

IN NEDERLANDSCH-INDIË

Orgaan der Groep Ned.-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs,
Maandblad gewijd aan de Techniek en Wetenschap in Ned.-Indië,
waarin opgenomen
De Waterstaats-Ingenieur, opgericht in 1913
en
De Mijningenieur, opgericht in 1919.

Commissie van Toezicht:

Gen. L. C. A. v a n d e K a s t e e l e,
jhr. ir. H. S. v a n L e n n e p.

Commissie van Redactie:

Voorzitter: prof. ir. C. G. J. V r e e d e n b u r g h;
Leden: dr. ir. L. J. C. v a n E s,
ir. E. E. H e n s.

Prijs per jaargang: f 20,—

Afzonderlijke nummers: f 2,—

Redactie-adres (zonder vermelding van persoonsnamen): Hoogeschoolweg 3, Bandoeng.

Adres voor administratie en abonnementen: Penningmeester Groep Ned.-Indië K. I. v. I., Batavia-Centrum, p/a Hollandsche Beton Maatschappij, N. V., Koningsplein Oost 15.

Adres voor advertenties: Firma G. Kolff & Co., Batavia-Centrum.

I. ALGEMEEN GEDEELTE.

INHOUD: De Bilby Tower voor driehoeksmetingen, door ir. J. H. Meursinge. — *Berichten van allerlei aard:* Normalisatie. — *Personalia.* — *Kon. Instituut van Ingenieurs:* Jaarverslagen van de kringen II en V. — Bestuursmededeelingen.

De Bilby Tower voor driehoeksmetingen

door

ir. J. H. MEURSINGE,

civil ingenieur te Huntington Park, Californië.

Het driehoeksnet in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika is verre van compleet en jaarlijks worden hier belangrijke stukken aan toegevoegd. In een dunbevolkt land, waarvan een gedeelte nog wildernis is, levert dit werk natuurlijk zijn eigenaardige bezwaren op.

Het gebruik van tijdelijke torens in verschillende driehoekspunten is dan ook dikwijls noodig gebleken. Daar het opzetten van zulke uit hout geconstrueerde torens een tijdroovende en kostbare geschiedenis is, werd dit slechts op kleine schaal gedaan.

Sinds echter de verplaatsbare ijzeren Bilby-torens in gebruik zijn gekomen, zijn de kosten aanmerkelijk gedaald en kunnen nieuwe streken zonder te hooge uitgaven aan een driehoeksnet verbonden worden.

Zoo'n Bilby-toren heeft 2×3 pooten, zie fig. 1. De binnenste toren, waarop de theodoliet gemonteerd wordt, is eigenlijk een afzonderlijke toren, die door de buitenste, waarop het platform voor den waarnemer rust, geheel niet aangeraakt wordt. Deze

buitenste draagt 's nachts de lamp en overdag de heliotroop.

Groote stijfheid is een eerste vereischte. Voorgeschreven is, dat de binnenste toren ingeval van een hoogte van 90 voet, onder een horizontale trekkracht van 400 lbs. niet meer dan $\frac{1}{2}$ inch mag uitwijken.

Voor den buitensten toren zijn de eischen iets minder streng. Zoo'n complete uitrusting, die met schroefbouten in elkaar gezet kan worden, weegt meer dan 6000 lbs. Een $2\frac{1}{2}$ tons vrachtauto kan echter gewoonlijk voor het vervoer gebruikt worden.

Om het opzetten gemakkelijk te maken, zijn de gegalvaniseerde ijzeren staven niet alleen genummerd, maar ze zijn ook met roode en blauwe verf gemerkt, al naar mate ze tot den binnensten of buitensten toren behooren.

In de *Special Publication No. 158* worden alle details beschreven. Deze handleiding is verkrijgbaar bij de U. S. Chamber of Commerce in Washington, D. C. De kosten bedragen 15 Am. centen.

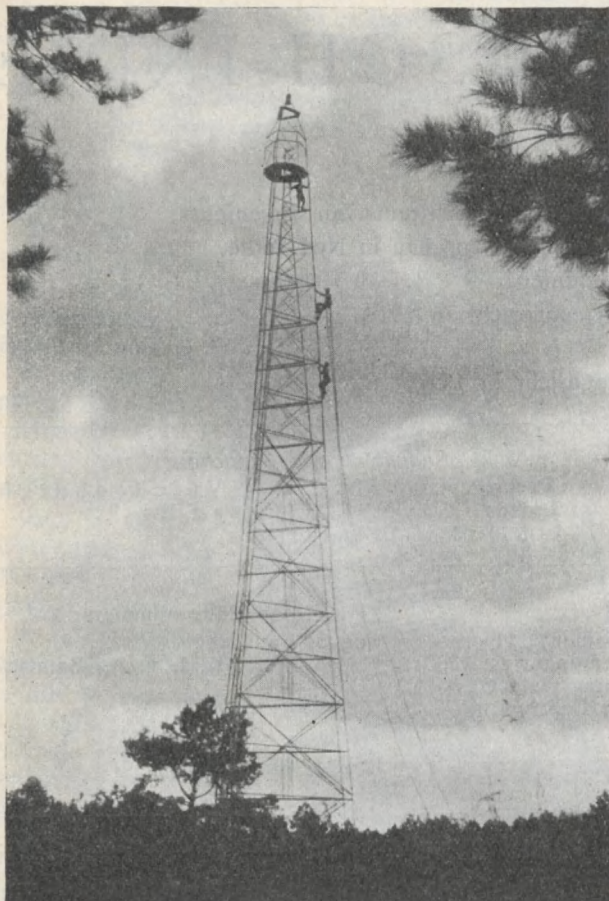


Fig. 1.

Zelfs de meest geschikte mensen om dergelijke torens op te zetten, worden hierin beschreven. Ze moeten tusschen 5 voet 10 inches en 6 voet lang zijn, niet ouder dan 35 jaar zijn, minder wegen dan 170 lbs. en..... „not inclined to talking”.

De Editor van de U. S. Coast and Geodetic Survey was zoo vriendelijk me een copie toe te sturen van een rapport gemaakt door William Bowie, Chief Division of Geodesy U. S. Coast and Geodetic Survey. Dit rapport geeft een beschrijving van het uitleggen van een driehoeksnet langs de Mississippi, dat 595 mijlen lang is.

Deze verkenning, die zes maanden duurde had plaats in een heuvelachtig met hoge boomen begroeid terrein, dat door slechte wegen doorkruist werd.

Voor bovengenoemd doel werden 16 complete 116 voet hoge torens aangeschaft. Het bleek spoedig, dat dit in sommige gevallen nog niet genoeg was, daarom werden speciale verlengstukken gemaakt, die 10 voet lang waren. Het is eenmaal voorgekomen, dat een toren drie dergelijke verlengstukken noodig had. Fig. 2 geeft een beeld van de montage van een toren.

Het meten der hoeken van het net van de eerste orde geschiedde altijd 's nachts. De lampen hierbij gebruikt, waren speciaal voor dit doel gemaakt. Het vastleggen van speciale punten in het terrein als

farms, watertorens en spoorwegen werd overdag gedaan met behulp van een heliotroop. De Pankhurst-theodoliet met een horizontale middellijn van 9 inches werd voor al deze waarnemingen gebruikt (zie fig. 3).

Om met elkaar te kunnen corresponderen, bedienden de waarnemers zich van het Morse-stelsel, overdag met behulp van den heliotroop en 's nachts met behulp van de lampen. Een uitgebreide code zorgde voor het snelle overbrengen van de steeds zich herhalende vragen en antwoorden.

Voor het vervoer van de torens waren vier $2\frac{1}{2}$ tons semi-truck trailers in gebruik en ingeval de wegen zeer slecht waren en de landmeters begunstigd door goed weer snel werkten, soms zes. De gemiddelde afstand, waarover zoo'n toren vervoerd werd, bedroeg 110 mijlen.

Bij aankomst op de plaats van bestemming begonnen drie mannen een permanent driehoekspunt te maken en drie anderen groeven de gaten voor de 5 voet lange ankers. Was de grond hard of rotsachtig, dan werden drie kooien met steenen gevuld, welke aan het onderende van de toren bevestigd werden. Daarna werd door dezelfde 6 mensen de toren opgezet. De tijd besteed aan al dit werk bedroeg gemiddeld 6 uren.

Gewoonlijk hadden de landmeters 10 torens in gebruik, 2 in aanbouw, 2 werden afgebroken en 2 waren op de vrachtauto onderweg.

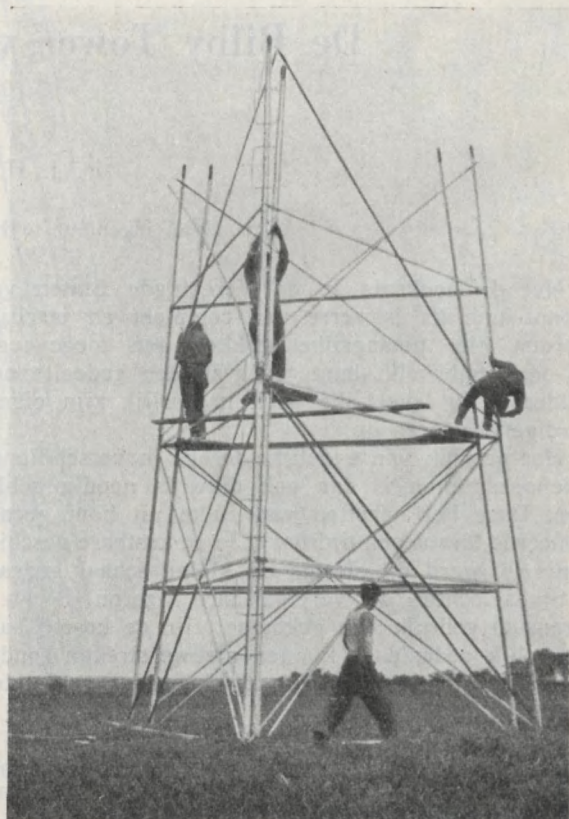


Fig. 2.

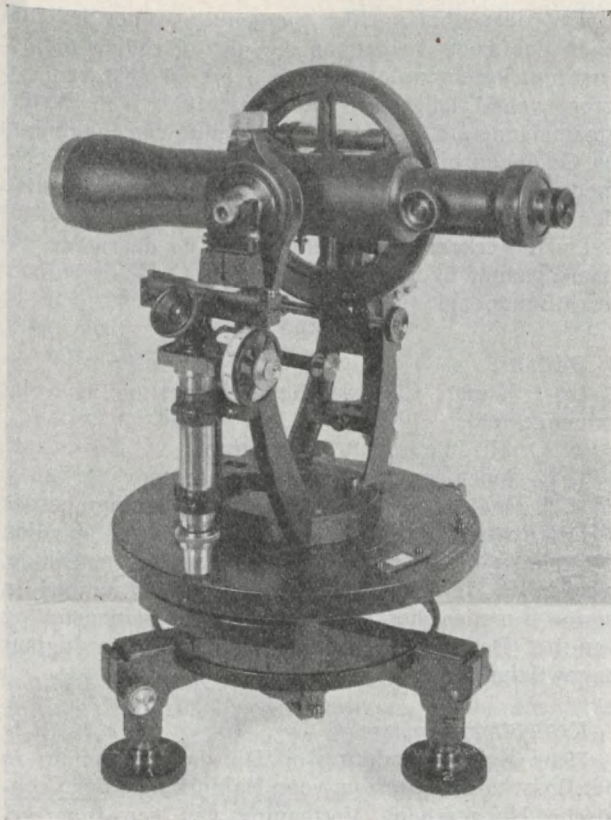


Fig. 3.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD.

Normalisatie.

Bij het Secretariaat van den Normalisatieraad — Bragaweg 38, Bandoeng — zijn verkrijgbaar gesteld de navolgende normaalbladen:

Nieuw ontvangen normaalbladen:

- N 538: Enveloppen voor eenheidsformaten volgens de A-reeks.
Dit blad vervangt N 384. Op dit blad komt voor een serie enveloppen voornamelijk bestemd voor correspondentie. Aanwijzingen worden gegeven voor verzending per post en voor briefpapier.
- N 539: Enveloppen voor eenheidsformaten volgens de B- en C-reeks.
De enveloppen volgens dit blad zijn voornamelijk bedoeld voor brochures, retour-enveloppen, geldzendingen e.d.
- N 782: Tijdschriften. Titelafkortingen.
Dit normaalblad bevat internationaal geldige regels, volgens welke titels van tijdschriften kunnen worden afgekort. Een uitvoerige lijst met afkortingen van geregelde namen van tijdschriften voorkomende woorden is toegevoegd.
- N 783: Tijdschriften. Titelvoet.
Internationaal vastgestelde regels worden gegeven voor de wijze, waarop aan den voet van het titelblad de noodige aanwij-

zingen moeten worden gegeven om het systematisch opbergen en terugvinden te vergemakkelijken.

Gewijzigd normaalblad:

N 25: Technische teekeningen. Stukmerken en andere aanduidingen.

Wijzigingen: Het normaalnummer (handelsaanduiding) wordt thans niet meer op de tekening aangegeven, doch moet in de stuklijst worden vermeld. De voorschriften voor „ruwe en schoone maten” en „afronding” zijn vervallen.

Overigens werden slechts eenige zeer ondergeschikte wijzigingen aangebracht.

PERSONALIA.

Ir. F. Bleichrodt, ambt. op wachtgeld, is benoemd tot ingenieur bij den D. V. G. en geplaatst op het hoofdkantoor te Batavia.

Aan ir. W. L. Nugteren, wd. directeur van de haven Belawan, is wegens zes-jarigen dienst acht maanden verlof naar Europa verleend, ingaande 2 November 1935.

Aan ir. H. H. A. Hartogh Heys van de Lier, ingenieur bij 's Lands Waterstaat, is wegens zes-jarigen dienst acht maanden verlof naar Europa verleend, ingaande 16 December 1935.

Ir. V. Rexhäuser, hoofdingenieur bij den dienst van Mijnbouw, is op verzoek eervol uit 's Lands dienst ontslagen met ingang van 23 April 1935, onder dankbetuiging voor de door hem aan den Lande bewezen diensten.

Ir. Ch. H. F. Monteiro, ingenieur bij 's Lands Waterstaat, is overgeplaatst van Telokbetoeng naar Bandjermasin.

Ir. G. H. Hoffmann is tijd. belast met de waarneming van de betrekking van scheepsbouwkundig ingenieur bij het Marine Etablissement te Soerabaia.

Ir. C. D. Volker, hoofdamt. op non-act., is op verzoek eervol ontslagen uit 's Lands dienst met ing. van 28 Februari 1935.

Irs. Th. A. Aussems en F. de Bruyn, zijn gerekend van resp. 9 en 18 Februari 1935 werkzaamgesteld als volontair bij de S.S.

De majoor der artillerie ir. E. M. Frijlink, van verlof terugverwacht, is geplaatst bij den A.C.W. om te worden benoemd tot hoofd dier inrichting.

Het aan den luitenant der genie W. P. Gerharz verleende verlof wegens dienstverrichtingen is met vier maanden verlengd.

Ir. T. J. P. de Bruïne, ingenieur bij de B. P. M., is geplaatst te Balikpapan.

Ir. H. Vermeulen, ingenieur bij de B. P. M. met verlof in Europa, is geplaatst op Curaçao.

Irs. F. R. L. Nauta en P. Raadsen, idem, zijn geplaatst te Pladjoe.

Ir. M. J. Broekman, idem, is van Pladjoe vertrokken naar Europa.

Irs. O. M. Planten, F. Wassing en A. L. Bouwens, idem, zijn na terugkomst uit Europa geplaatst resp. te Louise, Balikpapan en Louise.

Irs. A. van Noortwijk en J. van der Lely, idem, zijn resp. van Sambodja en Louise overgeplaatst naar Balikpapan.

Irs. P. M. J. Timp en H. M. Boers, idem, zijn resp. van Pladjoe en Rantau overgeplaatst naar P. Brandan.

Ing. W. Minailenko en ir. S. G. Trooster, idem, zijn resp. van Kedoengwaroe (Soerabaia) en Batavia overgeplaatst naar Tjepoe.

Aan ir. E. Ferman, idem, is ontslag verleend na ommekomst van Europeesch verlof.

Dr. H. G. J. Sax en drs. I. Swemle zijn geplaatst te Tarakan.

Aan Jhr. ir. A. Krayenhoff is met ingang van 1 Maart 1935 eervol ontslag verleend als directeur der N. V. Bataviasche Verkeers Maatschappij; als zoodanig is met ingang van genoemden datum benoemd ir. F. J. Dijkhoorn, hoofdingenieur der N. I. S., thans wd. directeur van genoemde Maatschappij.

Aan ir. G. Diephuis, hoofdvertegenwoordiger der Zuster-Maatschappijen is op zijn verzoek eervol ontslag verleend met ingang van 1 Februari 1935.

Ir. P. C. Feekes, ingenieur 1e klasse bij de Zuster-Maatschappijen, is van Europ. verlof teruggekeerd en geplaatst te Semarang.

KON. INST. v. INGENIEURS. Groep Ned.-Indië.

Jaarverslag 1934 van Kring 2 (Bandoeng).

Algemeen.

Hoewel niet in de zelfde mate als het recordjaar 1933, was ook het verslagjaar voor den Kring zeer vruchtbaar. Het aantal eigen prestaties bedroeg 10; dat der uitnoodigingen tot het bijwonen van voordrachten, excursies of flimvertooningen voor zusterdeelen van het Instituut, zómede voor bevriende instellingen en vereenigingen 12. De samenwerking werd als steeds door het Kringbestuur ten zeerste op prijs gesteld.

In het ressort van den Kring traden in den loop van het verslagjaar een 15-tal nieuwe leden tot het Instituut toe. Waargenomen werd, dat het Instituut zich in den kring der studeerenden aan de Technische Hoogeschool in een stijgende belangstelling mag verheugen.

Leden.

Voor zoover aan het Kringbestuur bekend, bedroeg het ledental van den Kring op 1 Januari 1934 94 gewone, 16 buitengewone en 10 candidaatleden, totaal 120, terwijl aan het einde van het verslagjaar de Kring 151 gewone, 31 buitengewone en 6 candidaatleden, totaal 188 leden telde, waarvan 5 gewone leden wegens bedanken per 1 Januari 1935 moesten worden afgeschreven.

De niet onbelangrijke toename van het ledental is in hoofdzaak te danken aan de toetreding tot het Instituut krachtens bijzondere overeenkomst van een groot aantal leden van de Vereeniging van Waterstaatsingenieurs en van de Vereeniging van Ingenieurs en Geologen bij den Dienst van den Mijnbouw, zómede aan de samensmelting van de Departementen der B. O. W. en van Gouvernementsbedrijven tot dat van Verkeer en Waterstaat en de daarmee gepaard gaande overplaatsingen van B. O. W.-ingenieurs naar Bandoeng.

Bestuur.

Op 1 Januari 1934 was het Kringbestuur als volgt samengesteld:

ir. C. Hillen,	Voorzitter,
J. C. Jaring,	Vice-voorzitter,
ir. J. D. Carrière,	Secretaris-penningmeester.

De heeren Jaring en Carrière op dien datum aan de beurt voor periodiek aftreden zijnde, werden in de kringvergadering van 30 Januari in hunne functies herkozen, waarna de samenstelling van het Bestuur tot het einde van het verslagjaar ongewijzigd is gebleven.

Kringbijeenkomsten.

79ste Kringvergadering op Dinsdag 30 Januari in het Bosscha-laboratorium voor Natuurkunde der Technische Hoogeschool. Vertooning van een film, getiteld „Creosootolie uit steenkolenteer en het belang ervan voor de houtbereiding”, toegelicht door den heer prof. ir. W. van Alphen de Veer.

Excursie op Zaterdag 17 Februari naar de Papierfabriek te Padalarang. Inleidende voordracht van den heer ir. T. Tromp.

80ste Kringvergadering op Vrijdag 6 April in het Radiolaboratorium van den P. T. T.-dienst. Voordracht van den heer ir. W. F. Einthoven over „Geluidsoverbrenging”.

81ste Kringvergadering op Dinsdag 17 April in het gebouw van de Theosophische Vereeniging. Voordracht van den heer ir. P. de Gruyter ter inleiding van een meetrit Bandoeng-Poerwakarta vice-versa in het meetrijtuig der S. S. op Woensdag 18 April.

82ste Kringvergadering op Dinsdag 22 Mei in het Hoofdbureau van den P. T. T.-dienst. Voordracht van den heer ir. H. van der Veen over „Geheimhoudingssystemen in de telegrafie en telefonie”.

83ste Kringvergadering op Dinsdag 26 Juni in het Hoofdbureau van den P. T. T.-dienst. Voordracht van den heer D. J. L. Coninck Westenberg over „Historische ontwikkeling van elektrische schakelinrichtingen”. Vertooning van een film getiteld: „The British shortcircuit testing station”.

84ste Kringvergadering op Dinsdag 31 Juli in de Opleidingsschool der S. S. Voordracht met demonstratie van den heer H. J. Brugman over „Beveiligingsinrichtingen voor Spoorwegen”.

85ste Kringvergadering op Woensdag 17 October in het Hoofdbureau van den P. T. T.-dienst. Voordracht van den heer ir. J. P. Thijssse Jr. over „De Bandoengsche waterleiding in het algemeen en de ontkoolzuringsinstallaties in het bijzonder” ter

inleiding van een excursie op Zaterdag 20 October naar de ontkoolzuringsinstallaties van de broncomplexen Tjissalada en Tjiwangoen.

86ste Kringvergadering op Woensdag 14 November in het Hoofdbureau van den P.T.T.-dienst. Voordracht van den heer Ing. D. W. Sparnaay over „Het werk van den Normalisatieraad in Nederlandsch-Indië”.

87ste Kringvergadering op Dinsdag 11 December in het gebouw van de Theosophische Vereeniging. Voordracht van den heer ir. S. Snuyf over „Drinkwatervoorziening”.

Voorts verdienen nog de volgende feiten vermelding.

Op 22 Januari waren de leden door het Bestuur van de Vakafdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederlandsch-Indië, uitgenoodigd tot het bijwonen van een onder auspiciën van die Vakafdeeling gehouden voordracht van ir. C. ter Haar over „Homo Soloënsis”.

Op 2 Februari waren de leden door het Bestuur der Afdeeling Bandoeng van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië uitgenoodigd tot het bijwonen van een onder auspiciën dier vereeniging gehouden voordracht van prof. dr. H. R. Woltjer over „Nieuwe successen bij het bereiken van uiterst lage temperaturen”.

Op 2 Maart waren de leden door vorengenoemde vereeniging uitgenoodigd tot het bijwonen van een onder auspiciën van die vereeniging gehouden voordracht van prof. ir. W. van Alphen de Veer over „Het ijzer-koolstofdiagram”.

Op 19 Maart waren de leden door het Bestuur van de Vakafdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederlandsch-Indië, uitgenoodigd tot het bijwonen van een onder auspiciën van die Vakafdeeling gehouden voordracht van Dipl. Ing. Dr. K. G. Schmidt over „Zandafvoer van de Merapihelling na de uitbarsting van 1930”.

