleef een scherp ingesneden V-vormig dal doorstromen. Het vaste gesteente bestaat in hoofdzaak uit schalies, leien en zandsteen; kalken zijn wel aanwezig, maar ondergeschikt. Op ongeveer 4 km van haar monding in de Digoel buigt de Bon Makot naar het Oosten om. Op dit punt zijn de rolsteenen van dioriet zeer groot, zoodat het gebied, waar dit gesteente als vaste rots voorkomt, niet ver verwijderd kan zijn. Ook de andesiet, naar den aard van dit gesteente in kleinere blokken voorkomend, neemt in hoeveelheid toe. Het kan dus niet anders of het gebergte rond Antares gelegen, moet uit diepte- en uitvloeijingsgesteenten bestaan.

De Imoer- en Katma Makot voeren slechts sedimenten aan. De Andromedagroep zal dus eveneens uit sedimentaire gesteenten zijn opgebouwd.

Vanaf de Katma Makot tot bivak 46 strekt zich de tweede kalkbarrière uit, waar doorheen de Digoel door middel van een minstens 700 m diepe kloof breekt.

C. Kaoh.

Het stroomgebied van deze rivier werd slechts op twee punten bereikt. Het werd gekruist op de wegen van Tanahmerah naar Ninati, een missiepost aan de Boven-Moejoe gelegen. Hier bezit de Kaoh het karakter van een benedenloop. Slechts zandbanken zijn hier aanwezig; zelfs fijn grind wordt vrijwel niet meer tot hier getransporteerd. Zwak Zuid-hellende, zeer zanderige kleien (het jongste neogeen) treden in de oevers aan den dag.

Het tweede punt, waar het Kaohdal werd bereikt, ligt ten Oosten van bivak 41 in de depressie bovenstrooms van de eerste kalkbarrière. De Kaoh bleek hier veel alluviaal materiaal te bevatten, in hoofdzaak bestaande uit basaltische gesteenten, met daarnaast dioriet en kalksteen, doch slechts weinig andere sedimenten en practisch geen andesiet. De alluvia bevatten zeer veel zwart zand, doch geen enkele der op de alluviale rolsteenbanken gedane waschproeven leverde goud op.

D. Biriem en Moejoe.

Het gebied tusschen de Digoel ongeveer ter hoogte van Tanahmerah en de Oostgrens van Nederlandsch Nieuw-Guinea bestaat tot aan de Kaoh uit moerasland afwisselend met laag heuvelterrein.

Hier en daar treden jong-neogene afzettingen in de rivierlopen aan de oppervlakte, alle van zandigen aard. Tusschen Kaoh en Ninati, dat op ± 110 m b.z. ligt, treft men heuvelterrein aan, dat door de vele riviertjes en kreekjes diep ingesneden is.

Aan de samenvloeiing van Ewet en Moejoe komen grijswitte, zachte, gelaagde klei-zandsteen voor, welke veel magnetietkorreltjes bevatten. De ligging is $\pm$ N 110 O met zwakke Zuidhelling. Ook Noordelijk, op den weg naar Iengenbiet aan de Biriem, treden deze gesteenten op. (Iengenbiet is op de hierbij gevoegde kaart, fig. 3, niet aangegeven).

De Biriem doorstroomt in haar Oost-West benedenloop een breed dal met zand- en grindbanken. De rivier wordt wederom begeleid door een drietal hoogterrassen. Het rivierzand en het grind bevatten opval-

lend groote hoeveelheden zwart zand, dat in hoofdzaak bestaat uit magnetiet en ilmeniet. In het zand komen uiterst geringe sporen goud voor. De rolsteenen bestaan hoofdzakelijk uit basalt (vaak met olivien). Daarnaast wordt aangetroffen: gabbro, diabaas, vrij veel andesiet, ondergeschikt kwartsiet, wat kwarts (met pyriet) en verkiezelde lei. Kalksteen is geheel afwezig.

De „bedrock” van het Biriem-dal treedt vrijwel overal aan den dag. Deze bestaat uit vrij grove, losse tufachtige zandsteen, waarin veel veldspaatkorrels en veel donkere mineralen.

Aan de Ok Mat (een westelijke niet op de kaart fig. 3, aangegeven zijrivier van de Ok Biriem), die uit hetzelfde brongebied als de hoofd-rivier stamt, bestaat het vaste gesteente eveneens uit grove, los verkitten tufzandsteen, afwisselend met banken van fijnkorrelige mergelige zandsteen, beide met veel donkere mineralen. De herkomst van de groote hoeveelheden zwart zand, dat bij het wasschen werd gevonden, wordt hierdoor verklaard.

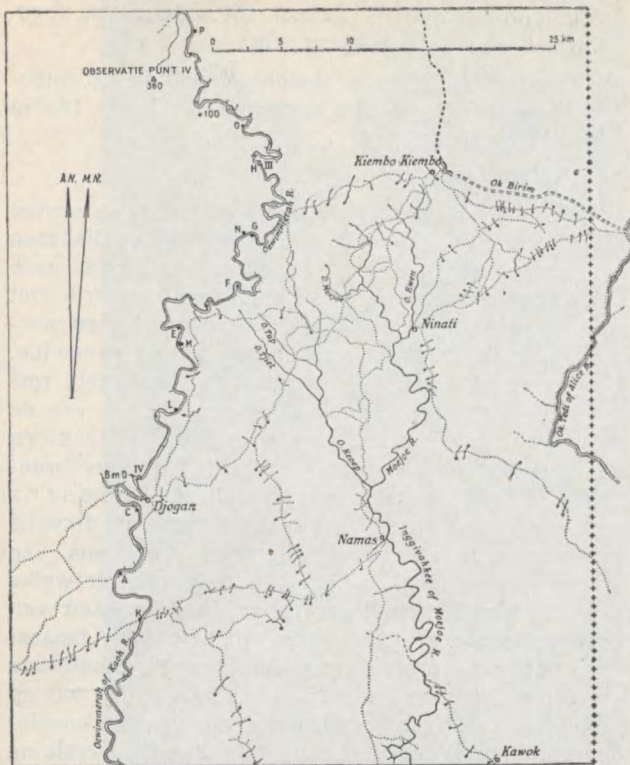


Fig. 3. Schetskaart van het gebied om Ninati.

Deze kaart is voor wat betreft de omgeving van Ninati en den bovenloop der Moejoe rivier onnauwkeurig. Zij werd samengesteld uit pasopnamen van militaire patrouilles.

Voorts sluit deze kaart direct aan bij het ZO deel van het gebied op fig. 2 (zie fig. 1). Voor de legenda zie fig. 2.

Iets noordelijker dan de Ok Mat vereenigt de Ok Maniet zich met de Biriem. Deze kleine (niet op de kaart, fig. 3, ingezette) zijrivier heeft zich diep ingesneden in dezelfde zandsteen, haar rolsteenbanken zijn vrijwel uitsluitend uit hetzelfde vulkanische materiaal samengesteld als die van de Biriem.

Nog noordelijker mengen zich onder de Biriem-rolsteen foraminifereenkalk en dioriet.

Bij de samenvloeiing van de Biriem en de Tariem bestaat het rolsteen-materiaal *practisch uitsluitend uit vulkanisch materiaal* met een enkel stuk foraminifereenkalk, zandsteen en kwarts. Wederom werd veel zwart zand met *sporen goud* aangetroffen.

Het vaste gesteente bestaat hier uit grofkorrelige,

slecht verkitte zandsteen met tufachtigen habitus, afwisselend met dichte, kleig-mergelige, voor water ondoorlaatbare gesteenten.

Op het meest noordelijke in de Biriem bereikte punt, waar nog steeds de zandsteen het vaste gesteente vormen, bestaan de rolsteen overwegend uit kalksteen. Op grond hiervan moet worden aangenomen, dat de vaste kalksteen op slechts geringen afstand van dit punt aan den dag treedt. Uit de lucht werd de kalksteen inderdaad waargenomen; daarbij bleek tevens, dat de Biriem en de Mat op kalksteen ontspringen.

Voor zoover kan worden nagegaan bevat het stroomgebied dezer rivieren dus geen vulkanisch materiaal als vast gesteente. Het kan dus welhaast niet anders of de rolsteen van eruptief en intrusief materiaal moeten uit het stroomgebied van de Kaoh afkomstig zijn. Deze loopt nl. in een ongeveer WZW — ONO gerichte depressie, waarvan de Zuidrand het brongebied van de Biriem zeer dicht nadert. Het is dus niet uitgesloten, dat de Biriem eertijds rolsteenbanken der Kaoh heeft aangesneden en dat deze het vulkanische gesteente geleverd hebben, dat thans in hare alluvia te vinden is. Dat de kleine zijrivieren van de Biriem, die niet zoo noordelijk ontspringen, echter ook dit materiaal bevatten, baart verwondering. Dit is eveneens het geval met de vulkanische rolblokken, die — hoewel in zeer beperkte mate — in het stroomgebied van de Moejoe aangetroffen worden. Ook het oudste terras in het Biriemdalen, dat rond 50 m boven het tegenwoordige dalniveau ligt, bevat groote boulders van vulkanisch gesteente.

Meer Oostelijk (op Australisch gebied), stroomen de Alice en de Fly door een vlakte met geheel de zelfde eigenschappen als die, waarin de Digoel benedenstrooms van de „foothills” stroomt. De waterscheiding tusschen de groote stroomgebieden van de Digoel en de Fly wordt gevormd door een tusschen Moejoe en Biriem liggenden smallen rug, die zich slechts uiterst weinig boven de groote vlakten verheft. Geringe niveauveranderingen in dit gebied, dat daarenboven nog uit zachte, gemakkelijk aantastbare gesteenten is opgebouwd, geven allicht aanleiding, dat gedeelten ervan nu eens tot het stroomgebied van de Fly, dan weer tot dat van de Digoel gaan behooren. Dat hierdoor oogensijnlijke wanorde in de verdeling der alluvia zou kunnen ontstaan, ligt voor de hand.

