3e JAARGANG
NUMMER 3

MAART
1936

DE INGENIEUR 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:
jhr. ir. H. S. van Lennep,
ir. Ch. F. van Haeften,
P. J. Graaff.

Commissie van Redactie:
Voorzitter: prof. ir. C. G. J. Vreedenburgh;
Leden: ir. E. E. Hens,
dr. ir. Tan Sin Hok.

Prijs per jaargang: *f* 20,— Afzonderlijke nummers: *f* 2,—
Redactie-adres (zonder vermelding van persoonsnamen): Hoogeschoolweg 3, Bandoeng.
Adres voor administratie en abonnementen: Bragaweg 38, Bandoeng.
Adres voor advertenties: Firma G. Kolff & Co., Batavia-Centrum.

I. ALGEMEEN GEDEELTE.

INHOUD: De aardewerkindustrie in Ned.-Indië, door C. van den Hamer. — Conseil international des Unions Scientifiques, door Vr. — *Berichten van allerlei aard:* Internationale Commissie voor groote reservoirdammen. — Internationaal Congres voor Grondmechanica en Fundeeringen. — Derde Internationaal Ingenieurscongres. — Normalisatie. — *Personalia.* — *Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.* — *Kon. Instituut van Ingenieurs.* — Jaarverslag 1935 van de Groep Ned.-Indië. — Idem van de Kringen. — Kort verslag van de jaarlijksche bijeenkomst. — Notulen van de Algemeene Vergadering van de Groep Ned.-Indië. — Bestuursmededeelingen.

De aardewerkindustrie in Ned-Indië

door

C. VAN DEN HAMER,

directeur der Ned.-Indische Chamotte- en Klei-industrie.

Causerie, gehouden voor de leden van de Groep Ned.-Indië van het Kon. Inst. van Ingenieurs ter gelegenheid van de jaarvergadering te Soerabaia op 24 Januari 1936.

Inleiding.

In 1644 werd door de Indische regeering aan den te Batavia wonenden burger Cornelis Ligthart octrooi verleend „om allerhande aardwerk te verglasen" en in 1669 werd een besluit genomen, „waerbij aen de burgers Paulus Janszoon en Thomas Engels vergunt is octrooy om binnen den tijd van 8 jaer alleen te mogen backen allerhande soort van aerdewerck als potten, schotels, steenen pannen, etc. waertoe sij seeckere bequame soort van witte ofte grauwe kley uytgevonden, ende om daervan een preuve te nemen al veel moeyten en kosten aengewent hebben, sijnde een saeck, die bij goet succes tot groot gerijf van de burgerij alhier zal strecken".

Dertig jaren later werd wederom een dergelijk octrooi verleend voor vijftien jaren aan den burger A. Dorstman. „Voor het verglasen van aerdewerck volgens een door hem uytgevonden methode".

De regeering beschermde deze trafiek door de bepaling, dat het door onbevoegden verglaasde aardewerk verbeurd zou worden verklaard en de vervaardiger van dit clandestiene product getroffen zou worden door een boete van 100 rijksdaalders.

Dat deze zaak geen „goet succes" had, en de hoop der regeering niet in vervulling is gegaan, moge blijken uit de prijsvraag, die door het in 1778 opgerichte „Bataviaasch Genootschap" voor de vervaardiging van porcelein en aardewerk werd uitgeschreven. Tachtig jaar nadat het octrooi aan Dorstman was uitgereikt, loofde men een premie uit „voor die grof porcelein ten diensten van den gemeenen man, in deugt en prijs gelijk aan hetgeen door de Chineezen wordt ingevoerd, fabriceert".

Ook dit schijnt echter geen resultaat gehad te hebben. Althans men hoorde niets over porcelein of aardewerk van Indischen oorsprong.

De fabrikatie van metselsteenen, dakpannen en vloertegels had intusschen voortgang. Enkele Euro-

peanen en Chineezen exploiteerden kleine primitief ingerichte steenbakkerijen.

In 1731 werden door de Regeering bepalingen uitgevaardigd omtrent de eischen, aan welke dit inheemsche fabrikaat moest voldoen. Deze eischen betroffen in hoofdzaak de afmetingen. De fabrikanten waren meestal leeken, en het hoe en waarom er onderling overeenstemming behoorde te bestaan was hun niet duidelijk. Schepenen gingen ertoe over standaardmodellen of slapers te laten maken.

De vloersteenen, die niet aan wettelijke maat en kaliber voldeden, zouden worden afgekeurd, „en tegen de contraenteurs sal worden geprocedeert volgens de orde op den eick beraemt, sonder eenige oogluykinge of dissimulatie".

Men ziet, dat in die jaren het steenbakkersbedrijf al de volle aandacht van de regeering had, omdat deze tak van industrie van zeer groot belang kon worden voor de geheele bevolking van Ned.-Indië en terecht, want men begreep, dat voor de steenen huizen van de Europeesche bevolking hoe langer hoe meer behoefte aan dakpannen en bouwsteenen zou ontstaan en dat het aanvoeren vanuit Holland zeer kostbaar was.

In de 16e en 17e eeuw werden vloer- en wandtegels (vooral Delftsche wandtegels, die zelfs voor de bekleeding van buitenmuren der groote Europeesche en Chineesche woningen gebruikt werden) bij honderdduizenden vanuit Nederland naar Indië verscheept. De prijs van het hier te lande vervaardigde product was echter ook zeer hoog, zoo hoog zelfs, dat in 1787 de Regeering de prijzen vaststelde en wel op 12 rijksdaalders voor 1 000 stuks dakpannen en op 22 rijksdaalders voor 1 000 stuks vloersteenen van 12″, onder ernstige waarschuwing aan de steenbakkers, zich stiptelijk te gedragen aan de bestaande orders nopens maat en qualiteit.

De Inheemsche bevolking beoefende ook reeds lang het pottenbakkersbedrijf, doch natuurlijk op de meest primitieve wijze. Hierin is tot op heden nog maar weinig verandering gekomen en niettegenstaande alle voorlichting van het Gouvernement wordt door de bevolking nog op dezelfde wijze als honderden jaren geleden gewerkt.

Wat verstaat men onder Aardewerk?

Voorwerpen van gebakken klei worden met den naam *Aardewerk* aangeduid. Waar echter deze benaming te algemeen moet worden geacht voor een industrie, die zooveel ver uiteenloopende producten oplevert, spreekt men over voortbrengselen der *Keramische Industrie*.

Hiertoe behooren o.a. bouwsteenen, vloertegels, dakpannen, vuurvaste steenen in allerlei vorm, kannen, kruiken, schalen, borden, kopjes, siervaasjes, bekers, wandtegels enz.

Grondstoffen.

Klei is een samengestelde grondstof met ver uiteenloopende eigenschappen. Voor de vervaardiging van keramische producten gebruikt men in hoofdzaak twee soorten grondstoffen, n.l. de plastische, waartoe gerekend worden: kaoline, klei, kleischiefer, kleimergel e.a., en de on-plastische: kwarts, veldspaat, krijt, gebrande klei (chamotte), grafiet, kolengruis, en andere.

De on-plastische grondstoffen dienen als mageringsmiddel voor de vette kleisoorten of als vloeimiddel. Soms worden ze toegepast om het eindproduct meer poreus te maken, dan wel om de vuurvastheid of de dichtheid daarvan te verhoogen.

Het karakter der uit leem samengestelde producten wordt niet direct bepaald door de chemische eigenschappen der leem zelve, doch meer nog door de physische eigenschappen. Hoe vetter de klei is, hoe sterker zij krimpt bij drogen en branden, ter vermindering waarvan kwartszand of chamotte wordt toegevoegd. Kolengruis, zaagsel of andere verbrandbare stoffen worden toegevoegd om het gewicht te verminderen en of de porositeit te vergrooten. Kalkspaat, krijt, veldspaat en ijzersilikaten verlagen het smeltpunt, terwijl moeilijk smeltbare chamotte, korund, chroomoxyde, alundun, e.a. het smelpunt verhoogen (vuurvast materiaal).

Eigenschappen en ontstaan van Klei.

De naam klei wordt gegeven aan alle door verweering uit veldspaatachtige gesteenten ontstane mineraalaarde. Nadat deze verweering heeft plaatsgevonden, is de klei of op de plaats zelve achter gebleven, dan wel door verslibbing in beddingen verzonken. De op de plaats van verweering achtergebleven klei is de zuiverste, omdat de door verslibbing weggespoelde door allerlei bijgekomen stoffen, die zich tijdens het wegspoelen met deze klei vermengen, verontreinigd wordt.

De kaoline wordt meestal op de plaats van verweering aangetroffen en is daarom het zuiverst. Toch kan door nog niet geheel verweerde resten ook deze klei nog onzuiverheden bevatten, die echter door kunstmatige slibbing verwijderd kunnen worden. Het is mogelijk om vrij nauwkeurig van elke soort den mineralogischen en geologischen oorsprong aan te geven, doch daarmede is nog niets gezegd over de practische bruikbaarheid voor een of ander industrieel doel. Er worden weliswaar verschillende kleisoorten met name genoemd meestal naar de vindplaats, doch elke fabrikant zal door ervaring en onderzoek moeten uitmaken, welke kleisoort voor zijn bedrijf en producten het meest geëigend is. De vestigingsplaatsen van verschillende keramische industrieën houdt meestal ten nauwste verband met de vindplaatsen van klei in de naaste omgeving.

Vele fabrieken zijn echter geheel of gedeeltelijk op aangevoerde grondstoffen van veraf gelegen vindplaatsen aangewezen, soms omdat de goede kleisoorten in de naaste omgeving zijn uitgeput, soms ook omdat in den loop der jaren de fabriek zich geheel heeft omgesteld en tot het vervaardigen van andere keramische producten dan oorspronkelijk het geval was, is overgegaan.

Indeeling der keramische producten.

De diverse keramische producten kunnen wij in twee hoofdgroepen indeelen, n.l. poreus aardewerk en in dicht aardewerk.

Ieder van deze groepen is weer onder te verdeelen in *bouwstoffen* en *vaatwerk*.

Poreus aardewerk:

Bouwstoffen:

geen witte scherf	halfwit of witte scherf
baksteenen, vloertegels, dakpannen, draineerbuizen, terra cotta.	v.v. steenen, v.v. aardewerk, dinas-steen, silica-steen, sanitaire art., muurtegels.

Vaatwerk e.d.:

geen witte scherf	witte scherf
potten en pannen, bloempotten, waterkruiken, siervazen, kunstaardewerk.	borden, schalen, serviezen, pijpen, kunstaardewerk.

Dichtscherf:

Bouwstoffen:

geen witte scherf	halfwit of witte scherf
klinkers, vloertegels, gresbuizen.	zuurvaste steenen, kruiken.

Vaatwerk e.d.:

sterk gekleurde scherf	halfwit of witte scherf
chem. aardewerk	steengoed, wedgwood, chem. vaatwerk.

doorschijnende scherf.
porcelein, tegels, serviezen, lab. artikelen enz.

Wij zullen ons thans in hoofdzaak tot Ned.-Indië bepalen en zien, welke van de hierboven aangegeven artikelen hier te lande gemaakt worden, en daarbij in sommige gevallen vergelijkingen trekken met de Europeesche industrie.

Uit de inleiding zal U gebleken zijn, dat tot voor betrekkelijk korten tijd op dit terrein nog niet zoo heel veel was bereikt, hoewel herhaaldelijk pogingen daartoe in het werk gesteld waren.

Thans worden hier te lande gemaakt de navolgende keramische producten:

1. *Dakpannen en Baksteenen*	— Hierin bestaan twee zeer sterk te onderscheiden producten, n.l. Inheemsch- & Europeesch-fabrikaat.
2. *Gebakken aarden en gresbuizen*	— Europeesch fabrikaat.
3. *Bruin Sanitair, Vloertegels*	„ „
4. *Vuurv. materialen*	„ „
5. *Potten, pannen, waterkruiken, arangpotten*	— Inheemsch fabrikaat
6. *Vaasjes en Pullen*	„ en Europeesch fabr.
7. *Huish. aardewerk, borden, rijstkommen, kopjes en schoteltjes. Electrotechnisch steengoed.*	— Europeesch fabrikaat.

ad 1) De dakpannen en baksteenen van Inheemsch fabrikaat zijn U allen bekend. Over de kwaliteit van het product valt niet veel te zeggen, omdat vooral waar het baksteenen betreft, m.i. niet over kwaliteit gesproken kan worden, aangezien ze in doorsnede niet aan de minimum-eischen voldoen; ondanks alle bemoeiïngen v. h. Ker. Lab. v. h. Dep. v. E. Z. blijft men bij de oude werkwijze, enkele uitzonderingen daargelaten.

De gebruikte grondstoffen, meestal zeer zanderige rivierklei of sawahklei, worden met paardenmest of stroo gemagerd, met de voeten, of wanneer men het heel goed doet, door karbouwen tot een zeer slappe massa dooreengemengd, in primitieve vormen gevormd, in de zon gedroogd en in open gestapelde ovens halfgaar gebakken. De dakpannen zijn ook zeer klein, dun en poreus. De baksteenen hebben geen structuur, zijn zeer zacht en breken reeds bij de eerste aanraking.

Sinds een 25-tal jaren zijn er ook machinaal ingerichte steenbakkerijen op Java aanwezig. Soerabaia is daarin voorgegaan, waarna Bandoeng volgde en ook o.a. te Keboemen, Batavia en Semarang enkele kleinere machinale steenfabrieken zijn gekomen.

De producten van de machinale fabrieken zijn U zeker alle bekend en U kunt overigens aan de hier aanwezige monsters zien, wat in een der fabrieken bereikt is met dezelfde kleisoorten als door de Inheemsche bakkerijen gebezigd, indien deze klei goed gereinigd, gemengd, gevormd en in behoorlijke ovens gebakken wordt.

Dit product is niet minderwaardig aan het in Europa vervaardigde. Een zgn. Vlaamsche pan kan rustig een gewicht van 100 kg dragen zonder te breken en de baksteenen hebben een drukvastheid van 140 tot 300 kg per cm^2.

ad 2) De fabrikatie van aarden buizen, draineerbuizen en gresbuizen geschiedt alleen door enkele Europeesche fabrieken, en gresbuizen worden alleen te Soerabaia gemaakt.

De klei, die gebruikt wordt voor de aarden- en draineerbuizen, is vrijwel dezelfde als die gebezigd wordt voor de dakpannen. Een speciale machinale menging is echter noodig en de vervaardiging geschiedt geheel machinaal. De aarden buizen worden na zeer intensief te zijn gedroogd, in overslaande vlamovens gebakken, daarna met een leem- of loodglazuurlaag bedekt en opnieuw gebrand.

Het vervaardigen van gresbuizen is een vrij wat moeilijker procédé. De hiervoor geschikte klei wordt o.a. ook veel in het Zuiden van Nederland aangetroffen; vandaar dan ook, dat men speciaal in de omgeving van Venlo en Tegelen fabrieken aantreft, die dit product maken.

In Indië treft men deze kleisoorten slechts sporadisch aan en dan nog meest op plaatsen, waar óf de winning óf het transport naar de plaats van verwerking dusdanig kostbaar zou zijn, dat er niet aan valt te denken, deze klei aan te voeren.

Na wetenschappelijk onderzoek en zeer moeilijke proefnemingen is men erin geslaagd diverse kleisoorten en mageringsmiddelen zoodanig te mengen, dat een klei-product is verkregen, hetwelk in samenstelling de Europeesche gresklei benadert.

Doch met deze klei alleen is men er nog lang niet.

Vraagt het persen der buizen bijzondere aandacht, het branden daarvan is een zaak, waarbij groote nauwkeurigheid betracht moet worden. Bij bepaalde temperatuur moet de oven afwisselend oxydeerend en reduceerend gestookt worden, terwijl plaatselijke oververhitting beslist vermeden moet worden. Het bakgoed wordt tegen het sinteringspunt gestookt, 10 tot 20°C. meer zouden oorzaak zijn, dat de geheele inzet van den oven week zou worden en dus vervormen en aan elkaar bakken.

Is eenmaal de vereischte temperatuur bereikt, dan wordt snel zout in de stookgaten van den oven gebracht, hetwelk daar verdampt en zich door de zich ontwikkelende waterdamp omzet in chloorwaterstof en natriumoxyde. Het natriumoxyde verbindt zich met de klei-silikaten van den oveninzet tot een aluminiumnatriumsilikaat, hetwelk zich als een zeer harde glazuur op de buizen vastzet, terwijl de chloorwaterstofdampen door het schoorsteenkanaal ontsnappen.

Soms moet deze bewerking meerdere malen herhaald worden om een voldoend sterke glazuurlaag te verkrijgen.

ad 3) Bruin of Inlandsch sanitair is ook een product van een der Europeesche fabrieken. Closetpotten in verschillende vormen en afmetingen met en zonder waterspoeling, stankbochten enz. worden alle van nauwkeurig machinaal voorbewerkte klei in gipsmallen uit de hand gevormd, na droging gebakken, met leem- of loodglazuur bedekt en opnieuw gebrand om de glazuurlaag te doen smelten.

ad 4) Vuurvast chamotte materiaal. Tot op heden is er slechts een fabriek in Ned.-Indië, waaraan het gelukt is om met succes vuurvast materiaal in allerlei vorm en kwaliteit aan te maken. Dit is de Ned.-Ind. Chamotte- en Klei-Industrie (Nicki) in haar fabriek te Ngandang. Deze chamotte-industrie is ook in Europa en Amerika nog een zeer jonge tak der keramische industrie.

In 1873 schreef A. W. Hofmann over de wereldtentoonstelling te Weenen: „dasz die Chemie des Feuers noch geschaffen werden müsse".

De ervaringen opgedaan bij het gebruik van vuurvaste materialen, beter gezegd van uit leem vervaardigde materialen, welke weerstand kunnen bieden aan de invloeden van vuur, waren nog zeer gering, althans niet zoodanig verzameld, dat ze als basis voor studie konden dienen.

In verreweg de meeste ovens wordt de warmte opgewekt door verbranding, een exotherme chemische reactie dus, waardoor men, behalve met het reactieproduct warmte, rekening moet houden met de andere reactieproducten zooals rookgas, vliegasch en slakken, waarbij vooral van de slakken de aantastende werking (behalve van de samenstelling ervan) in sterke mate afhankelijk is van de temperatuur, die ontstaat door de hoeveelheid hoofdproduct, warmte, die wordt ontwikkeld en van den vorm van de reactieruimte. Speciaal daar waar bij hooge temperatuur een chemische reactie optreedt (hoogovens, kalkovens, glasovens enz.) moet men hiermede rekening houden.

Hier is de chemische reactie hoofdzaak en zijn de ontwikkelde warmte, die de reactie doet plaats hebben en de daaruit resulteerende temperatuur, als een noodzakelijk kwaad te beschouwen.

Tenslotte is ons een groote groep chemische apparaten bekend, waarbij de hooge temperatuur in het geheel geen noodzakelijkheid meer is en dus de ontstane warmte door geschikten bouw van het apparaat en goede koelsystemen zoo wordt afgevoerd, dat oververhitting wordt vermeden teneinde de apparaten te sparen, b.v. een Glovertoren van een zwavelzuurfabriek.

Tusschen deze uitersten: electrische gloeioven en b.v. Glovertoren van een zwavelzuurfabriek ligt een zeer groot gebied van overgangsvormen, waartoe ook de verschillende ovens in het algemeen behooren.

Aangezien deze echter niet binnen een scherp begrensd gebied liggen, doch veeleer in het geheele gebied verspreid, is het zeer bezwaarlijk scherp omlijnde eischen te formuleeren, welke aan de bouwmaterialen ervoor moeten worden gesteld. Men heeft iederen oven als een bijzonder geval van chemische apparatuur te beschouwen en dient hiermede zoowel bij den bouw als gedurende het bedrijf steeds rekening te houden.

Wetenschappelijk geschoolde onderzoekers zijn zich met deze vraagstukken gaan bezighouden, waardoor langzamerhand de vervaardiging van ovenbouwstoffen in geheel nieuwe banen geleid is. Vooral in Duitschland werden de eerste stappen op dit pad gedaan en het is hier wel op zijn plaats het werk van Prof. Dr. Seger te noemen, die onder meer de smeltbaarheid systematiseerde volgens naar hem genoemde Segerkegels, die thans nog gebruikt worden en die ik bekend mag veronderstellen, doch waarop ik straks nog even zal terugkomen.

Gedurende den wereldoorlog konden de Vereenigde Staten van Amerika hunne behoeften aan werkelijk goede vuurv. bouwstoffen niet meer uit Europa dekken. Dit heeft aldaar den stoot gegeven tot zeer diepgaande onderzoekingen, die ten doel hadden, de mogelijkheid van „Self Supporting" te bestudeeren en een eigen industrie te stichten. Deze pogingen leidden tot een volledig succes, dat voornamelijk te danken is aan het eminente wetenschappelijk werk van de onderzoekers van het „Geophysical Laboratory" te Washington, die, voorzien van een uitstekende uitrusting de grondslagen legden, waarop onze hedendaagsche kennis van vuurvast materiaal berust.

Een chamottefabriek zonder eigen laboratorium is in dezen tijd niet meer denkbaar. Onderzoek en uitwisseling van gedachten moeten steeds plaatsvinden en de ervaringen, ook door anderen opgedaan, zijn vaak van het grootste belang voor ons.

De Nicki verkeert in de gelukkige omstandigheid,

dat zij steeds met hare directiefabriek, de Chamotte-Unie te Geldermalsen, de wetenschappelijke gegevens kan uitwisselen, waardoor wij vooral hier in Indië steeds „bij kunnen blijven".