Op 20 Augustus waren de leden door de firma Carl Schlieper Handel Maatschappij uitgenoodigd tot het bijwonen van de vertooning van enkele films betreffende het bedrijf der Friedr. Krupp A. G. te Essen.

Op 27 Augustus waren de leden door het Bestuur der Vakafdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederlandsch-Indië, uitgenoodigd tot het bijwonen van een onder auspiciën van die Vakafdeeling gehouden voordracht van ir. G. A. F. Kwantes over „Petroleumboringen volgens het rotary-systeem”, zoomede tot het meemaken van de daaraan verbonden excursie naar het boorterrein Tegalwaroe nabij Krawang op Dinsdag 28 Augustus.

Op 27 September waren de leden door het Bestuur der Afdeeling Bandoeng van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië uitgenoodigd tot het bijwonen van een onder auspiciën van die Vereeniging gehouden voordracht van prof. dr. H. R. Woltjer over „Het vloeibaar maken van lucht”.

Op 29 September waren de leden door het Dageelijksch Bestuur van den Nederlandsch-Indischen

Bond voor Technische Arbitrage uitgenoodigd tot het bijwonen van een in aansluiting op de jaarlijksche Algemeene Vergadering van dien Bond gehouden voordracht van den heer Mr. J. L. A. Visser over „De bescherming van het auteursrecht van Technische ontwerpen”.

Op 9 October waren de leden door het Bestuur van de Vakafdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederlandsch-Indië uitgenoodigd tot het bijwonen van een onder auspiciën van die Vakafdeeling gehouden voordracht van den heer dr. ir. James M. W. Nash over „Het geologisch-technisch advies bij de afwerking van den Zuid-Smeroeweg”.

Op 26 October waren de leden door het Bestuur der Afdeeling Bandoeng van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië uitgenoodigd tot het bijwonen van een onder auspiciën van die vereeniging gehouden voordracht door den heer dr. A. A. E. Wallenquist over „Moderne onderzoekingen omtrent de extra-galaktische nevels en de meta-galaktische ruimte”.

Op 27 October waren de leden door het Bestuur der Vereeniging van Ingenieurs bij den Provincialen Waterstaatsdienst van West-Java uitgenoodigd tot het bijwonen van een onder auspiciën van die vereeniging gehouden voordracht door den heer ir. M. F. Adams over „Reisindrukken uit Amerika op verkeerstechnisch gebied”.

Op 2 November waren de leden door het Bestuur der Afdeeling Bandoeng van de Nederlandsch-Indische Natuur-Historische Vereeniging uitgenoodigd tot het bijwonen van een onder auspiciën van die vereeniging gehouden voordracht door den heer Dr. Ch. E. Stehn over „De werking van den Merapi sinds October 1933”.

Financiën.

De uitgaven van den kring over 1934 hebben bedragen f 363,91 (vorig jaar f 631,80). Op 31 December 1934 bedroeg het banksaldo f 312,29 en het kassaldo f 58,68. Voor verdere bijzonderheden wordt verwezen naar de Rekening en Verantwoording der geldmiddelen van den kring over het verslagjaar.

Jaarverslag Kring V (Medan).

Leden.

De ledenlijst onderging weinig verandering; 2 leden verlieten Noord-Sumatra, terwijl 3 andere er zich vestigden.

Bestuur.

In het begin van het verslagjaar was het Bestuur als volgt samengesteld.

ir. H. A. van Assen Voorzitter,

ir. G. E. Bekkering Secr.-Penningmeester.

In de maand Februari 1934 werd ir. Bekkering overgeplaatst van Medan naar Siantar en werd zijn functie waargenomen door ir. J. J. M. van Dijk, die op 21 Maart d.o.v. het secretariaat en penningmeesterschap overgaf aan ir. L. C. J. van Rijn, ingenieur van het Veiligheidstoezicht te Medan.

Kringbijeenkomsten.

Over het afgelopen jaar konden voor de leden van Kring V van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, slechts 3 lezingen worden gehouden, waarvan de laatste in combinatie met het Algemeen Nederlandsch Verbond, de Deli Automobiellclub, de Luchtvaartvereniging Noord Sumatra en de Officiersvereniging ter Sumatra's Oostkust.

Excursies konden niet worden georganiseerd, aangezien in verband met de slechte tijdsomstandigheden, in de omgeving geen belangrijke werken werden uitgevoerd. Ook was het niet mogelijk om meerdere lezingen te organiseren. Zij, die eventueel wel een voordracht zouden willen houden en op doorreis van Java naar Europa, Medan passeeren, zijn daartoe niet in staat wegens het korte oponthoud der booten. Zodoende is men te Medan dus aangewezen op de technici in de directe omgeving.

Wat de op de lezingen behandelde onderwerpen betreft, zij het volgende vermeld:

Op 21 Februari 1934 is door den heer Dipl. Ing. N. J. de Geest van de Socony-Vacuum Corporation een voordracht gehouden over „Smerings- en verbrandingsprocessen in automobiellmotoren”.

Als slot werd een film afgedraaid van de smering in een Graham Paige motor.

Op 24 April 1934 werd een film vertoond van de Philips-fabrieken, en wel over de vervaardiging van de Philips-gloeilampen.

Op 13 October 1934 hield luitenant Valk een lezing over luchtkaarteering in het algemeen en over de werkzaamheden voor de B. P. M. en de N. K. P. M., welke Maatschappijen luchtfoto's van de terreinen in Noord- en Zuid-Sumatra lieten vervaardigen, voor het in kaart brengen van de grenzen der 5A-contracten.

Financiën.

De uitgaven van Kring V over 1934 hebben be-

dragen f 96,55; het kassaldo op ultimo December 1934 bedroeg f 53,75.

Voor het verslagjaar was nog begroot een bedrag van f 38,02⁵, welke som echter niet van het Hoofdbestuur behoefde te worden opgevraagd.

BESTUURSMEDEDEELINGEN.**Aangenomen en voorgestelde nieuwe leden.**

Het voorgestelde lid, genoemd in nummer 2 van dezen jaargang, is aangenomen.

Als *gewoon* lid wordt voorgesteld:

Ir. L. F. K. Meertens, ingenieur bij het Gebeo, Bandoeng.

Als *buitengewoon* lid worden voorgesteld:

E. H. Fliers, student aan de Technische Hogeschool, Bandoeng.

L. F. Cooke, idem, Bandoeng.

Eventuele bezwaren tegen deze candidaatstelling worden voor 10 Mei a.s. ingewacht aan het Secretariaat.

Het bestuur brengt hiermede tevens ter kennis van de leden, dat het secretariaat thans in Bandoeng is ondergebracht in hetzelfde gebouw, waarin de Normalisatieraad en de Ned.-Indische Vereeniging voor Technische Arbitrage reeds enkele jaren gevestigd zijn. De voor den *secretaris* bestemde stukken gelieve men te adresseeren: Bragaweg 38, Bandoeng.

Dank zij de welwillende medewerking van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging kon de overbrenging van het secretariaat reeds in den loop van Maart haar beslag krijgen.

Het bestuur benoemde een commissie, welke zal zorg dragen voor de aanpassing van de groepsstatuten en -reglementen aan de nieuwe statuten en reglementen van het Instituut.

II. BOUWKUNDE.

INHOUD: Opmerkingen naar aanleiding van de uitgevoerde herstellingen aan de kap van de St. Petruskerk te Bandoeng, door ir. J. H. Elze c.i.

Opmerkingen naar aanleiding van de uitgevoerde herstellingen aan de kap van de St. Petruskerk te Bandoeng

door

ir. J. H. ELZE c.i.,

tijdelijk assistent in de Waterbouwkunde aan de Techn. Hoogeschool.

(Met 7 figuren).

Naar aanleiding van een ingesteld onderzoek naar de oorzaken van lekkages in de sirappen dakbedekking van de St. Petruskerk te Bandoeng vindt steller verschillende fouten in de uitvoering, waarop nader wordt ingegaan.

In Mei 1933 werd door den Apostolisch Prefect van Bandoeng opdracht gegeven tot het herstellen van lekkages in een der biechtkapellen van de St. Petruskerk te Bandoeng.

Bij het daartoe noodzakelijke losbreken van het sirappen dakvlak bleek, dat het nokhout onder de afdekking in slabbelood grootendeels vergaan was. Aangezien zich ook elders in het kerkgebouw lekkages voordeden, werd het noodig geacht, de oorzaken daarvan grondig na te gaan, welk onderzoek aan schrijver dezès werd opgedragen.

Het bouwwerk, een ontwerp van prof. C. P. Wolff Schoemaker, werd in eigen beheer uitgevoerd door een door het kerkbestuur aangestelden bouwkundige.

Bij de beoordeeling van de geconstateerde, hieronder nader beschreven gebreken moet in aanmerking worden genomen, dat de uitvoering plaats had in den meest ongunstigen tijd, gedeeltelijk met gebruikmaking van minder deugdelijke materialen, en met werkvolk, dat niet aan dergelijk bijzonder werk gewoon was.

Betreffende de lekkages werd opgemerkt, dat bij toepassing van dunne sirappen (dikte niet meer dan 2—3 mm, breedte 6 cm, zeer ongelijk van oppervlak) — andere waren destijds niet te krijgen — geen voldoende waarborgen voor waterdichte afsluiting kunnen worden verkregen.

Bekend is, hoe de dunne ijzerhouten plaatjes onder invloed van weer en wind gaan krullen, daarbij heen en weer worden geschoven en dan loslaten, terwijl andere spoedig verteren.

Het toegepaste lood voor de afdichting der nokken en muuraansluitingen, dat mede aanleiding tot lekkage gaf door inscheuren onder vorming van een brosse korst aan de randen, en door onoordeelkundige bevestiging, was, zooals hierboven reeds werd op-

gemerkt, van de toendertijd niet anders te krijgen inferieure kwaliteit.

De ervaring heeft hiermede geleerd, hoeveel zorg de keuze en de behandeling van dit materiaal vereischen, waaraan helaas dikwijls niet voldoende aandacht besteed wordt (waterdichte bevestiging e.d.).

Als tweede punt dient te worden genoemd het verschijnsel van scheuren van het muurwerk, verder het losraken van de houten plafondbetimmering van de dragende schenkelspantjes en het bochtig verloop van de hoofdnokken.

Deze scheuren in het metselwerk gingen uit van de baksteen-gootconstructie, waarvan het binnenboeibord niet hoog genoeg werd opgetrokken. Wel is waar waren er spuwers aangebracht, als veiligheidsmaatregel, doch deze openingen bleken op enkele plaatsen abusievelijk tot volle hoogte dichtgemetseld te zijn. Het regenwater kon zich dus gedeeltelijk een weg banen door het muurwerk, dat ook inderdaad groote vochtplekken in de nabijheid van de scheuren vertoonde, terwijl bij het veelvuldig voorkomende euvel van verstopte afvoerpijpen — door losgeraakte, afgegleden sirappen, alsook door vogelnesten — het water langs den binnenkant van het gebouw naar beneden droop.

De oorzaak van de scheuren nagaande, werd geconstateerd, dat enkele kapspanten, en in het bijzonder de overhoeksche spanten in het hart van het kruis, neiging tot spatten hadden, een gevolg van het losraken van knooppuntsverbindingen door sterk krimpen van het hout, dan wel, zooals kon worden waargenomen, door geheel onvoldoende aandraaien van de moerboutverbindingen tijdens de montage.

Het meest interessante van het geheele onderzoek was het nagaan van de wijze, waarop de bekapping invloed gehad heeft op de scheurvorming in de muren.

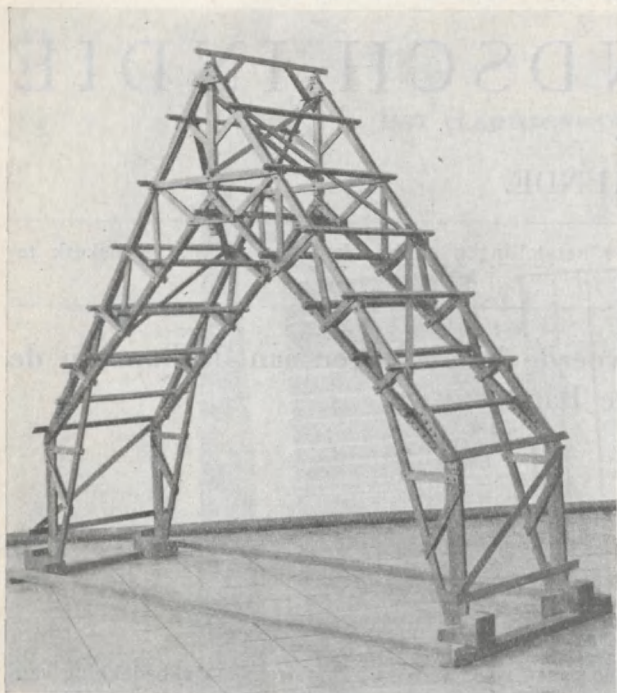


Fig. 1. Model in djati, schaal 1:10, van het behandelde spanttype; bij de uitvoering is nog een extra stel horizontale platen, grijpende om de andere staven heen, aangebracht, welke ook in fig. 4 zichtbaar zijn.

Dat dit euvel geen ernstige gevolgen gehad heeft, is te danken aan de omstandigheid, dat de ontwerper de muren opzettelijk heeft verzwakt en aldus geschikt heeft gemaakt voor de opname van eenige horizontale kracht, aangrijpende op groote hoogte.

Het in hout uitgevoerde spant, als tweescharnierenspan (scort van schaarconstructie, fig. 1) ontworpen, zou na de groote montagezetting nog nazetting ondergaan. De zijdelingsche druk als gevolg van deze zetting moest gedeeltelijk op de dragende muren worden overgebracht, teneinde de houtconstructie zelve te ontlasten.

Om deze zijdelingsche krachten te kunnen beheerschen, en het door de muren op te nemen gedeelte daarvan bij benadering te kunnen begrenzen, werd door den ontwerper de volgende werkwijze voor de montage voorgeschreven:

„Een der opleggingen wordt als voorloopige rol-, oplegging uitgevoerd; daartoe zullen onder deze „oplegging 2 schuin gestelde ijzeren platen worden „aangebracht, waartusschen 3 rondijzers van 25 mm ϕ „als rollen”.

De platen werden schuin gesteld, opdat de steunpuntsreactie een ontbondene zou geven zoowel in verticale- als in horizontale richting, en niet uitsluitend verticaal, zooals het geval zou zijn bij een horizontale roloplegging, terwijl men bovendien door de keuze van de helling de grootte van de horizontale ontbondene in de hand had. Na voldoende zetting in de kap zouden de platen met de rollen worden ingebetonneerd, met het oog op voldoende bescherming tegen roesten.

Bij deze methode van uitvoering heeft men zooveel mogelijk het toeval bij de krachtsverdeling ondervangen, en terecht rekening gehouden met de

groote zetting, aan dergelijke constructies in hout verbonden.

Nadat de spanten een horizontale zetting van ruim 10 cm hadden ondergaan, zonder dat de dakbedekking nog was aangebracht, oordeelde de uitvoerder, dat de zetting geëindigd was, en werden de platen ontijdig ingebetonneerd.

Op zichzelf zou dit geen aanleiding gegeven hebben tot de geconstateerde werking in de muren, indien het spant als zoodanig volkomen stijf gebleven was. Door verschuiving van de knooppuntsverbindingen der wandstaven tengevolge van slordige uitvoering verloor de sterk op trek belaste, volgens een gebroken lijn verloopende, onderrand, gedeeltelijk zijn statischen samenhang met den bovenrand; deze knooppuntsverbindingen zullen hieronder nader worden besproken.

Teneinde de krachtsoverbrenging in de verbinding niet „direct” te doen geschieden door de ijzeren bouten, zijn de randen tweedeelig genomen, en zoodanig met eenige tusschenruimte schuin naast elkaar gesteld, dat deze ruimte van buiten naar binnen wigvormig verwijdt, zie fig. 2.

De gedrukte enkele wandstaven schieten wigvormig tusschen de openingen door, terwijl de tweedeelige getrokken wandstaven half zwaluwstaartvormig om de randen heen grijpen.

De minste zetting door de optredende krachten moet dan reeds als gevolg hebben, dat de stukken hout met kracht tegen elkaar geperst worden, en door de daarbij optredende wrijving de lineaire krachten in de staven worden opgenomen.

Men kan de kracht, waarmede de houtdeelen door de bouten tegen elkaar worden gedrukt, berekenen aan de hand van den wrijvingscoëfficiënt van hout op hout, en de aan de staven gegeven doorsnedehelling.

Om te voorkomen, dat bij de te verwachten zettingen van het spant de hechtbout dadelijk zijdelings (dus „direct”) zou worden belast, moesten de boutgaten iets te ruim genomen worden, terwijl nadrukkelijk de instructie werd gegeven, om de moer met kracht aan te draaien, en minstens gedurende 1 jaar periodiek de verbinding te controleeren en opnieuw de moeren aan te zetten; dit laatste in verband met de te verwachten krimp in het gebezigde vochtige hout.

Deze krimp en de werking van het hout zijn bovendien overmatig groot geworden, omdat in plaats van djatihout, wildhout werd toegepast; een en ander ontrook zich aan de bemoeienis van den ontwerper.

De waargenomen werking van de constructie schrijf ik toe aan onvoldoende deskundig toezicht tijdens de uitvoering, waardoor een groot deel der moerverbindingen niet voldoende, soms zelfs heelemaal niet, zie fig. 3, werd aangehaald, terwijl het verwaarloozen

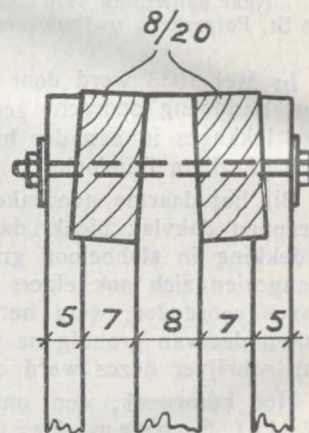


Fig. 2. Doorsnede over den bovenrand.



Fig. 3. Een der verbindingen bij de kruising van 2 overhoeksche spanten; men lette op de met een pijltje aangegeven fouten.

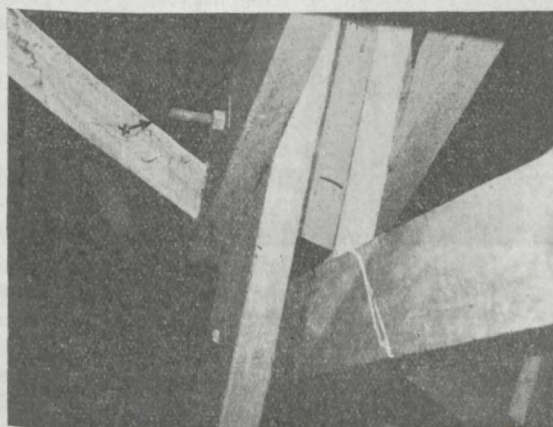


Fig. 5. Een ander bovenrandknooppunt. De vervorming van deze verbinding is duidelijk zichtbaar; de veel te lange bout-steel, waarop de moer tot het einde toe geschroefd was, valt hier duidelijk op.

van den gestelden eisch betreffende het periodiek aandraaien der moeren gedurende minstens één jaar na afbouw het euvel verergerd heeft. En dat, waar van het behoorlijk aandraaien der moeren de sterkte van de constructie afhangt!

Dit alles moet worden betreurd. Het gekozen spanttype leent zich zeer goed voor een dergelijke groote overspanning, te meer waar aesthetische overwegingen het gebruik van een horizontalen trekband dwars door het schip van het gebouw volkomen uitsloten.

Nogmaals terugkomende op de houtverbindingen, was het dus opvallend, dat bij geen enkele verbinding het hout nog behoorlijk aaneensloot (zie fig. 4 en 5); overal werden kleinere of grotere spelingen geconstateerd, zoodat de krachten niet werden overgebracht door de wrijving der houtstaven, maar door den vervormden bout. Deze boutvervorming was verder aanleiding tot spijting van de rand- en wandstaven, terwijl in bepaalde gevallen afschuiving van het bij de uitvoering toch al zoo karig bemeten voorhout der horizontale trekplaten optrad (fig. 6), waardoor de werking dezer constructiedeelen geheel verloren ging.

Is het dan te verwonderen, dat de spanten aanmerkelijke neiging tot spatten vertoonden, en het muurwerk veel grootere zijdelingsche krachten moest op-

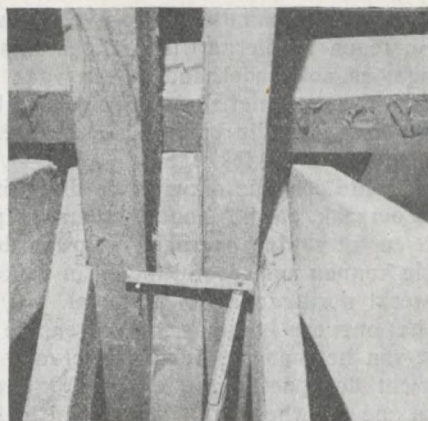


Fig. 4. Een verbinding in den bovenrand. Men lette op den juist zichtbaren koppelbout, alsook op de afschuiving van de linkertrekplaat.

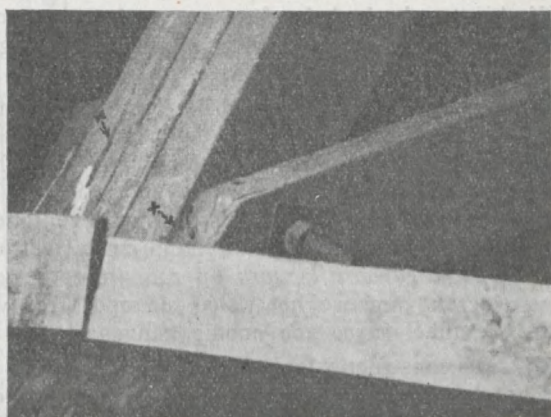


Fig. 6. Dezelfde verbinding als in fig. 5, thans van boven gezien. Men lette op de scheuren in het hout en op het afgeschoven voorhout rechts.

nemen, dan waarop gerekend was, op sommige plaatsen zoo groot, dat het metselwerk tusschen de spanten aan de bovenzijde doorgaande scheuren vertoonde?

Uit dit alles valt op te maken, dat bij geheel in hout uitgevoerde spanten van een constructietype als hierboven werd behandeld, waarbij de staven bestaan uit meerdere deelen, de grootste aandacht dient te worden besteed aan de verbindingen, zoowel aan het aanbrengen en vastdraaien van de ijzeren bouten, als aan het geregeld controleeren hiervan gedurende minstens één jaar na het geheel afdekken van de bekapping.

In Juli 1933 werden onder mijn persoonlijk toezicht alle bouten der kapconstructie van het kerkgebouw aangedraaid, waarbij heel dikwijls de afzonderlijke staven met een serre-joint naar elkaar toe geperst werden, om een goede sluiting te verkrijgen. Ik heb de kap sindsdien verschillende malen geïnspecteerd, en kon ook medio 1934 constateeren, dat er van eenige werking geen sprake meer was; alle moeren bleken volkomen vast te zitten, waaruit principieel de deugdelijkheid van het ontworpen systeem bleek.