E. Samenvatting.

Het gebied, waarover wij op grond van bovenvermelde waarnemingen in staat zijn in groote trekken een oordeel te vormen voor wat betreft de kansen op het aantreffen van mineralen, wordt ruwweg begrensd door den 140sten en 141sten lengtegraad en door de breedtegraden $4^{\circ}45'$ en $5^{\circ}30'$, indien wij althans afzien van de groote vlakte dat zuidelijker ligt dan het punt der samenvloeiing van de Oost- en West-Digoel. Dit gebied heeft een oppervlakte van rond 9000 km². Het bestaat uit heuvelland en zeer zwaar bergterrein. Het wordt grootendeels door de Digoel en haar vele zijrivieren ontwaterd.

De scherp gescheiden rolsteen-families uit de verschillende rivieren stellen ons in staat een globaal beeld te vormen van den petrografischen opbouw van het terrein. Daarbij moeten we bedenken, dat naarmate men hooger stroomop komt, d.w.z. dat met het kleiner worden van het stroomgebied der betreffende rivier, de localisatie der verschillende gesteenten juistert uitvalt. Gebleken is, dat de op de gouvernements geologische kaarten aangebrachte signatures een geheel foutief beeld geven van den bouw van het hier liggende deel van de Centrale keten, gebaseerd als zij zijn op rolsteenvondsten ver benedenstrooms

gedaan. Behalve dat de verdeeling der gesteenten in de ruimte, welke natuurlijk niet anders dan schematisch bedoeld kan zijn, een geheel andere is, zijn ook de opbouwende componenten door de geologische kaart aangegeven, niet alle en bovendien niet op de aangegeven plaatsen aanwezig. Dit geldt in het bijzonder voor de kristallijne schisten en granieten, waarvan wij geen, of nagenoeg geen enkel spoor vonden. Ook de glansleien konden wij niet vinden. Over het aanwezig zijn van permocarboon, jura en paleogeen kunnen wij geen meening uitspreken, daar onder de gevonden fossielen er zich geen bevindt, dat wij microscopisch met zekerheid als gidsfossiel konden herkennen. Een later onderzoek zal dit moeten uitmaken. Van practisch belang voor de exploratie is dit echter niet. Wél van belang is het afwezig zijn van de oude schistkern. Van deze toch is bekend, dat ze goudbrengend is, al zijn de daarin aangetroffen primaire afzettingen dan ook nergens ontginbaar gebleken. Deze bron ontbreekt alzoo in het door ons onderzochte gebied. Het vermoeden is echter gewettigd, dat deze zône noordelijker zal voorkomen en wel omdat de Australische geoloog Ward Williams schisten vond in het stroomgebied van de Sepik en wijzelve dit gesteente aantreffen in de rolsteen-collecties, die destijds door Dr. Hubrecht in de Memberamo en naar wij meenen eveneens in de Sepik, zijn verzameld.

Als goudbrengers blijven in dit gebied dus alleen over de diorieten en andesieten, waarvan de ligging nu globaal bekend is. Zeer waarschijnlijk zijn beide van nog jeugdigen oorsprong. Wij constateerden nl. contactwerking van dioriet op gesteenten van zéker neogenen ouderdom (kool aan de Digoel, benedenstrooms de Ok Iwoer; marmer aan de Ok Iwoer; contactgesteenten onder de rolsteen van de Bon Makot). Daarenboven vatten wij voorloopig de allerjongste neogene afzettingen in het stroomgebied van de Biriem en hare zijrivieren Ok Mat en Ok Maniet op als tuffen, althans als gesteenten waarin tuffoid naast klastisch materiaal voorkomt. Een mogelijke oorsprong hiervan — en dit is geheel in overeenstemming met andere waarnemingen omtrent de verbreiding van de vulkanische gesteenten — kan worden gezocht in een of meer kegelvormige toppen, gelegen in het gebied tusschen Antares en Sirrah, welke ongetwijfeld den indruk maken jonge vulkanen te zijn. Die vulkanen zouden dan met jonge andesiet-doorbraken in verbinding moeten worden gebracht.

De bedoelde diepte- en uitvloeijings-gesteenten komen slechts op twee plaatsen voor, de rest van het

behandelde gebied is geheel uit sedimenten opgebouwd. Deze twee gebieden zijn:

- a) Brongebied van de Roode Digoel en de onbenoemde zijrivier die stroomaf van kamp 16a in de Digoel uitmondt;
- b) Antares-groep in uitgebreiden zin.

In gebied sub a) komen naast basische gesteenten als gabbro's, gabbro-porfierieten, basalten en diabazen eveneens intermediaire gesteenten voor, n.l. zure porfieren en andesieten. Rolstukken van erts met kwarts, calciet, galeniet, sfaleriet en pyrrhotien werden in de bovenlopen van beide rivieren gevonden. De terreinen, waar deze gesteenten als vaste rots moeten voorkomen, liggen in of ten Zuiden van de berggroepen Betelgeuze, Leeuw en Nikigoh. Ook een hoofdtak van de Eilandenrivier heeft hier haar bronnen. Van de Eilandenrivier vermeldt Ir. Terpstra het voorkomen van diabaas, basalt en van dikwijls hydrothermaal veranderden graniet, benevens van epidootrots, zonder nochtans op te geven uit welke van de vele takken dezer rivier de rolstukken van genoemd gesteente afkomstig zijn. De kans bestaat dus, dat het verbreidingsgebied dezer vulkanische gesteenten zich verder westelijk uitstrekt dan wij op grond onzer eigen onderzoekingen moeten concluderen. Opmerkelijk is het, dat de door de bevolking in de vlakte van de Sibiel gebruikte steenen bijlen gemaakt zijn van gabbro-porfieriet van geheel denzelfden habitus als de door ons in de Roode Digoel aangetroffen steenen werktuigen. Daarbij werd ons medegedeeld, dat die bijlsteenen uit het Westen zijn aangevoerd en wel van een sreek, die op een afstand van vijf dagmarschen ligt. Kennelijk ligt dus de toegangsweg naar dit gebied door het dal van de Ok Sibiel en wellicht kan van hieruit ook de bovenloop der oostelijke Eilandentak worden bereikt, hetgeen evenmin als die van de Roode Digoel, van het zuiden uit mogelijk geacht wordt.

In gebied sub b) komen, voor zoover ons tot nu toe bekend is, slechts dioriet en andesiet voor. Uit het veelvuldig optreden daarvan in de Ok Iwoer en de Bouw Mot eenerzijds en in de Bon Makot anderzijds, moeten wij opmaken, dat zoowel op de Noord- als de Zuidzijde van de Antares-groep deze gesteenten voorkomen. Ook het materiaal, dat de Kaoh aanvoert bevat diorieten en andesieten.

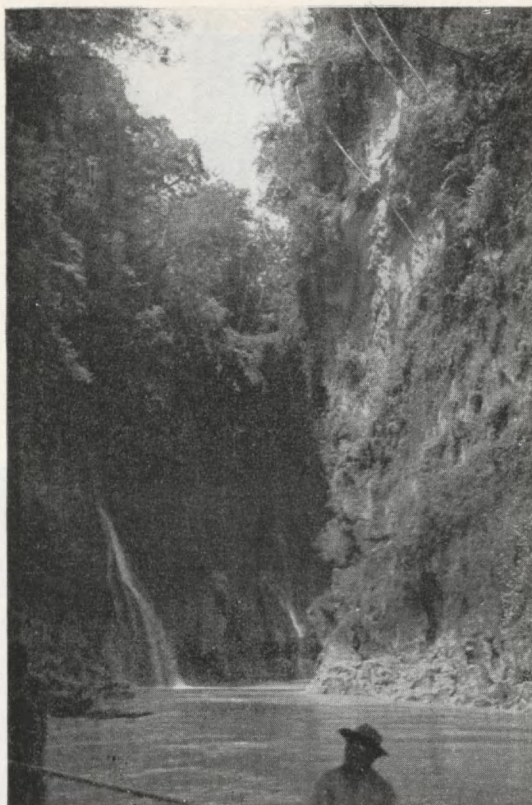
Van het door ons onderzochte gebied blijven dus slechts eenige kleine terreinen van nauwelijks een *honderdtal kwadraat kilometers grootte voor nader onderzoek over. De kansen zijn daardoor inderdaad scherp gelocaliseerd.*

F. Bewani en Keerom.

Het noordelijk deel van dit, van Hollandia uit bewerkte gebied, bestaat voor zoover het wordt ingenomen door den benedenloop van de Tami en hare vele zijrivieren uit lage, moerassige terreinen. In dit gebied komt vast gesteente nergens aan de oppervlakte. Eerst ten Zuiden van een lijn ongeveer over Skoffro en Yetti volgt uit kalksteen opgebouwd hooger terrein. Of deze kalksteen van neogenen ouderdom is, of uit opgeheven kwartaire rifkalk

bestaat, werd gedurende het onderzoek niet nagegaan. Slechts het breede dal van de Bewani en de Begowrie onderbreekt deze kalken. Ze vormen vermoedelijk de „bedrock” van de alluvia, waarmede deze depressie is opgevuld.