De vuurvastheid van een bepaald soort klei hangt geheel af van de samenstelling daarvan. Hoe sterker de klei verontreinigd is, d.w.z. door smeltpuntverlagende vloeimiddelen, zooals Fe_2O_3 en TiO_2 (organische stoffen komen hier niet in aanmerking), hoe minder vuurvast ze zal zijn. Als regel wordt aangenomen, dat klei, die beneden S e g e r kegel 26 d.i. 1 580°C. smelt, niet meer tot de zgn. vuurvaste klei wordt gerekend. Waar goede v.v. klei over het algemeen zeer vet is, en bij droging dus zeer sterk krimpt en scheurt, moet ze om vormhoudend te blijven, sterk gemagerd worden. Vanzelfsprekend kan dit alleen geschieden met een mageringsmiddel, hetwelk eveneens vuurvast is. De fabrikant komt hieraan tegemoet, door een gedeelte van zijn grondstof de eigenschap van krimpen te ontnemen. Hij bereikt dit door ze zeer hoog te branden. Hierdoor verandert de klei in een zeer hard steenachtig materiaal, dat geen plasticiteit, noch bindend vermogen meer bezit en dat men chamotte noemt. Deze chamotte wordt gemalen en in bepaalde verhoudingen van korrelgrootten met ongebrande klei vermengd en met water aangemaakt tot een plastische massa. Deze massa wordt in bepaalde vormen geperst, gestempeld of gevormd, daarna gedroogd en zeer hoog gebrand, hetgeen thans zonder krimpscheuren kan geschieden.

Door juiste keuze en menging van kleisoorten, de hoeveelheid en korrelgrootten van de chamotte, de wijze van vormgeving en de hoogte van den brand, heeft de chamottefabrikant het in de hand om de eigenschappen van zijn product zooveel als doenlijk aan de in de practijk te stellen eischen aan te passen. Zoo zal hij door variatie in korrelgrootte, vormgeving en brandhoogte en brandduur van eenzelfde grondstof een zeer dichte en een zeer poreuse steen kunnen vervaardigen. De dichte steen zal meer weerstand bieden tegen indringen van slakken, daartegenover bij snelle temperatuurswisselingen neiging hebben tot springen. Bij de poreuse steen is dit juist andersom.

Alvorens nu verder in te gaan op het gedrag van chamotte in de practijk, is het wenschelijk, dat eerst wordt stilgestaan bij het gedrag van mengsels van Al_2O_3 en SiO_2 bij hooge temperaturen. Immers vuurvaste klei bestaat voor het grootste deel uit beide bovengenoemde componenten. De verontreinigingen hebben slechts dezen invloed, dat ze de temperaturen, waarbij de reacties geschieden, eenigszins verlagen.

Nemen wij b.v. een mengsel van 20% Al_2O_3 en 80% SiO_2, dan zal dit bij 1 535°C. zich splitsen in een vloeistof en een vaste stof. Deze laatste stof is de verbinding 3 Al_2O_3 2 SiO_2 en wordt Mulliet genoemd.

Verhoogen we de temperatuur, dan zal Mulliet in de vloeistof oplossen, de hoeveelheid hiervan vermeerdert en ze wordt tevens rijker aan Al_2O_3. Bij temperatuursverhooging wordt de hoeveelheid Mulliet steeds kleiner en de hoeveelheid vloeistof steeds grooter, totdat tenslotte alles vloeistof is geworden.

Er zijn ook nog andere verschijnselen, geheel analoog aan de vorige, doch met dit verschil, dat bij 1 535°C. als vaste phase Cristobaliet (zie Monaire stelsel SiO_2) optreedt. Bij deze temperatuur is de vloeistof dezelfde als bij 20% Al_2O_3.

Bij verdere verhitting tot 1 810°C. blijft de stof Mulliet vast, doch gaan we de temperatuur nog hooger opvoeren, dan ontleedt ook deze stof zich in vloeistof en in korund, waarbij de hoeveelheden afhangen van de samenstelling van het mengsel.

Nadrukkelijk zij er hier op gewezen, dat het bovenstaande slechts bespreekt de evenwichtstoestanden, die tenslotte bereikt kunnen worden. Men moet goed voor oogen houden, dat dit bereiken bij silikaten langzaam geschiedt, voornamelijk door de groote viscositeit van de vloeistofphasen.

Bovengenoemde feiten toegepast op chamottesteenen geven aanleiding tot de volgende opmerkingen. Het hoogste Al_2O_3-gehalte, dat in chamotte kan worden bereikt, bedraagt ruim 46%, zijnde het Al_2O_3-gehalte van zuivere kaolien in gegloeiden toestand.

Vanaf 46% Al_2O_3 strekt zich het chamotte-gebied uit tot ± 15% Al_2O_3. Daar beneden gaat het over in het gebied der dinassteenen; een scherpe grens tusschen beide is er niet. Wij krijgen nu tevens een beter inzicht in het wezen van het bakken van de steenen. Dit is niet anders dan het brengen op een dergelijke temperatuur, dat een hoeveelheid eutectische vloeistof wordt gevormd, die na afkoeling als glas verstijft en de overige deeltjes aaneenkit. Hoe hooger men bij dit bakken verhit, hoe meer glas ontstaat en hoe beter dus het kitten geschiedt. Hierdoor wordt het product vaster van structuur en minder poreus, omdat het glas de poriën vult. Dit proces gaat gepaard met een vermindering van volume van den steen. Aangezien dit bij hooge verhitting immer plaats heeft en een volumevermindering van de steenen in een bepaalde constructie rampzalige gevolgen kan hebben, moet de fabrikant ervoor zorgen, dat zijn brand zoo hoog mogelijk is geweest, teneinde nakrimp van de steenen tot een minimum te beperken.

De fabrikant heeft de middelen in de hand om deze poreusheid tot zeer geringe waarden te doen dalen, maar is in de toepassing ervan belemmerd door snelle wisselingen van temperatuur, waaraan de steen in gebruik wordt blootgesteld.

Een dichte steen is n.l. minder goed dan een poreuse in staat, om inwendige spanningen (die door plotseling afkoelen of verwarmen ontstaan) uit te wisselen en springt dus eerder stuk. De fabrikant moet dus in samenwerking met den consument, datgene kiezen, dat zich zoo goed mogelijk zal kunnen aanpassen aan de eischen, die de practijk stelt en zal vaak een compromis moeten aangaan, indien n.l. verschillende practijkeischen met elkaar strijdige eigenschappen van den steen zouden voorschrijven (b.v. de combinatie van snelle wisselingen van temperatuur en sterke aantasting van slakken). Als eigenschappen, waaraan vuurvast materiaal moet voldoen, zou ik willen noemen:

1e) moeilijke smeltbaarheid bij hooge temperatuur (vuurvastheid);
2e) weerstand tegen hoogen druk bij langdurige verhitting;
3e) volumebestendigheid;

4e) bestand zijn tegen temperatuurswisselingen;
5e) „ „ „ mechanische afslijting;
6e) „ „ „ chemische reacties (rookgassen, vliegasch, slakken).

Dat niet altoos chamotte-steenen, dus steenen in hoofdzaak opgebouwd uit vuurvaste klei en chamotte, gebezigd kunnen worden om aan bovenstaande eischen te voldoen, zal U duidelijk zijn. Zooals reeds eerder gezegd, vraagt elke oven en elk apparaat, waarvoor men bescherming tegen hitte en chemische reacties noodig heeft, het daarvoor geëigende materiaal. We kunnen dan ook nog vele andere soorten vuurvast materiaal, die in de practijk bekend zijn als silica, dynas, korund, magnesit, chromit, dolomit, carborundum (silicium carbid) enz.

Tenslotte wil ik nog iets mededeelen over de zgn. S e g e r kegels. Zeer vaak wordt gevraagd: „Wat zijn dat toch voor voorwerpen en waartoe en hoe worden ze gebruikt?"

Het is van zeer veel belang, dat men weet, welke temperaturen er in de ovenruimte heerschen, waarin keramische producten gebakken worden. Als men weet, dat een periodische oven zeer vaak een inzet heeft van meer dan 100 000 kg, dan is het vanzelf sprekend, dat een zoo kostbare inhoud de grootst mogelijke bewaking vereischt, wat gelijkmatigheid en hoogte der brandtemperatuur betreft.

Er is een groote verscheidenheid van pyrometers, die ons daarbij behulpzaam kunnen zijn, doch alle metingen met deze instrumenten blijven min of meer beperkt tot de onmiddellijke omgeving van den ovenwand. Het is echter van veel meer belang ook de temperatuur in de kern van den oven te weten en hiervoor gebruikt men S e g e r kegels, die daar tijdens den inzet der massa op diverse plaatsen, boven, onder en midden tusschen de massa worden geplaatst en wel zoodanig, dat ze door kijkgaten in den wand van den oven geobserveerd kunnen worden.

De S e g e r kegels zijn in een systematische rij van 59 op elkaar volgende uit smeltbare silikaten samengestelde stompe pyramides, die ieder een eigen nummer hebben.

Bij stijging der warmte buigt, zoodra de bepaalde temperatuur bereikt is, de top der pyramide om, hetgeen door het kijkgat in den ovenwand geobserveerd wordt. Deze ombuiging geldt als het smeltpunt van den kegel. Om in den oven te kunnen zien, moet een geringe gloed bereikt zijn. De laagste op deze wijze te observeeren temperatuur is ongeveer 600°C S. K. 0.22. Met een oplooping van 10 tot ca. 40°C. bereikt men de hoogste temperatuur, die met deze S e g e r kegels te meten is, n.l. 2 000°C. = S.K. 42.

Moet men in een oven een temperatuur van b.v. 1 410°C. bereiken, dan worden op verschillende plaatsen, zooals hiervoren aangegeven, steenen plaatjes gezet, waarop in V-vorm b.v. 5 tot 7 S e g e r kegels geplaatst zijn t.w. de nrs.:

7/1 230°C; 8/1 250°C; 10/1 300°C; 12/1 350°C; 13/1 380°C; 14/1 410°C; 15/1 435°C.

De achtereenvolgende smeltende kegels geven dus nauwkeurig aan, hoever men met stoken en dus opvoering der temperatuur kan gaan. Is kegel 14 gevallen, dan is de vereischte temperatuur bereikt en kan men den oven sluiten, d.w.z. de vuurmonden afstoppen en de schoorsteenschuif dicht doen.

Nog zeer veel zou er over deze tak van de keramische industrie te zeggen zijn, doch de tijd is hiervoor te beperkt; ik vertrouw echter, U in het algemeen een blik te hebben gegeven in deze industrie.

Over de potten- en pannenbakkerij, waarbij inbegrepen het maken van eenvoudig geglazuurde vaasjes en potten door de inheemsche bedrijven, behoef ik thans niet veel meer te zeggen.

Het bedrijf is in hoofdzaak handwerk. Zeer eenvoudige met de hand of voet gedreven draaischijven dienen den vormers(sters) als hulpmiddel. De klei wordt tot op de vereischte vormbaarheid gemagerd met zand, op de draaischijf gevormd, gedroogd en voor zoover het de eenvoudige waren betreft, in open ovens gebrand.

De geglazuurde vaasjes brandt men in kleine gesloten ovens. De glazuurmassa betrekt men geheel gebruiksklaar van het Keramisch Laboratorium te Bandoeng, waar men ook meest de menschen, die dit bedrijf uitoefenen, heeft opgeleid. Te Bandoeng zijn ook enkele Europeesche fabriekjes, die sieraardewerk vervaardigen en daarbij soms grooten kunstzin aan den dag leggen.

Thans gaan wij over tot de witaardewerk-industrie. Na vele jaren van onderzoek, ook in Nederland en Duitschland, is het eindelijk in den loop van 1934 aan de Nicki mogen gelukken om met gebruikmaking van Indische grondstoffen behoorlijk witaardewerk te vervaardigen. Het laboratorium van de Chamotte-Unie te Geldermalsen, de Rijkskleischool te Gouda en het Keramisch Laboratorium van het Departement van Economische Zaken hebben hier belangrijke diensten bewezen.

Welke grondstoffen, dus kleisoorten, daartoe gebezigd worden en in welke verhoudingen deze gemengd worden, is uiteraard fabrieksgeheim en voor U ook niet van belang.

Ik zal mij daarom bepalen tot een uiteenzetting van de werkwijze, die gevolgd wordt, en waarbij de hier aanwezige modellen een en ander kunnen verduidelijken.

Het geheele bedrijf zouden we in 3 hoofdgroepen kunnen verdeelen, t.w.:

het aanmaken der paat;
het vormen en het biscuit branden;
het decoreeren, glazuren en gladbranden.

Voor de vervaardiging van witaardewerk is het vanzelf sprekend, dat alleen de meest zuivere en witbrandende kleisoorten in aanmerking kunnen komen. Elke verontreiniging wreekt zich dan ook direct.

Gebruikt men gekleurde of dikkende glazuren, zooals in den beginne aangegeven voor het Delftsche aardewerk en porcelein het geval was, dan mag de scherf wel wat gekleurd zijn, omdat de glazuurlaag, evenals een verflaag op hout, de kleur van den ondergrond wegwerkt. Bij gebruik van doorzichtige glazuren moet dus voor iedere verontreiniging gewaakt worden.

Hieruit volgt dus, dat de bereiding van de massa (paat), waaruit het aardewerk gedraaid, gevormd of

gegoten wordt, met de grootst mogelijke zorg moet geschieden.

De diverse grondstoffen worden na gezuiverd te zijn, afzonderlijk in gesloten trommelmolens onder toevoeging van mengwater uiterst fijn gemalen.

Daarna worden deze gemalen grondstoffen, die een dun vloeibare massa zijn geworden, in de vereischte hoeveelheden in groote gemetselde ronde bakken gestort en middels een electrisch gedreven roerapparaat, *quirl* genaamd, langdurig en krachtig dooreen gemengd. Vervolgens gaat de aldus gemengde massa door diverse zeven en wordt dan eindelijk in filterpersen van het overtollige water ontdaan.

De uit deze filterpersen komende koeken worden in kneedmachines dooreen gemengd tot een zeer plastische vormbare massa en daarna in speciale kelders gedurende een bepaalden tijd op temperatuur gehouden.

Na verloop van tijd wordt de aldus verkregen paat tot strengen geperst, waarvan dunne schijfjes gesneden worden, die dan verder in de draaierij op electrisch gedreven spindels tot borden, rijstkommen, kopjes, schoteltjes enz. worden gevormd.

Na deze bewerking gaan de gevormde voorwerpen in een automatischen droogoven, van waaruit de gedroogde voorwerpen in chamotte-kapsels gezet worden en in den oven gebracht om tot biscuit gebrand te worden. Met deze bewerking is dan het 2e gedeelte van het fabrikatieproces volbracht.

De biscuit wordt na uitzet van den oven gesorteerd, stofschoon gemaakt en naar de glazuurkamer gebracht.

Blijven de voorwerpen wit, dan is het voldoende, ze met een glazuurlaag te bedekken, hetgeen door opspuiting, bestrijken of onderdompelen kan geschieden.

Moeten de voorwerpen van motieven, biezen of emblemen voorzien worden, dan worden deze eerst met speciale onderglazuren in de vereischte kleuren opgebracht en daarna van een doorschijnende glazuurlaag voorzien.

Na deze bewerking wordt alles weer zorgvuldig in chamotte kapsels gezet, in den oven gebracht en op de vereischte temperatuur gebracht totdat de glazuur volkomen is gesmolten. Na afkoeling en lossing van den oven is het product voor afvoer gereed.

Nog een andere wijze van decoreeren is mogelijk en die wel speciaal wordt toegepast daar, waar men om de een of andere reden niet met doorschijnende glazuur kan werken. In dit geval wordt de decoratie aangebracht, nadat eerst de glazuurlaag gebrand is. Men noemt dit opglazuur en in dit geval moet dan het voorwerp voor den derden keer in den oven om ook de decoratieglazuur in de glazuurlaag in te smelten.

Tenslotte nog een enkel woord over wat men onder porcelein verstaat.

Voor velen is het onderscheid tusschen aardewerk en porcelein zeer moeilijk.

Kleeft de scherf aan de tong, dan zegt men: dit is aardewerk. Kleeft ze niet, dan is het porcelein.

In deze uitspraak zit een grond van waarheid, omdat aardewerk een poreuse scherf heeft en steengoed en/of porcelein een gesinterde, dus dichte scherf.

De grondstoffen voor beide producten witaardewerk en porcelein zijn voor een belangrijk deel dezelfde, doch in geheel andere mengverhoudingen.

Brandt men dus het aardewerk zoo hoog, dat de scherf inplaats van poreus ook dicht geworden is, dus gesinterd en niet meer aan de tong blijft kleven, dan kan men dit aardewerk daarom nog geen porcelein noemen.

Brandt men daarentegen het porcelein te laag, dan zal de scherf niet dicht gesinterd zijn en blijft wel min of meer aan de tong kleven.

De overgangsvorm tusschen aardewerk en porcelein, n.l. steengoed, zou ik daarvoor als voorbeeld willen noemen.

Dit soort steengoed wordt ook in Indië door de Nicki aangemaakt voor eenvoudig electrotechnisch porcelein en waar de kleur niet direct wit behoeft te zijn.

Mijne Heeren, ik hoop erin geslaagd te zijn, Uwe belangstelling te wekken voor een ook voor Indië zoo belangrijke Industrie. Deze Keramische Industrie belooft nog veel voor de toekomst van Indië.

Dat op dit terrein echter slechts alleen met overleg en grondige kennis van zaken iets te bereiken valt, zal U duidelijk zijn, gezien de vele pogingen, die sinds eeuwen ook in dit land gedaan zijn met en zonder Regeeringssteun.

Evenals in de 17e eeuw leven wij thans ook weer in een tijdperk, waarin hulp en steun zoo noodig zijn en we vertrouwen, dat de Regeering ook thans het noodige zal willen blijven doen om de Keramische Industrie in Indië te beschermen en tot bloei te brengen.

Conseil International des Unions Scientifiques.

Deze Internationale Raad is gevestigd te *Brussel* en geeft als het ware de overkapping van een groot aantal nationale wetenschappelijke instellingen en van internationale vereenigingen (unies), die zich bewegen op bepaalde gebieden der wetenschap.

Aangesloten zijn de nationale instituten van niet minder dan 41 landen. Nederland is vertegenwoordigd door de Koninklijke Academie van Wetenschappen te Amsterdam en Ned.-Indië door den Natuurwetenschappelijken Raad te Batavia. Verder zijn aangesloten de volgende 8 internationale unies:

1. Union Astronomique internationale.
2. Union internationale de Géodésie, de Géophysique et d'Hydrologie Scientifique.
3. Union internationale de la Chimie.
4. Union Mathématique internationale.
5. Union Radio-Scientifique internationale.
6. Union internationale de Physique.
7. Union Géographique internationale.
8. Union internationale des Sciences biologiques.

De tweede unie (U.G.G.I.) heeft de laatste keer vergaderd te *Lissabon* in 1933 en zal dit jaar van 17

tot 26 September te *Edinburg* wederom bijeenkomen. Door de Association Internationale d'Hydrologie Scientifique, waarvan M. Dienert te *Parijs* secretaris is, is voor dit congres o.m. aan de orde gesteld het voor den civiel-ingenieur belangrijke onderwerp: „Méthodes des jaugeages des débits en particulier dans les installations existantes concernant les forces motrices et les irrigations".

Door den Nederlandschen Raad is aan prof ir. C. G. J. Vreedenburgh verzocht als rapporteur te willen optreden voor Ned.-Indië, zoodat ook de hier te lande verrichte onderzoekingen tot hun recht zullen kunnen komen.

De in hoofde dezes genoemde *Internationale Raad* heeft in Juli van het vorig jaar te *Brussel* voor de tweede maal vergaderd, waarbij Ned.-Indië werd vertegenwoordigd door prof. dr. ir. G. van Iterson te *Delft*. Vermeldenswaard is, dat op dit congres o.m. ook ter sprake kwam de bestudeering van het vraagstuk der overbevolking op zeer breede basis. Verder werd nadrukkelijk gewezen op de groote beteekenis van het internationaal karakter zoowel van de zuivere als van de toegepaste wetenschap. Vooral in den tegenwoordigen tijd zullen de onderzoekers zich hebben bezig te houden met internationale problemen. In de „brotherhood of scientists" wordt een krachtig middel gezien om naties te brengen tot onderlinge waardeering en hulpverleening. Wellicht zou in dit streven aansluiting kunnen worden gevonden met den Volkenbond.

Het volgend congres zal te *Londen* worden gehouden, waarbij als voorzitter zal optreden prof. Nörlund en als vice-voorzitters Generaal Bourgois en de Markies Marconi.

Vr.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD.

Internationale Commissie voor groote reservoirdammen.

Het *Tweede Congres der Internationale Cie voor Groote Reservoirdammen,* vormende een onderdeel van de Third World Power Conference, zal 7 — 12 September 1936 worden gehouden te Washington D.C. Het Congres-Secretariaat is gevestigd in het „Interior Building" aldaar.

De tijdens dit congres te behandelen vraagpunten zullen nog nader worden vastgesteld; voor den gezamenlijken omvang van vraagpunten en mededeelingen wordt verwezen naar dit tijdschrift No. 7 — 1934. In hoofdzaak zullen zij omvatten:

I. Massieve dammen van beton en metselwerk,
II. Aarden dammen;

welke beide onderwerpen reeds in eersten aanleg een onderwerp van bespreking vormden voor het Eerste Dammencongres te Stockholm in 1933, waarbij als nieuwe punten komen:

III. Speciale Cementsoorten,
IV. Constructie en uitvoering van krimp- en expansievoegen,
V. Oppervlakte-afwerking van dammen van beton en metselwerk,
VI. Geologisch-technisch onderzoek van den ondergrond,
VII. Stabiliteitsberekening van aarden dammen.