Een ander punt, waarop gewezen moet worden bij dergelijke constructies, die zich door de groote hoogte, en het meestal geheel ontbreken van loopplanken e.d.

praktisch aan controle onttrekken — vele uitvoerders zien al op tegen klauterpartijen in een kap tijdens de montage, en ook naderhand in een vaak duistere ruimte — is, dat men niet zorgvuldig genoeg kan zijn in de uitvoering van die onderdeelen, welke aanleiding kunnen geven tot lekkages.

De bij slechte controle dikwijls slordige uitvoering is immers oorzaak, dat het hout op sommige plaatsen nat wordt en tot rotting overgaat, waarvan de gevolgen ernstig kunnen zijn, vooral indien in de kap wildhout verwerkt wordt, zooals in dit geval.

Naast het ontwerp is uitvoering volgens de regelen der kunst van het hoogste belang. Hiervoor is geregeld toezicht door deskundig en ervaren personeel gewenscht; de bouwheer, zelf veelal een leek op dit gebied, oordeelt vaak anders, beschouwt de aanstelling van dergelijk personeel vanwege de Directie als luxe, en vertrouwt op de vaardigheid der arbeiders van den aannemer.

Hierbij treedt de behoefte aan goed steigerwerk naar voren, waarop men zich zonder risico bewegen kan.

Ik noem hierbij als voorbeeld de steigerconstructie, door mij toegepast voor het aanbrengen van de nieuwe nokafdichting aan de torenspits van het onderwerpelijke kerkgebouw, welke spits zich 42 m boven het maaiveld verheft. Hierbij ging de veiligheid voor alles, de verzekeringsmaatschappijen weigerden, een dergelijk *gevaarlijk werk op zoo groote hoogte* te assureeren vanwege het risico, de opdrachtgever wilde eventueel risico zoo noodig aanvaarden.

Bij deze constructie lagen twee wegen open:

- a) het bouwen van een compleet steigerwerk om den toren heen, zoodat aan 4 nokken tegelijk kon worden gewerkt, hetgeen naast een groote partij bamboe het herstellen van nagenoeg het geheele sirappenvlak zou vergen, waar de steunpunten van een dusdanige stellage gevormd zouden worden door bamboes, aan de ijzeren kapconstructie gebonden;
- b) het bouwen van een verplaatsbaren steiger, welke na het gereedkomen van een nok naar de volgende kon worden omgezwaaid, welk type echter het nadeel vertoonde, dat ook inderdaad alles aan één nok gereed moest zijn, en kleine omissies slechts met veel kosten zouden kunnen worden in orde gemaakt.

Zoowel in verband met de kosten als met de benodigde werkruimte op den steiger werd besloten tot het bouwen van een laddersteiger, bestaande uit 2 stuks 16 m lange bamboeladders, met de houten sporten onder een helling van 7 : 1 (dezelfde helling als de toren), zoodat zij na opstelling de steunpunten vormden van daarop te bevestigen zware planken. De geheele constructie was met ijzerdraad 3 mm voldoende stevig afgespannen, en met het oog op het opijshen als een ter weerszijden gewapenden ligger uitgevoerd. De ladders werden uitgebalanceerd, horizontaal geheschen tot een voldoende hoogte, en daarna verticaal getrokken. Als benedensteunpunt diende een speciaal uitgebouwde ommegang van bamboe en hout om den onderrand van de torenspits.

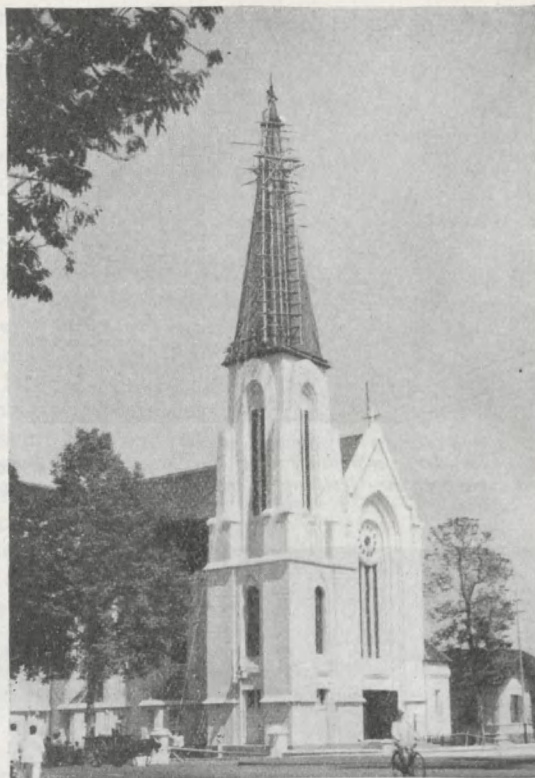


Fig. 7. Het steigerwerk na het gereedkomen van de laatste nok; werklieden zijn bezig met het aanbrengen van lood bij den aanzet van het ijzeren kruis op de spits.

De ladders werden daarna op 4 plaatsen gestut door bamboes door het dakvlak heen, onderling gekoppeld, waarna de planken konden worden aangebracht.

Boven dezen steiger, waarvan het verplaatsen naar een volgende nok zich in ongeveer 6 uur voltrok, het losnemen en weer aanbrengen der planken en koppelbamboe's erbij inbegrepen, werd een kleine, draaibare steiger gebouwd, welke na het gereedkomen der nokken tot dicht onder de spits vervangen werd door een op zadels van bamboe rustenden steiger; hierop kon zelfs tot aan den bliksemafleider worden gewerkt zonder kans op ongelukken (zie fig. 7).

Met behulp van den beschreven steiger kon elke nok nagenoeg over de volle lengte tegelijk bewerkt worden, hetgeen een snelle uitvoering ten goede kwam.

Gezien de aantasting van het nokhout tengevolge van lekkage door de spijkergaten bij de algemeen gebruikelijke loodbevestiging, werd over de nagels een lapje lood electrisch aan het noklood gesoldeerd.

Ook de bliksemafleiderinstallatie vertoonde gebreken; de aardleiding bleek n.l. bij doormeting weerstanden van 5 tot 17 ohm te bieden (toegelaten is 1 ohm).

De oorzaak kon worden gelocaliseerd in het geheel vergaan zijn van de aansluiting van den roodkoperen grondkabel (ϕ 35 mm²), welke (oorspronkelijk) met bouten aan de grondplaat van hetzelfde materiaal bevestigd was. Het sterkst was de aantasting te bemerken bij twee grondplaten, welke op 4 m onderlingen afstand waren aangebracht, zoodat gedacht kan worden aan galvanische werking.

IN NEDERLANDSCH-INDIË

IV. MIJNBOUW EN GEOLOGIE.

„DE MIJNINGENIEUR”

INHOUD: Enkele kritische aantekeningen bij een recente publicatie over de geologie van den oostarm van Celebes, door dr. ir. W. H. Hetzel. — Over ouderdomsbepalingen op grond van radiolariën van Oost-Celebes, door dr. ir. Tan Sin Hok. — Eenige opmerkingen over A. von Kutassy's beschrijving van jongtertiaire mollusken uit Oost-Celebes, door dr. C. H. Oostingh. — Economische mededeelingen. — Personalia.

Enkele kritische aantekeningen bij een recente publicatie
over de Geologie van den Oostarm van Celebes

door

dr. ir. W. H. HETZEL,

ingenieur bij den Opsporingsdienst, Dienst van den Mijnbouw, Bandoeng.

Het zoojuist verschenen derde stuk van Deel X der Geologische Serie van de Verhandelingen van het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Koloniën bevat eene publicatie van Prof. Dr. L. von Lóczy (Boedapest), getiteld: „Geologie van Noord Boengkoe en het Bongka-gebied tusschen de Golf van Tomini en de Golf van Tolo in Oost-Celebes”. In deze publicatie beschrijft von Lóczy de resultaten van zijne, in 1928 in opdracht der Bataafsche Petroleum Maatschappij, ondernomen geologische expeditie in den Oostarm van Celebes, waarbij hij door den zwitserschen geoloog Dr. H. W. Schaad en den assistent-geoloog K. Wasch werd vergezeld. In een zestal bijlagen vindt men de bijbehorende petrografische determinaties van Prof. Dr. L. Jugovics en de resultaten der palaeontologische onderzoekingen van Dr. R. Hojnós¹⁾, A. von Kutassy²⁾, prof. dr. L. M. R. Rutten en dr. I. M. van der Vlerk. Voorts is een fraaie en overzichtelijke geologische kaart, schaal 1 : 100 000, bijgevoegd. Voor deze kaart en voor den moeizamen arbeid in het zwaar geaccidenteerde terrein, die hieraan ten grondslag ligt, kan men niet genoeg waardeering hebben. Anders is het echter gesteld met den tekst van de hand van Prof. v. Lóczy, die door talrijke onnauwkeurigheden en tegenstrijdigheden ontsierd wordt. Het lijkt mij gewenscht op een aantal hiervan de aandacht te vestigen, ter voorkoming, dat de conclusies van von

Lóczy kritiekloos in de literatuur worden overgenomen.

In het Hoofdstuk „Algemeene Geographie” lezen wij (blz. 225, 1e alinea), dat bij Oeë Kaoeroe en Dasar subrecente fossielen zijn gevonden, met een verwijzing naar de beschrijving van v. Kutassy. In de stratigrafische beschrijving vindt men dit gebied vermeld als Mio-Pliocene en gerekend tot het Pliocene, terwijl men bij Kutassy de aldaar gevonden fossielen, namelijk *Orbicella cyclommatus* Fel. en *Tridacna Lóczyi* Kutassy resp. als Jong Mioceen (blz. 307 en 308) en als waarschijnlijk Pliocene opgegeven vindt (blz. 308). Subrecente fossielen van dit gebied worden in het geheel niet door hem vermeld.

Een soortgelijke slordigheid is de volgende. Op blz. 261-262 bespreekt v. Lóczy de mio-pliocene molasse van de zuidkust. De tot deze formatie behorende zandsteen van de S. Boenabai en de S. Matogoe³⁾ zijn rijk aan mollusken, waarvan v. Kutassy een tiental soorten bepaalde (blz. 307). De waarde dezer determinaties is door dr. C. H. Oostingh becritiseerd; er zij hier even de aandacht op gevestigd, dat v. Kutassy uit deze fauna van niet meer dan 10 mollusken, waarvan nog nota bene ongeveer de helft als nieuw beschreven worden, de conclusie meent te kunnen trekken, dat zij óf analoog is óf in nauwe verwantschap staat tot de fauna der West-Progolagen, die hij dan bovendien nog met de Njalindoenglagen gelijk stelt (blz.

1) Door dr. ir. Tan Sin Hok in deze aflevering van dit tijdschrift besproken.

2) Door dr. C. H. Oostingh besproken.

3) Deze riviertjes kan ik op de geologische kaart niet terugvinden.

307). Een betere kennis van de stratigraphie van het Javaansche Tertiair en van de methoden van ouderdomsbepaling door middel van molluskenfauna's had men waarlijk toch wel mogen verwachten. Hoe het zij, v. K u t a s s y acht het waarschijnlijk, dat de bewuste formatie tot het Jong Mioceen behoort. Op blz. 261 neemt v. L ó c z y dezen ouderdom over; in de stratigrafische tabel op blz. 262 zien wij echter, dat de molluskenhoudende zandsteenen van de S. Boenabai (thans zandsteenbreccies genoemd) als Boven Pliocene worden beschouwd!

Op blz. 230 is een „herziene tektonische schetskaart van een deel van den Archipel” (door v. L ó c z y) afgebeeld (fig. 1 b). De legenda van dit kaartje is mij niet recht duidelijk. Tevergeefs heb ik in den tekst gezocht naar een toelichting op dit kaartje. Waar een geotektonische kaart van het oostelijk deel van den Archipel in verwijderd verband staat tot het onderzochte gebied, had een uitvoerige toelichting niet achterwege mogen blijven. Zooals het nu is, hangt zij volmaakt in de lucht.

Van belang is v. L ó c z y's mededeeling, dat de ouderdom der basische en ultrabasische eruptiva tusschen het Boven Krijt en het Boven Eoceen moet liggen (blz. 235). Jurassische en cretaceïsche kalksteenen zijn nl. door deze eruptiva soms contact-metamorf veranderd (marmorisatie en verkiezeling), en boven-eoceene gesteenten bevatten rolsteenen van gabbro en serpentijn. Hierbij zij aangetekend, dat Dr. H. W. S c h a a d in een rapport, berustend in het archief van den Opsporingsdienst, mededeelt, dat hij in, vermoedelijk boven-jurassische, belemnitenkalksteenen en -mergels afgerond materiaal vond van eruptiefgesteente, dat geheel overeenkomt met de (ultrabasische) eruptiva der zgn. schubzones. Deze eruptiva moeten volgens hem dus ouder dan Boven Jura zijn. Weliswaar wordt deze conclusie onder reserve medegedeeld, doch zij had door v. L ó c z y wel vermeld mogen worden en indien noodig, van commentaar voorzien, vooral waar hij op blz. 235 positief beweert nergens ophiolietmateriaal in de jurassische en cretaceïsche kalksteenen te hebben gevonden.

Volgens v. L ó c z y zijn de gabbro's jonger dan de peridotieten. De volgende, in dit verband gegeven, mededeeling doet merkwaardig aan (blz. 234): „Waar de gabbrogesteenten met de serpentijnen in aanraking zijn gekomen hebben zij olivijn opgenomen en gaan in olivijngabbro over. Dit is bijzonder goed waar te nemen op meerdere plaatsen tusschen Tomira en Momo (Jugovics No. 2, 5)”. De hier bedoelde determinaties van Jugovics, (olivijngabbro en olivijnnoriet), zijn niet van dien aard, dat zij ons nader inlichten over dit petrologisch unicum.

Van de kristallijne schisten, die in het onderzochte gebied van zeer ondergeschikte betekenis zijn, worden oudere, grijsgroene, schisteuze phyllieten en jongere, zijdeglanzende, gelaagde, groene phyllieten genoemd. Van de laatste zegt v. L ó c z y, dat zij beslist veel ouder zijn dan de roode jurassische Boeroe-kalksteenen; hij acht het zeer waarschijnlijk, dat zij tot het Palaeozoïcum behooren (blz. 236), zonder echter deze uitspraak nader toe te lichten. Van meer belang is in dit opzicht de geconstateerde

aanwezigheid van het Permo-Karboon als bitumineuze donkergrijze kalksteenen, grijze stinkkalken en bitumineuze schalies met *Streptorhynchus* sp. indet. en *Productus* sp. (bepalingen van v. K u t a s s y). De afbeeldingen dezer fossielen (Plaat IV, fig. 9 en 10) zijn echter zóó onduidelijk, dat het den lezer niet mogelijk is de geologische ouderdom hieraan te toetsen. Volgens v. L ó c z y gaan de permo-carbonische stinkkalken van het Tokalagebergte naar boven over in de lichtergekleurde Tokala-kalksteenen, die reeds tot den Boven Trias worden gerekend (blz. 238). Hij verklaart echter niet de afwezigheid van den Onder- en Midden Trias in dit, blijkbaar doorlopende, profiel.

De jurassische gesteenten worden bijna alle tot de Boven Jura gebracht; zij bevatten canaliculate belemniten en radiolariën. Het is echter niet toelaatbaar om de radiolariën voor ouderdomsbepalingen te gebruiken (vide de mededeeling van dr. ir. T a n S i n H o k). Alle opgaven, die hiermede verband houden, moeten dus als ongemotiveerd worden aangemerkt. Meer nog dan voor de Jura geldt dit voor het Krijt, waarvan de onderverdeling in Onder- en Midden- tot Boven Krijt alleen op de radiolariën berust (op de geologische kaart is alleen Boven Krijt aangegeven). De voor het Midden- tot Boven Krijt van het oostelijk deel van den Archipel zoo karakteristieke, pelagische microfauna van globigerinen, textulariën en discorbinen (waaronder *Discorbina canaliculata* Reuss), is in dit gedeelte van den oost-arm van Celebes blijkbaar niet aanwezig. Het ware niet overbodig geweest, dit met nadruk te vermelden.

Van verschillende mesozoïsche gesteentecomplexen is de stratigrafische ligging onzeker; de zgn. glimmerzandsteengroep bijv. kan blijkbaar zoowel boven-triadisch als cretaceïsch zijn en de kwartsietische zandsteenen van Kolo-Kolo kunnen tot de Boven Trias, doch ook tot het Eoceen behooren.

Zoowel uit de kaart als uit den tekst blijkt, dat de tektoniek zeer ingewikkeld is. v. L ó c z y neemt aan, dat in het Jong Mesozoïcum orogenese plaats vond (blz. 263); in de tabel op blz. 268 wordt evenwel plooiing der triadische sedimenten opgegeven, waaruit men tot een oud- of midden jurassische plooiing zou moeten besluiten. De hoofdphase der tertiaire bergvorming wordt in het oudere Boven Mioceen gesteld (blz. 267; in de tabel evenwel in het Midden Mioceen), waarbij schubben van mesozoïsche en palaeogene gesteenten met ingeschakelde gelaagde ophiolieten (basische en ultrabasische eruptiva) werden gevormd en van Zuid naar Noord bewogen; de groote ophiolietmassieven gedroegen zich hierbij blijkbaar min of meer passief. Het Tokalagebergte wordt opgevat als een dekblad van voornamelijk mesozoïsche gesteenten, dat zich tijdens deze phase der orogenese over de schubzone bewoog. Tijdens het Jong Pliocene herhaalden zich de bewegingen, doch in minder sterke mate; de molasseafzettingen werden geplooid en de ophiolieten werden soms „dekbladachtig” op de molasse geschoven. De kwartaire koraalkalken bereiken een hoogte van ± 2000 m, wijzend op zeer aanzienlijke jonge bewegingen (blz. 268). Op blz. 262 evenwel wordt de mogelijkheid uitgesproken, dat deze hoog-

gelegen Koraalkalken ouder dan Kwartair zijn.

Wat de petrografische determinaties van Prof. L. J u g o v i c s betreft, kan worden opgemerkt, dat zij in het algemeen uitvoeriger hadden kunnen zijn. Sommige zijn zóó summier gesteld, dat zij beter waren weggelaten; bijv. No. 48 „donkergroen, mas-sief homogeen gesteente, waarin een helgroen schilferig mineraal zichtbaar is”. Vergelijking der determinaties (dit geldt ook voor de palaeontologische

bepalingen) met den geologischen tekst wordt zeer bemoeilijkt en in talrijke gevallen zelfs onmogelijk gemaakt, doordat zij anders genummerd zijn dan de monsters der gesteentecollecties der bijlagen I en II.

Het is te betreuren, dat deze onnauwkeurigheden en tegenstrijdigheden ongecorrigeerd zijn gelaten, daar wij nu voor de vraag staan, in hoeverre zij aan de geologische kaart hier en daar afbreuk doen.

Over ouderdomsbepalingen op grond van radiolariën van Oost-Celebes

door

dr. ir. TAN SIN HOK,

palaeontoloog bij den Opsporingsdienst, Dienst van den Mijnbouw, Bandoeng.

In zijn verslag over radiolariëngesteenten uit Oost Celebes meent H o j n o s met behulp van een betrekkelijk gering aantal radiolariënsoorten niet alleen de aanwezigheid van Jura en Krijt te kunnen vaststellen, maar ook tot een nadere bepaling van het tijdvak te kunnen komen. Zoo onderscheidt hij, uitsluitend op grond van radiolariën, Dogger?, Malm, Onder Malm, Kimmeridge, Boven Jura, Tithoon, Neocom, Boven Krijt. Deze resultaten zijn zoo gedetailleerd en wijken daardoor dermate opvallend af van de anders weinig zeggende ouderdomsbepalingen, waartoe andere radiolariën-palaeontologen vrijwel zonder uitzondering zijn gekomen, dat men zich afvraagt, of het nu eindelijk gelukt is gidsfossielen onder de radiolariën te vinden. Een kritisch onderzoek van de uitkomsten van H o j n o s kan daarom niet zonder belang geacht worden.

Ik zal de verschillende faunulen, met vermelding van de verticale verspreiding der soorten, achtereenvolgens de revue laten passeeren. Helaas moet hierbij een aantal soorten buiten beschouwing worden gelaten, daar de literatuur, waarover ik beschik, al-lerminst compleet is.

De vormen, waarvan H o j n o s slechts den naam van het geslacht vermeldt, kunnen zonder bezwaar terzijde worden gesteld; deze genera zijn zonder uitzondering stratigrafisch indifferent. Ze komen namelijk alle nog in de tegenwoordige zeeën voor (vgl. H a e c k e l, Challenger Report).

DD. 21, Ngojo Savile bij S. Moemoe, bevat de volgende soorten:

1. *Cenosphaera micropora* H. Wellicht is *C. micropora* Ehrenberg bedoeld; deze soort werd door H a e c k e l (Chall. Rep. p. 155) onder voorbehoud tot *Staurosphaera apostolorum* H a e c k. uit de neogene radiolariëngesteenten van Barbados gebracht.
2. *Druppula murrayi* R. Gault (R ü s t, 1888, p. 195). H o j n o s vond dezelfde soort echter ook in dd. 31, die voor Malm gehouden wordt.
3. *Theocapsa kochii* H o j n. Lit.?

4. *Archicapsa guttiformis* T a n. Pliocene? van Rotti.

De conclusie van H o j n o s luidt: Boven Krijt.

DD. 22, S. Oeë Kaoeroe (brokstukken in de molasse), bevat de soorten:

1. *Cenosphaera rotundata* H o j n. Lit.? In het bewuste gebied vond H o j n o s de soort nog in het Kimmeridge (dd. 29), Tithoon (dd. 33), Boven Jura (dd. 30) en Krijt (dd. 32). In 1929 vermeldt hij haar van Tithoon en Krijt.
2. *Hexastylus primaevus* R. Onder Lias en Tithoon (R ü s t, 1885, p. 289).
3. *Eucyrtidium brouweri*? T a n. Pliocene? van Rotti.

De conclusie van H o j n o s luidt: Boven Krijt.

DD. 23, S. Oeë Kaoeroe. De, weliswaar voorloopige, conclusie van H o j n o s, dat dit gesteente Dogger is, berust op de aanwezigheid van het geslacht *Eucyrtis* H a e c k e l. Dit geslacht blijkt echter recent nog voor te komen.

DD. 24, S. Oeë Kaoeroe (brokstukken in de molasse) bevat de soorten:

1. *Cenosphaera regularis* R ü s t. Boven Lias—Tithoon (R ü s t, 1885, p. 285).
2. *Thecosphaera zinkenii* R ü s t. Gault (R ü s t, 1888, p. 192).

De conclusie van H o j n o s luidt: Onder Malm.

DD. 25, Rolsteenen van S. Menande, bevat de soorten:

1. *Cenosphaera tuberosa* T a n. Pliocene? van Rotti.
2. *Cyrtocapsa molengraaffi* T a n. Pliocene? van Rotti.