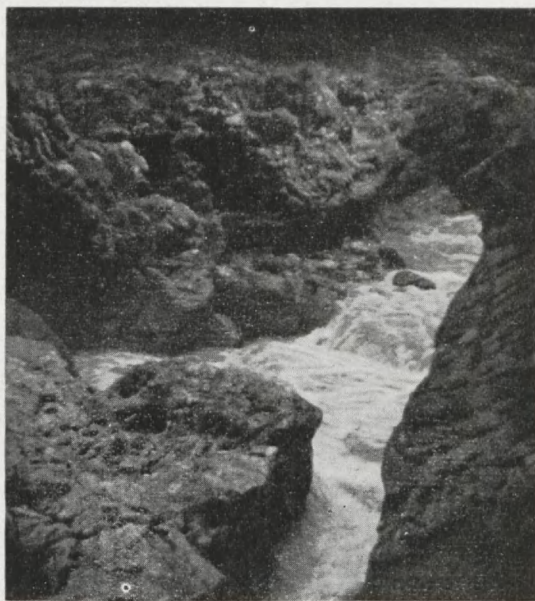
De kalken strekken zich naar het Zuiden uit tot aan den Noordoever van de rivier Fum, waarna een gebied aanvangt, dat opgebouwd is uit vulkanische gesteenten (intrusiva), schisten en leien. In detail



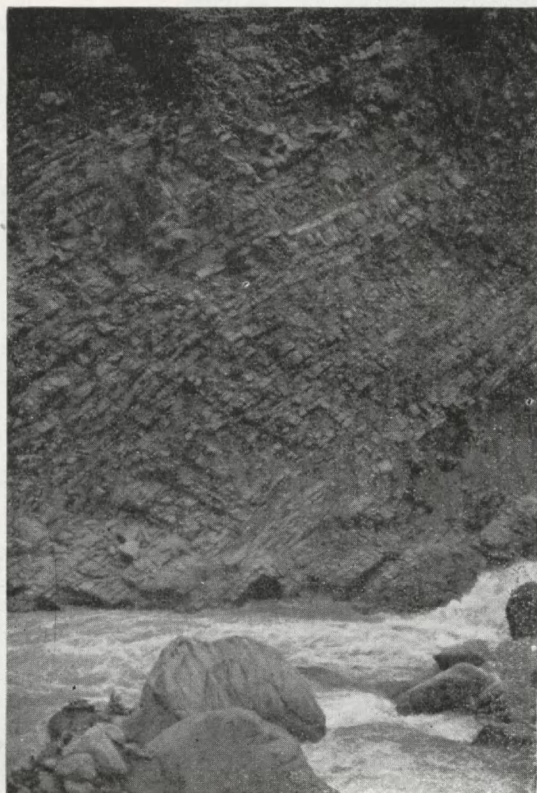
1



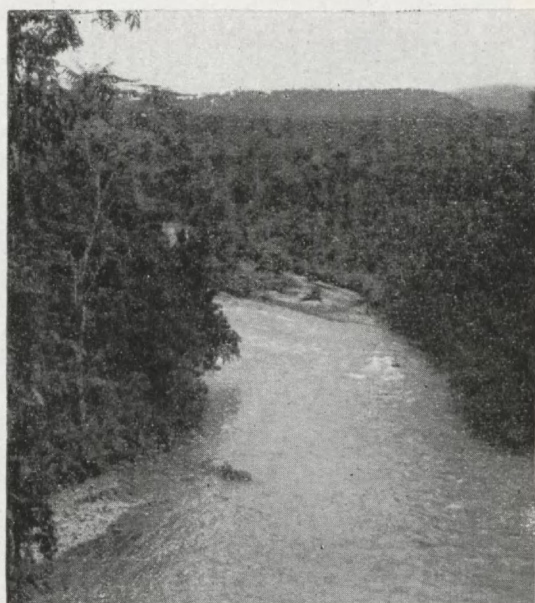
2



4



3



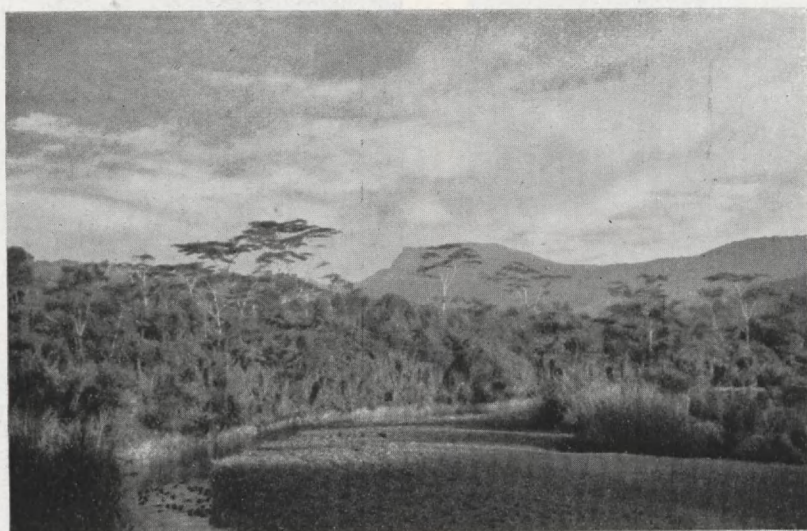
5

1. Rottanbrug over de Digoelkloof, stroomafwaarts van bivak 31.
2. Kloof waardoor de Digoel-rivier de 2de kalksteenbarrière verlaat. (Stroomopwaarts van bivak 51).
3. Kalken op den West-oever van de Digoelrivier

- tegenover den mond der Katma Makot. De Az. helling/helling der kalken is $230/65^\circ$.
4. Vernauwing in de Digoelkloof midden in de 2de kalksteenbarrière.
5. De Digoel iets stroomafwaarts van bivak 45, gezien van het hoogterras met azimuth 285° .



6



7



8

6. De Groote Beer gezien van de Sibiel aniem (= vlakte) in N 35° O-richting. De rug op den voorgrond is 1540 m b.z., die op den achtergrond 2800 m b.z.
7. De vlakte van Sibiel gezien van bivak 53 naar het NW.
Op den achtergrond de Juliana-groep (4900 m b.z.).

8. De ingang van de Digoelkloof in de 1ste kalksteenbarrière, stroomopwaarts gefotografeerd. De Az. helling/helling der mergels op den voorgrond is 235/30°. Op den achtergrond de noordrand der 1ste kalksteenbarrière.

werden onderzocht, de alluvia in de dalen van de Keerom — met haar vier bronrivieren Pau, Pe, Bomp en Bumbar — de Fum en Bau, die te zamen de Japara vormen, welke op haar beurt de hoofdbronrivier van de Tami is en ten slotte de Bewani.

In het Keerom stroomgebied vormen genoemde rivieren in hoofdzaak breede vlakke dalen, die van elkaar door lange vlakke ruggen met meestentijds slechts geringe hellingen gescheiden zijn. Alle vier rivieren ontspringen op de vulkanische gesteenten van het Mokofiang gebergte. Het rolsteenmateriaal der rivieren en van de terrassen bestaat uit graniet, dioriet, schist, gneiss, kwarts en conglomeraat. De „bedrock” bestaat uit lei, die meestal verweerd is. Ook werden enkele met pyriet geïmpregneerde stukken kwarts gevonden.

In de Pe, de hoofdriever, overheerscht de graniet als rolsteen over andere componenten. Bij het waschen werden vrij groote hoeveelheden zwart zand verkregen, in hoofdzaak bestaande uit ilmeniet en magnetiet, soms met iets zirkoon en slechts enkele malen met een spoortje goud. Glimmer komt er veelvuldig in voor.

De Fum en Bau vertoonen hetzelfde karakter als de Keerom. Het bed van beide rivieren bestaat uit verweerde leien en bevat dezelfde rolsteenfamilie als de Keerom. In de Fum komt er bovendien nog kalksteen bij, die aangevoerd is door haar noordelijke zijriviertjes.

Alle riviertjes tusschen Fum en Yetti loopen over kalksteen als „bedrock” en bevatten slechts rolstenen van kalksteen.

De Bewani en de Begowrie vertoonen een ander beeld. Ze doorstromen een breede vlakte, die gelegen is tusschen de Yetti in het Westen en de Skoffro in het Oosten, en die aan beide zijden door kalksteen begrensd wordt. Dit dal is zeer waarschijnlijk een depressie in de kalken, die opgevuld is met detritus uit het Australische deel van het Mokofianggebergte. De „bedrock” bestaat dan ook vrijwel zeker uit kalksteen. Slechts fijn grind en zand stellen de alluvia samen; de korrelgrootte is geringer dan ca 5 cm. Ongeveer 60% bestaat uit graniet, terwijl kwarts en wat kalksteen aanwezig zijn. Zwart zand is steeds in belangrijke hoeveelheid aanwezig; het goud werd er echter slechts in sporen aangetroffen.

De losheid van het grind en het feit, dat de banken en terrassen nauwelijks of in het geheel niet boven den waterspiegel liggen, maakten het onmogelijk om materiaal te onderzoeken, dat dieper was gelegen dan ongeveer een halve meter onder de oppervlakte. De vlakke zelf vertoont aan de oppervlakte slechts klei, zoodat, in verband met het bovenvermelde, het maken van putten aldaar vruchteloos zou zijn geweest.

De indruk werd gevestigd, dat op Australisch gebied de kans op het vinden van grover goud en van een betere concentratie daarvan bestaat, n.l. daar waar het dal nauwer wordt en het rolsteenmateriaal grover. Op Hollandsch gebied is de vallei echter te breed, zoodat afzettingen van economische waarde niet mogen worden verwacht.