Het Nederlandsch-Indische Comité beschikt over een exemplaar van elk der door het Secretariaat te Parijs centraal verzamelde fiches voor de internationale statistiek van groote reservoirdammen. Deze „fiches" zijn gedrukt of gelichtdrukt op carton, en zijn harmonica-achtig opgevouwen tot het normaalformaat 21 × 23 cm. Zij bevatten uitvoerige gegevens omtrent damprofiel, uitvoeringswijze, grootte van het stroomgebied, regenval, wadoekinhoud en -oppervlak, etc., in vele gevallen door teekeningen toegelicht.

Voor belangstellenden is dit kaartsysteem, hetwelk thans 115 fiches telt, na afspraak ter inzage bij het secretariaat van het Comité, p/a Technische Hoogeschool te Bandoeng.

Internationaal Congres voor Grondmechanica en Fundeeringen.

Cambridge (Mass.) U. S. A. 22—26 Juni 1936.

In aansluiting op het bericht van Prof. Keverling Buisman, voorkomende in „De Ingenieur" No. 2 — 1936 blz. A 14/15 over dit Congres, moge nog het volgende worden medegedeeld.

Iedereen, die in het Congres belang stelt, hetzij van uit een oogpunt van practische toepassing, onderzoek of onderwijs is welkom en kan bijdragen leveren. Het is gewenscht, maar niet noodig, dat inzenders het Congres ook bijwonen.

Aan de toezending van bijdragen zonder het Congres bij te wonen zijn geen kosten verbonden. Overdrukken der mededeelingen zijn tegen zelfkosten te verkrijgen. De mededeelingen moeten in drievoud, in de Engelsche taal gesteld en niet meer dan 1 500 woorden bevattende, voor den *1sten Mei* e.k. aan het volgende adres zijn ontvangen: *Foundation Conference, Harvard Engineering School, Cambridge (Mass.) U. S. A.*

Nadere inlichtingen zullen gaarne worden verstrekt door prof. ir. C. G. J. Vreedenburgh, Hoogeschoolweg 3, Bandoeng, aan wien een uitnoodiging tot deelname werd toegezonden.

Derde Internationaal Ingenieurscongres.

Tokio, April 1936.

De volgende ingenieurs uit Ned.-Indië zullen dit Congres bijwonen: prof. ir. P. P. Bijlaard, als vertegenwoordiger der Technische Hoogeschool te Bandoeng;

ir. V. L. A. Razoux Schultz, hoofd der Afdeeling Electriciteitswezen van het Departement van Verkeer en Waterstaat, als vertegenwoordiger van zijn Dienst.

ir. H. van der Veen, hoofd van het Radiolaboratorium van de P. T. T., die behalve zijn Dienst tevens de Groep Ned.-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zal vertegenwoordigen.

Normalisatie.

Eenheidsformaten voor papier door P. Noordenbos.

Uitgave van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland.

De brochure vangt aan met beschouwingen over het ontstaan der formaten, waarbij behandeld worden het Nederlandsche „Papierbesluit", de eenheidsformaten, de gewichtsbepaling en van de toelaatbare afsnede voor papier. Vervolgens worden de met deze normalisatie beoogde fabricage- en gebruiksvoordeelen genoemd, en de daarop gevolgde normalisatie van mappen en briefhouders, kaartsystemen, enveloppen en technische teekeningen, terwijl op de mogelijkheid van normalisatie van drukwerk en cliché's wordt gewezen. Melding wordt gemaakt van de internationale samenwerking op dit gebied.

Bij de behandeling van de practische toepassing der eenheidsformaten wordt een en ander medegedeeld over de ervaring bij verschillende overheids- en particuliere instellingen hier te lande en in Ned.-Indië.

Een beperkt aantal exemplaren van deze brochure, welke is voorzien van een aantal figuren en reproducties van normaalbladen is verkrijgbaar bij het Secretariaat van den Normalisatieraad, Bragaweg 38, Bandoeng, tegen den prijs van *f* 0,50 verhoogd met *f* 0,05 verzendingskosten.

PERSONALIA.

Ir. J. Jansen, ambt. op non-act., is herbenoemd tot ingenieur bij den P.T.T.-dienst.

Aan ir. P. J. C. Smoor, ingenieur bij de afd. Electriciteitswezen van het dept. van V. en W., werkzaam bij de Bangkatinwinning, is wegens acht-jarigen dienst tien maanden verlof verleend naar Europa, ing. 2 Maart 1936.

Ir. N. D. W. Schaafsma, natuurwetensch. ambt., is overgeplaatst van Bandoeng naar Batavia (hoofdkant. D.V.G.).

Ir. J. H. van Rhee, volontair bij de S.S., is als zoodanig eervol ontheven met ing. van ult. Januari 1936.

Aan ir. L. V. Schalkwijk, bedrijfsingenieur bij het Marine Etablissement te Soerabaia, is wegens zes-jarigen dienst acht maanden verlof naar Europa verleend, ing. 16 Juni 1936.

Dr. W. Stegeman, scheikundige bij de B.P.M., is van Balikpapan vertrokken met Eur. verlof.

Irs. G. A. F. Kwantes en J. W. Le Nobel, ingenieurs bij de B.P.M., zijn van Tjepoe met Europ. verlof vertrokken.

Ing. M. H. Füchslin, idem, is van Tjepoe vertrokken naar Curaçao.

Aan dr. Chr. Schumacher, idem, is na ommekomst van Europ. verlof ontslag verleend.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Correspondentschap Nederlandsch-Indië.

BETALING VAN CONTRIBUTIE.

Den Leden in Nederlandsch-Indië wordt verzocht hunne contributie over het vereenigingsjaar 1936 en voor zoover zij het weekblad *De Ingenieur* en het maandblad *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië* door tusschenkomst van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs ontvangen ook de daarvoor verschuldigde abonnementsgelden aan den Correspondent in Nederlandsch-Indië, ir. F. J. Dijxhoorn, Madioenweg No. 14, Batavia-Centrum te willen overmaken.

Postwissels zijn in verband hiermede in de 2de helft van Januari aan alle Leden verzonden.

De contributie bedraagt	*f* 5,—
Abonnement op *De Ingenieurs*	„ 7,50
Abonnement op *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië*	„ 10,—

Ter vermijding van extra administratiekosten wordt spoedige toezending zeer op prijs gesteld.

De Correspondent in Ned.-Indië
ir. F. J. Dijxhoorn.

KON. INST. VAN INGENIEURS.

Groep Ned.-Indië.

Jaarverslag 1935 van de Groep Ned.-Indië.

Op de jaarvergadering van de Groep werd het *Groepsbestuur* in de volgende *samenstelling* verkozen:

ir. C. Hillen,	Voorzitter,
ir. W. J. Burck,	Vice-Voorzitter,
ir. H. van der Veen,	Secretaris,
jhr. ir. H. S. van Lennep,	Penningmeester,
P. J. Graaff,	Lid,
Kol. G. J. F. Statius Muller	Lid,
ir. Ch. F. van Haeften,	Lid.

In de loop van het jaar had in deze bezetting geen persoonsmutatie plaats. Slechts verwisselden jhr. ir. H. S. van Lennep en P. J. Graaff op 1 Augustus van bestuursfunctie in verband met de centralisatie van de bestuurswerkzaamheden te Bandoeng.

In overeenstemming met het op de hierboven genoemde jaarvergadering genomen besluit werden in den loop van het jaar de bestuurswerkzaamheden geleidelijk *naar Bandoeng verplaatst*. De overeenkomst met de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging te Batavia, waarbij de Groep jarenlang een gastvrij onderdak genoot, werd voor het tweede halfjaar 1935 opgezegd. Met den Normalisatieraad te Bandoeng werd een overeenkomst aangegaan, waardoor de dagelijks terugkeerende bestuurswerkzaamheden aanmerkelijk vereenvoudigd konden worden. De Groep beschikt tevens over een locaal, waar het secretariaat gevestigd is en waar de bestuursvergaderingen gehouden

worden. Een woord van waardeering is hier op zijn plaats voor de wijze, waarop door het secretariaat van den Normalisatieraad medewerking is verleend bij de reorganisatie. Door deze medewerking was het mogelijk zonder stagnatie naar Bandoeng over te brengen de werkzaamheden van het secretariaat (Maart), van de administratie van het tijdschrift (Mei), van het plaatsingsbureau (Juni) en van den penningmeester (Augustus). De vereenvoudiging had tengevolge, dat de uitgaven voor administratieve doeleinden, inclusief kantoorhuur en bijdrage Normalisatieraad, welke in 1934 nog *f* 2 705,— bedroegen, in 1935 volgens de voorloopige cijfers *f* 2 133,— beloopen, terwijl zij voor 1936 begroot zijn op *f* 1 730,—.

In verband met de nieuwe Statuten en Huishoudelijke Verordening, welke voor het Instituut in 1935 geldig werden, was het noodzakelijk *een nieuw Reglement* te ontwerpen voor de Groep. Het bestuur benoemde een commissie en besloot op de laatste bestuursvergadering het ontwerp-reglement der commissie aan te bevelen voor aanname door deze jaarvergadering. Van den Raad van Bestuur in Nederland werd reeds mededeeling ontvangen, dat accoord gegaan werd met het ontwerp. Na aanname is het de bedoeling van het Bestuur om in den loop van 1936 ontwerp-reglementen voor de groepskringen en -afdeelingen samen te stellen teneinde op deze wijze een sluitend geheel te verkrijgen.

Met den Raad van Bestuur wordt onderhandeld over *een financieele regeling*, welke grootere zekerheid biedt betreffende het door de groep over te maken aandeel in de algemeene kosten en bijdrage *De Ingenieur*, waardoor de groepsbegrooting aan waarde wint.

Met de *vertegenwoordigers in den Raad van Bestuur* in Nederland werd geregeld samengewerkt.

De Ingenieur in Ned.-Indië werd wederom op uitstekende wijze geredigeerd. Medio October trad dr. ir. L. J. C. van Es uit de redactie. Hij werd vervangen door dr. ir. Tan Sin Hok, zoodat de Commissie van Redactie thans bestaat uit:

prof. ir. C. G. J. Vreedenburgh,
ir. E. E. Hens, en
dr. ir. Tan Sin Hok.

De Commissie van Toezicht op het tijdschrift bestond aan het einde van het verslagjaar uit de heeren:

jhr. ir. H. S. van Lennep,
ir. Ch. F. van Haeften, en
P. J. Graaff.

Nadat de in 1930 door de Groep ingestelde Commissie voor de samenstelling van *Gewapend-beton voorschriften voor Ned.-Indië* haar eindontwerp aan het Groepsbestuur voor definitieve vaststelling had aangeboden, werd door den Normalisatieraad de aandacht gevestigd op enkele niet-principieele verschillen tusschen hare voorstellen en die der inmiddels ter critiek gepubliceerde A. T. V.-voorschriften van de N. I. R. T. A.-Studiecommissie voor het samenstellen van Algemeen Technische Voorschriften voor de uitvoering van bouwwerken. Ten einde te geraken tot een volledige overeenstemming tusschen de in Ned.-Indië te gebruiken technische voorschriften, had onder leiding van het Groepsbestuurslid ir. Ch. F. van Haeften een bespreking plaats tusschen afgevaardigden van de N. I. R. T. A.-Studiecommissie en van de Gewapend-Beton Commissie, welke tot volledige overeenstemming heeft geleid.

De uitgave en distributie van de voorschriften (G. B. V. N. I.-1935 — N 2005) werd opgedragen aan den Normalisatieraad, met dien verstande, dat de Groep de zeggingskracht behoudt over den inhoud en de eventueel aan te brengen wijzigingen.

De *bibliotheek* van de Groep, waarvoor in verband met de opzegging van het contract met Kon. Natuurkundig Vereeniging een nieuw onderdak moest worden gevonden, werd gastvrij opgenomen bij de bibliotheek van het Departement van Verkeer en Waterstaat. De door het Koninklijk Instituut te 's Gravenhage en door de Groep uitgegeven tijdschriften en publicaties blijven echter onder berusting van het Secretariaat.

Van het *plaatsingsbureau* verschijnt een afzonderlijk verslag in ons tijdschrift. Een herregistratie van de ingeschrevenen vond plaats in het verslagjaar. Een verblijdend verschijnsel is, dat het aantal geheelwerkelooze ingeschrevenen verminderd is. Alle ingeschrevenen ontvangen geregeld een overzicht van in Indië vacante betrekkingen, welke voor hen van belang kunnen zijn. Vooral van het Kantoor van Arbeid werd regelmatig veel medewerking ontvangen.

De Groep werd *vertegenwoordigd* op het zevende Ned.-Indisch Natuurwetenschappelijk Congres te Batavia door haren Voorzitter en door den Voorzitter van den plaatselijken Kring.

De samenwerking met de Vereeniging van Waterstaatsingenieurs en met de Vereeniging van Ingenieurs en Geologen bij den Dienst van den Mijnbouw werd op dezelfde wijze als voorheen voortgezet.

Met den nieuwen Correspondent van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, ir. F. J. Dijxhoorn, werd in dezelfde prettige verstandhouding samengewerkt als met zijn voorganger.

Verder werd de Groep vertegenwoordigd in den Normalisatie Raad, de Ned.-Indische Wegenvereeniging, den Ned.-Ind. Raad voor Technische Arbitrage, bij de viering van den vijftienden Diës Natalis der Technische Hoogeschool, en op het Lustrum van het Studenten Corps van de Technische Hoogeschool.

De algemeene *vergadering* van de Groep werd gehouden in Januari 1935, terwijl het Groepsbestuur zes maal samenkwam t.w. zoo veel mogelijk om de andere maand. Door de Kringen werden zoo geregeld mogelijk, als de omstandigheden zich ertoe leenden, bijeenkomsten belegd. Een afzonderlijk verslag van elk der Kringen verschijnt in dit nummer.

Het *ledental* op 31 December j.l. bedroeg 469 gewone leden en 44 junior leden.

Aan den Oud-Voorzitter van de Groep ir. Damme werd bij zijn benoeming tot Eere-lid van het Instituut een gelukwenschtelegram toegezonden.

Jaarverslag 1935 van Kring 1 (Batavia).

In verband met het overlijden van den voorzitter ir. J. Ch. de Willigen en het vertrek van den secretaris-penningmeester ir. G. S. Vrijburg werd het Bestuur als volgt samengesteld:

ir. V. L. de Lannoy	Voorzitter,
ir. F. Bleichrodt	Secr.-Penningmeester.

In het verslagjaar werden de volgende voordrachten gehouden.

29 Januari: Voordracht van Dr. M. A. Hartmann over „Land und Leute von Alor und Pantar" [1]).

13 Maart: Voordracht van Dr. A. Wallenquist over „Moderne onderzoekingen omtrent de extragalaktische nevels en de metagalaktische ruimte" [1]).

10 April: Voordracht van den Heer J. C. Hazewinkel over „Zwerftochten door het land der Koeboes" [1]).

29 Mei: Bezoek, met voorafgaande explicatie, aan het Röntgen-instituut van prof. dr. B. J. van der Plaats [1]).

15 Juni: Voordracht van ir. M. M. C. Posno over „Het in aanbouw zijnde sluizencomplex Sewan te Tangerang".

Voordracht van ir. J. J. Jonker over „Indrukken van het wegencongres te München en van de wegen in enkele landen van Europa".

16 Juni: Excursie naar het sluizencomplex Sewan te Tangerang.

27 Juni: Voordracht van ir. Thomas Karsten over „De ingenieur en de stedebouw".

19 Augustus: Voordracht van prof. dr. ir. F. A. Vening Meinesz over „Het wetenschappelijk onderzoek aan boord van Hr. Ms. K XVIII" [1]).

4 October: Voordracht van ir. W. D. P. Stenfert over „De ontwikkeling van het radio-omroepnet van de N. I. R. O. M.".

24 October: Vertooning van de geluidsfilm „Sluimerende voorraden zonne-energie".

27 November: Voordracht van den kapitein der Genie D. H. Dekker over „Eenige overzetmiddelen bij een gewelddadigen rivierovergang en colonnebruggen met vaste ondersteuningen" [2]).

28 November: Voordracht van dr. W. H. van den Bos over „Sterren op de weegschaal".

De op 8 Juli vastgestelde causerie van ir. H. A. Breuning over „Het voor de gemeente Batavia ontworpen slachthuis" werd in verband met het overlijden van den kringvoorzitter ir. J. Ch. de Willigen afgelast.

Het aantal leden en junior leden bedroeg ultimo verslagjaar 100, waarvan er 16 buiten Batavia woonachtig waren.

1) Onder auspiciën van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging.

2) Onder auspiciën van de Vereeniging van Reserve-officieren van het Koninklijke Nederlandsch-Indische Leger.

Jaarverslag 1935 van Kring 2 (Bandoeng).

Op 1 Januari 1935 was het Kringbestuur als volgt samengesteld:

ir. C. Hillen	Voorzitter,
J. G. Jaring	Vice-Voorzitter,
ir. J. D. Carrière	Secr.-penningmeester.

De heer ir. C. Hillen, die op dien datum aan de beurt van periodiek aftreden was, stelde zich niet herkiesbaar wegens verkiezing tot Groepsvoorzitter. In de Kringvergadering van 27 Februari werd daarop met algemeene stemmen de heer ir. W. F. Einthoven tot Voorzitter van den Kring gekozen.

Begin Augustus vertrok de Secretaris-penningmeester met buitenlandsch verlof. Zijn werkzaamheden werden voorloopig overgenomen door den heer ir. M. F. van Egmond, die in de vergadering van 16 September definitief tot Secretaris-penningmeester gekozen werd. Het Bestuur spreekt van deze plaats nogmaals zijn groote waardeering uit voor het vele en goede werk, dat door den heer ir. Carrière in zijn vijfjarige bestuursloopbaan voor den Kring verricht werd.

Aan het einde van verslagjaar bestond het Kringbestuur derhalve uit de volgende heeren:

ir. W. F. Einthoven	Voorzitter,
J. C. Jaring	Vice-Voorzitter,
ir. M. F. van Egmond	Secr.-penn.

Hoewel het aantal Kringvergaderingen minder was dan in 1934 mag toch met tevredenheid op de prestaties van den Kring in het afgeloopen jaar worden teruggezien. Het aantal Kringvergaderingen bedroeg zeven; dat der uitnoodigingen tot het bijwonen van voordrachten of filmvertooningen door zusterdeelen van het Instituut en door bevriende instellingen en vereenigingen acht. Deze samenwerking werd door het Kringbestuur zeer op prijs gesteld.

88ste Kringvergadering op Woensdag 27 Februari. Voordracht van den heer ir. W. F. Einthoven ter inleiding van een excursie op Vrijdag 1 Maart naar het in aanbouw zijnde nieuwe radiozendstation te Dajeuhkolot.

89ste Kringvergadering op Dinsdag 2 April. Voordracht van den heer ir. Thomas Karsten over „De ingenieur en de stedebouw".

90ste Kringvergadering op Vrijdag 26 April. Voordracht van den heer mr. ir. J. F. Janssen van Raay over „Electriciteitstarieven".

91ste Kringvergadering op Dinsdag 11 Juni. Voordracht van den heer dr. ir. J. Zwierzycki over „Goud op Nieuw-Guinea".

92ste Kringvergadering op Dinsdag 9 Juli. Voordracht van den heer H. S. Hoven over „Eenige beschouwingen over het Gasbedrijf te Bandoeng" ter inleiding van een excursie op Woensdag 10 Juli naar de Gasfabriek te Bandoeng.

93ste Kringvergadering op Maandag 16 September. Voordracht van den heer ir. W. D. P. Stenfert over „De ontwikkeling van het radio-omroepnet van de Nirom".

94ste Kringvergadering op Woensdag 20 November. Voordrachten van de heeren dr. J. Visser over „De uitwerking van oorlogsgassen op mensch en dier" en

dr. N. J. Stekelenburg over „Strijdgassen en iets over de theorie van de bescherming daartegen".

De leden van den Kring werden voorts nog uitgenoodigd:

Op Vrijdag 24 Mei door het Bestuur van de Afdeeling Bandoeng der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging. Voordracht van den heer prof. dr. H. R. Woltjer over „Grepen uit het leven van prof. dr. P. Zeeman".

Op Vrijdag 31 Mei door het Bestuur der Vereeniging van Waterstaatsingenieurs in Nederlandsch-Indië. Voordracht van den heer ir. W. Lemei over „Utiliteitsbouw in Nederlandsch-Indië".

Op Vrijdag 2 Augustus door de Faculteit van Technische Wetenschap ter gelegenheid der plechtige viering van den vijftienden verjaardag der Technische Hoogeschool, waarbij na de jaarrede van den Voorzitter der Faculteit door prof. dr. H. R. Woltjer een rede werd uitgesproken over een onderwerp uit het vak zijner studie.

Op Vrijdag 9 Augustus door het Bestuur van de Afdeeling Bandoeng der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nerderlandsch-Indië. Voordracht van den heer prof. dr. ir. F. A. Vening Meinesz over „Het zwaartekrachtsonderzoek aan boord van H. M. K XVIII".

Op Vrijdag 30 Augustus door de Faculteit van Technische Wetenschap ter gelegenheid van de plechtige ambtsaanvaarding van prof. ir. W. J. Th. Amons, buitengewoon hoogleeraar in de Kennis en het Onderzoek van Bouwstoffen. Door prof. Amons werd daarbij een rede uitgesproken over een onderwerp uit het vak zijner studie.