De conclusie van H o j n o s luidt: Onder Malm.

DD. 26, W. Kolo-kolo, S. Boba, bevat naast Camerinen:

1. *Dictyomitra multicostata* Zittel. Boven Krijt. De conclusie van Hojn os, dat dit gesteente Boven Eoceen is, berust blijkbaar enkel en alleen op deze radiolaar, daar Rutten in von Łóczy's geschrift niet tot een nadere onderverdeling van het Eoceen is gekomen.

DD. 28, Tokala-gebergte, bevat de soorten:

1. *Tetracapsa zinkenii* Rüst (= *Stichocapsa zinkenii* Rüst, p. 65). Post Lias—Neocoom? (Rüst, 1884, p. 313). Gault (Rüst, 1888, p. 192).
2. *Cenosphaera cristata* Rüst non Ha eckel. Neocoom (Rüst, 1888, p. 191).
3. *Cenosphaera pachyderma* Rüst. Palaeozoïcum-Krijt (Rüst, 1892, p. 133).
4. *Stichocapsa differens* Rüst. Tithoon (Rüst, 1885, p. 318).
5. *Stichocapsa devorata* Rüst. Blijkbaar is *St. decorata* Rüst bedoeld. Boven Lias-Onder Dogger-Tithoon (Rüst, 1884, p. 318).
6. *Stichocapsa tenuis* Rüst. Tithoon (Rüst, 1884, p. 318).
7. *Thaesyrringium primaevum* Hojn. Lit.?
8. *Dicolocapsa gaultiana*. Gault (Rüst, 1888, p. 208).
9. *Dicolocapsa macropora* Rüst. Neocoom (Rüst, 1888, p. 208).
10. *Tricolocapsa ligustika* Hojn. Lit.? Malm (Hojn os 1929).
11. *Stylocapsa pylosa* Tan. Pliocene? van Rotti. De conclusie van Hojn os luidt: Neocoom.

DD. 29, Karawasa, bevat de volgende soorten:

1. *Cenosphaera pachyderma* Rüst. Paleozoïcum-Krijt (Rüst, 1892, p. 133).
2. *Cenosphaera rotundata* Hojn. Lit.? In het bewuste gebied vond Hojn os deze soort nog in het Boven Jura-Krijt (zie onder dd. 22, 30, 32 en 33).
3. *Eucyrtis bicornis* Rüst (= *Eucyrtidium bicornis* Rüst, 1898, p. 59). Boven Lias-Onder Dogger (Rüst, 1884, p. 316).
4. *Lithostrobus pseudomulticostata* Tan. Pliocene? van Rotti.
5. *Stichocapsa tenuis* ? Rüst. Tithoon (Rüst, 1884, p. 318).
6. *Stichocapsa perpasta* Rüst. Tithoon (Rüst, 1884, p. 319).
7. *Stichocapsa directiporata* Rüst. Dogger-Malm (Rüst, 1884, p. 318). De conclusie van Hojn os luidt: Kimmeridge.

DD. 30, Salea, bevat de soorten:

1. *Cenosphaera rotundata* Hojn. Lit.? In het bewuste gebied vond Hojn os deze soort nog in M. Malm-Krijt. (Zie onder dd. 22, 29, 32, 33).
2. *Cenosphaera pachyderma* Rüst. Paleozoïcum-Krijt (Rüst, 1892, p. 133).
3. *Cenosphaera minuta* Pant. Malm-Krijt (Rüst, 1898, p. 5).

4. *Stichocapsa directiporata* Rüst. Dogger-Malm (Rüst, 1884, p. 318).

De conclusie van Hojn os luidt: Boven Jura.

DD. 31, Karawasa, bevat de soort:

1. *Druppula murrayi* R. Gault (Rüst, 1888, p. 195). Hojn os vond deze soort bovendien in een gesteente, dat hij voor Boven Krijt houdt (dd. 21). Hojn os concludeert: Malm.

DD. 32, Saloebiroe, S. Kadapa, bevat de soorten:

1. *Cenosphaera rotundata* Hojn. Lit.? In het bewuste gebied vond Hojn os dezelfde soort in gesteenten, die hij voor Kimmeridge, Boven Jura en Boven Krijt houdt (dd. 29, 30, 22).
2. *Sethocapsa cometa* R. Blijkbaar is de soort van Pantanelli bedoeld. Dogger-Malm (Rüst, 1885, p. 306), Neocoom (Rüst, 1888, p. 208).
3. *Dictyomitra australis* Hinde. Danaufformatie Borneo. De conclusie van Hojn os is: Krijt.

DD. 33, Kolo-Kolo, S. Roka, bevat de soorten:

1. *Cenosphaera rotundata* Hojn. Lit.? In het bewuste gebied vond Hojn os dezelfde soort in gesteenten, die hij voor Kimmeridge, Boven Jura en Boven Krijt houdt (dd. 29, 30, 22).
2. *Druppula magna* H. Lit.?
3. *Stylotractus pellucidus* R. Gault (Rüst, 1888, p. 195).
4. *Zygocircus budapestini* Hojn. Lit.? Tithoon-Boven Krijt (Hojn os 1929).
5. *Xiphocapsa tetraporata* ? Lit.? Boven Malm (Hojn os 1929). Hojn os concludeert: Tithoon.

Gaat men na, in hoeverre de door Hojn os voor de verschillende faunulen aangegeven ouderdom door de verticale verspreiding der samenstellen-de soorten gedekt wordt, dan blijkt, dat zijn conclusies meerendeels volkomen ongegrond zijn.

De meeste zijn van het type van „dd. 25”, waar men „Onder Malm” geconcludeerd vindt uit de aanwezigheid van twee soorten, die ook in zeer jonge (pliocene ?) afzettingen van Rotti voorkomen! Conclusie's van dit gehalte zijn: dd. 22, dd. 23, dd. 24, dd. 25, dd. 26, dd. 29, dd. 30, dd. 31 en dd. 32, d.w.z. alle conclusies op drie na.

Van deze drie ouderdomsbepalingen (dd. 21, dd. 28 en dd. 33) valt te zeggen, dat zij gefundeerd zouden zijn, indien Hojn os vooraf had aangetoond, dat in deze faunulen boven cretaceïsche, neocome resp. tithone gidsfossielen aanwezig waren. Voor Boven Krijt zou dan eventueel *Theocapsa kochii* Hojn., voor het Neocoom *Cenosphaera cristata* Rüst non Ha eckel, *Dicolocapsa macropora* Rüst en eventueel *Theosyringium primaevum* Hojn., voor het Tithoon eventueel *Druppula magna* H. en *Xiphocapsa tetraporata* ? in aanmerking komen. Zoolang zulk een uiteenzetting uitblijft, mogen we echter ook deze conclusies terzijde stellen.

Wij kunnen ons nu afvragen, of de door Hojn os gevonden radiolariën in het algemeen eenig besluit

omtrent den ouderdom toelaten. Wijst het feit, dat het meerendeel dier vormen tot nu slechts in mesozoïsche sedimenten gevonden is, er ook op, dat men met Mesozoïcum te doen heeft? Het is mogelijk, maar zekerheid is er allerminst, alleen al vanwege het feit, dat het aantal radiolariën zeer gering is.

Ik herhaal hier de conclusie, waartoe ik in 1931, p. 112 kwam: „..... for parallelisation the Radiolaria give but very little evidence, if any; no index-fossils are as yet known; if only few species are found in common in faunae of different localities which has been the normal case, no conclusion can practically be arrived at as regards the homotaxy of these faunae”.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR:

- R. H o j n o s. Verslag over de micropalaeontologische onderzoeken van sedimentaire gesteenten van Celebes, verschenen in L. v o n L ó c z y: Geologie van Noord Boengkoe en het Bongka-gebied, enz. Verhand. Geol. Mijnbouw. Genootsch., Serie, X, 1934, p. 291-294.
- Beiträge zur Mikropaläontologie des Klippenzuges der Nordwest-Karpathen. Földtani Közlöny, LVIII, 1928, p. 182-196.
- T a n S i n H o k. Discoasteridae, Coccolithinae and Radiolaria. Feestbundel K. Martin. Leidse Geol. Mededeel., V, 1931, p. 92-114.
- Hier verdere literatuur.

Eenige opmerkingen over A. von Kutassy's beschrijving van jongtertiaire mollusken uit Oost-Celebes

door

dr. C. H. OOSTINGH,

palaeontoloog bij den Opsporingsdienst, Dienst van den Mijnbouw, Bandoeng.

De hier te bespreken publicatie ¹⁾, bijna uitsluitend handelende over mollusken, is geheel in het Nederlandsch geschreven, wat op dit gebied niet al te vaak voorkomt. Op verschillende gronden kan men het gebruik van onze taal voor het beschrijven van fossielen afkeuren, zoowel als bepleiten. Eenerzijds is er de ook voor de palaeontologie geldende aanbeveling der internationale congressen voor zoölogie om van iedere nieuw op te stellen soort althans een diagnose in het Duitsch, Engelsch, Fransch, Italiaansch of Latijn te geven (wegens den kleinen lezerskring in ons eigen land zal ook voor de geheele publicatie vaak de voorkeur aan een andere taal dan het Nederlandsch worden gegeven), anderzijds is het zeer gewenscht, dat zich in onze taal (o.a. voor de mollusken) een behoorlijke palaeontologische terminologie ontwikkelt. Ieder, die dit verkiest, zal zich daarin dan gemakkelijk en vlot kunnen uitdrukken. Thans valt het vaak nog moeilijk de benoemde termen bijeen te zoeken.

Hoe dit ook zij, de in de studie van v o n K u t a s s y gebezigde terminologie is naar mijn meening weinig navolgenswaard. Ter toelichting doe ik slechts enkele grepen. Bij de bivalen stuit men telkens weer op den term „slot”, waar top of umbo bedoeld wordt, ook bij de volkomen tandelooze *Anomia*. Bij de beschrijving van een nieuwe *Arca* wordt een concaaf gedeelte van de buitenzijde met den naam sinus aangeduid, terwijl men toch bij bivalven gewoon is dezen term voor de mantelbocht te gebruiken. Kiel wordt gebezigd voor een

zeer zwak ontwikkelden kant; gewoonlijk verstaat men hieronder iets anders.

Nu het beschreven materiaal. Een voorloopigen indruk daarover geven meestal de platen. In dit geval laten zij ons echter vaak in den steek. Vele van de figuren zeggen ons te weinig, andere vrijwel niets. Behalve voor enkele groote objecten, blijkt het gebezigde procédé niet te voldoen. Misschien had de schr. hier en daar teekeningen moeten geven in plaats van foto's. Enkele van de figuren echter spreken voor zichzelf. Dit zijn die van *Turbo petholatus* L., „*Cypraea*” *erosa* L. en de afbeeldingen van een groote *Tridacna*, die ons direct aan de recente *Tridacna gigas* L. doen denken.

Een groot deel van het onderzochte materiaal blijkt slecht geconserveerd te zijn. In zulke gevallen is een eenigszins betrouwbare determinatie vaak alleen nog maar door directe vergelijking mogelijk. Dat vergeleken is met origineelen van K. M a r t i n en anderen, of met door hen gedetermineerd materiaal, blijkt echter niet; veeleer krijgt men den indruk, dat uitsluitend met behulp van figuren en beschrijvingen is gewerkt. Mocht dit inderdaad het geval zijn, dan zullen vele soortbepalingen slechts onder voorbehoud aanvaard kunnen worden.

Wat nu de door den schr. behandelde soorten betreft, het zou nutteloos moeite zijn hem op den voet te volgen. Voor een dergelijk werk zou men in ieder geval over het te Boedapest bewaarde materiaal moeten kunnen beschikken. Op enkele punten lokt echter de verhandeling zelf reeds kritiek uit. Voorzover de beschrijvingen hiertoe aanleiding geven, vermelden wij eenige soorten en wel in de door den schr. gekozen volgorde.

„*Anomia convexa* n. sp.”. „De sterk gewelfde klep en het uitspringen van het slotgedeelte” worden

1) A. v o n K u t a s s y, Jong tertiaire koralen en mollusken uit de molasse-afzettingen in Oost-Celebes. Verh. Geol.-Mijnbouw. Gen. v. Nederl. en Kol.; Geol. serie, X, p. 306-317, pl. IV-VII, 1934.

als hoofdenmerken opgegeven. Ieder, die zich wel eens met *Anomia's* heeft beziggehouden, weet daarentegen, dat de algemeene vorm bij dit genus systematisch van geringe waarde is. Belangrijker is, wat de schr. mededeelt over de sculptuur: „gemiddeld vinden wij tusschen iedere sterkere rib [sic!] 2 tot 3 zwakkere” (in de figuur hoegenaamd niet zichtbaar). Bij Reeve²⁾ vindt men meerdere recente *Anomia's* afgebeeld met een dergelijke sculptuur, o.a. *Anomia argyritis* Rve. De omstandigheid, dat er voor het recente materiaal blijkbaar al te veel soorten zijn gecreëerd³⁾, had den schr. moeten weerhouden hier nog eens een nieuwe op te stellen. M.i. hebben wij hier met een recente species te maken.

„*Chama niasensis* Mart.-Icke”. De opgesomde eigenschappen komen aan jeugdexamplaren van verschillende *Chama*-soorten toe, het zijn geen soort-, doch genus kenmerken. De figuur is een puzzle. Daar voorts het slot niet vrijgelegd kon worden, meen ik vrij sceptisch tegenover de determinatie te moeten staan. Het schijnt mij volstrekt niet uitgesloten, dat hier een jong exemplaar van een of andere recente *Chama*-soort is aangetroffen.

„*Arca sinuata* n. sp.” wordt met *Arca's* uit zeer verschillende groepen vergeleken, n.l. met *Arca sedanensis* Mart., door K. Martin tot *Scapharca* gerekend, en met *Arca bistrigata* Dunker, die een *Barbatia* is. Met laatstgenoemde hebben de fossielen in kwestie m.i. niet de minste verwantschap, mischien wel met *sedanensis*. Aan de hand van de beschrijving en de figuur alleen zal het ondoenlijk zijn deze „soort” ergens terug te vinden. Over een der systematisch belangrijkste deelen, de area voor het ligament, laat de schr. ons geheel in het onzekere. Terloops zij nog vermeld, dat de naam *sinuata* wel zeer ongelukkig gekozen is, daar hij al twee maal voor recente *Arca's* is vergeven; er is reeds een *Arca sinuata* Lamarck, 1819 en een *Bathyrca sinuata* Pelseneer, 1903. De door von Kutaszy gegeven soortnaam komt dus in ieder geval te vervallen. Men doope de soort niet om vóór er een bruikbare diagnose gegeven kan worden.

„*Tellina malayensis* n. sp.”. De diagnose zegt ons te weinig, de figuur is een puzzle. Er schijnen ver uiteen gelegen concentrische lamellen voor te komen. *Tellina merangiana* Mart. vertoont niets dergelijks. Uit de afbeelding zouden wij althans geen gelijkenis met deze soort van Njalindoeng durven concluderen, zelfs niet met zekerheid, dat hier een *Tellina* is voorgesteld. Met de zeer zwak ontwikkelde „k i e l” bedoelt de schr. blijkbaar de Tellinaplooi.

„*Tridacna Lóczyi* n. sp.”. De bijzondere waarde van dit stuk is mij niet recht duidelijk. Met *Tridacna crocea* Lamck. bestaat minder verwantschap dan met welke *Tridacna*-soort ook, daarentegen vergelijkt de schr. het exemplaar terecht met *Tridacna gigas* L., tot welke soort het naar mijn overtuiging dan ook behoort. Volgens den schr. zou het zich van deze recente soort onderscheiden door den sterk gewelfden vorm van den achterkant. Klaarblijkelijk worden hier v o o r e n a c h t e r verwisseld, misleid als de

schr. is door de ligging van de umbo's achter het midden. Leest men dus v o o r zijde in plaats van achterkant, dan moet ik den schr. toegeven, dat de meeste exemplaren van *Tr. gigas* L. (= *rudis* Rve.), althans de meeste afgebeelde of in musea bewaarde, vóór de umbo's minder sterk gewelfd zijn dan het door hem afgebeelde. Dit hangt hiermee samen, dat het meestal de jongere recente individuen zijn, die bewaard worden. Met het groter worden verandert de schelp niet onbelangrijk van vorm. De umbo's komen dan meer in het midden te liggen, juist zooals bij het (40 cm lange) fossiel van Celebes. Men vergelijkte daartoe slechts de afbeeldingen van een jong en van een 67 cm lang individu bij Hedley⁴⁾. De verschillen in de radiale groeven (interstitiën) en in de versiering, die volgens den schr. tusschen zijn nieuwe „soort” en *Tridacna gigas* zouden bestaan, kan ik niet vinden. In dit opzicht onderscheidt zijn fossiel zich niet in het minst van een aantal recente exemplaren, die ik met zijn figuren vergeleek.

„*Conus* cfr. *sinensis* Sow.”. Ofschoon de identificatie volgens den schr. „zonder twijfel mogelijk” is, plaatst hij toch cfr. voor den soortnaam. M.i. kan de determinatie onmogelijk juist zijn, ook al houdt men er rekening mee, dat het exemplaar sterk vervormd is. Een markant verschil met *sinensis* ligt in den schouder (spiraalhoek) van den laatsten omgang.

„*Cypraea simplicissima* Mart.”. De onhoudbaarheid van deze determinatie blijkt onmiddellijk bij vergelijking met Martin's figuren. *Cypraea vitellus* L., op dezelfde plaat bij Martin, vertoont meer overeenkomst.

De resultaten van het onderzoek vinden wij samengevat in een inleiding, waarin de aangetroffen fauna's besproken worden. Twee blijken er van belang te zijn: die van de S. Boenabai, met 8 soorten, met welke een andere vindplaats, die 2 andere soorten opleverde, geparalleliseerd wordt, en voorts die in het dal van de Bongka, met 11 soorten.

In de fossiellijst van de S. Boenabai valt het op, dat ten aanzien van de twee cfr.-determinaties nu plotseling alle reserve schijnt opgeheven te zijn. De opgesomde mollusken (in totaal 10) op hun stratigrafische waarde toetsend, laat de schr. zich als volgt uit: „De hier aangehaalde vormen zijn óf analoog, óf staan in nauwe verwantschap tot de fauna van het Progo-gebergte, n.l. [sic!] de zoogenaamde Njalindoenglagen en tot de jong-tertiaire afzettingen op Sumatra”. Behalve, dat hier een nieuw inzicht in de stratigrafie van Java wordt gegeven, dat nog wel eenige toelichting behoefde, is het ons nog niet geheel duidelijk, waarom na de aangehaalde zinsnede tot een jongmioceenen ouderdom wordt geconcludeerd.

Naar mijn meening zou van deze fauna slechts aan twee soorten eenige waarde voor de bepaling der stratigrafische positie kunnen worden toegekend, n.l. aan *Meretrix jogjacartensis* Mart. en *Meretrix jonkeri* Mart. De conclusie zou dan moeten luiden: Oudmio-

2) Conchologia Iconica, XI, Anomia, 1859.

3) Zie hierover: B. Prashad, The Lamelli-branchiata of the Siboga Expedition, 1932.

4) A revision of the Australian *Tridacna*. Records of the Australian Museum, XIII, p. 163-172, 1921.

ceen (West-Progolagen). De noodzaak van het opstellen van een nieuwe variëteit *celebensis* ontleemt echter aan de determinatie van *M. jogjacartensis* veel van haar waarde voor de parallelisatie, terwijl het vermelde voorkomen van *Meretrix jonkeri* alleen is gebaseerd op een enkelen afdruk. M.i. mogen wij, voorzichtig tewerkgaande, alleen concludeeren, dat hier Neogeen is aangetroffen.

De tweede fauna van eenig belang is die van het Bongka-dal. Van hier worden 11 mollusken opgesomd; zonder reserve op soort gedetermineerd zijn er 8. Vooral het (zeer talrijke) voorkomen van *Arca biformis* Mart., tot nog toe alleen bekend van vindplaatsen, die Pliocene zijn in den zin van Martin⁵⁾, doet mij met den schr. tot Pliocene besluiten.

De vindplaats der „uiterst interessante” *Tridacna lóczyi* (= *Tr. gigas*) leverde alleen dit eene fossiel. M.i. kan men hier met evenveel recht Kwartair vermoeden als Pliocene.

Tot zoover de studie van von Kutassey. Zij is als bijdrage toegevoegd aan een geologische beschrijving van een deel van Oost Celebes door L. von Lóczy⁶⁾, van welk overzicht zij een der grondslagen vormt. Dit in aanmerking nemend wordt het ons zonderling temoede, wanneer wij hierin op p. 262 de „schelprijke zandsteenbreccie met rijke molluskenfauna” aan de S. Boenabai verjongd als Boven-Pliocene ontmoeten, terwijl de afzetting in het Bongka-dal, eveneens verjongd, tot „een der jongste afd. van het Boven Pliocene” of tot het Kwartair wordt gerekend.

5) Ook de vindplaats Tambakbatoe in Soerabaja moet ik, wegens de samenstelling van de daar voorkomende fauna, in afwijking van K. Martin, tot het Pliocene rekenen en als ongeveer even oud beschouwen als de vindplaatsen Simo van L. J. C. van Es (The Age of Pithecanthropus, den Haag 1931).

6) Geologie van Noord Boengkoë en het Bongka-gebied tusschen de Golf van Tomini en de Golf van Tolo in Oost-Celebes. Verh. Geol.-Mijnbouw. Gen.; Geol. serie, X, p. 219-268.

ECONOMISCHE MEDEDEELINGEN.

Mijnbouw Maatschappij Redjang Lebong.

Gedurende de maand Januari 1935 werden:
8 050 tons erts vernalen van { 4,53 dwts goud per ton.
gemiddeld { 24,50 „ zilver „ „
1 940 „ sands
6 250 „ slimes behandeld.

Geëxtraheerd werden: 1 598 ozs goud en 8 726 ozs zilver ter gezamenlijke waarde van ca. f 86 000,—.

De bedrijfskosten over Januari bedroegen f 66 000,—, terwijl voor prospecteeren werd uitgegeven f 5 000,—.

Gedurende de maand Februari werden:
7 740 tons erts vernalen van { 4,48 dwts goud per ton.
gemiddeld { 26,8 „ zilver „ „
1 700 „ sands en
6 040 „ slimes behandeld.

Geëxtraheerd werden ca. 1 517 ozs. goud en ca. 8 951 ozs. zilver ter gezamenlijke waarde van ca. f 82 000,—.

De bedrijfskosten over Februari bedroegen ca. f 66 000,—, terwijl voor prospecteeren werd uitgegeven ca. f 6 000,—.

Mijnbouw Maatschappij Simau.

Gedurende de maand Januari 1935 werden:
7 483 tons erts vernalen van { 9,5 dwts goud per ton.
gemiddeld { 176,— „ zilver „ „
2 778 „ sands,
4 349 „ slimes en
281 „ concentraten behandeld.

Geëxtraheerd werden: 3 192 ozs goud en 51 813 ozs zilver ter gezamenlijke waarde van ca. f 192 000,—.