ECONOMISCHE MEDEDEELINGEN.

Exploratie Maatschappij Nederlandsch-Indië.

Verschenen is het „Verslag over het tiende boekjaar, loopende van 1 Januari t/m 31 December 1939.”

Mijnbouw Maatschappij Simau.

Gedurende de maand Juli 1940 werden:

7 766 tons erts vernalen van { 8,1 dwts goud per ton.
gemiddeld { 112,— dwts zilver „ „

2 875 „ sands,

4 683 „ slimes en

298 „ concentraten behandeld.

Geëxtraheerd werden ca. 3 111 ozs goud en ca. 39 996 ozs zilver ter gezamenlijke waarde van ± f 214 000,—.

De bedrijfskosten over Juli 1940 bedroegen ± f 101 000,—, terwijl voor montage werd uitgegeven f nihil, en voor prospecteeren f nihil.

Mijnbouw Maatschappij Zuid Bantam.

Gedurende de periode van 11-8-1940 t/m 17-8-1940 werden 1 600 tons erts verwerkt van gemiddeld 10,— gram goud en 600,— gram zilver per ton.

Gedurende de periode van 18-8-1940 t/m 14-8-1940 werden 1 400 tons erts verwerkt van gemiddeld 10,— gram goud en 500,— gram zilver per ton.

Gedurende de periode van 25-8-1940 t/m 31-8-1940 werden 1 520 tons erts verwerkt van gemiddeld 8,8 gram goud en 500,— gram zilver per ton.

Gedurende de periode van 1-9-1940 t/m 7-9-1940 werden 1 500 tons erts verwerkt van gemiddeld 10,— gram goud en 600,— gram zilver per ton.

Verschenen is het „Verslag over het vijfde boekjaar, loopende van 1 Januari tot 31 December 1939”.

N.V. Internationale Crediet- en Handelsvereniging „Rotterdam”

IMPORTEURS VAN ALLE CHEMICALIËN

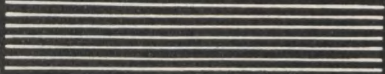
AGENTSCHAPPEN TE:

Batavia, Cheribon, Semarang, Soerabaja, Bandoeng, Padang, Benkoelen,
Tandjong Karang, Palembang, Medan, Tandjong Balei, Laboean Bilik,
Bandjermasin, Pontianak, Makassar, Pangkal-Pinang, Singapore,
Bangkok, Kobe, New-York, Londen, Calcutta.

N. V. CONSTRUCTIEWERKPLAATS EN MACHINEFABRIEK

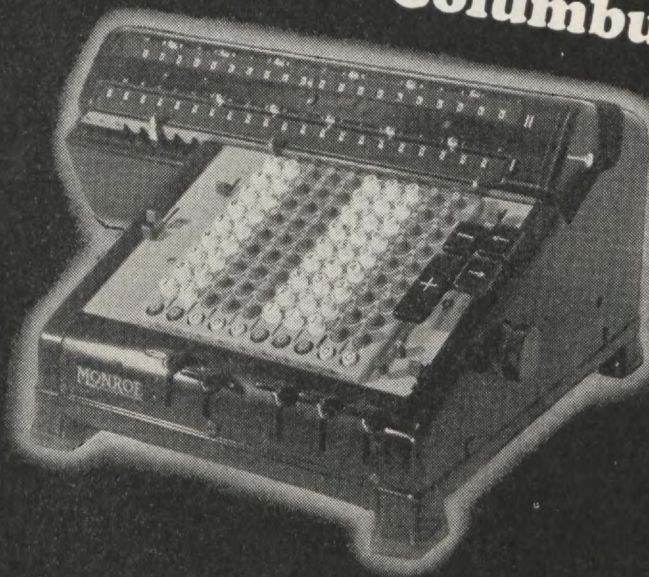
„EIFFEL”

SOERABAJA
Ngagel 179, Telef. 144 Zuid



Kuif

Het ei van Columbus



omdat de volautomaat A 1-213
automatisch bij het vermenig-
vuldigen den kortsten weg zoekt.
Snel zijn ook de andere modellen,
maar deze machine slaat elk
snelheidsrecord.

MONROE

Alleenvertegenwoordiging: **KOLFF'S ORGANISATIE-MACHINES**

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

VII. CHEMIE EN TECHNOLOGIE.

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

INHOUD: Een woord vooraf, door prof. ir. P. P. Bijlaard. — Waarom in Ned.-Indië een zelfstandige afdeeling van de Nederlandsche Chemische Vereeniging moet bestaan, door dr. ir. P. Honig. — Bereiding en eigenschappen van pectine uit de vruchten van *Sonneratia acida*, Linn. f., door Th. M. Meijer, L. de Vos en J. P. J. Samwel. — Korte mededeelingen. — Mededeelingen v. h. Secr. der Ned. Chem. Ver. in Ned.-Indië.

Een woord vooraf.

Toen het zich tegen eind Mei liet aanzien dat het contact met Nederland helaas voor langen tijd verbroken zou worden, werd door ons aan eenige voor-
aanstaande chemici voorgesteld in het uitvallen van de publicatiemogelijkheid in het *Chemisch Weekblad* te voorzien door een afzonderlijke afdeeling voor chemische onderwerpen in ons tijdschrift te openen.

Teneinde dit organisatorisch mogelijk te maken werden door hen met bekwamen spoed maatregelen genomen om een bestuur over de leden van de Chemische Vereeniging in Ned.-Indië te vormen, met het verheugend resultaat dat reeds thans de afdeeling „Chemie en Technologie” van ons tijdschrift kan verschijnen als officieel orgaan van de Ned. Chemische Vereeniging in Ned.-Indië.

Op de vele voordeelen van dezen maatregel werd reeds gewezen in onze desbetreffende mededeeling in het Algemeen Gedeelte van ditzelfde nummer (blz. I. 162). We kunnen dus hier volstaan met alle technologen en chemici een hartelijk welkom in ons thans alle ingenieursrichtingen omvattende tijdschrift toe te roepen en uiting te geven aan ons vertrouwen, dat deze combinatie en het grooter aantal lezers dat *De Ingenieur in Ned.-Indië* hierdoor krijgt, de wetenschap en techniek in het vrije deel van ons Koninkrijk in hooge mate zullen bevorderen.

P. P. Bijlaard,

Voorzitter van de Redactie-commissie
van „*De Ingenieur in Ned.-Indië*.”

Waarom in Nederlandsch-Indië een zelfstandige afdeeling van de Nederlandsche Chemische Vereeniging moet bestaan

door

dr. ir. P. HONIG.

Nu door den oorlog het algemeen Bestuur van de Nederlandsche Chemische Vereeniging zijn functie ten aanzien van de Indische leden niet kan vervullen en zijn meening omtrent Indische problemen niet kan kenbaar maken, hebben enkele chemici het initiatief genomen, maatregelen te treffen teneinde de chemici in Ned.-Indië wederom te organiseren.

Teneinde de werkzaamheid van de Nederlandsche Chemische Vereeniging in Ned.-Indië te continueren is aan de Commissie voor Rechtsverkeer in Oorlogstijd verzocht, het bestuur over de leden van de Nederlandsche Chemische Vereeniging in Indië, zooals dit tot dusverre door het Algemeene Bestuur werd verricht, op te dragen aan enkele leden van meer-gehoemde vereeniging alhier.

Hierin is door genoemde Commissie bij Besluit van 19 Augustus 1940 No. 3485/CRO toegestemd, en werd het Algemeene Bestuur, gerekend van 14 Mei 1940, opgedragen aan:

Dr. D. R. Koolhaas	voorzitter
Dr. H. J. Hardon	secretaris-penningmeester
Dr. A. G. van Veen	} leden
Ir. L. R. van Dillen	
Dr. K. Posthumus	
Dr. Ir. P. Honig	

De voorzitter en de secretaris-penningmeester vormen het dagelijksch bestuur.

Dit bestuur is zoo gelukkig geweest de redactie van *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië* bereid te vinden een vaste ruimte beschikbaar te stellen voor een nieuwe rubriek „Chemie en Technologie”, om alles wat de leden der Nederlandsche Chemische Vereeniging naar voren hebben te brengen, aldus bekend te stellen in eigen kring en aan de ingenieurs, leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs eveneens werkende in Indië. De redactie van deze nieuwe rubriek zal worden verzorgd door Ir. E. D. G. Frahm en Ir. F. J. H. Davis.

De band met Nederland is door den oorlog met één slag verbroken. Dit maakte de noodzakelijkheid van een heroriëntering in Indië actueel, maar de behoefte aan een hergroepering heeft sinds geruimen tijd bestaan. In Indië hadden wij reeds gekregen de oprichting van eigen chemische kringen. Door de snellere communicatie met Nederland door de vliegverbinding werd de wenschelijkheid om over verschillende zaken, de Nederlandsche Chemische Vereeniging rakende, actief onzerzijds mede te werken en om een eigen geluid te doen hooren reeds meermalen uitgesproken. Er begint zich in Indië een eigen leven te ontwikkelen, waarbij uit den aard der zaak het contact met Nederland op hoogen prijs wordt gesteld, ja, voor vele gevallen door ons van vitale beteekenis wordt beschouwd. Maar er is ook iets groeiende, dat een eigen Indische sfeer heeft, waarvan men in Nederland niet op de hoogte is en dit ook niet kan zijn en welke zaken behandeld moeten worden door de in Indië werkende chemici en technologen. De omstandigheden dwingen ons nu opeens tot een eigen oriëntatie en tot een bezinning, die geëischt wordt, omdat de chemicus-technoloog een plaats inneemt in de maatschappij, die waarde heeft en waarbij de maatschappij het recht heeft te weten hoe de inzichten der chemici zijn over de ontwikkeling van onze samenleving. Dit kan zoowel betreffen het onderwijs, met diplomawaardeering, als de nijverheidsontwikkeling en veranderingen van afzetgebied en voorzieningen in behoeften. Het is mede aan den chemicus om over deze onderwerpen van zijn inzichten te doen blijken en hieraan een actief aandeel te nemen, om aldus bij te dragen tot een harmonischen groei en evolutie onzer maatschappij, in het bijzonder van onze Indische samenleving, in den goeden zin des woords.