Op Vrijdag 27 September door het Bestuur van de Afdeeling Bandoeng der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië. Voordracht van den heer Dr. M. A. Hartmann over „Land und Leute von Alor und Pantar".

Op Maandag 11 November door het Bestuur van de Afdeeling Bandoeng van de Nederlandsch-Indische Officiers-Vereeniging. Voordracht van den kapitein der Genie D. H. Dekkers over „Eenige Overzetmiddelen bij een gewelddadigen rivierovergang en colonnebruggen met vaste ondersteuningen".

Op Vrijdag 29 November door het Bestuur van de Groepsafdeeling voor Mijnbouw. Voordracht van den heer dr. M. Neumann van Padang over „Verplaatsingen van kraters in den top van enkele vulkanen".

Het aantal leden van den Kring bedroeg op 1 Januari 1935 188, n.l. 151 gewone leden, 31 buitengewone leden en 6 candidaatleden. Aan het einde van verslagjaar telde de Kring 128 gewone leden, 24 junior leden en 10 buitengewone leden, in totaal 162 leden.

Het valt op, dat onder het aantal junior leden van het Instituut weinig studeerenden aan de Technische Hoogeschool behooren, n.l. slechts 10. Wellicht is dit te wijten aan de nog steeds heerschende slechte economische omstandigheden, hoewel aan den anderen kant moet worden toegegeven, dat het aantal studenten aan de Technische Hoogeschool niet groot is. Een aantal van 10 komt toch echter wel gering voor.

Jaarverslag 1935 van Kring 3 (Semarang).

De kringvoorzitter ir. S. G. Timmers Verhoeven gaf in September van het verslagjaar het voornemen te kennen zijn functie neer te leggen. Tot opvolger werd gekozen de heer ir. M. Ph. Broekhuysen.

Overigens kwamen geen wisselingen in het bestuur voor.

In de loop van het afgeloopen jaaar werden de volgende lezingen gehouden:

30 Januari: Lezing van ir. S. Snuyff over „Het veelvuldig falen onzer Indische waterleidingbedrijven in hun taak om drinkwater op zoo groot mogelijke schaal te brengen in de huizen der kleine lieden. De oorzaken van dit verschijnsel en de middelen om dit te ondervangen".

17 Sept.: Voordracht van ir. P. L. E. Happé over „Waterbeheer en Waterschappen".

29 Nov.: Voordracht van den heer A. A. Fermont over „Het nieuwe gebouw van de Javasche Bank". Na afloop werd het gebouw bezichtigd.

Jaarverslag 1935 van Kring 4 (Soerabaja).

In het begin van het jaar vonden eenige wijzigingen in het bestuur plaats: ir. G. F. Staargaard, die met verlof naar Europa vertrok, trad af als voorzitter en werd opgevolgd door ir. K. K. J. L. Steinmetz. Een maand later vertrok ir. S. H. A. Holzenspies eveneens naar Europa en werd in zijn functie van bestuurslid vervangen door den heer ir. E. C. Demmink.

Het Bestuur van Kring 4 is thans als volgt samengesteld:

ir. K. K. J. L. Steinmetz	Voorzitter,
A. de Haas	Secr.-penn.,
ir. E. C. Demmink	Bestuurslid.

Dit jaar kon Kring 4 zich niet verheugen in groote animo wat betreft het houden van lezingen. Een uitzondering hierop maakte prof. dr. ir. F. A. Vening Meinesz, die zoo welwillend was ook in Soerabaja een voordracht te houden over zijn bekende tocht met de K XVIII. Deze lezing werd op 31 Juli 1935 gehouden in samenwerking met de afdeelingen Soerabaja van de Koninklijke Natuurkundige Vereeniging, de Nederlandsch-Indische Natuur-Historische Vereeniging en de Vereeniging van Waterstaatsingenieurs in Ned.-Indië.

Zooals te verwachten viel, werd de lezing voor een volle zaal gehouden. Een zoo groote belangstelling voor een wetenschappelijke bijeenkomst werd door prof. dr. ir. F. A. Vening Meinesz zeer op prijs gesteld.

Dit jaar werden geen excursies georganiseerd. Wij willen hopen, dat in 1936 weer wat meer leven in Kring 4 zal vallen te bespeuren. De in Januari 1936 te Soerabaja te houden jaarvergadering van de Groep Nederlandsch-Indië zal ongetwijfeld een stimulans blijken te zijn.

Het ledental onderging geen noemenswaardige mutaties.

Jaarverslag 1935 van Kring 5 (Medan).

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

ir. A. H. van Assen	Voorzitter,
ir. L. C. J. van Rijn	Secr.-penn.

In de maand April 1935 vertrok de voorzitter met 8 maanden verlof naar Europa, gedurende welken tijd het voorzitterschap werd waargenomen door den Secretaris-penningmeester.

Over het afgeloopen jaar zijn voor de leden van Kring 5 vijf lezingen en filmvertooningen gehouden en wel:

8 Februari 1935: Lezing door dr. ir. B. L. Voskuil over „Vliegtechniek en Luchtvaart".

Van deze lezing is een verslag verschenen in *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië* No. 3 — 1935.

31 Mei 1935: Filmvertooning over „Widia-staal".

19 November 1935: Lezing met filmvertooning door den heer W. Hofland, Algemeen Procuratiehouder van de N. V. Geveke & Co's Technisch Bureau, over „De drooglegging van de Wieringermeer-polder en de algemeene toepassingsmogelijkheden van rupsbandtractoren".

Zie *De Ingenieur* No. 48 van 29 November 1935 onder Mijnbouw.

13 December 1935: Lezing met filmvertooning door ir. W. D. P. Stenfert over „De ontwikkeling van het radio-omroepnet van de Nederlandsch-Indische Radio Omroep Maatschappij", welke lezing in *De Ingenieur in Ned.-Indië* No. 12 — 1935 verscheen.

15 December 1935: Lezing met filmvertooning door Dipl. Ing. N. J. de Geest over „De ontginning en de raffinage van aardolie en de smering van automobielmotoren in het algemeen".

Evenals het vorig jaar werden ook over het afgeloopen jaar geen excursies gemaakt, aangezien er geen belangrijke werken zijn uitgevoerd.

In de maand December hebben zich twee nieuwe leden aangemeld. De gebruikelijke mutaties door overplaatsing vonden plaats, de meeste echter van buiten Medan woonachtige leden.

Kort Verslag.

van de Jaarlijksche Bijeenkomst der Groep gehouden te Soerabaja op 24 en 25 Januari 1936.

Causerie.

De jaarlijksche bijeenkomst werd ingezet met een lezing van den heer C. van den Hamer, directeur van de N. I. C. K. I., op 24 Januari 's avonds te half negen in de bovenzaal van het Kunstkringhuis. De heer van den Hamer sprak over „De Chamotte- en Aardewerkfabricage in Nederlandsch-Indië". Zijn met veel aandacht gevolgde causerie gaf een overzicht van hetgeen op dit gebied in Indië reeds gepresteerd wordt. Door den grooten afstand bleek het niet mogelijk een excursie naar de fabriek zelve te organiseeren. Dit gemis werd eenigszins goed gemaakt door tentoonstelling van een uitgebreide collectie producten van de besproken industrie. Een resumé van de causerie is in dit nummer van het tijdschrift opgenomen.

Technische Excursies.

Reeds ten half negen 's morgens op den 25en Januari werd een excursie aangevangen naar het Marine-Etablissement, alwaar de deelnemers ontvangen werden door den directeur, den heer C. W. Heringa, die een kort woord van welkom sprak. Uiteraard kon van het uitgebreide complex objecten slechts een klein gedeelte in oogenschouw genomen worden. De aandacht der excursisten bepaalde zich tot de bezichtiging van een in aanbouw zijnde torpedomotorboot onder leiding van ir. G. H. Hoffman en tot een rondgang door de afdeeling Verificatie van Zee-instrumenten onder leiding van den heer C. R. Merkus. Het bezoek nam geruimen tijd in beslag. Vooral de laatstgenoemde afdeeling eischte veel aandacht door de groote verscheidenheid van de instrumenten, die er niet alleen geverifieerd, maar tevens onderhouden en hersteld worden.

Na deze bezichtiging begaf men zich naar de etablissementen van de Nederlandsch-Indische Bierbrouwerijen N. V., waar het exposé van den heer J. C. de Man met veel belangstelling werd gevolgd. De excursie eindigde tot aller genoegen nabij een paar aftapkranen aan een welvoorziene tafel, waar onder leiding van den technischen directeur, Dr. Ing. G. Opekar, en van zijn staf het product der fabriek aan een nauwgezette beproeving werd onderworpen.

Eerst omstreeks twee uur liep deze excursie teneinde.

Jaarvergadering.

's Avonds om kwart over acht vereenigde de Groep zich voor de Jaarvergadering, welke een vlot verloop had. Een overzicht van de genomen besluiten volgt hierna in de notulen.

Gemeenschappelijke maaltijd.

Reeds om half tien konden de aanwezigen zich na een heildronk op onze beschermvrouwe, H. M. de Koningin, vereenigen aan den gemeenschappelijken maaltijd, welke in de Simpangsche Societeit werd gehouden. De stemming was uitstekend en tot lang na middernacht bleef men bijeen.

Een woord van dank is hier op zijn plaats aan den gastheer, de Kring Soerabaja, voor de goed opgezette en vlot afgewerkte organisatie van de jaarlijksche bijeenkomst 1936.

Notulen van de Algemeene Vergadering van de Groep Ned.-Indië.

gehouden op 25 Januari 1936 in de vergaderzaal van de Simpangsche Societeit te Soerabaja.

Aanwezig zijn: ir. C. Hillen, voorzitter; ir. H. van der Veen, secretaris; ir. Ch. F. van Haeften, lid; ir. K. K. J. L. Steinmetz, voorzitter Kring IV en een veertigtal leden.

1. Opening.

Met een woord van welkom opent de voorzitter om acht uur de vergadering.

Hij verzoekt de aanwezigen op te staan en gedenkt de in 1935 overleden leden der Groep: ir. J. R. van Alphen, ir. E. G. R. Louzada, ir. R. Th. de Quant, ir. J. Ch. de Willigen, ir. H. J. van der Woude en ir. G. H. A. Thieme.

De voorzitter verklaart daarna de uitnoodiging van het Bestuur van Kring IV om de jaarvergadering in Soerabaja te houden gaarne aanvaard te hebben, wijl de laatste jaarvergaderingen steeds of te Batavia of te Bandoeng plaats vonden, en dankt het Bestuur van dezen Kring voor de aan de voorbereiding bestede zorg.

De voorzitter deelt mede een telegram van den Raad van Bestuur te hebben ontvangen, de beste wenschen inhoudende voor een goed verloop der jaarvergadering.

2. Notulen.

De notulen van de vorige jaarvergadering (zie *De Ingenieur in Ned.-Indië,* Februari 1935, pag. I. 27) worden ongewijzigd goedgekeurd.

3. Jaaroverzicht.

De voorzitter geeft thans een overzicht van de werkzaamheden van de Groep in 1935. Dit jaaroverzicht is in extenso opgenomen in dit nummer van het tijdschrift.

4. Begrooting 1936.

De begrooting zooals deze aan de leden werd rondgezonden (zie ook *De Ingenieur in Ned.-Indië,* Januari 1936, pag. I. 10) wordt na een korte toelichting met algemeene stemmen aangenomen.

5. Groepsreglement.

De voorzitter deelt mede, dat de Groep een schrijven heeft ontvangen van den Raad van Bestuur waarin wordt medegedeeld dat gaarne goedkeuring wordt gehecht aan het ontwerp-Groepsreglement, hetwelk zich zeer goed aansluit bij de Statuten en Huishoudelijke Verordening van het Instituut. Slechts op twee ondergeschikte punten geeft de Raad van Bestuur een wijziging in overweging. Door zeer late ontvangst van het schrijven konden deze punten nog niet door de commissie worden beschouwd.

De voorzitter brengt thans het ontwerp Reglement (zie *De Ingenieur in Ned.-Indië,* Januari 1936, pag. I. 11 e.v.) in discussie en daarna in stemming onder voorbehoud van de hierboven genoemde kleine wijzigingen, welke door het Bestuur zullen kunnen worden aangebracht.

De vergadering neemt het Reglement met algemeene stemmen aan.

De Voorzitter geeft daarna uiting aan de erkentelijkheid van de Groep aan de heeren van Haeften en van der Veen voor de door hen aan het opmaken van het ontwerp-Reglement bestede aandacht en zorg.

6. Verificatiecommissie.

Volgens art. 13 van het Groepsreglement dient thans een commissie van twee stemgerechtigde leden, niet-leden van het Groepsbestuur, met een plaatsvervangend lid te worden aangewezen voor onderzoek der boeken over 1935.

De voorzitter noemt hiervoor de in West-Java woonachtige Groepsleden ir. A. R. H. Brouwer en J. C. Jaring, met als plaatsvervangend lid ir. M. F. van Egmond.

De vergadering verkiest de genoemde leden.

7. Vertegenwoordiging Raad van Bestuur.

De voorzitter deelt mede, dat de vertegenwoordiging van de Groep bij den Raad van Bestuur bestaat uit drie leden t.w. ir. A. A. Meyers, ir. J. O. de Kat en Gen. L. van de Kasteele, welke resp. ultimo 1935, 1936 en 1937 aftreden. Thans is dus de verkiezing van een plaatsvervanger voor ir. Meyers noodzakelijk.

Teneinde de band tusschen de Groep en haar vertegenwoordigers sterk te houden is het gewenscht zooveel mogelijk nieuw gerepatrieerde leden in deze functie te verkiezen. Het Groepsbestuur stelde daarom candidaat ir. H. J. van Lohuizen, die als voorzitter van de Groepsafdeeling Mijnbouw jarenlang in het bestuur werkzaam was. Ir. van Lohuizen verklaarde zich bereid een eventueele verkiezing te aanvaarden.

De vergadering verkiest ir. H. J. van Lohuizen unaniem als vertegenwoordiger bij den Raad van Bestuur voor de eerstvolgende drie jaren.

De voorzitter memoreert, dat ir. Meyers in de afgeloopen drie jaren de belangen van de Groep steeds nauwgezet behartigde, terwijl hij tevens een werkzaam aandeel had in het Instituutsleven in Nederland, o.a. als lid van de Reglementen-Commissie. Een woord van dank namens de Groep is zeker op zijn plaats.

8. Bestuursverkiezing.

De voorzitter deelt mede, dat jhr. ir. H. S. van Lennep wegens tijdelijk vertrek uit Nederlandsch-Indië in 1936 niet als bestuurslid werkzaam kan zijn. In zijn plaats droeg het bestuur voor: ir. D. J. van Aalst. Er zijn geen namen voor tegencandidaten binnengekomen, zoodat ir. D. J. van Aalst met algemeene stemmen in het bestuur verkozen wordt.

De voorzitter heet het nieuwgekozen bestuurslid hartelijk welkom.

Het spijt hem verder te moeten constateeren, dat jhr. ir. H. S. van Lennep niet aanwezig kan zijn. Jhr. ir. van Lennep heeft de Groep zeer aan zich verplicht door jarenlangen trouwen arbeid als bestuurslid en vooral als penningmeester, terwijl hij ook veel werk verrichtte bij den opzet van het maandblad.

9. Rondvraag.

a. Dr. ir. W. H. Hetzel vraagt, welke de positie is van den redacteur voor de afdeeling Mijnbouw van het tijdschrift *De Ingenieur in Ned.-Indië.*

De voorzitter antwoordt, dat het Groepsbestuur dezen redacteur benoemt en ontslaat op voordracht van de Groepsafdeeling Mijnbouw. Hij haalt hierbij artikel 18 van het Groepsreglement aan.

b. Eenige leden vragen om toelichting op het feit, dat voor de publicaties in de afdeeling Mijnbouw aan *De Ingenieur in Ned.-Indië* vaak een vreemde taal gebezigd wordt.

De voorzitter herhaalt de verklaring, die op de vorige jaarvergadering door dr. ir. L. J. C. van Es werd gegeven. Waar echter thans weer deze vraag gesteld wordt, zal hij de kwestie aan de Commissie van Toezicht op het tijdschrift voorleggen.

c. Een der leden stelt thans de vraag of het bekend is, welke richtlijnen de Inspectie van Financiën stelt voor den aftrek van het belastbaar inkomen wegens uitgaven aan vakvereeniging en vakliteratuur. Het is bekend, dat het aan doktoren toegestaan is om deze redenen een flink bedrag af te trekken. Is voor ingenieurs, een dergelijke aftrek mogelijk?

Eenige gevallen worden medegedeeld, waarbij deze aftrek geschrapt werd. Een der leden meent evenwel, dat eenige aftrek zal worden toegestaan.

De voorzitter zegt toe deze kwestie met de Inspectie van Financiën te zullen opnemen en te zijner tijd aan de leden het resultaat bekend te maken.

10. Sluiting.

Niets meer aan de orde zijnde sluit de voorzitter omstreeks negen uur de vergadering onder dankzegging voor de betoonde belangstelling.

De Secretaris.

BESTUURSMEDEDEELINGEN.

Voorgestelde en aangenomen nieuwe leden.

De in nummer 1 van dezen jaargang voorgestelde candidaat-leden zijn aangenomen.

Als *gewoon lid* wordt voorgesteld:

ir. A. Verstege, ingenieur bij de Bataafsche Petroleum Maatschappij, te Pangkalan Brandan, S. O. K.

Als *junior lid* wordt voorgesteld:

ir. F. Garot, laborant Waterloopkundig Laboratorium te Bandoeng.

Eventueele bezwaren tegen deze candidaatstelling worden voor 10 April a.s. ingewacht bij den secretaris, Bragaweg 38, Bandoeng.

Erratum:

No. 2 — 1936, Deel I; artikel: „Ter herdenking" *pag. 15, 2e kolom, 2e regel van boven, lees:* Poerwokerto instede van Poerworedjo.

N.V. SOERABAIA
RUBBERFABRIEK
NGAGEL

SOERABAIA, Telefoon Z. 1800

Spoor-adres: Wonokromo

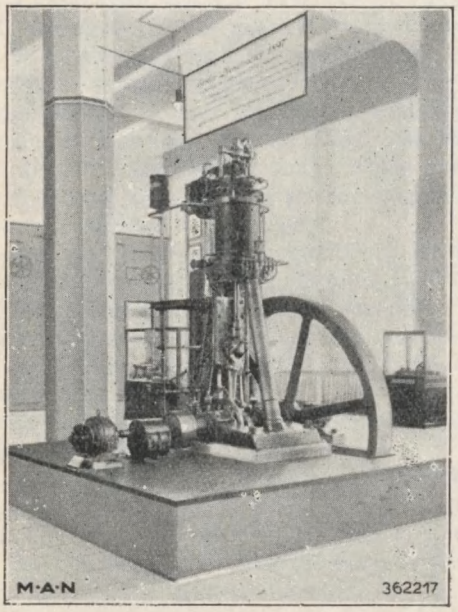
Fabriek van

Technische
Rubberartikelen

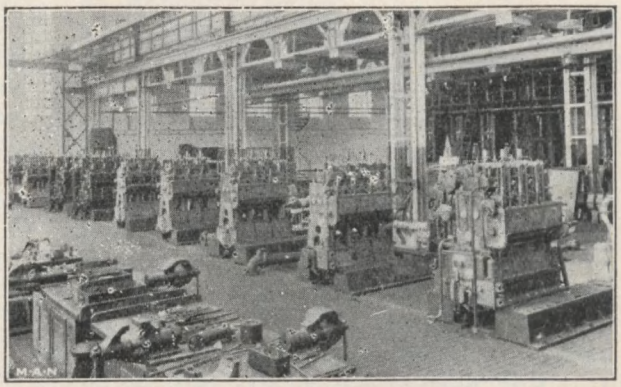
Bruggenbouw
IJzerconstructies

MACHINEFABRIEK EN
SCHEEPSWERF „BATAVIA"
Molenvliet-Oost 108
Telef. Bt. 382 en 1325

M·A·N
MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG A.G.
DIESELMOTOREN



De allereerste Dieselmotor werd in 1897 door M.A.N. gebouwd, en staat nu in het Deutsche Museum te München.



Seriefabricage van moderne compressorlooze dieselmotoren bijna 40 jaar later in de M. A. N.-fabrieken te Augsburg.

Eens vooraan altijd vooraan is de M. A. N. op het gebied van Dieselmotoren

N.V. GEBR. VAN SWAAY

Soerabaja Batavia Bandoeng Medan

3e JAARGANG
NUMMER 3

MAART
1936

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

IV. MIJNBOUW EN GEOLOGIE.

„DE MIJNINGENIEUR"

INHOUD: Bijdragen tot de geologie van Borneo No. 3: Beschouwingen over den veronderstelden eoceenen ouderdom van de geheele „oude-leiformatie" in Centraal Borneo, door dr. ir. C. P. A. Zeijlmans van Emmichoven en ir. J. G. H. Ubaghs. — Zur Kenntnis der Miogypsiniden, door dr. ir. Tan Sin Hok. — Economische mededeelingen. — Personalia.

Bijdragen tot de geologie van Borneo

3. Beschouwingen over den veronderstelden eoceenen ouderdom van de geheele „oude-leiformatie" in Centraal Borneo

door

dr. ir. C. P. A. ZEIJLMANS VAN EMMICHOVEN en ir. J. G. H. UBAGHS,

ingenieurs bij den Dienst van den Mijnbouw.