De bedrijfskosten over Januari bedroegen ca. f 107 000,—, terwijl voor montage werd uitgegeven ca. f 5 000,— en voor prospecteeren der nieuwe vergunningen ca. f 2 000,—.

Gedurende de maand Februari werden:
6 922 tons erts vernalen van { 9,7 dwts goud per ton.
gemiddeld { 198,— „ zilver „ „
2 405 „ sands
4 055 „ slimes en
256 „ concentraten behandeld.

Geëxtraheerd werden ca. 3 253 ozs. goud en ca. 62 351 ozs. zilver ter gezamenlijke waarde van ca. f 202 000,—.

De bedrijfskosten over Februari bedroegen ca. f 103 000,—, terwijl voor montage werd uitgegeven ca. f 3 000,— en voor prospecteeren der nieuwe vergunningen ca. f 3 000,—.

Productiecijfers van Aardolie in kg tonnen.

	Januari 1935	Januari 1934
Java en Madoera	40 317,—	40 136,1
Noord-Sumatra	96 163,2	72 458,9
Palembang	198 300,8	181 078,4
Djambi	27 378,8	23 942,8
Oost-Borneo	93 605,2	97 548,3
Tarakan	71 351,2	63 555,8
Boenjoe	731,2	895,—
Ceram	3 053,—	2 972,8
Nederlandsch-Indië:...	530 900,4	482 588,1

	1935		1934	
	Feb.	t/m Feb.	Feb.	t/m Feb.
Java en Madoera.	40 862,2	81 179,2	40 773,7	80 909,8
Noord-Sumatra..	84 474,4	180 637,6	75 998,9	148 457,8
Palembang	173 701,4	372 002,2	164 963,7	346 042,1
Djambi	24 755,7	52 134,5	22 607,—	46 549,8
Oost-Borneo.....	82 757,1	176 362,3	86 154,3	183 496,—
Tarakan	65 922,9	137 274,1	60 995,1	124 550,9
Boenjoe.....	650,4	1 381,6	766,4	1 661,4
Ceram.....	2 682,1	5 735,1	2 753,8	5 726,6
Nederlandsch-Indië.....	475 806,2	1 006 706,6	455 012,9	937 394,4

Productiecijfers van Steenkolen in kg tonnen.

	Januari 1935	Januari 1934
Gouvernementsmijnen	55 186,—	46 471,—
Steenkolen Mij. „Parapattan”	20 740,—	20 050,—
Oost-Borneo Maatschappij.....	5 429,—	8 316,—

	1935		1934	
	Feb.	t/m Feb.	Feb.	t/m Feb.
Gouvernements- mijnen	57 835,-	113 021,-	51 156,-	97 669,-
Steenkolen Mij. „Parapattan”...	21 330,-	42 070,-	18 400,-	38 450,-
Oost-Borneo Maatschappij.	5 169,-	10 598,-	8 316,-	16 632,-

ERRATA:

No. 3-1935, deel IV; Economische Mededeelingen. pag. 26, 2e kolom, onderste tabel: de noot 2) heeft ten rechte betrekking op het productiecijfer 12 156,— van zwavel.

PERSONALIA.

Aan irs. G. J. Wally en M. D. Th. Vis is wegens zesjarigen dienst acht maanden verlof verleend naar Europa, ingaande resp. 2 Juli en 17 Mei 1935.

Aan Dipl. ing. V. Rexhäuser, is op verzoek, m.i.v. 23 April 1935, eervol en met recht op pensioen ontslag uit 's Lands dienst verleend, onder dankbetuiging voor de door hem aan den Lande bewezen diensten.

Dr. M. Neumann v. Padang, t.v. ambtenaar buiten werkelijken dienst, laatstelijk geoloog bij dien dienst, is herbenoemd tot geoloog bij den Dienst van den Mijnbouw.

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

VI. WATERBOUWKUNDE.

INHOUD: Plant- en Waterregelingen in de Provinciale Waterstaatsafdeeling „Pemali-Tjomal”, door ir. J. F. Graadt van Roggen. — De herstellingen van de stuw Kaliwadas, door ir. A. M. Verschoor.

Plant- en Waterregelingen in de Provinciale Waterstaatsafdeeling „Pemali-Tjomal”

door

ir. J. F. GRAADT VAN ROGGEN,

ingenieur bij de Provinciale Waterstaatsafdeeling „Pemali-Tjomal” te Pekalongan.

Aansluitend bij het artikel van ir. P. de Gruyter over „Plant- en waterregelingen” wordt een overzicht gegeven van de in de Provinciale Waterstaatsafdeeling „Pemali-Tjomal” bestaande cultuurregelingen, de factoren, welke deze regelingen beheerschen, en de omstandigheden van de laatste jaren, welke wijziging en aanvulling van de bestaande regelingen noodzakelijk maakten. In het kort worden deze wijzigingen en aanvullingen besproken.

Inleiding.

In *De Waterstaats-Ingenieur* No. 1 — 1933 heeft ir. P. de Gruyter in het artikel „Plant- en waterregelingen” beschouwingen gegeven over cultuurplannen in het algemeen en in het bijzonder over de water- en golonganregelingen in de Waterschappen in de Vorstenlanden.

In de inleiding merkt de schrijver op, dat door de verschillende cultuurtoestanden en verhoudingen in die streken de plant- en waterregelingen zeer noodzakelijk zijn en geeft aan op welke grondslagen deze gebaseerd moeten zijn, door welke factoren zij beheerscht worden en aan welke eischen zij moeten voldoen om aan het gestelde doel te beantwoorden.

De toestanden in de Vorstenlandsche Waterschappen zijn zeer ingewikkeld, zoodat de water- en plantregelingen ook ingewikkeld moeten zijn, waardoor zij niet voor andere streken op Java geschikt zijn, zonder vrij ingrijpende wijzigingen.

Toch is juist in de latere jaren ook elders sterk de noodzakelijkheid van deze verschillende waterregelingen gevoeld of wel is men tot de overtuiging gekomen, dat de bestaande regelingen door de zich wijzigende omstandigheden niet meer voldeden.

In het artikel „Intensivering van den landbouween irrigatietaak” van ir. A. M. Verschoor (*De Ingenieur in Nederlandsch-Indië* No. 8 — 1934) is gewezen op de, in deze tijden noodzakelijke intensivering van de bemoeienissen, waarvan de verbetering c.q. instelling van plant- en waterregelingen een onderdeel is.

In het onderstaande zal een overzicht gegeven worden van de ontwikkeling van de aanwezige cul-

tuurregelingen in de Provinciale Waterstaatsafdeeling „Pemali-Tjomal”, d.i. de vroegere irrigatieafdeeling „Pemali-Tjomal”, de ervaringen, welke met deze regelingen zijn opgedaan en de wijzigingen, welke noodzakelijk bleken en ingevoerd zijn of ontworpen ten gevolge van de zich wijzigende toestanden in de laatste jaren.

Eenige algemeene opmerkingen mogen vooraf gaan.

Ir. de Gruyter maakt in zijn artikel onderscheid tusschen „plantregelingen”, dat zijn de regelingen van de planttijden voor den landbouw, en „waterverstrekkingsregelingen”, regelen de waterverstrekking aan de geteelde gewassen.

Beide houden zeer nauw verband met elkaar en vormen te zamen het cultuurplan, doch in de Vorstenlanden, waar de waterregeling berust bij de Waterschappen, moet onderscheid gemaakt worden tusschen beide regelingen. Het waterschap heeft alleen maar de bevoegdheden tot het instellen van waterregelingen, niet van plantregelingen.

In de Gouvernementslanden, waartoe de Waterstaatsafdeeling „Pemali-Tjomal” behoort, was dit onderscheid niet noodzakelijk, omdat hier vóór de bestuurshervorming beide soorten regelingen werden vastgesteld bij Residentsbesluit.

Het zgn. „Pemalireglement” zooals dit laatstelijk is vastgesteld bij besluit van den Resident van Pekalongan ddo. 20 Augustus 1924 No. 1617/34, zijnde het voornaamste der bestaande regelingen, is in feite een gecombineerde plant- en waterregeling, want hierin worden én planttijden én waterverstrekking geregeld. Zoo ook het zgn. Goeng- en Koemisik-

reglement. Daarnaast bestaan voor enkele gebieden meer bepaalde „waterregelingen”, welke alleen dus de waterverstrekking regelen.

Hieronder zal geen scheiding tusschen plant- en waterregelingen worden gemaakt, doch gesproken worden over bestaande en toekomstige regelingen, welke een combinatie zijn van plant- en waterregelingen en dan cultuurregelingen kunnen worden genoemd.

De meeste bestaande regelingen hebben een wettelijke sanctie.

Evenwel zijn in de laatste jaren in de bestaande regelingen verschillende wijzigingen aangebracht, welke die sanctie niet hebben verkregen, doch voorloopig als proef zijn ingevoerd. Zij berusten dus op de vrijwillige medewerking der belanghebbenden en deze heeft gelukkig praktisch nooit ontbroken, zoodat moeilijkheden zijn uitgebleven.

Ook wordt in bijna alle bevoeiingsgebieden van de Sectie Tjomal het Pemalireglement toegepast — voorzoover dit dan in verband met de plaatselijke omstandigheden mogelijk is — zonder dat dit in een residentsbesluit is vastgelegd.

De vereischte vrijwillige medewerking, welke uiteraard voorzoover het de bevolkingscultures betreft in groote mate afhankelijk is van het B. B., is zoo goed, dat groote moeilijkheden niet zijn ondervoenen.

Het blijft echter toch gewenscht aan de verschillende regelingen een wettelijke basis te geven.

Dit is evenwel moeilijk in het huidige tijdsbestek, nu de cultuurtoestanden zich jaarlijks wijzigen en dit nog zullen doen, zoolang de situatie in de suikerindustrie verward en onduidelijk blijft.

Het zal er dus op neer komen, dat nog zeker gedurende eenige jaren op dezelfde wijze zal moeten worden door gegaan, in welke jaren dan gezocht kan worden naar de meest gewenschte regelingen, welke voorloopig als proef kunnen worden ingevoerd.

De wettelijke vaststelling kan dan later plaats vinden, waarbij de verschillende regelingen in overeenstemming kunnen worden gebracht met het Algemeen Waterreglement, hetwelk ondertusschen waarschijnlijk van kracht zal zijn geworden.

Behalve het vorenstaande, moet ook nog worden opgemerkt, dat de bevoeiingsgebieden, waarvoor thans reglementen gelden of worden toegepast, behooren tot de volledig technisch bevoeide gebieden.

De waterverdeling kan aan hooge eischen voldoen, doordat overal het water aan eindvakken van gemiddeld 150 bouw grootte wordt verstrekt, terwijl in de hoofd- en secundaire leidingen en ook in vele inlaten en voor de eindvakken behoorlijke permanente meetinrichtingen voorkomen.

Daarnaast wordt beschikt over het instituut van de oeloe²'s pembagian — vide het artikel van schrijver dezes in *De Waterstaats-Ingenieur* No. 4 — 1932, — waardoor een juiste en billijke waterverdeling op de velden verzekerd is.

Ook wordt gedurende de droge maanden aan de suikeraanplantingen tuinsgewijs over tijdelijke meeschotten het water verstrekt, welke meeschotten door de oeloe²'s pembagian of door tijdelijk personeel (meeschotwakers) worden bewaakt. De kosten van

deze wakers en tijdelijke meeschotten komen ten laste van de betrokken suikerondernemingen.

Zelfs wordt in eenige gebieden met een sterk ontwikkelde polowidjocultuur het water over tijdelijke meeschotten aan dezen aanplant verstrekt, waarbij de oeloe² pembagian het directe toezicht heeft.

Uiteraard zal de bestaande mogelijkheid tot zui-vere waterverdeling haar stempel drukken op de cultuurregelingen.

Voor een goed begrip van de bestaande en nieuwe cultuurregelingen moet hier nog worden medegedeeld, dat in deze streken de braakinhuur ten behoeve van den rietaanplant — begin van den huurtermijn $\frac{1}{2}$ jaar of 1 moesson vóór het gebruikelijke inhuurtijdstip, waardoor de gronden eenige maanden braak liggen — in de afgelopen jaren geleidelijk is verminderd, zoodat nu nog slechts een enkele onderneming een zeer beperkt oppervlakte aan gronden braak mag inhuren. Deze thans nog vigeerende vergunningen voor braakinhuur zijn verleend in verband met moeilijkheden in het verkrijgen van werkvolk voor het open maken van de gronden en niet omdat de gronden te laat ter beschikking komen.

Ten slotte is te vermelden, dat ook tweejaarlijkse wisseling in het laatste tiental jaren praktisch geheel verdwenen is. Bij het verleenen van vergunningen tot uitbreidingen van de aanplantingen — welke in die jaren zeer veel plaats vonden — werd steeds de bepaling gemaakt, dat eventueel nog voorkomende tweejaarlijkse wisseling moest eindigen. De verhouding tusschen de oppervlakte van voor rietaanplant geschikte gronden in ieder bevoeiingsgebied en den in dat gebied toegestane maximum rietaanplant is zoodanig, dat tweejaarlijkse wisseling gemist kan worden ¹⁾.

Uit het bovenstaande zal wel al duidelijk zijn geworden, dat in de beschouwde gebieden water verstrekt wordt aan bevolkingsgewassen en aanplantingen van suikerondernemingen — maaliriet en rietbibi —; andere waterbehoevende ondernemingsaanplantingen, zooals tabak, komen niet voor.

1) Dit moge blijken uit onderstaande cijfers:

Bevoeiingsgebied.	Grootte in bouws.	Aantal go-longans.	Jaarlijksche inhuur van suikerriet (vóór de restrictie).
Djengkelokgebied...	9 700	3	—
Kaboejoetangebied.	5 588	5	250
Babakangebied	3 891	3	—
Pemaligebied	41 300	6	5 640
Koemisikgebied	9 850	3	5 845
Goenggebied	25 450	6	—
Ramboetgebied	11 700	6	1 500
Groek—Simangoegebied	10 600	3	2 200
Tjomalgebied	12 700	2	3 150
Wadas—Sekargadoenggebied	1 500	3	240
Genteng—Sragigebied	14 250	3	2 590
Padoereksogebied ...	4 750	3	600
Doewetgebied	2 200	3	500
Pesantrenkletakgebied	6 950	1	1 650
Koepang—Sambonggebied	6 440	1	1 400

Bestaande regelingen.

In het meergenoemde artikel van ir. de Gruyter worden 2 soorten van golonganregelingen aangegeven en wel:

- 1e regelingen, welke ten doel hebben de tijdige oplevering der gronden en
- 2e regelingen, welke beoogen een zoo efficiënt mogelijk gebruik van het beschikbare bevoeiingswater.

De in de Waterstaats-afdeeling „Pemali-Tjomal” bestaande regelingen behooren alle tot de 2e soort.

Wel werd met die regelingen ook bereikt, dat voldoende gronden op het juiste tijdstip — aan de suikerondernemingen — opgeleverd konden worden volgens de, tot voor enkele jaren geldende, redelijke eischen, doch zij berusten geen van alle op het principe, dat aan de op te leveren gronden een voorkeur werd gegeven.

De omstandigheden in deze streken bleken voor de ontwikkeling van de suikerindustrie zoodanig gunstig te zijn, dat het niet noodig was regelingen te treffen, waarbij aan de gronden, welke door deze industrie zullen worden geoccupeerd de voorrang wordt gegeven bij de waterverstrekking. De hoofdfactoren hierbij waren wel dat:

- a) de waterverstrekking voor den westmoesson-aanplant aan de eerste golongans op een dusdanig tijdstip kan aanvangen (veelal 1 October of medio October), dat de gronden van deze golongan tijdig voor het openmaken beschikbaar zijn.
- b) dat in deze eerste golongan, onder inachtnaam van de bepaling, dat maximum $\frac{1}{3}$ van de bouwvelden in elke desa voor eenzelfde oogstjaar mogen worden verhuurd, voldoende gronden voor inhuur beschikbaar zijn om met den openmaak te kunnen beginnen, hetgeen ook kan blijken uit het hiervoor opgenomen staatje.

De bestaande regelingen kunnen weer in 2 groepen worden onderscheiden en wel:

- A) de golonganregelingen, welke ten doel hebben het zoo efficiënt mogelijk gebruik maken van het water in het begin van de westmoesson, d.w.z. waarbij de waterbehoefte speciaal in het begin van den westmoesson zich zoo goed mogelijk aanpast aan de beschikbare debieten, en
- B) die regelingen, welke speciaal het efficiënt gebruik van het water in den oostmoesson beoogen dus, waar het aantal golongans beheerscht wordt door het te garandeeren oppervlak aan oostmoessonpadi, welk oppervlak dan veelal gelijk is aan de grootte van een golongan.

In het algemeen kan gezegd worden, dat in de gebieden met zeer beperkte debieten in den oostmoesson — dat zijn de westelijke gebieden —, waar dus geen of bijna geen water voor oostmoessonpadi kan worden beschikbaar gesteld, de golonganregelingen tot de eerste groep behooren. In de oostelijke gebieden, waar door de ruimere oostmoesson-debieten wel water voor oostmoessonpadi beschikbaar

kan worden gesteld, behooren de regelingen tot de tweede groep.

De uitvoering van de werken voor de technische bevoeiing van de verschillende gebieden is begonnen in het begin van deze eeuw, en de eerste cultuurregelingen dateeren ongeveer van 1905. Deze oude regelingen zijn bijna alle door nieuwere vervangen, waarbij de wijzigingen, welke bij de nieuwere regelingen werden ingevoerd duidelijk aangeven, in welk opzicht de oudere regelingen niet voldeden.

Een goed voorbeeld van de ontwikkeling van de regeling in een gebied geven de verschillende cultuurregelingen van het Goenggebied.

In dit gebied bestonden van oudsher een aantal bevoeiingsleidingen en reeds bij de Residentsbesluiten van 1900 en 1903 werden regelingen getroffen omtrent de verdeeling van het beschikbare water over de verschillende leidingen.

Bij besluit van den Resident van Pekalongan van 24 Maart 1906 werd o.m. voor het bevoeiingsgebied van de Goengrivier een meer uitgebreide regeling vastgesteld, welke duidelijk gebaseerd was op de aanwezige primitieve bevoeiing, waarbij alléén de hoofdverdeeling van het water mogelijk was. Het gebied, thans behorende tot het Goengbevoeiingsgebied, werd in 3 vaste golongans verdeeld, omvattende het noordelijke, het midden en het zuidelijke gedeelte van het gebied, terwijl de data van ingang van de westmoesson-bevoeiing werden bepaald op 15 October voor de Noordgolongan, op 1 November voor het middengedeelte en op 15 November voor de Zuidgolongan.

Voor den oostmoesson was voor dit gebied bepaald, dat geen water werd verstrekt aan oostmoessonpadi; al het beschikbare water zou worden verdeeld over de suikerrietaanplantingen en den polowidjoaanplant van de bevolking en wel met gebruik van de dag- en nachtregeling.

Volgens de thans geldende begrippen was dit geen billijke regeling, doch de spaarzaam aanwezige leidingen en kunstwerken maakten het doorvoeren van een andere regeling niet mogelijk.

Toen in 1928 het laatste gedeelte van de werken voor een volledig technische bevoeiing voltooid was, is een nieuwe regeling ontworpen. Het gebied is daartoe verdeeld in zes daarover geheel verspreid liggende golongans; deze rouleerden, zoodat elk tertiair vak op zijn beurt het eerst voor bevoeiing in den westmoesson in aanmerking zou komen.

Een betere aanpassing van de waterbehoefte aan de beschikbare debieten kon nu worden verkregen, omdat het totaal oppervlak van elke golongan kleiner was, dus bij stijgende debieten in het begin van den westmoesson eerder tot het inzetten van een golongan kan worden overgegaan.

Evenwel werd van landbouwkundige zijde de eisch gesteld, dat de noordelijkste gronden — aan de kust gelegen — steeds het eerst bevoeiingswater zouden ontvangen om een goede opbrengst van den westmoessonaanplant zooveel mogelijk te bevorderen — vermindering van de kans op wortelrot —, daar deze gronden door ziltigheid niet geschikt waren voor een aanplant in den oostmoesson.

In 1929 is daarom een golonganregeling ingevoerd,

bestaande uit 1 vaste Noordgolongan, die altijd het eerste water zou ontvangen en 5 verspreid liggende, rouleerende golongans.

Bij het vaststellen van deze regeling is geen rekening gehouden met de omstandigheid, dat bij een 5-deelige rouleerende golongan de op langjarige contracten door de suikerondernemingen gehuurde gronden, welke om de drie jaren worden geoccupeerd, steeds in een andere golongan (1e, 2e, 3e, 4e of 5e) komen te vallen, dus de opleveringstijden zeer onregelmatig zullen worden. Het was voor de fabrieken praktisch niet mogelijk steeds elk jaar voldoende gronden in de 1e golongan beschikbaar te hebben om tijdig met het openmaken te kunnen beginnen.

Deze moeilijkheden hadden zich elders ook reeds voorgedaan en b.v. geleid tot het omzetten in 1924 van een 5-deelige in een 6-deelige golongan in het Pemaligebied.

Ook andere bezwaren bleken aan deze regeling te kleven, welke voornamelijk ontstonden door het groote oppervlak van de Noordgolongan en de topographische gesteldheid van het Goenggebied. Bij het ontwerpen van de technische bevoeiing van dit gebied kon door de gunstige topographische vorm van het terrein, het systeem van niet gescheiden af- en aanvoer worden toegepast — zie het artikel van ir. W. F. Eysvogel hieromtrent in *De Waterstaats-Ingenieur* No. 4 — 1925 — zoodat voor bevoeiing van de lager gelegen gronden, het achterwater van de hoogere gronden werd gebruikt.

Het bevoeiingswater van de groote Noordgolongan stroomde na gebruik echter direct in zee, zoodat het inzetten van de volgende golongans moest wachten op een groote debietvermeerdering in de K. Goeng of een verminderde waterbehoefte van de Noordgolongan.

Nog een bezwaar bleek te zijn, dat de noodige debiet-gegevens, welke door het ingewikkelde bevoeiingstelsel met de gecombineerde af- en aanvoer uiteraard zeer uitgebreid moeten zijn, bij het ontwerpen van de golonganregeling niet beschikbaar waren, zoodat de vastgestelde data van ingang der verschillende golongans slechts op taxaties berusten en niet op juiste cijfers.

Alvorens tot een wijziging van de bestaande regeling kon worden overgegaan, moesten de noodige debietcijfers verzameld en op de juiste wijze verwerkt worden, hetgeen in 1933 geschied is.

Het was in dat jaar mogelijk een nieuwe regeling in te voeren, waarbij het gebied in 1 (beperkte) vaste Noordgolongan en 3×2 rouleerende, verspreide golongans werd verdeeld, terwijl die golonganindeeling en de vastgestelde data van ingang van de westmoessonbevoeiing van de verschillende golongans gebaseerd waren op wetenschappelijk verwerkte debietcijfers. Op de details van deze nieuwe regeling zal nog nader worden teruggekomen.