Er zijn in Nederlandsch-Indië werkzaam rond 300 chemici, afkomstig van universiteiten of hogescholen, waarvan het grootste gedeelte lid is van de Nederlandsche Chemische Vereeniging. Te hopen is, dat bereikt kan worden, dat practisch alle in Indië werkzame chemici lid zullen worden, opdat onze eigen organisatie in staat is via haar periodiek alle chemici te bereiken, dus ook mag veronderstellen, dat, indien zij een oordeel uitspreekt, zij dit doet sprekende namens practisch alle chemici in Indië wonende en werkende.

Een woord van opwekking om lid te worden tot hen, die nog geen lid zijn van de Nederlandsche Chemische Vereeniging is hier mogelijk op zijn plaats. Men kan zich hiervoor opgeven bij den secretaris van de vereeniging.

Nederlandsch-Indië telt een voldoende aantal chemici om hiermede een goed functioneerende chemische vereeniging te verkrijgen. De meesten dezer zijn op een leeftijd, dat zij volop actief aan het leven kunnen deelnemen, dat hun geest de noodige bewegelijkheid bezit, zoodat van hen verwacht mag worden belangstelling voor alles, wat het leven biedt: de groei van maatschappij, de ontwikkeling van hun vak, de zich wijzigende waardeering van vakkennis met de hieraan gekoppelde sociale positie, enz., alle vraagstukken, welke op het oogenblik voortdurend de aandacht vragen van overheid

en van de groote productiemaatschappijen en waarbij men tot plicht heeft om zijn inzichten uiteen te zetten. Men heeft mee te oordeelen over de ontwikkeling onzer maatschappij, omdat hierbij iedere afzijdigheid kan meebrengen een declassering, ja, kan leiden tot een karakterisering als onmaatschappelijk.

Wanneer wij als chemici ons vereenigen, om ook onze ideeën te geven over wat er op diverse gebieden omgaat, dan is dit, omdat de groei van het geheel ons ter harte gaat, omdat wij daarvoor evenveel belangstelling hebben als de econoom en de politicus, omdat wij meenen, dat hierbij ons oordeel over de ontwikkeling der verhoudingen evenveel waarde heeft als dat van andere groepen, die zich met deze vraagstukken bezig houden.

De werkkring der chemici in Nederlandsch-Indië is niet zoo gevarieerd als in Europa, ook in Nederland, dat ons in het bijzonder bekend is. De meeste chemici in Indië zijn werkzaam als bedrijfsleiders, voor een groot gedeelte bij de Nederlandsch-Indische landbouwindustrieën. Verder treffen wij aan de leeraren, waarop in aantal volgen de research-chemici, practisch allen werkzaam op het gebied der toegepaste natuurwetenschappen. Uit dezen hoofde is het toe te juichen, dat *De Ingenieur in Ned.-Indië* het vakblad der chemici is geworden. De beoefening van de chemie als zuivere wetenschap vindt in Indië practisch niet plaats. Wij kunnen hier niet spreken van scholen, die een studie maken van de organische chemie of een bepaald onderdeel, van de physische chemie of van de theoretische kolloïd-chemie, omdat dit land nog grootendeels is een land, waar men werkt om te produceeren, maar waarbij de wetenschapsbeoefening om haarzelfs wil niet die plaats heeft verkregen, welke zij in Europa bezit. Ongetwijfeld hangt dit grootendeels samen met het afwezig zijn van universiteiten, die in het algemeen de centra van de beoefening der zuivere wetenschappen zijn geweest. Het hangt ook ten deele samen met de instelling van den mensch, die naar Indië komt. Men komt naar Indië in een bepaalde functie, waarbij de toepassing der wetenschap op den voorgrond staat, of anders gezegd, de economische verdisconteering van den arbeid op korten termijn een leidende gedachte is. Maar dit brengt als voordeel mee, dat deze instelling van de chemici hen enger verbindt met de maatschappij als geheel, dat zij de bewegingen in het productieproces, aangeduid als conjunctuurverloop en marktverschuivingen, beter kennen, kortom, dat zij een goede sociale instelling hebben, hetgeen velen academici in Europa ontbreekt.

De vraagstukken, welke wij zullen moeten bespreken en waarbij het van waarde is, dat de chemicus als vakman van zijn visie laat blijken, zijn de ontwikkeling van de industrie, die hij nauwkeurig kent, omdat het helaas maar al te waar is, dat de ontwikkeling van het productieproces op het oogenblik niet alleen door den oorlog als verkeersbelemmerenden factor groote verschuivingen zal laten zien, maar omdat de oorlog een impuls is tot veranderingen in productiecentra, die hun invloed moeten doen gelden op het geheele maatschappelijke bestel van Indië.

Indië is een land, dat bestaat door den export van een paar minerale producten als aardolie en tin, maar

vooral door den export van landbouwproducten in min of meer veredelde vorm. Hierin ligt het zwaartepunt van de Indische welvaart. Het is deze export en het is de voorziening van andere landen met deze noodzakelijke behoeften, welke het moderne productieproces, waarbij de chemici werkzaam zijn, mogelijk maken. Wanneer deze exporten wegvallen, moet men zich goed realiseren, dat de structuur van dit land fundamenteel zal worden gewijzigd; men moet zich dan ook realiseren, dat hiermede de plaats van den chemicus en van allen, waarmede hij zich direct in zijn werk verbonden voelt, zijn basis verliest. Wij moeten de toekomst kunnen zien om met het keeren de getij de bakens te verzetten. En juist over dit keeren van het getij moet de chemicus uit hoofde van zijn studie, zijn ervaring en zijn belangstelling een oordeel hebben. Dit kan in eenvoudige bewoordingen geschieden, verstaanbaar voor een ieder.

Het is bijv. in dit verband opvallend, dat voor de ontwikkeling van onze landbouwindustrieën de vaag gewaardeerde, in Nederland bestaande instellingen als het Koloniaal Instituut, de Indische Week aan de Wageningen Landbouwhoogeschool en de Vereniging voor Natuuronderzoek in Nederlandsch-Indië, waar menschen elkaar terloops ontmoeten, van zoo'n groote beteekenis kunnen zijn voor de ontwikkeling van deze landen. Hier komen samen menschen uit verschillende gebieden, maar verbonden door één ding: hun belangstelling voor Indië. Men beseft, dat de leider van een cultuurmaatschappij aldus zijn nut kan doen met een terloopsche opmerking van een natuurwetenschappelijk geschoolden koloniaal deskundige. Dit werkt soms veel meer uit dan dikke rapporten en urenlange betoogen. Wanneer men eens een vingerwijzing krijgt wat er elders gebeurt, dan kan dit maken, dat de leiders onzer bedrijven meer attent in die aangewezen richting zijn. Het is hierbij niet vreemd, dat de stem van dengene, die dagelijks met dergelijke personen samenwerkt, geen indruk meer maakt. Het kan zijn, dat juist terloops gedane opmerkingen van buiten, gezegd met een andere intonatie en in nieuwe bewoordingen, iets oproepen, dat de harmonische ontwikkeling van het eigen bedrijf ten goede komt. Daarom moet men niet denken, dat wetenschappelijke publicaties altijd de belangrijkste zijn. Het eenvoudig kunnen spreken over de ontwikkeling van zijn vakgebied, het aanduiden van wat elders gebeurt en het formuleeren van wat men als komende actualiteiten kan verwachten heeft zijn beteekenis. Het krijgt beteekenis door den persoon, die het zegt, omdat wij aannemen, dat een vakman dit zegt op bepaalde gronden. Wanneer wij een bepaalde ontwikkeling als vaklieden zien en anderen houden hiermede geen rekening of ze merken het niet op, dan is het onze plicht te waarschuwen.

Er komen verschuivingen in de afzetgebieden der Indische producten. De belangstellende chemici kunnen dit zien. Zij moeten hierover spreken. Zij moeten waarschuwen, opdat allen, wien dit aangaat, gezamenlijk de middelen kunnen beramen om een calamiteit af te wenden.

Maar behalve dit hebben de chemici nog een andere taak. Zij hebben ook tot taak om hun oordeel te geven over de scholing van hun aanstaande

collega's. Zij hebben mede te helpen om de noodige vakdeskundigen op te leiden en te zeggen volgens welke lijnen dit moet geschieden. Dit betreft bijv. de analysten.

In Nederland bestaat een officieel analysten-examen met goed omschreven eischen, ingesteld door de Nederlandsche Chemische Vereeniging en afgenomen door een commissie, benoemd door de Nederlandsche Chemische Vereeniging. De ervaren chemicus zal steeds den goed geschoolden en geroutineerden analyst naar waarde weten te schatten; wij hebben dan ook te zorgen, dat de scholing en de bijgebrachte routine zoo goed mogelijk blijven. Het is daarom noodig, dat ook het analysten-diploma, indien dit straks in Indië zal worden uitgereikt, met de noodige waarborgen wordt omringd. Dit is een taak van de Nederlandsche Chemische Vereeniging in Nederlandsch-Indië.