Samenvatting: Deze beschouwingen betreffen ter Bruggen's verhandeling „De Eocene Fyllietformatie in Centraal Borneo" (proefschrift Delft 1935). Hier zal worden aangetoond, dat zijn theorieën betreffende de geologie van Centraal Borneo niet alleen volkomen hypothetisch zijn (daar zij werden opgesteld, zonder dat zijn materiaal, zelfs niet op de van primair belang zijnde punten, nader werd bewerkt), doch tevens onhoudbaar blijken op grond van enkele, door hem zelf vermelde gegevens, welke door hem ten deele onvolledig en ten deele onjuist werden verwerkt.

Inleiding.

Het is de verdienste van ter Bruggen de aanwezigheid in situ van fyllietisch Tertiair in West Borneo te hebben aangetoond en door nauwgezet veldwerk in een zwaar, haast ontoegankelijk terrein ons een goed inzicht te hebben verschaft in de verbreiding van het fyllietische Tertiair in het door hem onderzochte gebied.

Naar aanleiding van deze onderzoekingen werden door ter Bruggen in zijn proefschrift: „De Eocene Fyllietformatie in Centraal Borneo" theorieën betreffende de geologie van Centraal Borneo neergelegd, welke hier kritisch beschouwd zullen worden.

Voor het gemak der volgende besprekingen zullen ter Bruggen's opvattingen worden samengevat in 2 stellingen:

1ste stelling: Het geheele gesteentecomplex, door Molengraaff oude-lei-formatie genoemd, zich uitstrekkend van West Borneo oostwaarts tot in Beraoe en noordoostwaarts tot voorbij den Kinabaloe, is van ouderdom Ta (Ondereoceen).

2de stelling: Het in de 1ste stelling aangeduide Ta werd tusschen het Ta en Tb (Boveneoceen) zeer intensief geplooid, waarbij het werd gefyllietiseerd, en vervolgens gedenudeerd, waarna het (althans gedeeltelijk) transgressief door Tb werd bedekt.

In deze beschouwingen werden door ons enkele nieuwe namen geïntroduceerd, welke hier nader worden toegelicht.

De door Molengraaff ingevoerde naam „oude-lei-formatie" is door ter Bruggen's onderzoekingen gebleken althans gedeeltelijk niet meer juist te zijn, hetgeen voor ter Bruggen de reden was hem te vervangen door „eocene fyllietformatie". Het tegen den vroegeren naam bestaande bezwaar achten wij in dezelfde mate aanwezig voor den nieuwen naam.

Om deze redenen en voor het gemak der hier volgende besprekingen hebben wij aan het geheele gesteentecomplex, dat op ter Bruggen's overzichtskaart (Pl. I) is aangegeven als „Fyllietformatie" en „Bonte Zuidzone der fyllietformatie", den neutralen naam „Embaloehcomplex" [1]) gegeven, terwijl het gedeelte hiervan gekenmerkt door oudtertiaire foraminiferen als „Fyllietisch Tertiair" zal worden aangeduid.

I. Ouderdom van het „Fyllietisch Tertiair".

1. De vermoedelijke breedte van het Fyllietisch Tertiair.

Ter Bruggen geeft hiervoor op 35 km (p. 56, 2de al.). Daar ter Bruggen verzuimt laagmetingen aan te geven (hetgeen niet voldoende gecompenseerd wordt door het hier en daar in den tekst vermelden der strekkingsrichtingen in het groot) is dit

1) Naar de rivier waar deze gesteenteserie door Molengraaff's onderzoekingen het eerst bekend geworden is.

niet te controleeren. Wij hebben getracht dit na te gaan aan de hand der ons bekende strekkingsrichtingen; wij konden daarbij niet de overtuiging krijgen, dat de breedten van het Tekelangebied en van het Boven Sibaugebied bij elkaar opgeteld mogen worden. Het is voor ons waarschijnlijker, dat beide gebieden in elkaars verlengde liggen, op grond waarvan wij slechts durven zeggen, dat hier een 17 km breede zone, gekenmerkt door oudtertiaire foraminiferen, met zekerheid is aangetoond.

2. Het fossielgezelschap in zijn geheel van het Fyllietisch Tertiair.

Gaan we na wat van elders in Borneo reeds met zekerheid over het Eoceen, waarin ook Ta vertegenwoordigd is, bekend is, dan blijkt dat overal het Ta en Tb samen één doorloopend, volkomen concordant gesteentepakket vormen. Indien men over foraminiferen uit een dergelijk pakket beschikt, die nog niet specifiek bepaald zijn, dan kan men slechts op grond van assilinen en (of) geflosculiniseerde alveolinen zeggen, dat in het „Eoceen" aldaar *ook* Ta vertegenwoordigd is. Het *geheele* foraminiferengezelschap, dat een Ta-Tb complex karakteriseert, is generisch *volkomen* identiek aan dat door ter Bruggen uit zijn Fyllietisch Tertiair verzameld, hetwelk *tot nog toe slechts generisch* bekend is.

Een nadere determinatie tot op de species van ter Bruggen's fossielcollectie (hetgeen ook mogelijk is; zie p. 60, 1ste al.) *was dus een eerste vereischte.*

En deze omissie is niet gecompenseerd door het wenschelijk te achten er op te wijzen, dat zijn opvattingen bevestiging behoeven door een dergelijk onderzoek (p. 127).

3. Ter Bruggen's preciseering op Ta.

In het citaat van de conclusies van Tan Sin Hok, tusschen aanhalingsteekens weergegeven in de 1ste al. van p. 60, zijn de door Tan vermelde monsternummers weggelaten. Zij zijn echter van groot belang, want daaruit zou de lezer onmiddellijk geweten hebben, dat de assilinen slechts in 3 monsters (1090 Bk, 1090a Bk en 1179a Bk, van slechts 2 vindplaatsen afkomstig) en de discocyclinen eveneens in slechts 3 monsters (174 III SW, 1179 Bk en 1353 Bk), waarvan één hetzelfde is als één der assilinenhoudende monsters, gevonden werden. Wij voegen hieraan nog toe, dat nr. 1179 Bk = 1179a Bk een rolsteen is.

Deze weglating der monsternummers wordt nog ernstiger, waar in de 1ste al. van p. 61 een geheel verkeerde indruk gewekt moet worden door den zin: „En wèl is het opvallend, dat waar een rijker gevarieerd fossielgezelschap nadere bepaling toeliet, *steeds*" (wij cursiveeren) „een eocene ouderdom bleek en wel tertiair a". Dit „steeds" blijkt dus één vindplaats (en een rolsteen) te betreffen [2]).

Dezelfde slordige redactie (in omgekeerden zin) vindt men in een in dezelfde alinea hooger voorkomenden zin, waaruit wij citeeren: „Tan's conclusie, dat de ouderdom van *enkele*" (wij cursiveeren) „monsters kan varieeren tusschen tertiair a, b, c en d, is ongetwijfeld juist,.....". Deze „enkele" monsters zijn 20 van de 25 door Tan onderzochte fossielhoudende monsters.

Wij constateeren dus:

Dat in het geheele Fyllietisch Tertiair slechts voor één vindplaats (en een rolsteen) [3]) een ouderdom Ta op grond van assilinen mag worden afgeleid, zoodat slechts te concludeeren valt, dat Ta vertegenwoordigd is, doch zeker niet dat aanwezigheid van Tb uitgesloten is.

Ter Bruggen's conclusie, dat het *geheele* complex van ouderdom Ta is, zou dus eerst dàn getrokken mogen worden, indien zou zijn aangetoond, dat de assilinenhoudende vindplaats de hoogste lagen van het complex vertegenwoordigt.

4. De aanwezigheid van Tb in het Fyllietisch Tertiair.

Molengraaff liet zijn fossielhoudend rolsteenmateriaal uit het Embaloehcomplex wèl nader onderzoeken, o.a. door Bullen Newton, die hierin bepaalde *Orbitoides (Discocyclina)* en *Nummulites djokjokartae Mart.*, op grond waarvan hij tot een oligoceenen ouderdom besloot. Dit wordt door ter Bruggen vermeld en hij voegt hieraan toe op p. 46: „.....", dat de genoemde species thans als eoceen wordt beschouwd", en op p. 61: „.....", dat deze fossielinhoud naar de huidige opvattingen op eoceen wijst". Hierin is ter Bruggen even juist als onvolledig. Volgens de 2de tabel van Leupold en v. d. Vlerk (*1931*) *is de genoemde species een gidsfossiel voor het Onder Tb.* Waar nu ter Bruggen op p. 127 uiteenzet, dat de aanwezigheid van Tb in het Embaloehcomplex zijn theorieën onhoudbaar zou maken (dit is voor hem zelfs een 3de argument voor de juistheid zijner hypothesen; een bewijs uit het ongerijmde!), hebben wij niet durven volstaan met deze eene litteratuuropgave, hoewel wij meenen, dat zij de „huidige opvattingen" weergeeft. Wij hebben een groot gedeelte van de even omvangrijke als verwarrende litteratuur betreffende deze species en haar talrijke synoniemen doorgewerkt en kwamen tot de conclusie dat *Camerina djokjokartae Mart.* in Nederlandsch-Indië nog niet uit lagen ouder dan Tb bekend is en dat zij, gezien haar geringe vertikale verspreiding, waarschijnlijk als een gidsfossiel voor het Tb mag worden opgevat.

2) Hoewel door ter Bruggen wordt vermeld dat de ouderdomsbepaling van zijn fyllietformatie steunt op de door Tan Sin Hok bepaalde foraminiferen (p. 59, 3de al.) en hoewel — hiermee in overeenstemming — zijn hier geciteerde zin *slechts* Tan's onderzoek betreft, zij *volledigheidshalve* hier nog meegedeeld, dat door Scheffen nog uit 3 monsters (1072 Bk, 1078 Bk en 1081 Bk) assilinen genoemd werden. No. 1072 Bk van *(Vervolg noot 2).* vast gesteente, op ruim 2 km afstand in de strekkende voortzetting van No. 1090 Bk (onderzocht door Tan); beide monsters kenmerken één horizont. De 2 overige, in de onmiddellijke omgeving hiervan gevonden monsters zijn afkomstig van een rolsteen (1081 Bk) en van gesteente, waarvan het niet bekend is of het al dan niet in situ aanwezig is (1078 Bk), dus klaarblijkelijk een groot los blok.

3) Scheffen's rapport in rekening brengend, werden assilinen gevonden in totaal op 2 vindplaatsen (1 horizont), 1 los blok (?) en 2 rolsteenen.

Indien ter Bruggen misschien redenen had (die wij niet hebben kunnen vinden) voor de onvolledigheid van zijn ouderdomsopgave van dit fossiel, dan had hij ons die niet mogen onthouden. En zeer zeker was het vereischt — waar de *eenige* soortbepaling der nummulieten, waarover wij beschikken, in zoo sterke mate op Tb wijst — zijn fossielmateriaal nader te bewerken („De camerinen en assilinen zijn ten deele zeker verder te determineeren"; p. 60, 1ste al.) en des te meer was dit noodzakelijk met het oog op de uitspraak van Gerth (*1935*, p. 458), volgens welke het genus *Assilina* ongeschikt zou zijn voor een onderverdeeling van het Eoceen in Ta en Tb.

Conclusies:

1. De door ter Bruggen opgegeven breedte van 35 km voor de strook, waarin zoo goed als alle bekende fossielvindplaatsen geconcentreerd zijn, is niet voldoende gemotiveerd; men mag slechts zeggen, dat zij minstens 17 km bedraagt.

2. Het foraminiferengezelschap in zijn geheel van ter Bruggen's fossielcollectie is, voor zoover zij tot op heden werd bepaald, volkomen identiek aan dat van elk ander oudtertiairgebied (Ta-c) op Borneo.

3. Op grond van assilinen en discocyclinen, slechts bekend van 1 vindplaats (en een rolsteen) (zie noot 3) resp. van 2 vindplaatsen, mag men slechts zeggen, dat in het Fyllietisch Tertiair Ta en Tb vertegenwoordigd zijn.

Door het zeer geringe aantal dezer vindplaatsen en door de totale onbekendheid hunner positie in het stratigrafisch profiel is men geenszins gerechtigd den ouderdom van het geheele Fyllietisch Tertiair te beperken tot op Ta (zelfs niet tot op Ta + Tb).

4. Op grond van *Nummulites djokjokartae Mart.*, de éénige tot nu bekende camerinensoort (bepaald in het materiaal van Molengraaff), is de aanwezigheid van Tb in het Fyllietisch Tertiair zoo goed als zeker.

II. Ouderdom van het „Embaloehcomplex".

1. Fossielvindplaatsen in het Embaloehcomplex buiten het sub I besproken gebied.

Op pp. 57 en 58 worden nog 3 vindplaatsen buiten het zooeven besproken gebied vermeld.

a. S. Entoeloe, dicht bij den mond.

Een conglomeratische grauwacke met camerinen.

Deze vindplaats bevindt zich in de noordoostelijke voortzetting volgens de strekkingsrichting van het Fyllietisch Tertiair in de Boven Sibau en bewijst dus wèl een grootere lengte, doch niet een grootere breedte van deze strook Fyllietisch Tertiair. En om de *breedte* gaat het in de eerste plaats.

b. S. Song.

Een conglomeratische grauwacke met camerinen.

Afgescheiden van het feit, dat camerinen (Ta-d) in geen geval den Ta ouderdom bewijzen (ditzelfde geldt dus ook voor de vorige vindplaats), zij opgemerkt, dat in een zoo sterk geplooid gebied als het onderhavige niets anders te verwachten is dan dat een bepaalde strook meer dan eens ontsloten is.

c. Batang Loepar, bij Na.[4]) Pan.

Een grauwackelei met een slecht geconserveerde foraminifeer, die volgens Tan Sin Hok „zoowel een *Lepidocyclina* als een andere orbitoïdide zou kunnen zijn".

Het voorbehoud, dat Tan in deze bewoordingen legde t.o.v. de juistheid zijner determinatie als *Lepidocyclina*, vloeide uitsluitend voort uit de omstandigheid, dat reeds toentertijd hem de merkwaardige, zeer sterk op een *Lepidocyclina* lijkende orbitoïdide uit S. Tjihan (linker zijtak van de Boven Mahakam) bekend was en welke tenslotte bleek, een tot nog toe in Nederlandsch-Indië volkomen onbekend subgenus der lepidocyclinen te vertegenwoordigen (eerst kort geleden gepubliceerd in *1936*). Zonder dit voorbeeld voor oogen zou Tan waarschijnlijk zonder eenig voorbehoud deze foraminifeer als *Lepidocyclina* hebben bepaald. Het is waar, dat deze reden voor dit voorbehoud niet uit Tan's desbetreffend dienstrapport kan blijken, maar in geen geval heeft Tan bedoeld in zijn boven geciteerde woorden uitdrukking te geven aan twijfel tusschen *Lepidocyclina* en *Discocyclina*. Dit laatste werd door Tan wel degelijk later mondeling aan ter Bruggen toegelicht. Ter Bruggen heeft dit echter klaarblijkelijk vergeten; daarom juist zij dit hier meegedeeld, terwijl wij dan hieraan kunnen toevoegen dat wij Tan's verzekering: „dat indien er een aanwijzing was, dat de vorm een *Discocyclina* zou kunnen zijn, zeker niet de bewoordingen „ „zoowel een *Lepidocyclina* als een andere orbitoïdide" " gekozen zou zijn", niet voldoende weerlegd achten door ter Bruggen's meening betreffende een overeenkomst met een exemplaar te Delft op grond der breedte der lateraalkamers zonder dat afbeeldingen van beide individuen gegeven werden.

Voorts kunnen wij ook niet het minste spoor van „converging evidence" erkennen, nòch in het feit, dat op ruim 70 km afstand op één plaats discocyclinen en op één andere plaats assilinen werden gevonden, nòch in het feit, dat in een ander slijpplaatje van het zelfde monster een foraminifeer als hoogstwaarschijnlijk *Camerina* werd bepaald, zelfs niet wanneer deze bepaling van eenig voorbehoud vrij zou zijn. Want immers sluit een camerina nog geenszins de aanwezigheid van lepidocyclinen in het zelfde monster uit (Td!).

2. Betreffende het al dan niet gelijkmatige karakter van het Embaloehcomplex.

Ter Bruggen schrijft aan zijn fyllietformatie een gelijkmatig karakter toe (p. 58, 2de al.), dus een gelijkmatig karakter aan het geheele, ± 120 km breede Embaloehcomplex.

De eerste van ons kan op grond zijner eigen onderzoekingen in de onmiddellijke oostelijke voortzetting van het Embaloehcomplex in de Boven Mahakam en in de Apaukajan dit ten stelligste tegenspreken. Wij komen hierop nog terug sub III, 1, b.

4) Na. = nangah = riviermond.

Alvorens dit te schrijven, hebben wij een groot gedeelte der gesteentemonsters uit ter Bruggen's gebied bestudeerd en kwamen tot de conclusie, dat in het groot hier 2 analoge, sterk gefyllietiseerde strooken te onderscheiden zijn, zich uitstrekkend langs de Kapoeas en langs de Embaloeh, gescheiden door een strook niet tot zeer weinig gefyllietiseerde gesteenten en dat ten N van het Tekelan-fossielgebied zich een terrein bevindt, welks gesteenten in habitus van de *normale* tertiaire gesteenten in W en O Borneo niet te onderscheiden zijn.

Van een gelijkmatig karakter van het Embaloehcomplex is geen sprake.

Het is ons overigens ook niet goed duidelijk, hoe ter Bruggen van een „gelijkmatig karakter" kan spreken (p. 58, 2de al.), terwijl hij op p. 101, 2de al., voor verschillen in fyllietisatie een verklaring geeft. Al zijn verschillen *verklaard,* zij zijn daarmee nog niet *opgeheven.*

3. Betreffende het al dan niet aanwezig zijn van discordanties in het Embaloehcomplex.

Van p. 53 tot p. 58 wordt verschillende malen vermeld, dat op talrijke plaatsen steeds een volkomen concordante ligging van conglomeratische grauwacken met foraminiferen in de fyllietenserie en tusschen fossielhoudende en fossielvrije gesteenten werd geconstateerd. De juistheid dezer waarnemingen zij zonder voorbehoud aanvaard, maar zij zijn ten opzichte van de beslissing, of al dan niet „ergens" in het Embaloehcomplex een *stratigrafisch hiaat* aanwezig is, al even weinig zeggend als de 2 in figg. 4 en 6 weergegeven detailprofieltjes van 10 en 14 m lengte. Zelfs al zou zijn medegedeeld, dat *nergens* in het Embaloehcomplex een discordantie in laaghelling werd waargenomen zou dit niets in dit opzicht bewezen hebben. In dit zoo intensief geplooide laagcomplex is niet veel anders te verwachten.

Aan den zuidrand wisselt het Embaloehcomplex herhaaldelijk af met Danauformatie en verder zuidwaarts deze laatste met Krijt. In het gebied weergegeven op ter Bruggen's kaartje 2 werden de grenzen tusschen deze 3 formaties minstens 20 maal gepasseerd maar niettegenstaande men *hier* door het opvallend verschil der gesteenten *nauwkeurig* de plaatsen weet, waar de eventueele discordantie zich moet demonstreeren — dit in tegenstelling met het Embaloehcomplex —, kon nergens een discordantie in laaghelling worden waargenomen, nòch tusschen Embaloehcomplex en Danauformatie, nòch tusschen deze laatste en Krijt. Precies hetzelfde geldt voor Danauformatie en Kristallijne Schisten (bestaande uit amfibolietschisten, serpentijnschisten en derg.), zooals door ons herhaaldelijk in Oost Borneo werd geconstateerd.

Ter Bruggen's bewijstrant volgende, staat dus niets meer in den weg om aan Kristallijne Schisten, Danauformatie en Krijt (!) een ouderdom Ta toe te kennen.

De kwestie waar het hier om gaat, is een eventueel *stratigrafisch hiaat,* welks aanwezigheid *o.a.* door discordantie in laaghelling kan worden aangetoond. Waar in het Embaloehcomplex, overeenkomstig hetgeen verwacht kan worden, geen dergelijke discordanties werden waargenomen, en waar het zuidelijk aangrenzend gebied zeldzaam duidelijk demonstreert, dat het niet kunnen waarnemen van discordanties nog geenszins de afwezigheid van een stratigrafisch hiaat impliceert, heeft men voor een beslissing in deze uit te zien naar andere evidenties.

Onmiddellijk valt dan de aandacht op de conglomeratische grauwacken.

Betreffende de samenstelling van dit belangrijke gesteente licht ter Bruggen ons geheel onvoldoende in en over de mogelijke ontstaanswijze geeft hij slechts zeer summière beschouwingen.

Over de verspreiding wordt slechts vermeld, dat zij vrij algemeen is, doch vnl. geconcentreerd in de fossielgebieden van de Boven Sibau en Tekelan.

Bij de beschrijving wordt wèl uitvoerig nagegaan, welke metamorfose de conglomeraten hebben ondergaan, maar inplaats van een volledige opgave van hun samenstelling wordt slechts vermeld, dat zij sterk polymikt zijn en een arkosezandig bindmiddel hebben. Wèl wordt te voren een zeer uitvoerige lijst gegeven van de gesteenten, die men in het detritus, waaruit de gesteenten van het Embaloehcomplex zijn samengesteld, kan vinden, maar door de wijze waarop zij werd gegeven (zonder eenige rangschikking ten opzichte nòch van gesteentetypen nòch van vindplaatsen) is zij van bijna alle waarde ontbloot. Wel wordt elders nog hier en daar een enkele informatie gegeven; zoo weten wij, dat rolsteentjes kwarts voorkomen, en dat in een conglomeraat in de Batang Loepar radiolariet vertegenwoordigd is, maar dat dit materiaal ook in de conglomeraten van de fossielgebieden (en deze interesseeren ons het meest) aanwezig is, wordt niet vermeld.