Zooals reeds werd gezegd, geeft de ontwikkelingsgeschiedenis van de cultuurregeling van het Goenggebied een markant beeld van de zich in den loop der jaren ontwikkelende inzichten in de behoeften

en eischen, welke door de verschillende aanplantingen werden gesteld.

De wijzigingen van het oorspronkelijke Goengreglement kunnen nog geen wettelijke sanctie krijgen, zoolang het Algemeen Waterreglement niet is ingevoerd.

Met het opmaken van een definitief nieuw reglement voor dit gebied wordt tot dat tijdstip gewacht en ondertusschen met vrijwillige medewerking van de belanghebbenden voorloopig het oude reglement met de noodige wijzigingen toegepast.

Het reeds bovengenoemde Pemalireglement, laatstelijk bij besluit van den Resident van Pekalongan van 29 Augustus 1924 vastgesteld, is oorspronkelijk alleen voor het Pemaligebied bedoeld.

Dit reglement omvat allereerst een aantal algemeene bepalingen omtrent het beheer en toezicht, de doeleinden, waarvoor het water wordt benut, en definitie's.

Bij de herziening van dit reglement na de invoering van het Algemeen Waterreglement zal een groot deel van deze algemeene bepalingen kunnen vervallen, omdat zij reeds in dit laatste reglement zullen worden opgenomen.

Het Pemalireglement omvat ook bepalingen omtrent de westmoessonbevoeiing, welke beoogt het welslagen van den padibouw. In die periode wordt uitsluitend water verstrekt aan padi en suikerrietbittuinen. Voor deze westmoessonbevoeiing zijn de tertiaire vakken gerangschikt in 6 golongans en het begin van de waterverstreking aan elke golongan is bepaald, waarbij iedere golongan om beurten het eerste water krijgt.

Artikel 12 omvat de gegevens, waarop de waterverdeeling in den westmoesson normaal zal zijn gebaseerd (verstrekkingcijfers of pasten, waarvan de grootte afhangt van den ouderdom van het gewas).

Voor den oostmoesson is bepaald, dat alléén water verstrekt wordt aan polowidjo- en maalrietaanplantingen. Aan padi wordt behoudens een enkele uitzondering geen bevoeiingswater verstrekt. Ook voor den oostmoesson zijn normale verstrekkingcijfers voor elke soort gesanctioneerde aanplant voorgeschreven en de data van ingang van de waterverstreking.

Uiteraard zijn regels opgenomen omtrent de waterverdeeling bij waterschaarschte en overvloedig debiet, terwijl hoofdstuk III de bepalingen bevat omtrent de eigenlijke wijze van waterverstreking, het daarmede belaste personeel, de waterverstreking aan de rietaanplantingen, plichten en rechten van de ondernemingen en een aantal verbodsbepalingen.

Uit een en ander moge blijke, dat dit reglement plant- en waterregelingen bevat, dus een cultuurregeling is.

Door de uitgebreide opzet van het reglement is het ook geschikt voor toepassing in andere gebieden, uiteraard met aanpassing aan de bijzondere omstandigheden.

Deze gebieden hebben ieder een eigen golonganindeeling (3- of 6-deelig), eigen data van ingang van de westmoessonbevoeiing van deze golongans, een bepaalde gesanctioneerde oostmoessonpadiiaanplant

— veelal één golongan — en eigen waterverstrekkingcijfers, e.e.a. aangepast aan de beschikbare rivierdebieten en gebaseerd op de in den loop der jaren verzamelde ervaringen omtrent de cultuurtóestan-standen in ieder gebied.

Behalve deze, voor ieder gebied verschillende regelingen gelden dan de in het Pemali-reglement opgenomen bepalingen omtrent verhouding van de pasten, wijze van waterverdeeling etc.

Naast de genoemde Goeng- en Pemalireglementen bestaan nog enkele andere bij Residentsbesluit vastgestelde regelingen voor bepaalde kleinere be-voelingsgebieden, welke echter van minder belang zijn en daarom verder hier onbesproken blijven.

Wijzigingen.

In de laatste jaren d.i. sinds 1930, bleken verschil-lende regelingen niet meer geheel te voldoen en als oorzaken daarvan kunnen genoemd worden:

- I. de invoering van de nieuwere rietsoorten;
- II. de ingetreden malaise.

I. Bij de invoering van de nieuwere rietsoorten kwam de eisch naar voren om de gronden, bestemd voor den rietaanplant, eerder ter beschikking te krijgen dan vroeger, omdat deze rietsoorten tijdig moeten worden geplant om het optimum rendement te geven.

Door de verschillende ondernemingen zijn hier-omtrent cijfers verzameld en van een tweetal zijn deze cijfers in quintalen per ha hieronder opge-nomen.

Maand van aanplant van het riet	Suikerond. Doekoewringin				Suikerond. Kemanglen.		
	1928	1929	1930	1931	1929	1930	1931
Mei	185,8	158,2	162,7	162,7	162,5	141,4	—
Juni	168,1	156,6	160,4	145,-	147,5	137,8	138,9
Juli	165,1	148,1	151,4	134,4	132,8	130,6	130,6
Augustus	161,1	142,4	128,4	125,-	130,8	120,3	125,8

Om met den aanplant op het juiste tijdstip te beginnen, moet een groot deel der gronden in den loop van de maand April ter beschikking van de ondernemingen komen.

Verskillende methoden bestaan om de gronden tijdig ter beschikking te krijgen, en wel:

- a) inhuren in die golongans, welke het eerste water krijgen in den voorgaanden westmoesson;
- b) een regeling treffen, waarbij de gronden, welke door riet geoccupeerd zullen worden, het eerst water ontvangen, dus een golonganregeling ge-baseerd op den inhuur;
- c) door braakinhuur.

De onder b) genoemde regeling komt in deze streken niet voor en het invoeren ervan beteekent een stap achteruit.

Immers wordt bij deze regeling een gedeelte — dat zeker een belangrijk gedeelte is — van den aan-plant i.c. den rietaanplant geheel preferent gemaakt aan de andere aanplantingen met alle bezwaren daaraan verbonden.

Bij de waterverstrekking in het begin van den westmoesson zal niet aan een geheel tertiair vak tegelijk water worden verstrekt, doch alleen aan gedeelten van deze vakken.

Eigenaren, die hunne gronden niet aan de suiker-onderneming wenschen te verhuren of waarvan de gronden niet geschikt zijn voor rietaanplant, krijgen bij deze regeling nooit het eerst water voor hun padiaanplant en derven daardoor de hogere prijzen, die voor de vroegstge oogste padi steeds kunnen wor-den gemaakt.

Deze bezwaren tegen de regeling worden alge-meen gevoeld, hetgeen wel blijkt uit het feit, dat overal waar ze bestaat pogingen tot afschaffing wor-den gedaan.

Zeer logisch is het, dat de betrokken suikeronder-nemingen zich tegen de afschaffing van deze rege-ling ten sterkste verzetten, juist omdat de nieuwere rietsoorten een vroege oplevering der gronden — welke bij den bestaanden toestand mogelijk was — eischen.

Bij de pogingen tot afschaffing van de regeling zal er dan ook goed op moeten worden gelet, dat de ervoor in de plaats te stellen regeling in ruime mate de mogelijkheid laat de benodigde gronden tijdig en geregeld ter beschikking van de suikerindustrie te brengen.

Ook de onder c) genoemde methode: het invoeren van braakinhuur, beteekent voor deze streken een stap achteruit, waar zooals te voren reeds is gezegd, de braakinhuur sterk is ingekrompen, met de be-doeling deze geheel te laten verdwijnen. De Regee-ring heeft als Haar meening te kennen gegeven, dat braakinhuur een minder gewenscht instituut is. Im-mers wordt aan de bevolking een westmoessonooft ontnomen, welke wel is waar in geld wordt vergoed, doch waarbij dit geld niet alles kan goedmaken wat gemist wordt.

Tevens is uit een oogpunt van voedselvoorziening het onbeplant laten gedurende een westmoesson van een gedeelte der bouwvelden niet gewenscht.

Er blijft dus alleen de onder a) genoemde methode over en de suikerondernemingen pasten deze in de laatste jaren steeds meer toe, door de in te huren gronden te kiezen in de golongans, welke het eerste water kregen in den voorafgaanden westmoesson.

Voor de gebieden, waar geen oostmoessonpadi-aanplant voorkomt, stuitte deze verschuiving van den inhuur op geen groote moeilijkheden. Dit zijn de gebieden, waarvoor regelingen gelden hiervoor on-der A) genoemd, dus gebaseerd op de westmoesson-bevloeiing, en o.m. behoort hiertoe het Goenggebied, waarvoor in 1933 een nieuwe cultuurregeling is in-gevoerd.

Bij deze nieuwe regeling is het gebied verdeeld in een kleine vaste Noordgolongan (zgn. S- of Sadon-golongan) — een gedeelte van de kuststrook, waar-voor op landbouwkundige gronden de eisch werd gesteld, van steeds het eerste water te ontvangen — en 3 groepen van 2 wisselende golongans (AI, AII, BI, BII, CI, CII), benevens een klein gebied, ook in het Noorden aan de zee gelegen, dat vast met de 2de groep van de wisselende golongan (3e en 4e) water krijgt, wegens speciale omstandigheden.

Op *bijlage A* is een overzicht gegeven van de oude en de nieuwe golonganregelingen van dit gebied.

De inhuur van de rietgronden voor de fabrieken zal nu steeds kunnen plaats vinden in de 1e golongan-groep d.z. de 1e en 2e golongan, welke in den westmoesson voorafgaande aan den inhuur het eerste water krijgen.

Bij de nieuwe golonganindeeling zijn aan de hand van de beschikbare debietgegevens met behulp van de methode Goodrich — behandeld in het artikel van ir. S. H. A. Begemann in *De Waterstaats-Ingenieur* No. 1 e.v. — 1931 — de waarschijnlijke begindata voor de bevoeiing van de opeenvolgende golongans bepaald, en deze data bleken voor de 1e en 2e golongan zoodanig te vallen, dat de gronden van deze golongans ongeveer 4 weken vroeger beschikbaar komen voor den rietaanplant dan volgens de oude regeling.

Voor de gebieden, waarin oostmoessonpadi voorkomt, geeft het streven om een groot gedeelte van de rietgronden in te huren in de eerste golongans echter moeilijkheden.

De golonganindeeling van deze gebieden is veelal gebaseerd op dezen oostmoessonaanplant (regeling groep B) d.w.z. als er in den oostmoesson voldoende water is voor een padiaanplant ter grootte van 1/3 gedeelte van het gebied, is een 3-deelige wisselende golongan ingevoerd. Ook hier is weer in verband met de inhuurbelangen van de suikerindustrie gekozen tusschen een 3-deelige of een 6-deelige golongan.

Bij de bepaling van de mogelijke grootte van den oostmoessonpadianaanplant is er op gerekend, dat deze geplant wordt op de vroegst vrijkomende gronden, omdat dan de aanplant in de maand Augustus, als de rivierdebieten sterk gaan dalen, al een zoodanigen wasdom heeft bereikt, dat met minder bevoeiingswater kan worden volstaan.

Het golonganschema in een bevoeiingsgebied met 3-deelige wisselende golongans A, B en C en één oostmoessonpadi golongan was als volgt:

Westmoesson				Oostmoesson	
Jaar	1e gol.	2e gol.	3e gol.	Jaar	Pref. golongan
1929/30	A	B	C	1930	A
1930/31	B	C	A	1931	B
1931/32	C	A	B	1932	C
1932/33 enz.	A	B	C	1933	A

In de jaren voor 1931 was rond 80% van den inhuur voor de rietcultuur gelegen in de 3e golongan, d.i. riet oogstjaar 1931 — aangeplant in medio 1930 in de C-golongan.

De overige 20% van den rietaanplant kwam voor in de 1e en 3e golongan en hiervoor moet een extra premie worden betaald, omdat gedurende de occupatieperiode van het riet de bevolking recht had op water voor een oostmoessonpadianaanplant, t.w.: in 1930 de A-golongan; in 1931 de B-golongan.

De noodzakelijkheid om deze premie te betalen beperkte den rietaanplant in deze golongans; slechts zooveel gronden werden hier ingehuurd als in verband met het beschikbare werkvolk noodig was om een regelmatig verloop van den rietaanplant te kunnen krijgen.

De hogere opbrengst van de tijdig geplante nieuwere rietsoorten maakt, ondanks de te betalen premie, inhuur in de 1e golongan gewenscht, doch zulks houdt in vermindering van de beschikbare gronden voor de gesanctioneerde oostmoessonpadianaanplant, zoodat de inhuur van rietgronden in die golongan niet ongelimiteerd kan plaats vinden.

Verschuiving van de gesanctioneerde padiaanplant naar de 2e golongan is niet mogelijk, omdat de aanplant dan te laat in den grond komt en voor mislukking door watergebrek wegens de sterk teruglopende debieten in Augustus gevaar bestaat.

Tegen gedeeltelijke verschuiving van den padiaanplant naar de 2e golongan bestaat weer het bezwaar, dat er groote kans is, dat door de bevolking de geheele 2e golongan met padi zal worden geplant en oogstmislukking waarschijnlijk wordt.

Immers kan voor dezen aanplant gebruik gemaakt worden van de nog in Mei en Juni vallende regens; het afsluiten van de tertiaire inlaten van de vakken, welke geen water voor gesanctioneerde padi krijgen helpt niet om de ongewenschte uitbreiding te voorkomen.

Aan de hand van de beschikbare cijfers betreffende het inzetten van de golongans over een lange reeks van jaren, werd berekend, dat voor de suikerondernemingen reeds een belangrijke verbetering zou worden verkregen, indien de inhuur plaats vond in de golongan, welke in den voorafgaanden westmoesson als No. 2 water kreeg, terwijl door een omwisseling van de volgorde der golongans deze golongan toch geen recht had op water voor oostmoessonpadi gedurende het rietoccupatietijdperk.

Door de fabrieken kan dan maximum 30% worden ingehuurd in de 1e golongan en de rest in de 2e golongan, waarbij gerekend mag worden op het beschikbaar komen van de gronden in den loop van de maand April.

Op *bijlage B* is deze regeling met meerdere details voor het Grogk-Simangoegebied aangegeven.

Voordat tot het invoeren van deze regeling in 1934 kon worden overgegaan werd nog nagegaan of de andere bevolkingscultures — polowidjocultuur in de niet preferente golongans en op de bongkarangronden na den rietoogst — geen beduidende schade zouden ondervinden van de wijziging en tevens de mogelijke periode van braakliggen der gronden voor uitzuren bekeken.

Er bleken geen ernstige bezwaren te bestaan, zoodat in 1934 besloten werd tot invoering van de regeling — voorloopig als proef — in het Grogk-Simangoegebied, in welk gebied een wijziging van de bestaande regeling door de plaatselijke omstandigheden het meeste urgent was.

Ook voor een gebied met 6-deelige golongan is een analoge regeling mogelijk, welke echter hier niet nader zal worden uitgewerkt.

II. De ingetreden malaise en het verdwijnen van den rietaanplant was ook aanleiding tot herziening en aanvulling van verschillende regelingen.

Immers was bij de instelling van enkele regelingen rekening gehouden met de aanwezigheid van riet en in verband met dezen aanplant en zijne waterbehoefte het toe te stane oppervlak aan oostmoessonpadi bepaald. Uiteraard behoeften deze regelingen bij het verdwijnen van den rietaanplant allereerst een correctie.

Ook werd in deze malaisejaren een sterke uitbreiding van den bevolkingsaanplant geconstateerd, welke allereerst kwam in de plaats van den rietaanplant. Daarnaast ging de bevolking, om het gemis aan inkomsten door het stilliggen van de suikerindustrie te compenseeren, over tot het beplanten van gronden, welke vroeger braak bleven liggen in den oostmoesson of trachtten zij in die cultuurperiode twee (polowidjo-) oogsten vlak achter elkaar te maken.

Natuurlijk werd waar het mogelijk was padi aangeplant, omdat deze aanplant het meeste opbrengt.

Tegen te groote uitbreiding van dezen aanplant moest worden gewaakt, omdat door de nog in de maanden Mei en Juni vallende regens de bevolking gauw in de verleiding kwam padi te planten inplaats van polowidjo.

Het zal zonder meer daarom duidelijk zijn, dat het terugtrekken van den goed georganiseerden rietaanplant een verzwarende beteekende van de taak van het exploitatiepersoneel, en ook de verantwoordelijkheid grooter werd. Zoals ir. Verschoor in zijn bovenaangehaald artikel opmerkte, is thans een intensievere bemoeienis noodig. Aan de hand van de in het begin van elk jaar bekend zijnde oppervlakte van den in den grond komenden rietaanplant, kan voor elk bevoeiingsgebied apart overwogen worden, aan welke uitgestrektheid oostmoessonpadi water kan worden gegarandeerd. De aanwezigheid van verbindings- en suppletieleidingen in de bovenstreken maakt het mogelijk de beschikbare debieten over verschillende beneden-gebieden te verdeelen, waardoor het totaal beschikbaar debiet zoo efficiënt mogelijk kan worden besteed.

Voorzover de beperkte fondsen het toelieten zijn deze suppletiemogelijkheden in de laatste jaren meer vervolmaakt.

Nog een middel om de kans van slagen van den oostmoessonaanplant te vergrooten is het tijdig laten aanvangen met dezen aanplant.

Daarvoor is noodig, dat de westmoessonaanplant in de gebieden of gedeelten van gebieden (1 of meerdere golongans), waar gesanctioneerde oostmoessonpadi komt, zoo vroeg mogelijk begint en met het aanzetten van den voorafgaanden westmoessonaanplant wordt er doelbewust rekening mede gehouden, waarbij ook al van de bovengenoemde suppletieleidingen in de bovengebieden gebruik wordt gemaakt.

Met den oostmoessonaanplant wordt dan meteen na het oogsten van den westmoessonaanplant begonnen. In vroeger jaren had tusschen de west- en den oostmoessonaanplant de jaarlijksche drooglegging plaats, waarbij de bevoeiing gedurende maximum 14 dagen gestaakt werd.

Deze drooglegging was vastgesteld op het tijdstip

dat de geheele westmoessonaanplant — dus ook de laatst ingezette golongans — weinig waterbehoevend geworden was, en in de verschillende reglementen werd voor de drooglegging veelal de 2de helft van April of de 1e helft van de maand Mei aangewezen. De oostmoesson-bevoeiing begon dan na deze drooglegging.

Thans heeft de drooglegging plaats eind Maart, begin April of eind September.

Door het beperken van de droogleggingsperiode tot het hoogst noodzakelijke, is het mogelijk, dat de nog aanwezige waterbehoevende aanplant aan de nog vallende regens voldoende heeft, zoodat geen schade wordt ondervonden. Een intensieve schouwing van de kunstwerken in begin Maart, waardoor precies bekend wordt, welke kunstwerken herstelling behoeven, en een goede voorbereiding van deze herstelling kunnen de drooglegging zeker enkele dagen bekorten.

Indien met den oostmoessonaanplant in April wordt begonnen, bestaan ook geen bezwaren tegen drooglegging in September. Evenwel zal bij drooglegging in die maand nagegaan moeten worden of de bad-, wasch- en drinkwatervoorziening van de bevolking niet in het gedrang komt, terwijl eveneens maatregelen zullen moeten worden overwogen om een eventueel aanwezigen rietaanplant van water te voorzien.

Voor deze laatste voorziening is met goed gevolg gebruik gemaakt van aanwezige pompstations, of ook wel van in lange secundaire leidingen, welke buiten de drooglegging vallen, opgezameld water — primitieve wadoeks —, terwijl vóór en na de drooglegging de riettuinen een overvloed van water kunnen krijgen.

Door het tijdig beginnen met den oostmoessonaanplant — in de maand April — is de waterbehoefte in de maand Augustus niet groot meer en de in die maand sterk dalende debieten zijn dan voldoende.

De oogst valt eind Augustus en begin September en de velden liggen nog eenige weken braak voor het inzetten van de westmoessonbevoeiing, waardoor een behoorlijke uitzuring van den grond mogelijk is. Dit is een bijkomend, doch niet te onderschatten voordeel. Immers is wel de vrees geuit, dat het steeds achter elkaar planten van padi en het gemis van de intensieve grondbewerking en bemesting voor een rietaanplant aanleiding zou zijn tot het optreden van ziekten en vermindering van de opbrengsten. Een geregelde intense uitzuringsperiode is een goed middel gebleken tegen dit kwaad.

Ten slotte is door het vroeg aanvangen met den oostmoessonaanplant ook de kans van slagen van de — steeds op grooter of kleiner oppervlak — aanwezige clandestiene padi grooter, omdat de mogelijkheid bestaat aan dezen aanplant nog een zekere hoeveelheid bevoeiingswater te verstrekken. Alhoewel tegen het in den grond brengen van dezen aanplant zooveel mogelijk moet worden gewaakt, is het toch de taak van den irrigatiedienst om een eenmaal aanwezige aanplant, zoo het eenigszins mogelijk is, te doen slagen. Gelukkig is in deze streken ook deze taak in de afgelopen jaren geslaagd, waarbij na-

tuurlijk de vrij gunstig verloopende oostmoesson een belangrijke factor waren.

Het terugtrekken van den rietaanplant door vele ondernemingen bracht nog een moeilijkheid met de watervoorziening van de bibitaanplantingen, welke de meeste fabrieken uit voorzorg toch in den grond brachten.

Volgens de bestaande regelingen krijgen rietbibit-aanplantingen in den oostmoesson geen water, in den westmoesson wel.

De vervroeging van den aanplant van de maal-rietaanplantingen maakte vervroeging van de bibit-aanplantingen ook noodig, zoodat met dezen laatsten aanplant thans reeds in Juli wordt begonnen. Zoolang er ook maalriet stond kregen deze vroege bibittuinen, welke toch veelal naast jonge maalriettuinen lagen en slechts enkele bouws groot waren, een gedeelte van het voor het maalriet bestemde bevoeiingswater.

Bij het verdwijnen van de maalrietaanplantingen zouden dus de bibittuinen van water verstoken zijn, hetgeen moest worden voorkomen.

In afwijking van de bestaande bepalingen werd daarom vastgesteld, dat ook in den oostmoesson aan bibitaanplantingen van ondernemingen, die geen waterbehoevende maalrietaanplantingen hebben, bevoeiingswater kan worden verstrekt met een pasten gelijk aan die van gesanctioneerde oostmoessonpadi.

De oppervlakte van de bibittuinen blijft voor elke onderneming beperkt, zoodat door de waterverstrekking aan dezen aanplant gedurende den oostmoesson de belangen van de andere waterbehoevende aanplantingen praktisch niet worden geschaad.

Hiervoor is reeds met een enkel woord gewezen op de suppletie- en verbindingsleidingen in de bovengebieden. De aanplant in deze bovengebieden is van zeer veel belang voor de watervoorziening van de benedengebieden. Deze aanplant heeft door het terugtrekken van de suikerindustrie geen uitbreiding ondergaan, omdat in die streken — behoudens enkele bibittuinen — geen rietaanplant voorkwam. Wel was ook hier, als gevolg van de slechtere economische toestanden een streven naar vermeerdering van den aanplant merkbaar, welk streven in goede banen moest worden geleid.