Verder hebben wij de scholing van de bedrijfs-technici voor de in Indië werkende chemisch-technische bedrijven. Dit onderwijs is een paar jaren geleden aan de K.E.S. te Soerabaja begonnen. De ontwikkeling hiervan zal doorgaan. De chemicus en scheikundig ingenieur zullen hierover hun denkbeelden hebben. Het is zaak, dat deze in een goeden vorm volledig worden voorgebracht, opdat de aanpassing van het onderwijs aan de in de practijk gevoelde behoeften goed en ook vooral in het vereischte tempo zal plaats vinden.

In de laatste, maar zeker niet de minst belangrijke, plaats noemen wij de meermalen ter sprake gekomen opleiding van scheikundig ingenieurs in Indië. Hierbij staat op den voorgrond de opleiding van bedrijfsingenieurs, omdat men zeer wel begrijpt, dat de scholing van research-chemici (afgezien van de persoonlijke kwaliteiten, die men hiervoor moet bezitten en die zelden door een aparte studie zijn bij te brengen) door studies op de aparte vakgebieden der chemie en physica, en de hiermede verbonden hulpwetenschappen als wiskunde en laboratoriumtechniek, vereischt een langdurig verblijf in centra, waar deze werkzaamheden intensiever worden beoefend dan in Indië het geval is.

Maar de scholing van den Indischen bedrijfsingenieur is van bijzonder belang, omdat de werkkring voor een groot gedeelte betreft de landbouwindustrieën. Abusievelijk richt men soms te veel voor den a.s. scheikundig ingenieur de aandacht op de nijverheidsontwikkeling als zoodanig, waar zeker een even groote plaats is te geven aan den werktuigkundig ingenieur als aan den scheikundig ingenieur. Het is van belang, dat juist door het speciale karakter van dit land aan de plaats van den scheikundig opgeleiden bedrijfsleider in de landbouwindustrieën aandacht wordt geschonken, omdat dit het domineerende is en naar wij hopen voorloopig ook het domineerende zal blijven onder de moderne productievormen in dit land. Hierbij moet een juiste aanpassing worden gezocht, tevens rekening houdende met den aard van een carrière bij de grootbedrijven in de tropen, opdat men niet eenzijdig vervalt in een chemisch-technische scholing zonder meer. In dit opzicht moeten wij erkennen de groote beteekenis van leerstoelen en instituten, zooals in Nederland

bestaan rondom de laboratoria voor Technische Botanica en voor Microbiologie, zooals de instituten voor rubber-, vezel- en houtonderzoek. De beteekenis, die de in Indië werkende ingenieurs voor hun werk alhier aan deze meestal facultatief in de programma's der universiteiten en hoogeschoolen opgenomen vakken toekennen, mag niet worden onderschat. Wij allen denken met waardeering terug aan het onderwijs, dat ons gegeven is door menschen als van Iterson, Beyerink, Kluyver, met de hiermede verbonden lectoren als van Rossem, mej. Hoytema, Pfeiffer e.a., waarbij afgezien van de waardeering voor deze personen, ook het vakgebied, dat zij voor ons hebben ontsloten, bij ons werk in Indië van groote beteekenis bleek te zijn. Wij spreken dit zoo zelden uit. Maar het is goed het te doen. Wat waarde heeft en o.i. waarde moet blijven behouden, moet ook die plaats krijgen in Indië bij de ontwikkeling van het onderwijs en bij de ontwikkeling der instituten in dit land, die het toekomt. Dit bereiken wij door samenwerking, door bespreking en door een welwillende en open gedachtenwisseling.

De mogelijkheid tot gedachtenwisseling in Indië is niet groot. De Nederlandsche Chemische Vereeniging heeft zijn jaarvergaderingen en zijn halfjaarlijksche bijeenkomsten. Ze heeft tegenwoordig hare bijzondere secties gekregen voor bedrijfschemie, biochemie, kolloïdchemie, etc. Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft zijn afdeeling voor materiaalonderzoek. Dergelijke bijeenkomsten in Indië te beleggen is niet eenvoudig. De eenige vorm, dien wij hiervoor kennen, is het Nederlandsch-Indische Natuurwetenschappelijk Congres, dat slechts om de 3 jaar wordt gehouden. Verder hebben wij nu op het oogenblik als binding en als contactmogelijkheid gekregen *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië*. Dit moeten wij naar waarde schatten. Wij kunnen niet in dit land als enkelingen blijven werken. De taak van de Overheid is hier een ontzaglijk zware; wij kunnen allen medehelpen om deze richtende, coördineerende en pousseerende taak van de Regeering in juiste banen te leiden, doordat ook wij van onze inzichten getuigenis afleggen, opdat men weet wat er omgaat in den kring van chemici en bij hen, die zich met ons door hun werk en opleiding verbonden voelen, zooals de werktuigkundigen, verschillende groepen van medici, werkzaam op het gebied van de assaineering en van de gezondheidszorg, van landbouwkundigen en biologen, wien op grond van hun werk de verwerking der natuurproducten even na staat als de winning der natuurproducten. Ook van de verzorging van grensgebieden is het goed, dat wij

een gemeenschappelijk forum hebben. Om hier iets van te maken, dat is aan ons allen opgedragen. Een ieder moet begrijpen, dat hij hier een voorname plicht heeft te vervullen, dat hij beseft, dat hij niet alleen is. De employé van de Maatschappij B. of de Naamlooze Vennootschap A. of van het Gouvernement moet begrijpen, dat hij een deel is van de groep der geschoolde chemici, werkzaam in Nederlandsch-Indië, daardoor verantwoording heeft af te leggen tegenover zijn collega's over zijn denken en doen en tegenover de geheele gemeenschap, welke wij Nederlandsch-Indië noemen.

Er is hier heel wat werk te doen. Wanneer wij dit uitwerken, dan zullen wij met elkander moeten spreken over materiaalvoorzieningen, over de inrichting onzer laboratoria, over de recruteering van laboranten, hoofdlaboranten en analysten, over den organisatie-opzet en de waardeering van hun arbeid, en nog veel meer. Wij zullen moeten spreken over de ontwikkeling van de chemische technologie door de mogelijkheden, welke de in Indië werkende machine-industrie biedt op het gebied van apparatenbouw, over de mogelijkheid tot het uitvoeren van bijzondere constructievormen of de verwerking van nieuwe materialen, over de noodzakelijke samenwerking met buitenlandsche centra van onderzoek en van apparatenbouw, dus van productie eenerzijds, maar wenschen over den afzet onzer producten anderzijds. Hierbij kan samenwerking voor dit land groote dingen geven.

Want het is onbestaanbaar, dat het kleine aantal chemici in Nederlandsch-Indië, werkende los van elkander, in staat is om de ontwikkeling van de chemische technologie in dit land in een goed spoor te houden. Samenwerking is eisch. Degene, die bij deze samenwerking meent, dat zijn persoonlijke opvatting onder alle omstandigheden den doorslag zal moeten geven, kan in zijn eenzijdigheid de economie en de gewenschte ontwikkeling van dit land tegenwerken. Ook dit mogen wij tegen elkander zeggen. Want wanneer wij in deze vereeniging samenkomen, dan is het, omdat ons vak ons ter harte gaat; het is verder, omdat wij meenen, dat ons vak niet alleen voor ons persoonlijk veel beteekent, maar doordat het waarde heeft voor de gemeenschap. In de eerste plaats voor de gemeenschap, waarbinnen wij werkzaam zijn gesteld, maar in de tweede en in een even voorname plaats voor de geheele gemeenschap, die Nederlandsch-Indië heet, omdat wij willen zien, dat dit land een waardige plaats inneemt in de rij der volkeren. Daar kunnen wij tezamen aan werken.

Pasoeroean, Augustus 1940.

Bereiding en eigenschappen van pectine uit de vruchten van *Sonneratia acida*, Linn. f.

door

Th. M. MEIJER, L. DE VOS en J. P. J. SAMWEL.

(77ste Mededeeling van het Laboratorium voor Scheikundig Onderzoek).

Sonneratia acida, Linn. f., (Sonneratiaceae) is een Mangrovesoort welke, over den geheelen Nederlandsch-Indischen Archipel verspreid, veelvuldig voorkomt in de vloedbosschen langs de kust en bij rivierdelta's. In veel streken is zij zeer algemeen. Het is een boom van 15—20 meter hoogte. Volgens Koorders & Veleton [1] groeien deze boomen in groepen bijeen; in en bij de Rhizophorenwouden wordt niet zelden een groot aantal boschjes van eenige hectaren oppervlakte aangetroffen. De boom draagt het geheele jaar door bloemen en vruchten. De Soendanezen noemen den boom Bogëm, de vruchten Kida-da.

De vruchten zijn halfbolvormig (zie fig. 1), op den vlak uitgespreiden stervormigen vruchtbodem rustend, 40—80 mm in middellijn, en hebben een groene kleur. De middenvruchtwand is wit, vleezig, week en nogal sappig. De zure vruchten worden volgens Heyne [2] door de inheemsche bevolking gegeten, meestal rauw, of gekookt bij de visch. In sommige streken wordt de vrucht door de Inlanders gebruikt als bloedstelpend middel.

Door vriendelijke bemiddeling van den heer P. M. W. Dakkus, Hortulanus van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg, hadden wij regelmatig de beschikking over een voldoende aantal vruchten.