Het beste inzicht in het karakter dezer conglomeraten wordt ons verschaft door de duidelijk karakteriseerende beschrijving van Molengraaff, door ter Bruggen weergegeven op p. 46, 2de al., luidende: „Deze breccie bestaat uit kwartsstukken en weinig afgeronde fragmenten van zijdeglanzende kleilei, grauwackelei, zandige kwartsiet, *kortom van alle rotssoorten waaruit het gebergte van de Boven Embaloeh bestaat*" (wij cursiveeren).

Bij de beschouwingen omtrent de genese worden 2 verklaringsmogelijkheden genoemd.

Volgens de eerste zouden tijdens de sedimentatie in de geosyncline secundaire opwelvingen zijn ontstaan die het afbraakmateriaal voor de conglomeratische grauwacken geleverd hebben („Schwellenfazies"). In den zin (p. 100): „Het is moeilijk in te zien hoe de grofpsammitische en psephitische sedimenten tot in het midden der geosyncline konden worden afgezet, indien zij afkomstig waren uit het randgebied", ligt een aanduiding, dat in dit materiaal ook „praetertiaire" (in den zin van ter Bruggen) gesteenten vertegenwoordigd zijn. Inderdaad komen hierin rolsteentjes kwarts en radiolariet voor (hetgeen wij hier mededeelen). Dit impliceert dat deze „opwelvingen", althans tijdelijk en (of) plaatselijk, tot op de Danauformatie ontbloot moeten zijn geweest.

Maar hierbij moet verwacht worden, dat men in de nabijheid der conglomeraten de „praetertiaire" (in den zin van ter Bruggen) kernen dezer „Schwellen"

zal aantreffen hetgeen echter nergens het geval is. Ter Bruggen acht het ontbreken dezer kernen zeer aannemelijk met één der 2 verklaringen: *a* dat de „Schwellen" door de latere sedimentatie geheel overdekt zijn (maar de conglomeraten zijn daarbij toch zeker ook overdekt!); *b* door de plooïng geheel aan het oog onttrokken zijn (dit verklaart echter niet, waarom dan de conglomeraten, die toch vnl. tot den rand dezer „drempels" beperkt waren, wèl op zoo veel plaatsen ontsloten zijn).

Volgens de tweede verklaring voor de genese der conglomeraten zou de geosyncline oorspronkelijk een smal bekken geweest zijn, dat zich tijdens het Ta geleidelijk verbreedde, waardoor de afzetting der conglomeraten over grootere afstanden mogelijk werd. Deze verklaring is nog moeilijker aanvaardbaar dan de vorige, daar niet alleen het daar tegenover aangevoerde bezwaar ook hier onverminderd geldt, maar bovendien het gecursiveerde in Molengraaff's beschrijving onverklaard blijft.

Het is moeilijk ter Bruggen's desbetreffende beschouwingen, wegens hun summier karakter, op de juiste waarde te schatten. Grootere uitvoerigheid en exactheid waren hier zeer op hun plaats geweest, temeer daar de voor de hand liggende verklaringswijze in het geheel niet in beschouwing genomen wordt. Uit het gecursiveerde in Molengraaff's beschrijving dringt zich de conclusie op, dat de conglomeraten een stratigrafisch hiaat aantoonen, dat dus *het Embaloehcomplex een praetertiair geplooid gedeelte omvat.*

Wel vermeldt ter Bruggen (p. 51) oorspronkelijk deze conglomeraten als zoodanig te hebben geïnterpreteerd, maar het is duidelijk, dat ter Bruggen's overtuiging n.l. onomstootelijk het ontbreken van discordanties te hebben aangetoond, hem een reden was zijn oorspronkelijke interpretatie niet verder in beschouwing te nemen. Wij zijn het met dezen gedachtegang niet eens. Als men stuit op 2 elkaar tegensprekende evidenties dan dienen *beide* nauwkeurig te worden bestudeerd en hun waarden tegenover elkaar te worden afgewogen, alvorens een keuze gerechtvaardigd is.

Hier zij gewezen op het opvallende kenmerk der conglomeraten, dat zij veelal brokjes *fylliet* bevatten in een *niet fyllietisch* bindmiddel. Al wordt dit voor ter Bruggen's conglomeraten niet duidelijk in het licht gesteld, het wordt door hem in elk geval wèl vermeld voor de conglomeraten in de Ogahlagen in de Boven Mahakam (zie sub III, 1, b).

Aangezien ter Bruggen de mogelijkheid van het aanwezig zijn in het Embaloehcomplex van een praetertiaire fyllietische formatie verwerpt, kan het wel niet anders — hoewel dat niet nadrukkelijk wordt gezegd — of hij moet meenen, dat de fyllietisatie dezer brokjes eerst *na* de vorming van het conglomeraat, dus bij de tertiaire orogenese, heeft plaats gehad.

Wij willen op een dergelijke weinig aannemelijke verklaring niet nader ingaan, daar wij meenen, dat het mogelijk is over deze vraag meer exacte gegevens te verkrijgen, indien men een onderzoek instelt naar het al of niet aanwezig zijn van een zelfde oriënteering der drukgelaagdheid in de fyllietbrokjes. Deze oriënteering zou kunnen worden bepaald ten opzichte van een willekeurig vlak in een (niet uitgewalst!) gesteentemonster en daarvoor zijn dus geen op bijzondere wijze in het terrein verzamelde handstukken noodig. Wij meenen, dat met een dergelijk onderzoek òf een *steun voor* òf een *bewijs tegen* ter Bruggen's opvattingen door hem zelf verkregen had kunnen worden. Daartegenover staat dat wèl een uitvoerig onderzoek werd uitgevoerd — dat, zooals à priori te verwachten was, zonder practisch resultaat gebleven is — naar de oriëntatie der kwartskorrels in zijn fyllieten, verricht aan materiaal, dat door hem zelf daartoe ongeschikt genoemd wordt en volgens een methode, waarvan hij zelf vermeldt, dat zij door den opsteller als onjuist erkend, verworpen en door een andere vervangen werd.

Conclusies:

1. Van de 3 fossielvindplaatsen buiten het sub. I besproken gebied bewijzen 2 een ouderdom Ta-d, terwijl op grond van de derde vindplaats ernstig rekening gehouden moet worden met de aanwezigheid van Td in het Embaloehcomplex.
2. Van een „gelijkmatig karakter" van het Embaloehcomplex is geen sprake (verschillen vervallen niet, indien zij verklaard zijn).
3. Het niet aantreffen van discordanties in laaghelling sluit niet de aanwezigheid van een stratigrafisch hiaat uit.
4. De 2 door ter Bruggen genoemde verklaringsmogelijkheden betreffende de genese der conglomeratische grauwacken zijn zeer weinig aannemelijk.
   Deze gesteenten vormen een duidelijke aanwijzing op de aanwezigheid van een praetertiair geplooid gedeelte in het Embaloehcomplex.
5. Op grond der vorige 4 punten dient ter Bruggen's aanname dat het geheele Embaloehcomplex van ouderdom Ta is, overigens berustend op één vindplaats (en een rolsteen) (zie noot 3) van assilinen, verworpen te worden.

III. Vergelijking met overige gebieden.

1. Boven Mahakam-Apaukajangebied.

Ter Bruggen geeft op pp. 120 — 122 een zeer uitvoerige beschouwing over het gedeelte van het Jaarverslag *1930* van het M.G.O. Oost-Borneo, handelende over de onderzoekingen van den eerste van ons in het Boven Mahakam-Apaukajangebied.

a. Allereerst zij hier gewezen op den zin (p. 120, 2de al.): „Hij paralleliseert deze met onze fyllietformatie", waardoor de onjuiste indruk gewekt moet worden, dat de eerste van ons „onze fyllietformatie", d.i. ter Bruggen's fyllietformatie van ouderdom Ta, aanvaard heeft. De inhoud van dezen zin kàn niet juist zijn om de eenvoudige reden dat ten tijde, dat de hier bedoelde parallelisatie getrokken werd, (in 1930) ter Bruggen's „fyllietformatie" nog niet bestond. (Wij achten de onjuistheid van dezen zin onvoldoende gecompenseerd door het begin der 2de al. op p. 121).

b. In de 2de al. van p. 122 schrijft ter Bruggen, dat hij voorloopig de door den eerste van ons

onderscheiden 3 laaggroepen, n.l. de „fyllietformatie" (wij zullen deze in het vervolg aanduiden als de „Fyllietformatie s.s."), de Ogah- en Apaukajanlagen gezamenlijk beschouwen wil als de voortzetting der fyllietformatie van West-Borneo.

Hij behoeft dit echter niet „voorloopig" te doen, want één blik op de kaart leert ons, dat dit zoo *is*. Deze eenvoudige waarheid — n.l. dat het Embaloehcomplex zich oostwaarts door het Boven Mahakam- en Apaukajangebied voortzet — heeft nooit een geschilpunt uitgemaakt. Evenmin kan een geschilpunt vormen het onontkenbare feit, dat het Embaloehcomplex in dit gebied in 3 habitueel duidelijk verschillende strooken is onder te verdeelen. Waar het hier om gaat, is uitsluitend de vraag of deze 3 strooken al dan niet tot één en dezelfde formatie behooren.

Van p. 121, 2de al. citeeren wij: „Het verschil in den graad van metamorfose kan geen criterium voor den ouderdom zijn, ...". Indien hierin „kan" vervangen wordt door „behoeft", waren wij hiervan reeds overtuigd lang vóór ter Bruggen meende dit in het Boven Kapoeasgebied op overtuigende wijze te hebben aangetoond. Dit verschil in metamorfosegraad is een criterium voor de onderscheiding der 3 habitueel verschillende strooken. Het criterium voor het verschil in ouderdom kan worden gevonden in de conglomeraten, b.v. die der Ogahlagen, welke voorkomen dicht bij de grens met de „Fyllietformatie s.s." en welke componenten bevatten van *fyllietische* leien, die ingebed zijn in een *niet fyllietisch* bindmiddel; ook microscopisch kon dit verschil in metamorfosegraad van componenten en van bindmiddel worden bevestigd (door Esenwein). Aan deze veelbeteekenende omstandigheid wordt door ter Bruggen geen aandacht geschonken. Sub II, 3 hebben wij deze eigenschap der conglomeraten reeds besproken en daarbij den weg gewezen hoe hieruit een evidentie voor het al dan niet bestaan van een discordantie in het Embaloehcomplex zou kunnen worden verkregen.

c. Ter Bruggen heeft verzuimd gewag te maken van de mededeeling, voorkomend in dit (overigens door hem zoo uitvoerig besproken) Jaarverslag, dat in het Boven Mahakamgebied een cretaceïsch basaalconglomeraat gevonden werd, rustend op de Danauformatie, in welks componenten, naast het overwegend detritus der laatste formatie, ook brokjes kwartsiet, kalksteen en lei vertegenwoordigd zijn, vermoedelijk afkomstig uit de Ogahlagen (welke laatste behooren tot het Embaloehcomplex). Zelfs dit „vermoedelijk" gaf hem nog niet het recht om deze mededeeling zonder eenig commentaar buiten beschouwing te laten bij de afleiding van den Ta-ouderdom voor het geheele Embaloehcomplex.

2. Vergelijking met de Bembrem.

De geologische omstandigheden bij de Bembrem (de naam voor een lange reeks stroomversnellingen in S. Kajan in het landschap Boelongan) zijn voor ter Bruggen van het grootste belang, daar hij hieruit het juiste tijdstip der oudtertiaire plooiïngsfase afleidt (de 2de stelling).

Volgens de 2de stelling had aan het eind van het Ta een intensieve orogenese plaats, waarbij fyllietisatie optrad, waarna een tijdperk van denudatie volgde, voordat het Tb werd afgezet. De fyllietisatie vereischt de aanname, dat tijdens het Ta een sedimentpakket werd gevormd in een voor deze formatie ongekende dikte, en daar ook het Tb in het normale Tertiair in zeer groote dikte ontwikkeld is, blijft nog slechts een zeer korte spanne tijds beschikbaar voor deze plooiïng en de daarop gevolgde denudatie.

Wel kan denudatie gelijktijdig met plooiïng optreden — voor welke laatste men voor een zeer snel verloop kan steunen op de episodiciteitstheorie van Stille —, doch hier heeft men in het fyllietisch karakter der geplooide Ta-sedimenten een aanwijzing, dat zij tijdens de plooiïng op groote diepte moeten hebben gelegen, zoodat de hier vereischte denudatie *na* de orogenese een zeer aanzienlijk gedeelte van het pas geplooide gebergte moet hebben verwijderd.

Deze overwegingen alleen al maken ter Bruggen's oudtertiaire plooifase weinig aannemelijk. Wij behoeven hierop echter niet verder in te gaan, daar in het onderstaande zal worden aangetoond, dat de grondslagen, waarop deze berust — d.z. 1e. de Tb-ouderdom der Bembremzandsteenen en 2e. de Ta-ouderdom der onderliggende „oude leien" —, onjuist zijn.

In het rivierbed van de Kajan is een steil, tot bijna vertikaal, geplooide gesteenteserie ontsloten, door Molengraaff (o.i. ten rechte) geparalleliseerd met de „oude-leiformatie" (d.i. ons Embaloehcomplex), welke dus, aannemende de juistheid van ter Bruggen's eerste stelling, van ouderdom Ta zou zijn. Hierop rust discordant (Harting; *1930*) een dik pakket zwak hellende zandsteenen (voortaan aan te duiden als de Bembremzandsteenen).

Door den tweede van ons werd op één plaats het discordantievlak waargenomen; in de onderliggende gesteenteserie werd een helling van 83° naar NW gemeten, hierop liggen de Bembremzandsteenen, beginnend met een nagenoeg horizontaal liggend basaalconglomeraat.

Enkele tusschen de Bembremzandsteenen ingeschakelde banken kalksteen en kalkzandsteen bevatten foraminiferen, door van der Vlerk bepaald als *Alveolina „cf"*. [5]) *javana Verb., Camerina, Discocyclina* en *Orbitolites*.

Ter Bruggen schrijft (p. 126, 2de al.): „Het „eerstgenoemde fossiel wijst op tertiair *b* of *c* (zie „de tabel bij Bakx, 2 p. 254).....".

Indien dit laatste juist ware (en wij zien verder af van het „cf"-karakter der determinatie), dan zou dus hiermee *bewezen* zijn, dat zandsteenen, welke op grond van *deze* species *niet ouder kunnen zijn dan Tb* (en op grond der Discocyclinen ook niet jonger), transgredeeren over gesteenten van den veronderstelden Ta-ouderdom.

De tabel bij Bakx, waarnaar verwezen wordt vermeldt echter als ouderdom van deze species Boven Ta tot en met Tc.

Bestudeert men dan nog de aan deze tabel voorafgaande opsomming der vindplaatsen, dan blijkt dat

5) Wij accentueeren „cf".

voor 7 dier vindplaatsen als ouderdom wordt opgegeven:

voor 2 vindplaatsen: *Ta* — b, waarschijnlijk b.
„ 2 „ : *Ta* — b, „ *Boven a*
„ 1 vindplaats : *Ta* , „ *Bovenste a* [6])
„ 1 „ : *Ta* , „ *Boven a*
„ 1 „ : *Ta* — b, „ *Onder a*

Wij concludeeren hieruit dat Bakx' opvatting over den ouderdom van dit fossiel moet worden samengevat als:

Fasciolites javanus Verbeek komt voor van Ta tot in Tc, waarschijnlijk in het algemeen niet ouder dan Boven Ta, doch ook waarschijnlijk reeds in het *Onder* Ta optredend.

Hier is slechts van belang, dat dit fossiel reeds voorkomt in het Ta; Bakx' eventueele restrictie tot *Boven* Ta kan verder buiten beschouwing blijven (geheel afgezien van de vraag of zij al dan niet juist is), daar deze restrictie voor ter Bruggen van geen beteekenis is, omdat hij nog niet zoo ver gegaan is om den ouderdom van het geheele Embaloehcomplex tot op het *Onder* Ta te beperken.

Aan dit voorbeeld van de Bembrem geven wij nog de volgende uitbreiding, welke een treffende illustratie vormt voor het ongemotiveerde van ter Bruggen's aannamen.

Zooals uit de litteratuur (Harting, *1930;* Leupold en v. d. Vlerk, *1931*) bekend is, vormen de Bembremzandsteenen de westelijke randfacies van het Boelongan-Beraoe tertiairbekken, waarin (L. & v. d. Vl., *1931*, p. 615) het Oudtertiair in geosynclinale facies in groote dikte werd afgezet, waarvan de oudste afdeeling alleen al (de „Micazandsteenformatie", d.i. Ta + Tb) een dikte van meerdere duizenden meters bereikt.

In de oudste afdeeling, de Oranglagen, waarin de basis van dit Tertiair nog niet ontsloten is, werden camerinen, alveolinen, discocyclinen en assilinen(!) gevonden. In het profiel langs de Kajan volgen stratigrafisch hooger lagen met camerinen en discocyclinen en nog hooger lagen, waarin slechts camerinen voorkomen. Wij hebben dus in dit tertiairbekken een fossielgezelschap, dat generisch volkomen analoog is aan dat van het Fyllietisch Tertiair in West Borneo.

Ter Bruggen verlangt van ons te aanvaarden zijn verzekering, dat *zijn* fossielgezelschap uitsluitend beperkt is tot het Ta, terwijl bekend is, dat het analoge fossielgezelschap van Boelongan na nadere bepaling de aanwezigheid van Ta tot en met Tc kon aantoonen.

Het Oudtertiair van Boelongan vormt van het Ta tot en met het Tc een concordante serie, die niet vóór het Td geplooid is (Leupold en v. d. Vlerk, *1931*, 1ste tabel).

Tot slot van dit punt kunnen wij nog de volgende, voor ter Bruggen's theoriën hoogst belangrijke mededeeling doen.

Wij hebben het door den tweede van ons van de Bembrem verzamelde materiaal nader bekeken, waarbij wij de aanwezigheid constateerden van *zeer duidelijk geflosculiniseerde alveolinen en assilinen* (!) (nader bevestigd door Tan Sin Hok).

Volgens Bakx — de autoriteit op het gebied van alveolinen, op wiens gezag ook ter Bruggen zich beriep voor zijn „bewijs", dat de Bembremzandsteenen van ouderdom Tb zouden zijn — *zijn geflosculiniseerde alveolinen uitsluitend beperkt tot het Ta.*

Conclusies:

1° Bij een juiste weergave van Bakx' opvattingen over den ouderdom van *Alveolina javana Verb.* blijkt de groote steun voor de juistheid zijner 2de stelling, door ter Bruggen ontleend aan de omstandigheden bij de Bembrem, geheel te vervallen.

2° Aangetoond werd de Ta-ouderdom der vlak liggende eoceene zandsteenen bij de Bembrem, waarmee de praetertiaire ouderdom der onderliggende, steil geplooide „oude leien" bewezen is en dus — aannemende de juistheid der parallelisatie dezer laatste met het Embaloehcomplex — de aanwezigheid van Praetertiair in het Embaloehcomplex (ter Bruggen's „eocene fyllietformatie").

3. Overige „oude lei-"gebieden in Oost- en Noord Borneo.

Wat betreft de voortzetting van de „eocene fyllietformatie" in andere gebieden dan hiervòòr reeds door ons besproken werden, kunnen wij nu verder kort zijn. Over de aanwezigheid van „oude leien" in verschillende gebieden van Oost en Noord Borneo identiek aan het Embaloehcomplex zal wel weinig verschil van meening bestaan. Ook door verschillende onderzoekers zelf is op die overeenkomst gewezen. Verder achten wij het zeer goed mogelijk, dat daarin nog afzettingen van tertiairen ouderdom tegenwoordig zijn.

Na het voorgaande zal het echter duidelijk zijn, dat ter Bruggen's conclusie, dat al deze „oude leien" van Ta ouderdom zouden zijn, niet aanvaard kan worden, evenmin als alle conclusies, welke door hem op de vermeende Ta ouderdom gebaseerd worden. Wij wijzen in dit verband slechts op de onhoudbare argumentatie volgens welke hij komt tot een ouderdom jonger dan Ta voor de door Harting (*1925*) vermelde granieten uit het Boven Kelai- en Segah-gebied. Typeerend is de zin: „Is dus Molengraaff's parallelisatie juist, dan bewijst deze waarneming *de aanwezigheid in Borneo van granieten, die jonger zijn dan tertiair a*" (p. 129). Hieruit blijkt, dat ter Bruggen in deze ouderdomsafleiding Molengraaff's parallelisatie (die ongetwijfeld juist is) als eenigen onzekeren factor beschouwt en niet zijn eigen hypothetische aannamen.

Voor de geologie van Britsch Noord Borneo tracht ter Bruggen een verklaring te vinden, welke in overeenstemming is met zijn theoriën over het Kapoeas-ketengebergte, waarvan wij in het voorgaande de onhoudbaarheid hebben aangetoond. Bovendien is deze verklaring in strijd met door verschillende onderzoekers vermelde resultaten der in dat gebied ver-

6) Cursiveeringen van ons.

richte onderzoekingen, zooals blijkt uit het overzicht, dat ter Bruggen daarvan geeft (pp. 130 — 132).

Het is onnoodig hierop verder in te gaan.