Het was daarom noodzakelijk aan de bepalingen van de bestaande regelingen voor deze gebieden streng de hand te houden en ook, waar zulk bleek, deze regelingen aan te vullen.

Aanvulling werd dan veelal gezocht — en ook gelukkig gevonden — in een regeling van de planttijden, met een aanplantbeperking.

In die bovengebieden, waar van oudsher een verbod tot het planten van oostmoessonpadi bestond, werden daarbij de planttijden zoo vastgesteld, dat met den westmoessonaanplant eerst werd begonnen als die aanplant in de benedengebieden reeds flink was gevorderd, dus niet voor 15 November of 1 December.

Voor gebieden in deze streken, waar van oudsher oostmoessonpadi werd geplant of waar uitbreiding van dezen aanplant kon worden toegestaan, is het cultuurschema ongeveer gelijk als in de benedengebieden, zoodat ook hier de oostmoessonpadiaanplant weinig waterbehoevend is in de maanden van kleine rivierdebieten.

De bovengeschetste omstandigheden waren o.m. aanleiding, dat voor het boven-Pemaligebied een regeling werd ontworpen en als proef ingevoerd, waarop al sinds jaren was gewacht.

Om deze regelingen in de bovengebieden te kunnen doorvoeren, is de aanwezigheid van beteugelingswerken en eenvoudige verdeelwerken noodzakelijk. Voorzoover ook hier de beperkte fondsen het toelieten, zijn verbeteringen en aanvullingen van deze werken in de laatste jaren aangebracht. Immers is het gebleken, dat een regeling, welke niet met behulp van de noodige technische hulpmiddelen kan worden doorgevoerd, beter achterwege gelaten kan worden.

Zooals reeds in de inleiding is opgemerkt, hebben slechts enkele van de bestaande regelingen in een nog geldend reglement een wettelijke basis.

De meeste regelingen zijn als proef ingevoerd en berusten op de medewerking van de betrokkenen.

Het ligt in de bedoeling deze regelingen op den duur vast te leggen in provinciale of regentschapsverordeningen, welke gebaseerd zijn op het Algemeen Waterreglement.

Deze verordeningen kunnen niet vastgesteld worden, voordat het Algemeen Reglement is ingevoerd.

De tijd, die nog zal verlopen voor deze reglementen zijn ingevoerd, kan gebruikt worden om de bestaande proefregelingen aan de praktijk te toetsen en aan de zich nog wijzigende omstandigheden aan te passen.

Op dit gebied ligt nog een mooie taak van de irrigatie-ingenieurs, een taak, welke niet door beperking van fondsen wordt beïnvloed.

Het is opbouwend werk, dat in deze jaren van afbraak en inkrimping te meer op prijs wordt gesteld.

BIJLAGE A.

Golonganregelingen in het Goenggebied.

I. Oude regeling (toegepast in de jaren 1929 t/m 1932).

i vaste Noord-golongan(N), groot $\pm 4\ 050$ bouw en 5 wisselende golongans (A, B, C, D en E), ieder groot $\pm 4\ 300$ bouw.

Schema van de golongans:

	Aanzetdatum volgens reglement.	1929		1930		1931		1932	
		gol.	aanzetdatum	gol.	aanzetdatum	gol.	aanzetdatum	gol.	aanzetdatum
1e golongan	15 October	N	30 Oct.	N	27 Oct.	N	27 Oct.	N	25 Oct.
2e golongan	1 November	B	11 Nov.	C	27 Nov.	D	3 Dec.	E	21 Nov.
3e golongan	15 November	C	14 Dec.	D	4 Dec.	E	17 Dec.	A	10 Dec.
4e golongan	15 November	D	14 Dec.	E	8 Dec.	A	23 Dec.	B	19 Dec.
5e golongan	1 December	E	16 Dec.	A	12 Dec.	B	31 Dec.	C	23 Dec.
6e golongan	1 December	A	16 Dec.	B	12 Dec.	C	31 Dec.	D	23 Dec.

De Noordgolongan behoort tot het aanplantareaal van 2 suiker-ondernemingen. De overige 6 ondernemingen, welke aanplant in den grond brengen in het Goenggebied konden alleen gronden inhuren in de 5 wisselende golongans, waarvan de eerste twee gemiddeld begin December en medio December begonnen met den westmoesson-aanplant en de gronden eerst in begin resp. medio Mei aan de ondernemingen konden worden opgeleverd.

II. Nieuwe regelingen (toegepast sinds 1933).

De streek langs de kust is verdeeld in 2 vaste golongans de S-golongan groot 1 600 bouw, en T-golongan groot 900 bouw (onderverdeeld in TI en TII ieder 450 bouw).

Het overige gebied is verdeeld in 6 wisselende golongans AI, AII, BI, BII, CI en CII, ieder groot 3 800 bouw. Schema van de golongans:

	Berekende aanzetdatum in een 60% droog jaar	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939
vaste golongan	15 October	S	S	S	S	S	S	S
1e golongan	5 November	AI	BI	CI	AII	BII	CII	AI
2e golongan	21 November	AII	BII	CII	AI	BI	CI	AII
3e golongan	3 December	BI, TI, TII	CI, TI, TII	AI, TI, TII	BI, TI, TII	CI, TI, TII	AI, TI, TII	BI, TI, TII
4e golongan	5 December	BII	CII	AII	BI	CII	AII	BII
5e golongan	9 December	CI	AII	BII	CII	AI	BI	CI
6e golongan	9 December	CII	AI	BI	CI	AII	BII	CII

Dit schema met de aanzetdata voor een 60% droog jaar, is opgezet onder aanname, dat in het Goenggebied 4 000 bouw riet aanwezig is. Wordt deze rietaanplant — die toch bij het inzetten van den westmoesson geen bevoeiingswater meer ontvangt — belangrijk minder en dus de waterbehoevende westmoessonpadi aanplant van elke golongan grooter, dan worden de berekende inzetdata iets verschoven, terwijl ook de TI-golongan met de 3e

golongan, de TII-golongan met de 4e golongan water krijgt.

Alle suikerondernemingen kunnen bij deze regeling gronden inhuren in de 1e en 2e golongan, welke in den voorafgaanden westmoesson gemiddeld op 5 resp. 21 November water krijgen, dus rond 4 weken eerder dan bij de oude regeling.

BIJLAGE B.

Golonganregelingen in het Grogek-Simangoegebied.

Het gebied is verdeeld in 3 wisselende golongans A, B en C ieder groot $\pm$ 3 525 bouw.

I. Oude regeling.

Jaar	Westmoesson			Oostmoesson	
	1e gol.	2e gol.	3e gol.	Jaar	Preferente golongan.
1932/33	A	B	C	1933	A
1933/34	B	C	A	1934	B
1934/35	C	A	B	1935	C
1935/36	A	B	C	1936	A
1936/37	B	C	A	1937	B

Volgens deze regeling is voor den westmoesson een bepaald tertiair vak (b.v. een A-vak) eerst 1e gol., dan 3e. gol., 2e gol., weer 1e gol.

Een rietoccupatie omvat 2 oostmoessons en 1 westmoesson.

Indien een rietoccupatie aanvangt als de gronden liggen in de 3e golongan, eindigt deze als de gronden liggen in de 2e golongan en zij hebben dus in deze occupatieperiode geen recht op water voor oostmoessonpadi. 80% van den inhuur vond plaats in deze golongan.

Liggen de gronden echter bij het begin van de occupatie in de 2e of 1e golongan, dan hebben zij gedurende deze periode wel recht op water voor padi gedurende een oostmoesson.

Uit de gegevens over 11 jaren blijkt, dat de 1e golongan in den westmoesson gemiddeld wordt ingezet op 4 October, de 2e golongan op 25 October, de 3e golongan op 20 November (tijdsverschil tusschen 2e en 3e golongan 25 dagen).

II. Nieuwe regeling.

Jaar	Westmoesson			Oostmoesson	
	1e gol.	2e gol.	3e gol.	Jaar	Preferente golongan.
1934/35	C	B	A	1935	C
1935/36	A	C	B	1936	A
1936/37	B	A	C	1937	B
1937/38	C	B	A	1938	C

Bij deze regeling is voor den westmoesson de volgorde van een bepaald tertiair vak (b.v. een A-vak) 1e gol., 2e gol., 3e gol. en weer 1e golongan.

De Oostmoessonregeling blijft dezelfde.

Een rietoccupatie, welke begint als de gronden liggen in de 2e golongan eindigt als de gronden liggen in de 3e golongan, zoodat er geen oostmoesson met gesanctioneerde padi invalt.

De grootste inhuur zal dus nu plaatsvinden in de 2e golongan, waarvan de gronden gemiddeld 25 dagen eerder beschikbaar komen dan de gronden in de 3e golongan (zie boven).

De herstellingen van de stuw Kaliwadas

door

ir. A. M. VERSCHOOR,

ingenieur bij de Provinciale Waterstaatsafdeeling „Pemali-Tjomal” te Tegal.

Beschreven wordt, hoe vanaf het jaar 1891 voortdurend herstellingen aan de stuw Kaliwadas hebben plaats gehad. De oorzaken worden nagegaan, welke tot de herhaalde degradatie hebben geleid. Gemeend wordt, dat bij vroegere verbouwingen nimmer de meest gewenschte stuwvorm is toegepast. In 1932 is met den bouw van een drempel een geheel nieuwe weg ingeslagen door af te wijken van het beginsel der energie-omzetting binnen het kunstwerk, in zooverre met gunstig resultaat, dat hydraulisch gezien het probleem der voortdurende beschadiging van het kunstwerk als opgelost moet worden beschouwd; eerst na eenig experimenteren zijn de juiste materialen gevonden, welke aan de vernielende krachten van den met zand en steenen geladen waterstroom voldoende weerstand bieden.

Inleiding

Wanneer men de voor de rubriek „Waterbouwkunde” van dit tijdschrift geleverde bijdragen beziet, dan valt aanstonds op, dat betrekkelijk weinig wordt medegedeeld omtrent de ervaring bij kunstwerken opgedaan. Hiervan kan de oorzaak moeilijk zijn gelegen in de omstandigheid, dat die ervaring gering is, want deze malaisetijd moge dan al de levendigheid in het bouwbedrijf belangrijk hebben verminderd, het hier bedoelde verschijnsel dateert niet van vandaag of gisteren en bovendien wordt juist vaak in latere jaren ervaring opgedaan aan kunstwerken, die in vroegere perioden zijn gebouwd.

Ik meen dan ook, dat dit verschijnsel, behalve uit de noodzakelijke personeelsinkrimping der laatste jaren, alleen te verklaren is uit de overigens begrijpelijke menschelijke neiging de belangrijkheid van eigen ervaring achter te stellen bij die van anderen. De ervaring groeit geleidelijk en na eenige jaren merkt men nauwelijks, dat men rijker is geworden en gemakkelijk anderen in dien rijkdom zou kunnen laten deelen.

Toch is dit te betreuren, omdat op deze wijze veel onnoodig werk wordt verricht en wellicht ook veel geld wordt verspild. De vroeger geregeld verschijnende B.O.W.-jaarverslagen, welke in dezen in een belangrijke behoefte voorzagen, zwijgen reeds tal van jaren en zoo is een ieder vrijwel op zich zelf aangewezen. Het wordt dus steeds meer van belang, dat in dit tijdschrift over de opgedane ervaring bij uitgevoerde werken mededeelingen verschijnen; in onderstaande regelen is een poging in die richting

gewaagd, in de hoop, dat meerderen dit voorbeeld zullen volgen. *)

Het kunstwerk, waarvoor ik de aandacht wil vragen, is de stuw Kaliwadas, gelegen in de K. Genteng, een zijrivier van de wellicht meer bekende K. Tjomal.

Op 31 km van zee heeft de opdamming plaats, waardoor het door middel van een tweezijdige wateronttrekking mogelijk wordt, twee gebieden van bevoeiingswater te voorzien, n.l. het Kesessiegebied (rond 10 000 b. groot) en het Wadas-Sekargadoeng-gebied (slechts 1 580 b. groot).

Eerstgenoemde kali, die boven Kaliwadas een stroomgebied heeft van $\pm 163 \text{ km}^2$, komt uit een sterk ontboschte streek, waarmee kennelijk het optreden van zware bandjirs samenhangt, en is voorts karakteristiek door den zeer belangrijken afvoer van vaste stoffen, meerendeels bestaande uit zand, gemengd met steenen tot een grootsten diameter van $\pm 0,40 \text{ m}$. Bij Kaliwadas doorbreekt de rivier de laatste heuvelruggen en stroomt dan in een nog vrij diep ingesneden bedding naar zee.

Reeds in het jaar 1891 werd het oorspronkelijk ontwerp van de watervang gemaakt en omstreeks 1896 was de bouw gereed. Het kunstwerk bestaat uit een rond 90 m langen stuwdam, zijdelings begrensd door vrij hoge leimuren en hiervan gescheiden door 2 spuisluizen, dienende tot het schoontrekken van het kalibed voor de beide inlaatsluizen.

Zoals uit fig. 1, Plaat I, valt af te leiden, lag de stuwkop aanvankelijk slechts 1,28 m boven den

*) Gaarne stemt de Redactiecommissie met dezen wensch in.

kalibodem, terwijl de lange achtervloer gelijk met het bodempeil werd aangebracht. Bij vergelijking van dezen vorm met dien van b.v. *fig. 6*, is een gevoel van verbazing moeilijk te onderdrukken. De oorspronkelijke situatie lijkt zoo onschuldig, de opstuwing betrekkelijk gering en de bodembescherming van respectabele afmetingen en toch heeft zich in den loop van enkele tientallen jaren een ongekennde degradatie voltrokken. Het moet dus wel interessant zijn de geschiedenis van dit kunstwerk te volgen. Ik zal dus eerst nagaan, welke herstellingen sedert 1891 zijn aangebracht, om dan daarna te pogen de oorzaken te vinden, die deze noodzakelijk maakten.

Historische schets.

Allereerst dus de historische ontwikkeling. De eerste herstelling, die vermeldenswaard is, is die van 1896. Reeds tijdens den bouw van het kunstwerk, schijnt men geen vertrouwen te hebben gehad in de doelmatigheid van den horizontalen achtervloer (zie *fig. 1* en *2*). De afwezigheid van een uitwoelbak kwam den executant waarschijnlijk te gewaagd voor, zoodat hij den in *fig. 2* weergegeven vorm uitvoerde.

In 1901 (zie *fig. 3*) volgt dan een betrekkelijk kleine wijziging. De vrij bruuske overgang van stuwkop naar stortvloer wordt vervangen door een meer geleidelijke. Minder gewenschte aantastingen ter plaatse zullen daartoe wel aanleiding zijn geweest.

In 1904 begint men al met het dieper fundeeren van den benedenstroomschen koffer. Dit wijst op een daling van het kalibed, waardoor wellicht de koffer dreigde te worden onderspoeld.

In 1911 komt een radicale ombouw. De bestaande stortvloer wordt verlengd met een onder een helling 1 : 2 dalend stortvlak met aansluitend horizontaal vloergedeelte.

Het heeft toen (enkele minder belangrijke voorzieningen aan het stortvlak ter zijde latend) tot 1930 geduurd, voordat weer een herstelling noodig bleek. In 1929 werd geconstateerd, dat een groot gedeelte van den vloer was weggeslagen. De rivierbodem lag toen over de geheele lengte van de stuw gelijk met het horizontale vloergedeelte, dat wil dus zeggen op + 26,15. Wanneer men bedenkt, dat aanvankelijk het bodempeil ter plaatse + 31,92 bedroeg, dan is dus in den loop der jaren een verdieping van ca. 5,75 m opgetreden.

De in 1930 aangebrachte „verbetering” bestond uit het verwijderen van het nog overgebleven gedeelte van den horizontalen vloer. Na rijp beraad is toen besloten om het hellende stortvlak te verlengen en af te sluiten met een 2 m diepen koffer; deze koffer is bij de uitvoering over een lengte van 34 m nog 1 m dieper gemaakt.

Uit een verrichte opname bleek in Augustus 1931, dat de kalibodem over een afstand van 5 m (gemeten in de richting van de kali) op verreweg de meeste plaatsen reeds het peil van den onderkant van den koffer had bereikt. Latere opnamen toonden wel weer aan, dat dit gat zich tijdelijk vulde met los

materiaal, doch terecht is in de betreffende correspondentie opgemerkt, dat zulks geen voldoende waarborg voor de stabiliteit van het kustwerk opleverde. Nadere voorzieningen werden dan ook noodzakelijk geacht.

Hiervoor zijn in het waterloopkundig laboratorium te Semarang onderzoeken verricht; deze hebben geleid tot een drempelconstructie van gewapend beton, geplaatst op het einde van het stortvlak. Het geheel bestaat uit een doorgaanden voorwand, gesteund door op onderling gelijke afstanden geplaatste steunbeeren. De voorzijde van de betonplaat werd afgedekt met stelcon (staalbeton), een oordeelkundig mengsel van staalgruis, P. C. en zand, dat volgens talrijke prospecti en grooten weerstand tegen afslijting en stootwerking zou hebben.

Deze in 1932 uitgevoerde herstelling moest in 1933, dus reeds één jaar later, door een nieuwe worden gevolgd. Bij een plaatselijke drooglegging in dat zelfde jaar kon worden geconstateerd, dat de stelconlaag dermate was vernield, dat op onderscheiden plaatsen de hoofdwapeningstaven bloot lagen (zie *plaat II*). Een zoo snelle degradatie was zelfs voor de pessimisten een teleurstelling. De resultaten met de drempelconstructie bleken overigens bevredigend te zijn. Van uitkolkingen achter de stuw en bij de benedenstroomsche taludbemetselingen was geen sprake meer; in tegendeel konden aanzandingen tot aan den bovenkant van de betonplaat worden waargenomen. In zooverre had het waterloopkundig modelonderzoek dus succes opgeleverd. Constructief diende het geheel echter nog te worden geperfectioneerd.

Uit den aard der zaak moest dit probeerenderwijze geschieden. De bescherming van het sterk beschadigde betonvlak is dan ook in onderling verschillende proefvakken uitgevoerd, waarop later nog meer uitvoerig zal worden teruggekomen, doch waarvan reeds hier kan worden medegedeeld, dat drie methoden werden toegepast. In de eerste plaats werd gebruik gemaakt van oude railstaven, die vlak naast elkaar met den voet op het betonvlak werden geplaatst, en aan het benedeneinde $\pm 0,20$ m in het stortvlak werden ingelaten, terwijl overigens voor een behoorlijke bevestiging op den drempel werd zorggedragen, zoodat klapperen zou worden voorkomen.

Een tweede wijze van bescherming was het aanbrengen van groote ijzeren platen rustend op een tusschenlaag van hout, die eventuele stooten, veroorzaakt door grootere steenen, zouden kunnen opnemen.

Ten slotte werd nog een enkel vak uitsluitend in hout uitgevoerd, terwijl de zeer weinig beschadigde drempelgedeelten zorgvuldig werden bijgewerkt in afwachting van resultaten der genoemde beschermingsmethoden.

In 1934 is gebleken, dat het railpakket zich uitstekend had gehouden, evenals de ijzeren platen. Hout alleen bleek totaal onbruikbaar. Van de 0,20 m dikke laag was slechts 0,08 m over. Aangezien de voorziening met oude rails de goedkoopste oplossing was, is in genoemd jaar het resterend drempelvlak van deze bescherming voorzien.

Critische beschouwing.

Wanneer we thans komen tot de meer critische beschouwingen, dan verdient het aanbeveling een onderscheid te maken tusschen de stuwvormen van vóór 1932 en de drempelconstructie van 1932. Het valt toch niet te ontkennen, dat met den bouw van den drempel in 1932 een geheel andere weg is ingeslagen. Het beginsel van energieomzetting binnen het kunstwerk is daarbij n.l. geheel verlaten (nader wordt hierop teruggekomen).

Voor elke groep zal hieronder eerst de hydraulische zijde worden nagegaan, waaronder energieomzetting en materiaaltransport zijn te rekenen, terwijl daarna de meer constructieve problemen, zooals stabiliteit van vloer, stortvlak en drempel, nadere beschouwing verdienen.

Stuwvormen vóór 1932.

Allereerst dus de hydraulische zijde van het vraagstuk betrekking hebbende op deze stuwvormen (t/m 1930).

Bezien we nog eens de verschillende dwarsdoorsneden, dan blijkt daaruit, dat de kalibodem nu eens in snel, dan weer in langzaam tempo steeds is gedaald van het peil + 31,92 tot + 22,15 of goed 9,5 m. Hoewel meestal vlak achter de stuw een flink gat voorkwam, moet hierbij toch tevens worden opgemerkt, dat deze uitschuring zich over aanzienlijke lengte uitstrekte.

Ter verklaring van dit verschijnsel kunnen verschillende meeningen naar voren worden gebracht. De eerste opvatting is deze, dat in de kali op het moment, dat de stuw werd gebouwd, nog geen evenwicht aanwezig was tusschen watersnelheid en materiaaltransport (zand, grint en steenen). Het bodemverhang en daarmee de watersnelheden, waren nog zoo groot, dat de hiervan afhankelijke sleepkracht voortdurend uitschuring veroorzaakte, zoodat het op een bepaalde plaats aangevoerde materiaalquantum niet gelijk, doch geringer was dan het afgevoerde. De bouw van de stuw zou dezen toestand dan — althans aanvankelijk — uitermate hebben versterkt, omdat het aangevoerde, langs de bodem zich voortbewegende materiaal vóór den stuwkop werd gedeponeerd. Benedenstrooms van de stuw had dan slechts afvoer, geen aanvoer van materiaal plaats en trad dus uitschuring op.

Naar mijn meening kan hiertegen worden aangevoerd, dat dit laatste verschijnsel slechts van ondergeschikten invloed kan zijn geweest, althans bij waarneming over een langere periode. Het kwantum aan aangevoerde vaste stoffen is geweldig groot, wat wel moge blijken uit het feit, dat jaarlijks uit het Kesessiehoofdkanaal duizenden m³ zand worden gewonnen, die den inlaat zijn gepasseerd. Het zal dan ook wel niet lang geduurd hebben, voordat de kalibodem zich tot damkruin had opgehoogd, temeer waar de toenemende ontbossing der bovengebieden in dezen stimulerend werkte.

De andere verklaring is deze, dat door het kunstwerk in het water versnellingen en kolken zijn opgewekt, die als hoofdschuldigen van de ravage moe-

ten worden aangemerkt. De uitputting van de in het water opgehoopte potentieele energie is als het ware bij het kunstwerk geconcentreerd en de oorspronkelijke kalibodem — zoo deze niet uit zeer hard materiaal bestaat — is daartegen niet bestand, schuurt uit en het is slechts een kwestie van tijd om een verdieping van 9,50 m te bereiken.

Slechts in het geval, dat bij den bouw van het kunstwerk in de vormgeving met deze verschijnselen rekening is gehouden, en dus de gulden regel is toegepast, dat de energie van het water binnen het kunstwerk moet worden omgezet, zal men genoemde verschijnselen niet waarnemen. (Op het geval van den drempel, waarbij aan deze wet niet is voldaan, zal nader worden teruggekomen).