Bij onderzoek bleken de vruchten veel pectine-stoffen te bevatten. Teneinde deze af te scheiden werden de vruchten in water fijngewreven, gedurende 5 minuten gekookt en door een doek gefiltreerd. Het filtraat werd uitgegoten in de tweevoudige hoeveelheid alcohol (96%), waarbij de pectinestoffen neersloegen. Na filtratie werden deze nogmaals in weinig water opgelost en voor de tweede maal neergeslagen met alcohol. Bij al deze bewerkingen werd er voor gewaakt, dat het extract niet met ijzer in aanraking kwam, daar anders, tengevolge van de vorming van ijzer-looistofverbindingen, een donker gekleurd product zou worden verkregen.

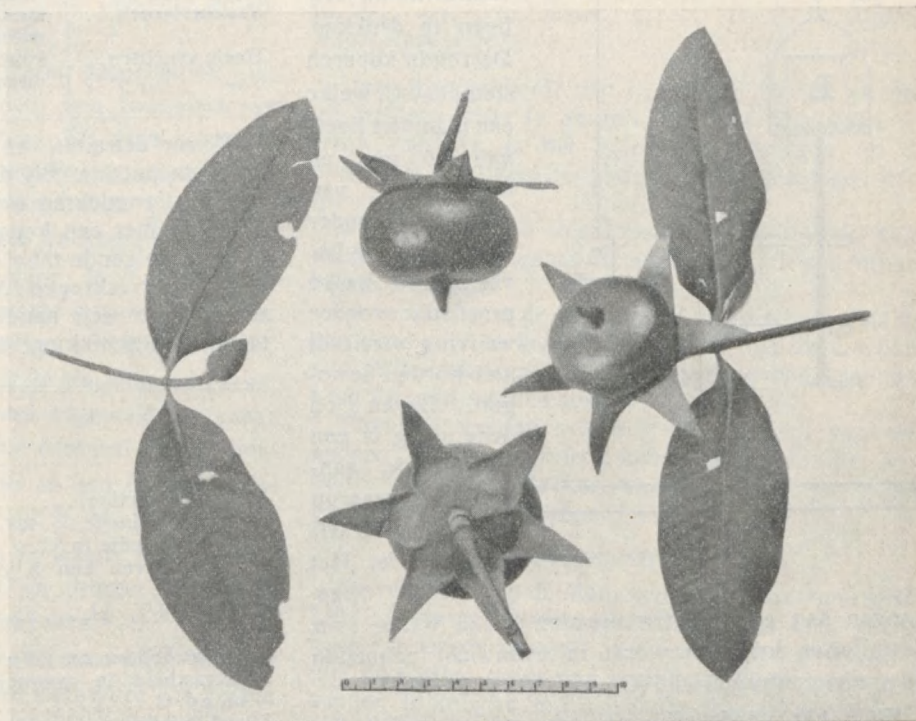


Fig. 1.

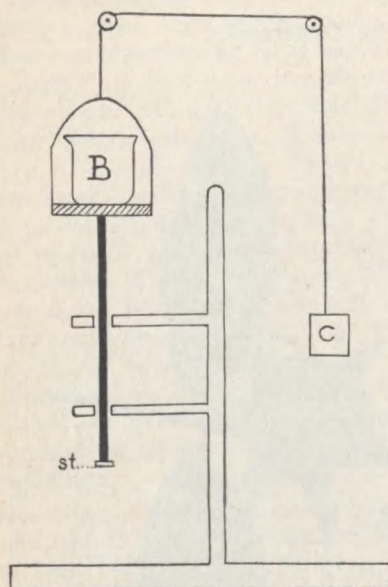
Na achtereenvolgens wasschen met alcohol en aether werd de pectine gedroogd en daarna op hare eigenschappen onderzocht. De opbrengst was 11% berekend op de watervrije stof. (Het watergehalte der vruchten is gemiddeld 78%).

Het bleek reeds dadelijk dat we hier met een hoogwaardig product te doen hadden, want de gedroogde pectine bezat een mooie langvezelige structuur, de oplossing in water was zeer visqueus en met suiker en zuur werd een stevige jelly verkregen.

De kwaliteit van de pectine werd alleen beoordeeld door gebruikmaking van fysische methoden, daar volgens Sloep [3] de pectine-chemici tot de overtuiging gekomen zijn, dat deze bij gebrek aan goede chemische methoden te verkiezen zijn.

Van verschillende praeparaten werd een jelly gekookt volgens een der recepten van Rooker [4]. Hierbij werd 750 mg droge pectine opgelost in 100 cm³ gedestilleerd water. Deze oplossing + 100 gram rietsuiker werd in een aluminium pannetje ingekookt tot een gewicht van 161,5 gram. Hieraan werd uiteindelijk toegevoegd 3,5 cm³ 10% wijnsteen-zuuroplossing. Het kooksel werd uitgegoten in glazen bakjes (ø 5 cm) in een laagdikte van 2 cm. De bakjes met de jellies werden dan weggezet op een koele plaats en na 24 uur werden de jellies op drukvastheid onderzocht.

Voor het meten van de drukvastheid maakten wij gebruik van een eenvoudig zelf geconstrueerd toestel, dat alleen in vorm afwijkt van den „Jelly-Tester” van Baker [5]. Het principe van ons toestel (zie fig. 2) berust op het meten van de kracht, die noodig



. 2.

is om een stempel door de oppervlakte van de jelly heen te drukken. De ronde koperen stempel (st), welke een diameter heeft van 16 mm en een dikte van 3 mm, is onder aan een stang bevestigd, welke praktisch zonder wrijving verticaal kan worden bewogen. Boven op deze stang is een platformpje aangebracht waarop een bekersglas (B) geplaatst is. Het geheel is opge-

hangen aan een dunnen metalen draad welke over katrolletjes loopt en wordt in evenwicht gehouden door een contragewicht (C). Voor het verrichten van een meting wordt het bakje met de jelly onder den stempel van het toestel geplaatst, waarop deze laatste voorzichtig neergelaten wordt totdat hij de oppervlakte van de jelly raakt. Daarna laat men uit een flesch van Mariotte water in het bekersglas vloeien met een snelheid van 1 cm³ per seconde. De drukvastheid wordt uitgedrukt in het aantal grammen water dat noodig is om den stempel door het oppervlak van de jelly heen te drukken. Al onze metingen geschieden bij 25° C.

Rooken [4] raadt aan voor pectinebereiding slechts rijpe vruchten te gebruiken. In de rijpe vruchten zou n.l. de beste pectine worden aangetroffen.

Allereerst werd nu nagegaan in welk gedeelte der rijpe vruchten de meest waardevolle pectine zat, terwijl tevens koude en warme extractie werd toegepast. Bij de koude extractie werden de vruchten of vruchtdeelen fijngekneet in twee maal het gewicht aan water, waarna gedurende een kwartier mechanisch krachtig geroerd werd. Bij de warme extractie werden de in het water fijngekneede vruchten gedurende 5 minuten gekookt. Van de aldus verkregen pectinemonsters werden jellies gekookt volgens het reeds beschreven recept en onderzocht op drukvastheid. Tevens werd in de jellies de p_H en het percentage wijnsteenzuur bepaald. De resultaten zijn in de volgende tabel samengevat.

Tabel I.

Vruchtdeel	Extractie	Eigenschappen der jelly		
		Druk- vastheid in g bij 25° C	p _H	Wijn- steen- zuur
Kern (zaden)....	koud	22	2,61	0,24
„ „ „ „ „	warm	34	2,67	0,26
Vruchtvleesch...	koud	99	2,61	0,25
„ „ „ „ „	warm	223	2,66	0,25
Heele vruchten..	koud	80	2,61	0,26
„ „ „ „ „	warm	102	2,66	0,25

Warme extractie van het vruchtvleesch leverde dus de beste pectine. Bij de volgende proeven met rijpe *Sonneratia*-vruchten werd dan ook eerst de kern der vruchten met een koperen holpijp uitgeboord.

In de volgende tabel kunnen de eigenschappen van de aldus verkregen *Sonneratia*-pectine vergeleken worden met een handelsmonster *Citrus*-pectine, dat te onzer beschikking stond.

Tabel II.

	<i>Sonneratia</i> - pectine	<i>Citrus</i> -pectine
Kleur der pectine.....	vrijwel wit	geel
Aschgehalte in %.....	7,2	1,7
Methoxylgehalte in %.....	9,2	6,2
Viscositeit van een 2 1/2 % opl. *).....	259	10
S.G. in 2 1/2 % opl.	1.0042	1,0047
<i>Eigenschappen der jelly.</i>		
Drukvastheid in grammen bij 25° C.....	213	60
Uiterlijk jelly.....	troebel- kleurloos	helder- kleurloos
p _H	2,64	2,70
Wijnsteenzuur in %.....	0,26	0,24

*) De viscositeitsbepaling werd verricht met een viscosimeter van Ostwald bij 27 1/2° C.

Een voordeel is de hoge viscositeit der *Sonneratia*-pectine en groote drukvastheid der daaruit gekookte jelly. Daarentegen heeft de *Citrus*-pectine een laag aschgehalte en is de citrussjelly volkomen helder.

Om na te gaan bij welke temperatuur de beste pectine verkregen wordt, werden de vruchten gedurende 5 minuten bij 60°, 80° en 100° C geëxtraheerd. Het bleek dat de extractie bij 100° C de beste resultaten opleverde.

In onderstaande tabel zijn deze resultaten weergegeven en tevens die van een pectine verkregen door extractie bij 100° C en neergeslagen met aceton.

Tabel III.