IV. De oudneogene plooifase.

Ter Bruggen neemt tusschen Palaeogeen en Neogeen een discordantie aan op grond van de waarnemingen in het Engkelili- en Merengebied. Geconstateerd zou zijn, een ligging van neogene Engkelililagen onmiddellijk op praetertiair: „.....", zoodat voor haar afzetting denudatie moet hebben plaats gehad, die het oudtertiair heeft weggeërodeerd". (p. 42).

Tot een dergelijke discordantie zou men mogelijk kunnen besluiten, indien het geologisch verband met althans één der hier aanwezige oudere formaties, dit zijn de Kantoelagen, Danauformatie en „fyllietformatie", bekend zou zijn. Dit is echter geenszins het geval: van de Kantoelagen is het Neogeen gescheiden door een opschuivingszone (p. 93 in Zeylmans v. Emmichoven en ter Bruggen, *1935*); tegen de Danauformatie is het steil opgeplooid of het is daarvan door verschuivingen gescheiden, waarbij plaatselijk „..... gesteenten van het neogeen en van de danauformatie tot een verschuivingsbreccie verkneed" werden (p. 94).

De geologische positie van het Neogeen t.o.v. de „fyllietformatie" kan slechts uit de waarnemingen langs de S. Lamanak bekend zijn. Ter Bruggen zegt hiervan: „De grens met de fyllietformatie (Bonte Zuidzone) in S. Lamanak is niet ontsloten" (p. 94). Toch zijn hier voldoende gegevens verkregen om te kunnen zeggen, dat deze de in profielen VI-VIII op blad 2 gegeven interpretatie van een synclinale ligging van het Neogeen op de „fyllietformatie" niet toelaten; volgens de van hier bekende laagmetingen ligt deze laatste *op* de door ter Bruggen tot het Neogeen gerekende gesteenten. Dit gedeelte van profiel VIII geeft dus een volkomen willekeurige aanname weer.

Waarschijnlijk zijn voor de aanname der discordantie tusschen Palaeogeen en Neogeen doorslaggevend geweest de waarnemingen in het Merengebied, waar de op eenige toppen aangetroffen tot het Neogeen gerekende gesteenten transgredeeren (met een basaalconglomeraat) over Praetertiair. Zooals ter Bruggen zelf zegt, is de stratigrafische positie (dus de neogene ouderdom) dezer gesteenten niet geheel zeker en volgens den eerste van ons moeten zij waarschijnlijk tot het Oudtertiair worden gerekend.

Hieruit moge blijken, dat men op grond van de beschikbare gegevens geen reden heeft tot een plooifase in het Oudneogeen te concludeeren (waarmee wij echter niet de *mogelijkheid* van het bestaan van een dergelijke plooifase willen ontkennen).

Hiermee zijn dan ook de redenen vervallen, waarop ter Bruggen's nadere preciseering van den ouderdom van het vulkanisme in het Kerijaugebied berust (pp. 42 en 43).

Slotbeschouwingen.

Wij meenen in het voorgaande aangetoond te hebben, dat het verschil in dynamometamorfose, welke het fyllietische Tertiair en de normaal geplooide tertiaire afzettingen van Borneo onmiskenbaar toonen, niet aan verschillend oude orogenetische fasen kan worden toegeschreven.

De oplossing van dit probleem moet dus in andere richting gezocht worden. Het is daarom te betreuren, dat ter Bruggen de resultaten van het op eenige punten ongetwijfeld gedetailleerde onderzoek in een vorm heeft gegeven, waardoor zij na de gebleken onhoudbaarheid zijner theoriën slechts geringe waarde bezitten voor latere onderzoekingen.

Door zijn apodictischen gedachtegang heeft ter Bruggen het zich à priori onmogelijk gemaakt om eventueele aanwijzingen in de richting, waarin de oplossing gezocht moet worden als zoodanig te kunnen onderkennen.

Dergelijke aanwijzingen meenen wij in enkele punten gekregen te hebben, waarin mogelijk een bevestiging gevonden kan worden voor ons reeds lang bestaande vermoeden (waarvan ook ter Bruggen niet onkundig was), dat de verklaring van de geologie van dit gedeelte van Borneo gezocht moet worden in een intensieve overschuivingstectoniek. Voor Britsch Noord Borneo werd een zelfde vermoeden reeds uitgesproken door Reinhard (zie Rutten, *1927*, p. 284).

Wij kunnen hierop niet verder ingaan, alvorens ons materiaal (en ook dat van ter Bruggen) nader bewerkt zal zijn.

Litteratuurlijst.

1932. Bakx, L. A. J. — De genera *Fasciolites* en *Neoalveolina* in het Indo-Pacifische gebied. Verh. Geol. Mijnb. Gen.; Geol. Ser., Dl. IX, p. 205.

1929. Bothé, A. Ch. D. — Djiwo Hills and Southern Range. 4th Pac. Sci. Congr. Java 1929. Exc. Guide C_1.

1934. Caudri, C. M. B. — Tertiary Deposits of Soemba.

1932. Doornink, H. W. — Tertiary Nummulitidae from Java. (Diss. A'dam 1932).

1935. Gerth, H. — The Distribution and Evolution of the Larger Foraminifera in the Tertiary Sediments. Proc. Kon. Akad. Wet. te A'dam; Vol XXXVIII, 1935; p. 455.

1925. Harting, A. — Bijdrage tot de geologie van Beraoe. Gedenkb. Verbeek. Verh. Geol. Mijnb. Gen.; Geol. Ser., Dl. VIII, 1925; p. 205.

1930. — Enkele geologische waarnemingen langs de S. Kajan. De Mijningenieur; 1930; p. 176.

1930. Jaarverslag van het M. G. O. Oost-Borneo. Jaarb. Mijnw. in Ned.-Indië; Algem. Gedeelte; p. 55.

1931. Leupold, W. and van der Vlerk, I. M. — The Tertiary. Feestbundel Martin. Leidsche Geol. Meded.; Dl. V, 1931; p. 611.

1900. Molengraaff, G. A. F. — Geologische Verkenningstochten in Centraal-Borneo.

1926. Nuttall, W. L. F. — The Zonal Distribution of the Larger Foraminifera of the Eocene of Western India. Geol. Mag.; Vol. LXIII, 1926; p. 495.

1927. — The Zonal Distribution and description of the larger foraminifera of the middle and lower Kirthar series (middle Eocene) of parts of Western India. Rec. Geol. Surv. of India; Vol LIX, 1927, p. 115.

1929. Oppenoorth, W. F. F. and Gerth, H. — The upper eocene Nanggoelan beds near Djokjakarta. 4th Pac. Sci. Congr. Java 1929. Exc. Guide D_1.

1936. Tan Sin Hok — *Lepidocyclina zeijlmansi nov. sp.*, eine polylepidine Orbitoidide von Zentral-Borneo, nebst Bemerkungen über die verschiedenen Einteilungsweisen der Lepidocyclinen.
De Ingenieur in Ned.-Indië; IV. Mijnbouw en Geologie.
„De Mijningenieur", Januari 1936; p. 7.

1929. Umbgrove, J. H. F. — Tertiary Sea-connections between Europe and the Indo-Pacific Area.
4th Pac. Sci. Congr. Java 1929. Vol. IIA. Physical Papers; p. 91.

1931. — Tertiary Foraminifera.
Feestbundel Martin. Leidsche Geol. Meded.; Dl. V, 1931; p. 35.

1935. Zeijlmans van Emmichoven, C. P. A. en ter Bruggen, G. — Voorloopige Mededeeling over het Tertiair ten W. van het Merengebied in de Wester-afdeeling van Borneo.
De Ingenieur in Ned.-Indië; IV. Mijnb. en Geol. „De Mijningenieur" November 1935, p. 99.

1927. Rutten, L. M. R. — Voordrachten over de Geologie van Nederlandsch Oost-Indië.

Zur Kenntnis der Miogypsiniden

von

dr. ir. TAN SIN HOK,

Paläontologe beim „Dienst van den Mijnbouw", Bandoeng. Java.

Mit 2 Tafeln.

Zusammenfassung. Die Entwicklung der Miogypsiniden wird untersucht. Grundsätzliche Übereinstimmungen mit dem Entwicklungsgang der Cycloclypeen und Lepidocyclinen werden nachgewiesen. Der Wert der verschiedenen Gruppen für die Geologie wird besprochen. Die Miogypsiniden lassen sich wahrscheinlich leichter für stratigraphische Zwecke verwenden als die Cycloclypeen und Lepidocyclinen.

Die erste Hälfte der Arbeit gibt eine Analyse der bisher bekannten megasphären Formen. Fünf verschiedene Anordnungsweisen der nepionischen Äquatorialkammern werden unterschieden. Eine neue Untergattung, nämlich *Conomiogypsinoides* wird vorgeschlagen, sowie verschiedene neue Arten bzw. nomina nova, nämlich: *Miogypsinoides ubaghsi, complanata* forma *bantamensis; Miogypsina primitiva, borneensis, indonesiensis, musperi* und *Miolepidocyclina ecuadorensis.*

In der zweiten Hälfte der Veröffentlichung sind die Beziehungen zwischen den verschiedenen Gruppen, sowie ihr stratigraphischer Wert zu besprechen. Es wird sich zeigen, dasz die Umbildung der nepionischen Apparate nur eine Folge ist der Wirksamkeit des Prinzips der Beschleunigung der nepionischen Wachstumperiode.

Die Miogypsiniden werden als eine selbständige Familie aufgefaszt, ihre wahrscheinliche Ableitung von *Rotalia* begründet.

Einleitung. Zweck dieser Arbeit ist die Klarstellung der Entwicklung der *Miogypsininae* auctorum. Es wurde nicht nachgelassen, die Vertreter einer gleichen Gruppe, doch verschiedenen geologischen Alters, eingehend und dabei möglichst embryologisch zu analysieren; ferner wurden unter Berücksichtigung der individuellen Variabilität die Veränderungen, bei denen die Grösze im Laufe der geologischen Zeit zunimmt und darum wesentlich sind, nach Möglichkeit weiterverwertet für die Ergründung des Entwicklungsganges der Gruppe und zwecks Gliederung der geologischen Zeit.

Diese Methode geht von dem Gedanken aus, dasz Fossilien Glieder sind einer in keinem ihrer Abschnitte umkehrbaren Ontogenien-Reihe. Beruht hierauf doch letzten Endes die Verwendbarkeit der Lebensreste für eine Chronologie.

Es geht hier um nichts anderes als die systematische Suche nach Merkmalreihen; mit ihrer Hilfe werden die Vertreter einer Gruppe stammesgeschichtlich interpretiert, also miteinander in Zusammenhang gebracht, und wird in logischer Weise die zeitliche Aufeinanderfolge ihres jeweiligen ersten Auftretens begründet. So kommt die angewandte Arbeitsmethode den Forderungen der Stratigraphie entgegen und erweist ihren Wert für die Geologie.

Will man hierbei zu einem Erfolge kommen, so ist die Verfügung über eine genügend grosze Anzahl wohlorientierter Schnitte, mindestens vorläufig, als unerläszliche Bedingung. Vorgreifend sei mitgeteilt, dasz die *Miogypsinidae* sich wahrscheinlich leichter für stratigraphische Zwecke verwenden lassen als die Cycloclypeen und Lepidocyclinen.

Das Prinzip der Beschleunigung der nepionischen Wuchsperiode hat sich bewährt; es gab uns zum dritten Male den Ariadnefaden für die Entwirrung eines Entwicklungsganges.

Die in dieser Zeitschrift veröffentlichen Ergebnisse meiner Untersuchungen über Lepidocyclinen, sowie die vorliegenden, wollen nur als Vorarbeiten zu einer künftigen monographischen Bearbeitung der niederländisch-indischen Formen gewertet werden. Ihnen werden andere, mehr systematisch gehaltene und mehr in die Einzelheiten gehende Studien zu folgen haben. In vorliegender Arbeit sind die Lateralkammern und die Skulptur nicht, die mikrosphären Formen nur nebenher besprochen worden.

Herrn Dr. K. A. F. R. Musper sei hier für die sprachliche Durchsicht dieser Arbeit und Herrn Dr. Hans E. Thalmann für die freundliche Überlassung mancher mir sonst unzugänglicher Arbeiten und für verschiedene Angaben über die vertikale Verbreitung der Miogypsiniden mein herzlicher Dank ausgesprochen.

Nomenklatur. Die erstgebildeten Äquatorialkammern sind als nepionische zu bezeichnen. Die bei den Lepidocyclinen angewandte Bezeichnung „peri-embryonal" trifft hier nicht ganz das Richtige, da es sowohl Anordnungstypen gibt, wobei auszerhalb des peri-embryonalen Umganges noch nepionische Kammern zu finden sind (*complanata*-Typus, z. B. Taf. I, Fig. 7 u. 13), als auch solche wo der Embryonalapparat nur unvollständig von nepionischen Kammern umgeben wird (z. B. Taf. II, Fig. 6). Wie bei den Lepidocyclinen sind die Kammern, die unmittelbar von

richte onderzoekingen, zooals blijkt uit het overzicht, dat ter Bruggen daarvan geeft (pp. 130 — 132).

Het is onnoodig hierop verder in te gaan.

IV. De oudneogene plooifase.

Ter Bruggen neemt tusschen Palaeogeen en Neogeen een discordantie aan op grond van de waarnemingen in het Engkelili- en Merengebied. Geconstateerd zou zijn, een ligging van neogene Engkelililagen onmiddellijk op praetertiair: „.....", zoodat voor haar afzetting denudatie moet hebben plaats gehad, die het oudtertiair heeft weggeërodeerd". (p. 42).

Tot een dergelijke discordantie zou men mogelijk kunnen besluiten, indien het geologisch verband met althans één der hier aanwezige oudere formaties, dit zijn de Kantoelagen, Danauformatie en „fyllietformatie", bekend zou zijn. Dit is echter geenszins het geval: van de Kantoelagen is het Neogeen gescheiden door een opschuivingszone (p. 93 in Zeylmans v. Emmichoven en ter Bruggen, *1935*); tegen de Danauformatie is het steil opgeplooid of het is daarvan door verschuivingen gescheiden, waarbij plaatselijk „..... gesteenten van het neogeen en van de danauformatie tot een verschuivingsbreccie verkneed" werden (p. 94).

De geologische positie van het Neogeen t.o.v. de „fyllietformatie" kan slechts uit de waarnemingen langs de S. Lamanak bekend zijn. Ter Bruggen zegt hiervan: „De grens met de fyllietformatie (Bonte Zuidzone) in S. Lamanak is niet ontsloten" (p. 94). Toch zijn hier voldoende gegevens verkregen om te kunnen zeggen, dat deze de in profielen VI-VIII op blad 2 gegeven interpretatie van een synclinale ligging van het Neogeen op de „fyllietformatie" niet toelaten; volgens de van hier bekende laagmetingen ligt deze laatste *op* de door ter Bruggen tot het Neogeen gerekende gesteenten. Dit gedeelte van profiel VIII geeft dus een volkomen willekeurige aanname weer.

Waarschijnlijk zijn voor de aanname der discordantie tusschen Palaeogeen en Neogeen doorslaggevend geweest de waarnemingen in het Merengebied, waar de op eenige toppen aangetroffen tot het Neogeen gerekende gesteenten transgredeeren (met een basaalconglomeraat) over Praetertiair. Zooals ter Bruggen zelf zegt, is de stratigrafische positie (dus de neogene ouderdom) dezer gesteenten niet geheel zeker en volgens den eerste van ons moeten zij waarschijnlijk tot het Oudtertiair worden gerekend.

Hieruit moge blijken, dat men op grond van de beschikbare gegevens geen reden heeft tot een plooifase in het Oudneogeen te concludeeren (waarmee wij echter niet de *mogelijkheid* van het bestaan van een dergelijke plooifase willen ontkennen).

Hiermee zijn dan ook de redenen vervallen, waarop ter Bruggen's nadere preciseering van den ouderdom van het vulkanisme in het Kerijaugebied berust (pp. 42 en 43).

Slotbeschouwingen.

Wij meenen in het voorgaande aangetoond te hebben, dat het verschil in dynamometamorfose, welke het fyllietische Tertiair en de normaal geplooide tertiaire afzettingen van Borneo onmiskenbaar toonen, niet aan verschillend oude orogenetische fasen kan worden toegeschreven.

De oplossing van dit probleem moet dus in andere richting gezocht worden. Het is daarom te betreuren, dat ter Bruggen de resultaten van het op eenige punten ongetwijfeld gedetailleerde onderzoek in een vorm heeft gegeven, waardoor zij na de gebleken onhoudbaarheid zijner theoriën slechts geringe waarde bezitten voor latere onderzoekingen.

Door zijn apodictischen gedachtegang heeft ter Bruggen het zich à priori onmogelijk gemaakt om eventueele aanwijzingen in de richting, waarin de oplossing gezocht moet worden als zoodanig te kunnen onderkennen.

Dergelijke aanwijzingen meenen wij in enkele punten gekregen te hebben, waarin mogelijk een bevestiging gevonden kan worden voor ons reeds lang bestaande vermoeden (waarvan ook ter Bruggen niet onkundig was), dat de verklaring van de geologie van dit gedeelte van Borneo gezocht moet worden in een intensieve overschuivingstectoniek. Voor Britsch Noord Borneo werd een zelfde vermoeden reeds uitgesproken door Reinhard (zie Rutten, *1927*, p. 284).

Wij kunnen hierop niet verder ingaan, alvorens ons materiaal (en ook dat van ter Bruggen) nader bewerkt zal zijn.

Litteratuurlijst.

1932. Bakx, L. A. J. — De genera *Fasciolites* en *Neoalveolina* in het Indo-Pacifische gebied.
Verh. Geol. Mijnb. Gen.; Geol. Ser., Dl. IX, p. 205.

1929. Bothé, A. Ch. D. — Djiwo Hills and Southern Range.
4th Pac. Sci. Congr. Java 1929. Exc. Guide C_1.

1934. Caudri, C. M. B. — Tertiary Deposits of Soemba.

1932. Doornink, H. W. — Tertiary Nummulitidae from Java.
(Diss. A'dam 1932).

1935. Gerth, H. — The Distribution and Evolution of the Larger Foraminifera in the Tertiary Sediments.
Proc. Kon. Akad. Wet. te A'dam; Vol XXXVIII, 1935; p. 455.

1925. Harting, A. — Bijdrage tot de geologie van Beraoe.
Gedenkb. Verbeek. Verh. Geol. Mijnb. Gen.; Geol. Ser., Dl. VIII, 1925; p. 205.

1930. — Enkele geologische waarnemingen langs de S. Kajan.
De Mijningenieur; 1930; p. 176.

1930. Jaarverslag van het M. G. O. Oost-Borneo.
Jaarb. Mijnw. in Ned.-Indië; Algem. Gedeelte; p. 55.

1931. Leupold, W. and van der Vlerk, I. M. — The Tertiary. Feestbundel Martin. Leidsche Geol. Meded.; Dl. V, 1931; p. 611.

1900. Molengraaff, G. A. F. — Geologische Verkenningstochten in Centraal-Borneo.

1926. Nuttall, W. L. F. — The Zonal Distribution of the Larger Foraminifera of the Eocene of Western India.
Geol. Mag.; Vol. LXIII, 1926; p. 495.

1927. — The Zonal Distribution and description of the larger foraminifera of the middle and lower Kirthar series (middle Eocene) of parts of Western India.
Rec. Geol. Surv. of India; Vol LIX, 1927, p. 115.

1929. Oppenoorth, W. F. F. and Gerth, H. — The upper eocene Nanggoelan beds near Djokjakarta.
4th Pac. Sci. Congr. Java 1929. Exc. Guide D_1.

1936. Tan Sin Hok — *Lepidocyclina zeijlmansi nov. sp.*, eine polylepidine Orbitoidide von Zentral-Borneo, nebst Bemerkungen über die verschiedenen Einteilungsweisen der Lepidocyclinen.
De Ingenieur in Ned.-Indië; IV. Mijnbouw en Geologie.
„De Mijningenieur", Januari 1936; p. 7.

1929. Umbgrove, J. H. F. — Tertiary Sea-connections between Europe and the Indo-Pacific Area.
4th Pac. Sci. Congr. Java 1929. Vol. IIA. Physical Papers; p. 91.

1931. — Tertiary Foraminifera.
Feestbundel Martin. Leidsche Geol. Meded.; Dl. V, 1931; p. 35.

1935. Zeijlmans van Emmichoven, C. P. A. en ter Bruggen, G. — Voorloopige Mededeeling over het Tertiair ten W. van het Merengebied in de Wester-afdeeling van Borneo.
De Ingenieur in Ned.-Indië; IV. Mijnb. en Geol. „De Mijningenieur" November 1935, p. 99.

1927. Rutten, L. M. R. — Voordrachten over de Geologie van Nederlandsch Oost-Indië.

Zur Kenntnis der Miogypsiniden

von

dr. ir. TAN SIN HOK,

Paläontologe beim „Dienst van den Mijnbouw", Bandoeng. Java.

Mit 2 Tafeln.

Zusammenfassung. Die Entwicklung der Miogypsiniden wird untersucht. Grundsätzliche Übereinstimmungen mit dem Entwicklungsgang der Cycloclypeen und Lepidocyclinen werden nachgewiesen. Der Wert der verschiedenen Gruppen für die Geologie wird besprochen. Die Miogypsiniden lassen sich wahrscheinlich leichter für stratigraphische Zwecke verwenden als die Cycloclypeen und Lepidocyclinen.