Tegen deze beschouwing valt echter aan te voeren, dat het toch wel moeilijk is zich voor te stellen, dat de invloed van dit verschijnsel op zoo grooten afstand achter de prise d'eau nog voelbaar zou zijn. Een in 1929 gedane opname geeft aan, dat rond 500 m achter de stuw de daling van het kalibed na den bouw van den dam nog ca. 4,50 m bedroeg.

In werkelijkheid zal het wel zóó zijn, dat beide verschijnselen gelijktijdig zijn opgetreden. Het valt echter niet te ontkennen, dat dicht achter de stuw het effect der onvoldoende energieomzetting sterk op den voorgrond treedt; dit aan te toonen levert geen onoverkomelijke moeilijkheden op.

Constructief beschouwd, wordt de bestendigheid van een kunstwerk in hooge mate beïnvloed door de diepte en de lengte van den stortvloer. De diepteligging moet zoodanig zijn, dat bij den overgang van den schietstroom langs het stortvlak naar het achterwater een watersprong kan optreden. De stroomingstoestand wordt beheerscht door de bekende formule:

$$h_1 = \frac{h_0}{2} \cdot \left\{ -1 + \sqrt{1 + \frac{8 \cdot \alpha \cdot q^2}{g \cdot h_0^3}} \right\}$$

waarin:

h_1 = de hoogte van het achterwater boven stortvloer in m;

h_0 = de hoogte van den schietstroom aan het eind van het stortvlak boven den stortvloer in m;

α = een constante = 1,1

q = het overstortende debiet per m' breedte van de stuw in m³/sec;

g = de versnelling van de zwaartekracht = 9,8 m/sec².

Bij de toepassing van deze formule, waarop we in dit verband niet in den breede zullen ingaan, is voor ons geval: h_1 bekend (uit de opnamen), h_0 af te leiden uit de meestal horizontaal aangenomen energielijn en q vanzelf bekend uit de berekening van den grootsten afvoer. Probeerderwijze kan betrekkelijk snel de gewenschte minimum diepteligging van den vloer gevonden worden. Rest dan nog slechts de bepaling van de lengte van den stortvloer, waarvoor de empirisch afgeleide formule van Safranez ($L = 2 \cdot U_0 \cdot \sqrt{h_0}$) bevredigende resultaten geeft (U_0 is de snelheid, behorende bij de waterdiepte h_0).

Toetst men nu de, in de figuren 1 tot 5 geteekende stuwvormen aan deze berekening dan blijkt, dat bij fig. 1 de vloer lang genoeg is, maar de verdieping

Fig. 1. Oorspronkelijke vorm uitgevoerd in 1891.

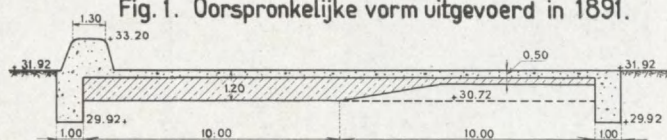


Fig. 2. Verbetering uitgevoerd in 1896.

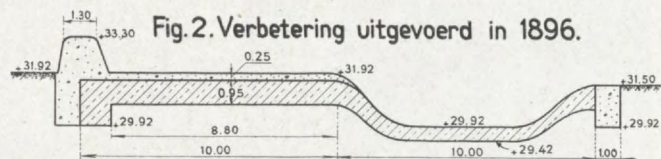


Fig. 3. Verbetering uitgevoerd in 1901.

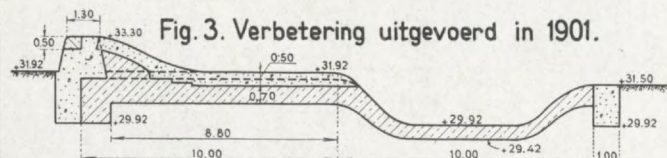
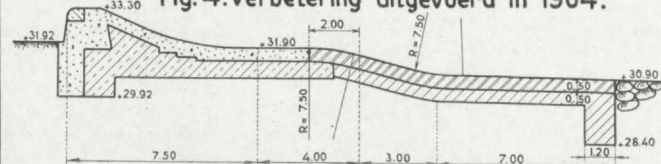
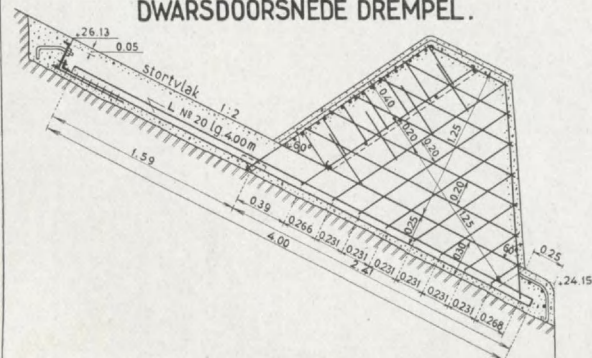


Fig. 4. Verbetering uitgevoerd in 1904.



DWARSDOORSNEDE DREMPEL.



DOORSNEDEN

Fig. 5. Verbetering uitgevoerd in 1911.

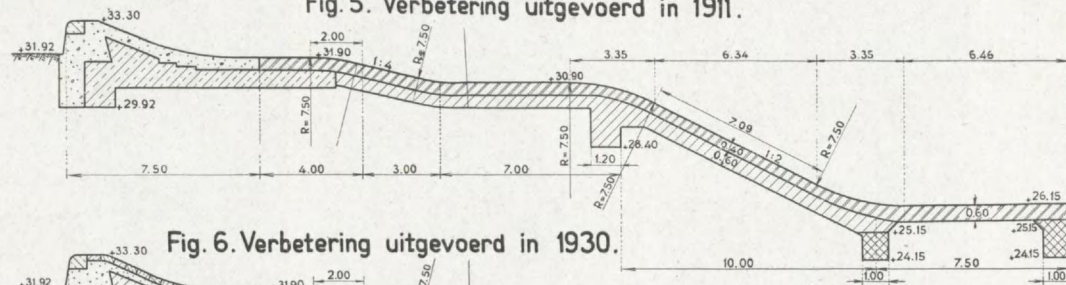


Fig. 6. Verbetering uitgevoerd in 1930.

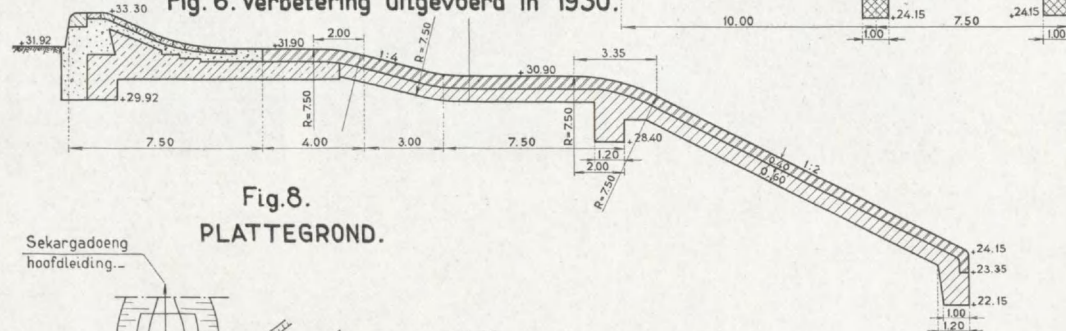


Fig. 8.
PLATTEGROND.

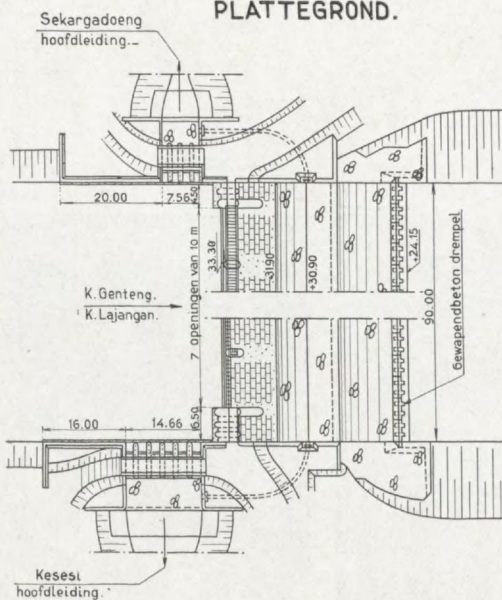
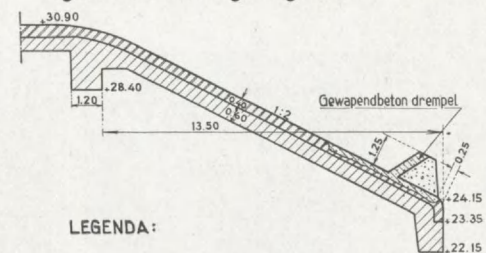


Fig. 7. Verbetering uitgevoerd in 1932.



LEGENDA:

- | | |
|---|-------------------------|
| Beton | Bastardras moeria 1:1:3 |
| Beton met wapening | Bastardras moeria 1:1:2 |
| Metselwerk van kalksteen | Behakte natuur steen. |
| Metselwerk van kalksteen in P.C. specie 1:3 | |

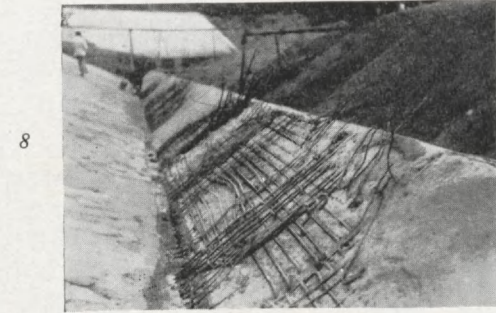
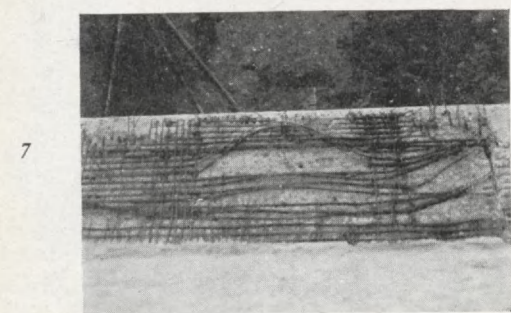
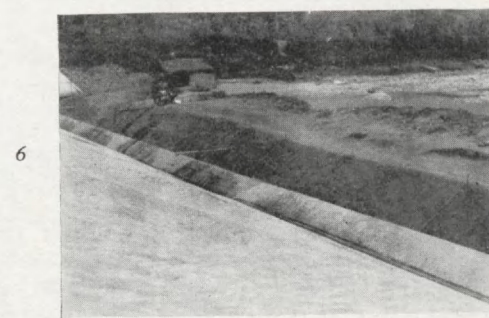
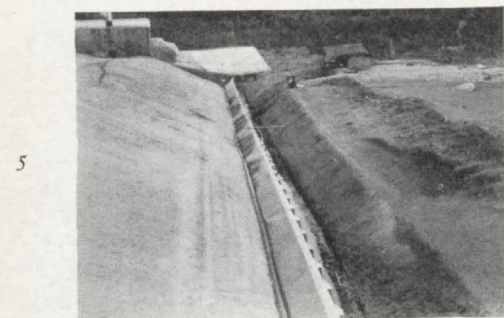
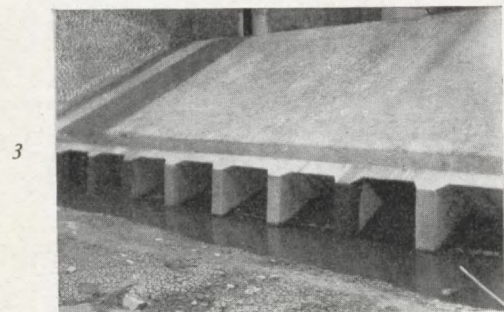


Foto 1. Wapeningsnet van een constructieelement van den drempel 1932 (benedenstroomsch aanzicht).

Foto 2. Benedenstroomsch aanzicht van den drempel 1932; de opbouw uit los van elkaar staande elementen is duidelijk zichtbaar.

Foto 3. Als 2, drempel voltooid.

Foto 4. Deze foto toont de woelige waterbeweging boven den drempel bij bandjirafoer.

Foto's 5, 6, 7 en 8. De in 1933 waargenomen beschadigingen van den drempel. Op tal van plaatsen is de wapening bloot komen te liggen; fig. 7 toont hoe zelfs de hoofdwapeningstaven zijn opgebogen.

van den stortvloer ontbreekt. *Fig. 2* geeft een kleine verbetering te zien, doch men houde hierbij in het oog, dat het eerste gedeelte van den stortvloer over een lengte van ca. 9 m feitelijk voor de energie-omzetting werkeloos is, zoodat alleen overblijft de ongeveer 10 m lange bak. Waarom in 1904 is overgegaan tot den in *fig. 4* weergegeven vorm is niet duidelijk, want hier is het diepste vloergedeelte weer te kort en op te hoog peil gelegen. In 1911 heeft men den vloer aanzienlijk verdiept, doch helaas te kort gemaakt. Niettegenstaande dat, heeft deze constructie 19 jaar standgehouden, wat er wel op wijst, dat de diepe ligging een gunstigen invloed heeft doen gelden. Daarna is bij de herstelling van 1930 de horizontale stortvloer heelemaal weggelaten, hetgeen in verband met het bovenstaande niet te verdedigen is. De schietstroom, welke zich nagenoeg geconcentreerd langs het stortvlak voortbeweegt, treft direct den kalibodem.

De genomen modelproeven gaven hiervan ook een zeer duidelijk beeld.

Resumeerende komt men dus tot de conclusie, dat tot en met de herstelling van 1930 nimmer die vormen zijn toegepast, welke de huidige stand der wetenschap als noodzakelijk voor de stabiliteit aangeeft.

De drempelconstructie van 1932.

In 1932 is men een geheel andere richting uitgegaan. Men stond voor het probleem van een zich steeds verdiepende kali. Het aanbrengen van een horizontalen vloer had behalve zeer hoge kosten toch altijd nog dit bezwaar, dat bij verdere daling van het kalibed de diepteligging op den duur toch weer onvoldoende zou blijken en dan zou men noodzaak zijn de eindeloze cascade met nog een trap uit te breiden. In het waterloopkundig laboratorium zijn toen onderzoeken gedaan met een drempelconstructie. De leidende gedachte is duidelijk. De funeste invloed van den schietstroom moest worden gebroken en het kunstwerk tegen ontspoeling beveiligd. Om de energieomzetting binnen het kunstwerk behoefde men zich niet in de eerste plaats te bekommeren; zoo het kunstwerk maar veilig gesteld kon worden, zouden de wenschen reeds ruimschoots zijn bevredigd.

Aan het model zijn op verschillende hoogten van het stortvlak drempels met verschillende hellingen geprobeerd. De gunstigste situatie werd verkregen bij de in *fig. 7* aangeduide constructie. De drempel staat daarbij heelemaal op het eind van het stortvlak en maakt daarmee een helling van 60° . Het merkwaardige verschijnsel deed zich hierbij nog voor, dat op eenigen afstand achter het kunstwerk geen noemenswaardige uitschuring van het kalibed optrad. Men zou n.l. kunnen verwachten, dat de schietstroom, die langs het stortvlak omlaag komt en door den drempel in een grooten boog wordt opgeworpen, daarna den kalibodem toch nog aantast. Zulks is geenszins het geval. De schietstroom wordt als het ware uitéengerafeld en dit verschijnsel is daaruit verklaarbaar, dat de snelheden der waterdeeltjes in een doorsnede loodrecht op het vlak van den drempel zeer ongelijk zijn (een en ander is bij metingen

aan het model geconstateerd). Vlak bij het betonvlak is de snelheid n.l. veel geringer dan meer aan de oppervlakte van den waterstroom.

Blijkbaar boeten de waterdeeltjes, die zich langs het stortvlak voortbewegen door de vrij plotselinge richtingsverandering veel van hun energie in, terwijl in hogere lagen de meer geleidelijke ombuiging, het energie- en dus het snelheidsverlies binnen geringere grenzen houdt. In de praktijk heeft deze constructie dan ook, wat de hydraulische zijde van het geval betreft, aan alle verwachtingen voldaan. Van uitschuring en ontspoeling ook achter of bij de taludbemetselingen is geen sprake meer. Meestal ligt de drempel tot aan de kruin in den grond. Van een verdieping van het kalibed ook op eenigen afstand van het kunstwerk is evenmin een spoor te ontdekken.

Thans komen we echter tot het laatste punt en dat is de beantwoording van de vraag of de constructie weerstand heeft kunnen bieden aan de erop werkende krachten.

Zooals vermeld, is de drempel gemaakt van gewapend beton. Een zware betonplaat, op onderlinge afstanden van 4 m h.o.h. gesteund door ribben, welke zwaar in het stortvlak zijn verankerd, vormt de hoofdconstructie. Omdat gevreesd werd, dat de met zand en steenen gemengde waterstraal de betonplaat zou aantasten, werd de toevlucht genomen tot staalbeton (stelcon). Dit materiaal bestaat uit een mengsel van P. C. en staalgruis van 3 verschillende afmetingen, en wel fijne, middel- en grove soort (een patent van „de Meteor” te De Steeg).

De mengverhouding in maandeelen bedraagt $3\frac{1}{2}$ P. C. : 1 fijngruis : 1 middelsoort : 2 grove soort of in gewichtsdeelen 1 : 0,71 : 0,71 : 1,42. Aangezien aan de voorzijde van de betonplaat geen bekisting is gebruikt kon den eenen dag de plaat worden gestort en den daarop volgende dag direct de stelconslitlaag worden aangebracht. Het was zaak er voor te zorgen, dat de aanhechting van deze laag op het beton zoo goed mogelijk plaats vond. Hoe verscher het beton dan ook nog was, des te gunstiger verwachtingen kon men hieromtrent koesteren.

Waar dit materiaal in fabrieken en op havenkaden, op plaatsen dus waar stootwerking voortdurend voorkomt, toepassing heeft gevonden, werd verwacht, dat in het onderhavige geval eveneens goede resultaten zouden zijn te verkrijgen. Het tegendeel is echter gebleken. Bij de inspectie in den oostmoesson van 1933 bleek de betonwand sterk beschadigd. Op meer dan een punt waren, over een oppervlakte van ca. $\frac{1}{2}$ m², sluitlaag zoowel als betondeklaag verdwenen en de hoofdwapeningsstaven uit het beton losgerukt en opgebogen. Op andere plaatsen — meer uit de as van het kunstwerk —, waar de aanval blijkbaar minder hevig was geweest, bleek de stelconlaag te zijn afgesleten, hetgeen viel te constateeren uit het niet meer glad zijn van het oppervlak. Aangezien geen bekisting op het voorvlak was gebruikt kon alleen slijtage hiervan de oorzaak zijn.

Op primitieve wijze, n.l. door het vanaf eenige hoogte werpen van grootere (ca. 0,10 m diameter)

steen en tegen het drempelvlak, kon worden aange-
toond, dat de stelconlaag tegen een soortgelijke
stootwerking evenmin bestand was. Onmiddellijk
trad afbrokkeling op. Onder ongunstige omstandig-
heden, zooals die bij de stuw Kaliwadass voorkomen,
*is dus het gebruik van dit materiaal ten eenen male
af te raden.* Mogelijk dat de op de fabriek zelf vooraf
geperste tegels betere resultaten geven, doch de op-
gedane ervaring wijst niet in die richting.

Het spreekt van zelf, dat deze belangrijke be-
schadiging een spoedige en zoo mogelijk afdoende
voorziening eischte.

Aangezien op dit punt nog weinig ervaring ver-
kregen was, is overwogen verschillende proefvakken
aan te brengen.

Als leidend beginsel is daarbij aangenomen, dat
de te gebruiken materialen zoo min mogelijk uit
kleine elementen moesten bestaan. Hierdoor kwam
b.v. het aanbrengen der bekende staalankerplaten
niet in aanmerking. Hoewel op andere, zij het ook
minder gevaarlijke, plaatsen deze constructiewijze
gunstige resultaten had opgeleverd, was men te veel
doordrongen van het exceptioneele van het onder-
havige geval. Zou een plaat een flinke stoot krijgen
dan bestond de kans, dat het onderliggende beton
plaatselijk zou worden verbrijzeld, met als gevolg
het losrammelen van de plaat en een versnelling van
het degradatieproces.

Doordat op voordeelige wijze (3 ct per kg) een
grootte partij oude spoorstaven kon worden ver-
kregen, bleek het gebruik daarvan tot een goed-
koopere oplossing te leiden. De staven werden naast
elkaar met hun voet op het voorvlak van den drempel
geplaatst en met hun as in de richting van de kali.
Horizontale ligging werd vermeden, omdat men
vreesde voor het terugkaatsen tegen het stortvlak
van met grootte snelheid afkomende steenen. In het
uitgevoerde geval glijden ze gemakkelijk over de
railkoppen heen zonder weerstand op hun weg te
ontmoeten. Bij den voet werden de staven ca. 0,20 m
in het stortvlak ingelaten, terwijl verder met rond-

ijzers en ankers voor een stevige bevestiging op het
stortvlak zorg werd gedragen.

De tweede methode bestond in het aanbrengen
van grootte ijzeren scheepsplaten, gemonteerd op
hout. Het hout moest dienst doen als elastische tus-
schenlaag.

Ten slotte werd voor een enkel vak van 4 m hout
zonder meer toegepast.

Het volgende jaar (n.l. in 1934) konden de resul-
taten dezer proefnemingen worden waargenomen.

Zooals reeds was vermoed, bleek hout alleen een
volkomen onbruikbaar materiaal te zijn. Op vele
plaatsen was van de 0,20 m dikke laag slechts 8 cm
over.

De ijzeren platen hebben zich echter uitnemend
gehouden. Deze methode zou dus voor toepassing
in aanmerking komen, doch is vrij kostbaar.

Het railpakket vertoonde evenmin eenig spoor van
degradatie. Aardig was op te merken, dat de holten
tusschen de railstaven in veelal met steenen waren
gevuld. De aanvankelijk gekoesterde vrees, dat de
met zand en steenen verzadigde waterstraal wellicht
den veel dunneren railvoet sneller zou afslijten, bleek
dus ongegrond. De zwaarte der railkoppen is o.m.
een maat voor den levensduur der constructie.

De gedane proefnemingen rechtvaardigen dus de
conclusie, dat met vrucht een railpakket kan worden
toegepast; deze constructie leidt tot een goedkope
oplossing. Men drage er echter zorg voor, dat ver-
vanging mogelijk blijft.

Resumeeerend kan dus uit het vorenstaande de
conclusie worden getrokken, dat — mits gegrond op
een nauwkeurig modelonderzoek — het principe van
de energieomzetting *binnen* het kunstwerk kan wor-
den verlaten en tot de toepassing van den een of
anderen vorm van „chicanes” wordt overgegaan,
indien men zich voldoende rekenschap geeft van de
krachten, die op het constructieonderdeel worden
uitgeoefend en bijzondere aandacht schenkt aan de
keuze van de materialen, die aan deze krachten weer-
stand moeten bieden.