Extractie	Praecip.	% Metho- xyl	% Asch	Eigenschappen jelly		
				Druk- vastheid in g bij 25° C	p _H	Wijn- steen- zuur
60° C	Alcohol	8,2	9,1	168	2,61	0,22
80° C	„	8,5	7,7	171	2,53	0,23
100° C	„	9,2	7,2	178	2,75	0,23
100° C	Aceton	8,9	8,5	158	2,61	0,23

Verscheidene proeven werden ingezet met diverse adsorbenda teneinde het pectineëxtract te klaren. Ook verschillende filtratiemethoden alsmede enzymbehandeling (diastase) en nog vele andere kunstgrepen, zooals die door Ripa [6] beschreven worden, werden beproefd. Het gelukte echter niet op deze wijze een glashelder extract te krijgen.

Een heldere pectineoplossing kon tenslotte op de volgende manier bereid worden:

De vruchten werden, na in vieren gesneden te zijn, gedurende een half uur gekookt met tweemaal het gewicht aan 0,5%-ig zwavelzuur. Bij deze behandeling vielen zelfs de hardste, onrijpe, vruchten totaal uiteen. Na het koken werd door doek gefiltreerd, waarbij een glashelder filtraat verkregen werd.

Na uitgieten in alcohol werd de neergeslagen pectine nogmaals in weinig water opgelost en weer in alcohol uitgegoten. De pectine scheidde zich bij deze tweede bewerking zeer fraai en langvezelig af. Na filtreren en uitpersen werd nogmaals tweemaal gewassen met alcohol, daarna eenmaal met aether.

Na droging werd het product in een desintegrator fijngemalen en gedurende 8 uur in een soxhlet met alcohol geëxtraheerd teneinde de laatste sporen zuur te verwijderen. Na afzuigen en drogen werd een mooie vrijwel witte pectine verkregen.

Behalve dat de jelly van de op deze wijze bereide pectine glashelder is, heeft deze werkwijze het groote voordeel dat van onrijpe vruchten gebruik gemaakt kan worden, hetgeen met het oog op oogsten, vervoer en opslag van veel belang is.

Ook bij deze werkwijze (met onrijpe vruchten!) was de opbrengst aan pectine 11% berekend op watervrije stof.

De constanten van deze pectine uit onrijpe *Sonneratia*-vruchten alsmede de eigenschappen der jelly bereid met deze pectine zijn als volgt:

Tabel IV.

Pectine en jelly uit onrijpe <i>Sonneratia</i> -vruchten.	
Kleur der pectine.....	vrijwel wit
Aschgehalte in %.....	9,0
Methoxylgehalte in %.....	8,7
Viscositeit van een 2½% opl. bij 27½° C.....	60
S.G. in 2½% opl.	1,0032
<i>Eigenschappen der jelly:</i>	
Drukvastheid in g bij 25° C.....	183
pH.....	2,49
Wijnsteenzuur in %.....	0,24

Deze pectine geeft een troebelvrij extract en een glasheldere jelly. In vergelijking met de pectine uit rijpe vruchten is het geleerend vermogen en de viscositeit geringer, het aschgehalte daarentegen hooger.

Niettegenstaande deze nadeelen blijkt ook deze pectine wat geleerend vermogen betreft van uitstekende kwaliteit.

In verband met de eenvoudige technische bereiding van deze pectine komt het ons voor, dat de vruchten van *Sonneratia acida* als een veelbelovende pectinebron kunnen worden beschouwd.

Tenslotte werden ook nog de vruchten van een andere *Sonneratia*soort onderzocht, n.l. die van *Sonneratia ovata*, Backer, waaruit echter geen goede pectine kon worden afgescheiden.

Samenvatting.

De vruchten van de Mangroveplant *Sonneratia acida* Linn. f, werden onderzocht. Zij bleken 11% (berekend op watervrije stof) van een pectine te bevatten met een groot geleerend vermogen. Deze pectine is zonder technische moeilijkheden hieruit te winnen.

Literatuur.

1. S. H. Koorders & Th. Valetton, Boomsoorten van Java, Batavia 1894.
2. K. Heyne, Nuttige Planten van Ned.-Indië. Uitgave Dept. L. N. en H. 1927.
3. A. C. Sloep, Comptes rendus, Ve Congrès internat. Techn. et chim. des industries agric., p. 141, Scheveningen 1937.
4. W. A. Rooker, Fruit Pectin, New-York 1928.
5. G. L. Baker, Ind. & Eng. Chem. 18, 89 (1926).
6. R. Ripa, Die Pektinstoffe, Braunschweig 1937.

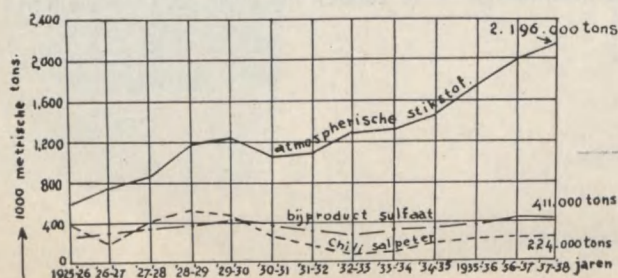
Buitenzorg, 1 Mei 1940.

KORTE MEDEDEELINGEN.

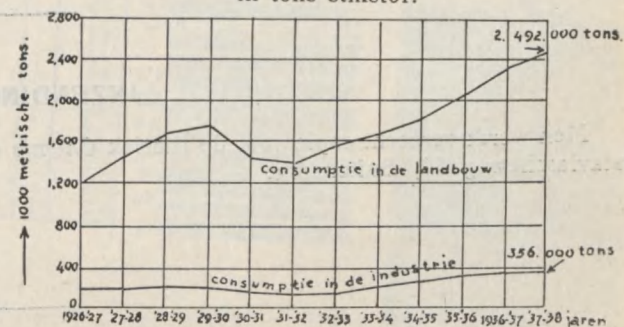
Wereldproductie en -consumptie van stikstof.

Aan de statistieken van de „British Sulphate of Ammonia Federation” worden de volgende grafieken ontleend.

Wereldproductie van stikstof
in tons stikstof.



Wereldconsumptie van stikstof in landbouw en industrie
in tons stikstof.



De totale productie van stikstof uit de lucht bedroeg in 1937/38 2 196 000 metrische tons (à 1 000 kg). Hiervan werd in de volgende producten vastgelegd:

Soort	N in tons	Toeneming t.o.v. 1936/37.
Synth. amm. sulfaat	765 000	11,2 %
Cyaan-amide	305 000	4,8 "
Calciumnitraat	195 000	8,2 "
Andere synth. N-producten	931 000	9,4 "
	2 196 000	

De Chilispeter-industrie produceerde 224 000 tons N of 7,4% van de totale N-wereldproductie (2 880 000 tons).

De grootste consument van stikstof is de landbouw, welke 86,8% van de totale N-consumptie — 2 872 000 tons — of 2 492 000 tons afnam.

De industrie consumeerde slechts 356 000 tons (excl. Chilispeter).

Uit bovenstaande grafieken blijkt, dat hoewel sedert

1932 de stikstofconsumptie in de industrie gestegen is en zich in 6 jaren meer dan verdubbeld heeft, zij nog altijd een kleine fractie van de totale consumptie is.

De landbouw neemt steeds meer stikstof af; sedert 1926/27 is deze consumptie meer dan verdubbeld, als gevolg van het toenemende N-gebruik in de Europeesche landen en in Japan.

De productie van stikstof is in de afgelopen jaren zeer toegenomen. Daarbij doet zich het feit voor, dat de potentieele capaciteit der fabrieken voor N-fixatie ook is gestegen, niettegenstaande de gemiddelde wereldproductie $\pm 53\%$ van de totale capaciteit ($\pm 4\,100\,000$ tons) bedraagt.

Volgens de statistieken van de Chisso Kyogi Kai of Tokyo waren er in 1937 145 fabrieken voor de bereiding van stikstof uit de lucht, verdeeld over 24 landen, waarvan de jaarcapaciteit varieerde van 60 ton (Bulgarije) tot 860 000 ton (Leuna, Duitschl.).

D.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING IN NEDERLANDSCH-INDIË.

Contributie 1940.

Den leden van de Nederlandsche Chemische Vereeniging, die hun contributie over het jaar 1940 nog niet aan den penningmeester in Nederland hebben overgemaakt, wordt verzocht deze gelden aan den secretaris-penningmeester van het (Indisch) Algemeen Bestuur der Ned. Chem. Ver. te zenden. Zij, die hun contributie over het jaar 1940 reeds betaald hebben, gelieven, voor de goede orde, daarvan mededeeling te doen aan den Secretaris-Penningmeester.

Indien geen mededeeling is ontvangen wordt aangenomen, dat de contributie nog niet is voldaan.

De jaarcontributie bedraagt voor gewone leden in Nederlandsch-Indië f 15,—; voor buitengewone leden f 10,—; voor huisgenoot-leden f 5,—; voor leden in het buitenland f 17,—.

Voor nieuwe leden, die met ingang van 1 September maandelijks *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië* zullen ontvangen bedraagt de contributie voor dit jaar f 5,—.

Indien de nieuwe leden reeds lid zijn van het Kon. Instituut van Ingenieurs, zoo bedraagt deze contributie f 2,50.

Dr. H. J. H a r d o n, secr.-penn.

Adres: Lab. voor Scheikundig Onderzoek te Buitenzorg.

INZENDING COPIË.

Men wordt verzocht copie voor de rubriek *Chemie en Technologie* in te zenden bij ir. E. D. G. F r a h m, Bataviascheweg 50, Buitenzorg.