Die erste Hälfte der Arbeit gibt eine Analyse der bisher bekannten megasphären Formen. Fünf verschiedene Anordnungsweisen der nepionischen Äquatorialkammern werden unterschieden. Eine neue Untergattung, nämlich *Conomiogypsinoides* wird vorgeschlagen, sowie verschiedene neue Arten bzw. nomina nova, nämlich: *Miogypsinoides ubaghsi, complanata* forma *bantamensis; Miogypsina primitiva, borneensis, indonesiensis, musperi* und *Miolepidocyclina ecuadorensis.*

In der zweiten Hälfte der Veröffentlichung sind die Beziehungen zwischen den verschiedenen Gruppen, sowie ihr stratigraphischer Wert zu besprechen. Es wird sich zeigen, dasz die Umbildung der nepionischen Apparate nur eine Folge ist der Wirksamkeit des Prinzips der Beschleunigung der nepionischen Wachstumperiode.

Die Miogypsiniden werden als eine selbständige Familie aufgefaszt, ihre wahrscheinliche Ableitung von *Rotalia* begründet.

Einleitung. Zweck dieser Arbeit ist die Klarstellung der Entwicklung der *Miogypsininae* auctorum. Es wurde nicht nachgelassen, die Vertreter einer gleichen Gruppe, doch verschiedenen geologischen Alters, eingehend und dabei möglichst embryologisch zu analysieren; ferner wurden unter Berücksichtigung der individuellen Variabilität die Veränderungen, bei denen die Grösze im Laufe der geologischen Zeit zunimmt und darum wesentlich sind, nach Möglichkeit weiterverwertet für die Ergründung des Entwicklungsganges der Gruppe und zwecks Gliederung der geologischen Zeit.

Diese Methode geht von dem Gedanken aus, dasz Fossilien Glieder sind einer in keinem ihrer Abschnitte umkehrbaren Ontogenien-Reihe. Beruht hierauf doch letzten Endes die Verwendbarkeit der Lebensreste für eine Chronologie.

Es geht hier um nichts anderes als die systematische Suche nach Merkmalreihen; mit ihrer Hilfe werden die Vertreter einer Gruppe stammesgeschichtlich interpretiert, also miteinander in Zusammenhang gebracht, und wird in logischer Weise die zeitliche Aufeinanderfolge ihres jeweiligen ersten Auftretens begründet. So kommt die angewandte Arbeitsmethode den Forderungen der Stratigraphie entgegen und erweist ihren Wert für die Geologie.

Will man hierbei zu einem Erfolge kommen, so ist die Verfügung über eine genügend grosze Anzahl wohlorientierter Schnitte, mindestens vorläufig, als unerläszliche Bedingung. Vorgreifend sei mitgeteilt, dasz die *Miogypsinidae* sich wahrscheinlich leichter für stratigraphische Zwecke verwenden lassen als die Cycloclypeen und Lepidocyclinen.

Das Prinzip der Beschleunigung der nepionischen Wuchsperiode hat sich bewährt; es gab uns zum dritten Male den Ariadnefaden für die Entwirrung eines Entwicklungsganges.

Die in dieser Zeitschrift veröffentlichen Ergebnisse meiner Untersuchungen über Lepidocyclinen, sowie die vorliegenden, wollen nur als Vorarbeiten zu einer künftigen monographischen Bearbeitung der niederländisch-indischen Formen gewertet werden. Ihnen werden andere, mehr systematisch gehaltene und mehr in die Einzelheiten gehende Studien zu folgen haben. In vorliegender Arbeit sind die Lateralkammern und die Skulptur nicht, die mikrosphären Formen nur nebenher besprochen worden.

Herrn Dr. K. A. F. R. Musper sei hier für die sprachliche Durchsicht dieser Arbeit und Herrn Dr. Hans E. Thalmann für die freundliche Überlassung mancher mir sonst unzugänglicher Arbeiten und für verschiedene Angaben über die vertikale Verbreitung der Miogypsiniden mein herzlicher Dank ausgesprochen.

Nomenklatur. Die erstgebildeten Äquatorialkammern sind als nepionische zu bezeichnen. Die bei den Lepidocyclinen angewandte Bezeichnung „peri-embryonal" trifft hier nicht ganz das Richtige, da es sowohl Anordnungstypen gibt, wobei auszerhalb des peri-embryonalen Umganges noch nepionische Kammern zu finden sind (*complanata*-Typus, z. B. Taf. I, Fig. 7 u. 13), als auch solche wo der Embryonalapparat nur unvollständig von nepionischen Kammern umgeben wird (z. B. Taf. II, Fig. 6). Wie bei den Lepidocyclinen sind die Kammern, die unmittelbar von

der Embryonalkammer I aus entstehen, Auxiliarkammern zu nennen. Eine Unterscheidung in Haupt- und Nebenauxiliarkammern erübrigt sich hier, da letztere nicht zur Ausbildung kommen. Interauxiliare und symmetrische nepionische Kammern findet man bei den Typen mit zwei Auxiliarkammern (z. B. beim *indonesiensis*-Typus, Taf. II, Fig. 6 u. 17).

Folgende Abkürzungen sollen im folgenden für die verscheidenen Benennungen benutzt werden:

Embk. = Embryonalkammer
Embapp. = Embryonalapparat
Äqk. = Äquatorialkammer
Latk. = Lateralkammer
Auxk. = Auxiliarkammer
Mehrzahlformen: Embkk., Äqkk., usw.
nep. = nepionisch
Proxst. = Proximalstolo
Diststo. = Distalstolo.

Übersicht der verschiedenen nepionischen Wachstumsweisen.

Die folgenden Typen der Anordnungsweisen lassen sich unterscheiden:

1. der *complanata*-Typus,
2. der *borneensis*-Typus,
3. der *ecuadorensis*-Typus,
4. der *indonesiensis*-Typus und
5. der *bifida*-Typus.

Bei der Beschreibung der Typen wurden die dazu gehörigen Formen gleichzeitig sowohl nach der Beschaffenheit der Seitenwände als nach der Lage des Embapp. in der Medianschicht in Gruppen (= Untergattungen) weiter gegliedert. Es ergaben sich dabei folgende Untergattungen:

a. *Miogypsinoides (Miogypsinoides)* Yabe & Hanzawa 1928.
b. *Miogypsinoides (Conomiogypsinoides* subg. nov.) Siehe S. 51.
c. *Miogypsina (Miogypsina)* Sacco 1893.
d. *Miogypsina (Miolepidocyclina)* Silvestri 1907.

Diese Namen sind weiter unten folgendermaszen abgekürzt worden:

M.-oides, Conom., M.-ina und *Miolep.*

Bemerkungen zur Gattung Miogypsinoides.

Yabe & Hanzawa (1928, S. 535) sind der Meinung, dasz die Miogypsinen ohne Latkk. zu einer besonderen Gruppe zu vereinigen seien, die systematisch mindestens als Untergattung zu bewerten sei. 1929 äuszerten sich van der Vlerk & Wenneekers dahingehend (S. 171), dasz diese neue Untergattung überflüssig sei, während Vaughan 1933, S. 298, und Galloway 1933, S. 439, jedoch ohne Angabe ihrer Gründe, sie zu einer selbständigen Gattung erhoben. Meine Untersuchungen zeigen, dasz die M.-oiden in der Tat selbständig dastehen. Ich betrachte sie ebenfalls als eine Gattung. Ihre Unterschiede mit *M.-ina* sind:

1. Das Fehlen von Lateralkammern.

2. Das einfache Stolonensystem. Im Gegensatz zu den M.-inen, wo in der Regel mehr Stolonen beieinander bzw. zwei Arten von Stolonen, nämlich proximale und distale, vorhanden sind (z. B. Taf. II, Fig. 2 u. 9) ist hier nur ein einziger proximal liegender Stolo ausgebildet (z. B. Taf. I, Fig. 3, 8 u. 14; Ch.-Rispoli 1925, Taf. 2, Fig. 2 u. 5a).

3. Die Ausbildung — sowohl im nep. Apparat als in den übrigen Äqkk. — sehr deutlicher intraseptaler spaltförmiger Lumina bei den primitiveren Arten (z. B. Taf. I, Fig. 5,6 u. 12; Schlumberger 1900, Taf. 3, Fig. 19; Ch.-Rispoli Taf. 2, Fig. 2 u 5a; Silvestri 1900, Fig. 3) und wahrscheinlich intraseptaler Kanäle bei den fortgeschritteneren (v. d. Vlerk, 1924, Fig. 3) und im Zusammenhang damit das Vorhandensein von weiten Vertikalkanälen (vgl. z. B. Taf. I, Fig. 1; Yabe & Hanzawa 1930, Taf. 11, Fig. 12). Bei *M.-ina* sind nur Kanäle vorhanden; sie sind in den meisten Fällen aber stark reduziert (Taf. II, Fig. 5 u. 12).

4. Die im allgemeinen viel höhere Mediankammerschicht.

5. Die Pfeiler der Vertreter der Untergattung *M.-oides* s.s. sind denen der M.-inen nicht homolog. Sie stellen nämlich nichts anderes als Teile der Seitenwand dar (vgl. z. B. Taf. I, Fig. 1 u. 6; Yabe & Hanzawa 1930, Taf. 7, Fig. 12). Sie werden ringsum von Vertikalkanälen umgeben, sind perforat und liegen über den Lumina der Äquatorialkammern. Bei *M.-ina* sind es in der Regel imperforate, nur mit vereinzelten engen Vertikalkanälen versehene Gebilde, die als Neuerwerbung sich zwischen den Vertikalreihen von Latkk. entwickeln und, im Vertikalschnitt [1]), den Lumina der Äqkk. gegenüber keine feste Stelle einnehmen (vgl. z. B. Hanzawa 1931, Taf. 2, Fig. 9). Bei der Untergattung *Conomiogypsinoides* können hingegen echte, imperforate, Pfeiler ausgebildet sein (Taf. I, Fig. 9).

Die Gattung setzt sich aus zwei Untergattungen zusammen, nämlich: *Miogypsinoides* Y. & Hanz. und *Conomiogypsinoides* nov. subg. (siehe S. 51). Zur erstgenannten sind alle flachen M.-oiden zu stellen, deren Embapp. apikal liegt, zur anderen Formen mit einer mehr oder weniger kegelförmigen Schale und einem Embapp., der nahe am Gipfel des Kegels, somit zentral gelegen ist.

M.-oides (M.-oides) ist die primitivste Gruppe; von ihr sind *Conom.* und *M.-ina* abzuleiten (s. weiter unten). In der Literatur wird als der älteste Vertreter der Miogypsiniden überhaupt eine im Medianschnitt der *M.-oides complanata* entsprechende Form angegeben. Nach Senn 1935, S. 65, tritt sie schon im Unteroligozän (Churuguara-Schichten in Nord-Venezuela) auf.

Übersicht der Vertreter der Untergattung Miogypsinoides.

Die verschiedenen Vertreter dieser Untergattung sind nach ihrer äuszeren Gestalt kaum zu unterscheiden. Es sind durchweg Formen mit im Grundrisz mehr oder weniger einem Kreissektor entsprechender Gestalt. Das hauptsächliche Unterscheidungsmerkmal findet man im nep. Apparat. Hiernach lassen sich,

1) Lateralschnitte zeigen, dasz die imperforaten Pfeiler im allgemeinen auf den vertikalen Äqk.-Wänden anfangen (vgl. z. B. Rutten 1912, Taf. 12, Fig. 9).

wenigstens vorläufig, folgende megasphäre Arten bzw. Gruppen auseinanderhalten:

A. Mit einem *Rotalia*-Anfang und mit intraseptalen Spalten.

Rotalia-Anfang sowohl im Median- als auch im Vertikalschnitt sichtbar.
Nep. Apparat umfaszt 1,5 bis 2 Umgänge ..... *M.-oides ubaghsi* nov. sp.

Rotalia-Anfang nur im Medianschnitt sichtbar.
Nep. Apparat umfaszt 1,25 bis 2 Umgänge ..... Gruppe der *M.-oides complanata* (Schlumb.).

B. *Rotalia*-Anfang reduziert. Nep. Apparat umfaszt weniger als 1 Umgang ..... *M.-oides dehaarti* v. d. Vlerk.

In dieser Reihenfolge stellen die Arten den wahrscheinlichen Entwicklungsgang der Untergattung dar. Die Gruppe der *M.-oides complanata* wird mittels einer variationsstatistischen Analyse der nep. Apparate weiter zu gliedern sein; möglicherweise wird man hierbei zu einer anderen, vermutlich genaueren Umschreibung der verschiedenen Glieder kommen. Die Analyse läszt sich wahrscheinlich am besten nach der Anzahl der Umgänge ausführen, wobei man, wie es in dieser Arbeit geschah, die Verbindungslinie der Mittelpunkte der Embkk. als Bezugsachse benutzt. Eine andere Methode wäre, die Anzahl nep. Kammern als Variable zu nehmen.

Wahrscheinlich wird die Schalenskulptur als Unterscheidungsmerkmal benutzt werden können, wenigstens zwecks Trennung der *M.-oides ubaghsi* von den übrigen Arten. Die *M.-oides complanata* bei Schlumberger (1900, Taf. 3, Fig. 16) dürfte beispielsweise eine *M.-oides ubaghsi* darstellen; die Spirale von Pfeilern kann nicht anders denn als das äuszere Abbild des *Rotalia*-Anfangs der Medianschicht gedeutet werden. Man bedenke dabei, dasz die „Pfeilerköpfe" über den Kammerlumina liegen! Die Skulptur des Stückes bei Schlumberger (l.c., Fig. 13) stellt dagegen die der *complanata*-Gruppe dar. Ich konnte dies an den mir vorliegenden, isolierten Stücken von *M.-oides complanata* forma *bantamensis n. f.* feststellen. Die Oberfläche von *M.-oides dehaarti* ist „généralement lisse..... parfois légèrement mamelonnée" (v. d. Vlerk 1924a, S. 430). Diese Art wird demnach auf Grund ihres Äuszeren kaum von den Vertretern der *complanata*-Gruppe zu trennen sein.

Die Anordnungstypen der nep. Kammern der Miogypsinoiden.

Man findet zwei Weisen der Anordnung, nämlich den *complanata*- und den *borneensis*-Typus.

a. Der complanata-Typus (Taf. I, Fig. 7, 13 u. 16).

Die nep. Kammern sind in einer, etwa 1,25 bis etwa 2 Umgänge einnehmenden Spirale angeordnet. Es gibt nur eine einzige Auxiliarkammer. Ein Stolo fehlt in ihrer proximalen Wand. Die Äqkk. der zugehörigen Arten sind arcuater bis ogivaler Gestalt.

Diesen Anordnungstypus besitzen folgende Arten:

1. *M.-oides ubaghsi* nov. sp. Taf. I, Fig. 1 — 7. (Syn? [2]) *Miog. complanata* (Schlumb.) pars.; *Miog. aff. dehaarti* Rutten 1926 pars.).

Diese Art unterscheidet sich von allen anderen Miogypsiniden durch ihren merkwürdigen Anfang. Im Vertikalschnitt sind die ersten Umgänge wie bei den Rotalien gewunden (vgl. Taf. I, Fig. 1 — 4), d.h. die Umgänge sind „trochoid" aufgerollt, sie umfassen sich wenig und in asymmetrischer Weise. Ein Nabel ist vorhanden; hierin sind wie bei *Rotalia* Pfeiler (= plugs) ausgebildet, die voneinander durch Vertikalkanäle getrennt sind (Taf. I, Fig. 1). Diese Pfeiler sind aber perforat. Intraseptale Lumina sind vorhanden. Vertikalkanäle verbinden diese mit der Schalenoberfläche. Vertikalschnitte, die den Apex und den frontalen Rand enthalten (Taf. I, Fig. 1 — 3), sind ohne weiteres als zu *M.-oides* gehörig zu erkennen; solche aber, die nur den Apex zeigen (Taf. I, Fig. 4), sind nicht von Achsialschnitten durch *Rotalia* zu unterscheiden.

Die Art ist nur aus Dünnschliffen bekannt, sodasz Masze nur annäherungsweise zu geben sind: die Form dürfte zwischen 1 und 1,5 mm lang bzw. breit sein. Der nep. Apparat liegt apikal, er umfaszt 1,5 bis 2 Umgänge, vielleicht mehr. Der Nucleoconch ist etwa 0,080 mm grosz. Die intraseptalen Spalten, (Taf. I, Fig. 5 u. 6) sowie die Vertikalkanäle (z. B. Taf. I, Fig. 1) sind gut erhalten. Es konnte festgestellt werden, dasz im nep. Apparat, sowie im übrigen Teil der Äqk.-Schicht, jede Kammer, wie bei *Rotalia*, nur einen einzigen Stolo besitzt, der zudem in der Basis der Kammerwand, mehr nach der Seite des Nabels, liegt (Taf. I, Fig. 1 — 3). Die Äqkk. sind arcuat (Taf. I, Fig. 7).

Bisher ist die Art nur von S. Klindjau in Ostborneo (U 892) bekannt geworden. An dieser Fundstelle kommt sie sehr zahlreich vor; leider sind die Stücke

---

2) Von den Stücken, die Schlumberger (1900) als *Miog. complanata* bestimmte, dürfte das der Fig. 16 auf Grund der Schalenskulptur mit der hier zu besprechenden Art zu identifizieren sein (vgl. hier oben und S. 48). Schlumbergers Fig. 21 stellt vielleicht den Vertikalschnitt eines solchen Stückes dar.

Zu den Formen, die Rutten mit aff. *dehaarti* bezeichnete, sei bemerkt, dasz es sich um eine inhomogene Population handelt. Seine Fig. 2 und 8 stellen Individuen dar, deren nep. Kammern wahrscheinlich nur in einem einzigen Umgang angeordnet sind, demnach wohl dem *borneensis*-Typus angehören. Fig. 5 und 6 zeigen eine nep. Spirale, die mehr als einen einzigen Umgang umfaszt, und vertreten somit den *complanata*-Typus (Fig. 5 zeigt sehr schön lassen zwei Querschnitte von Vertikalkanälen). Fig. 1 und 7 lassen den Habitus einer *M.-oides complanata* oder *dehaarti* erkennen. Das Stück der Fig. 3 dürfte mit seinen Latkk. *M.-ina primitiva* nov. sp. darstellen; eine ihrer Äqk.-Wände zeigt das Intraseptallumen. Fig. 9 ist der typische asymmetrische trochoide Querschnitt durch den nep. Apparat einer *M.-oides ubaghsi* eigen, vgl. mit Taf. I, Fig. 4 dieser Arbeit. Fig. 4 dürfte einen nicht zentrierten Vertikalschnitt dieser Art wiedergeben.

Es ist ferner zu untersuchen, ob *Miogypsina cf. complanata* aus den Churuguara-Schichten in Nord-Venezuela (Senn 1935, S. 65) nicht zu vorliegender Art gehört.

in einen harten Kalkstein eingeschlossen, sodasz sie, auch wegen ihrer Kleinheit, nicht zu isolieren sind. Mit ihr zusammen kommen *Spiroclypeus* und verschiedene zur Zeit nicht zu bestimmende Lepidocyclinen-Arten vor, aber andere M.-oiden fehlen. Am Tertiär e-Alter der Form kann nicht gezweifelt werden [3]).

Vorliegende Art beweist die Abstammung der M.-oiden von den Rotaliiden; es läszt sich sogar feststellen, dasz die Stammart sehr wahrscheinlich zur Gattung *Rotalia* Lamarck 1804 gehört, wie sie von L. M. Davies 1932 näher definiert wurde. Wie bei *Rotalia* sind die Pfeiler des Nabels, wenigstens die mehr randlichen, auf den Umgang beschränkt dem sie angehören (Taf. I, Fig. 1), und nach manchem Vertikalschnitte musz sogar auf das Vorhandensein von „astral lobes" geschlossen werden (Taf. I, Fig. 1). Von den Stolonen (= Mundöffnungen bei *Rotalia*) war schon oben die Rede. Die betreffende *Rotalia* bildete in ihren späteren Kammern auszer dem dieser Gattung eigenen Stolo im vorderen Wandende noch einen zweiten im proximalen Ende des Septums aus.

Silvestri wies 1920, S. 61, auf die Möglichkeit einer Abstammung der Miogypsiniden von *„Discorbina" calcariformis* Schwager 1883 hin. Die Kammern dieser Art zeigen durch ihre *Ruttenia*-Gestalt in der Tat eine Ähnlichkeit mit den späteren nep. Kammern der M.-oiden des *complanata*-Typus und mit denen mancher M.-inen. Betrachten wir aber die *complanata*-Spirale genauer, z.B. bei den der Taf. I, Fig. 7 u. 13, dieser Arbeit und den von Ch.-Rispoli, 1925, Taf. 2, Fig. 4 — 6 abgebildeten Stücken, so finden wir bei den erstgebildeten nep. Kammern keinen *Ruttenia*-artigen, sondern den normalen Umrisz der Rotalien, vgl. auch *Rotalia tuberculata* (Schubert) bei Silvestri 1920, Taf. I, Fig. 5, sodasz sich schon hierum Silvestris Meinung nicht bestätigt. Dazu kommt noch, dasz bei *Ruttenia* das Vorhandensein von intraseptalen Kanälen noch nachgewiesen werden müszte.

Allgemein werden die Miogypsiniden als eine Unterfamilie der Orbitoididen aufgefaszt. Es ist indessen klar, dasz, solange eine wahrscheinliche Ableitung der Orbitoididen mit Ausnahme der „Miogypsininen" von *Rotalia* Lamarck noch nicht bewiesen ist, man die Miogypsiniden als eine getrennte Familie betrachten musz.

Das unerwartete Ergebnis einer Abstammung der Miogypsiniden von den *Rotaliidae* betont wohl in schöner Weise die folgende Äuszerung Cushmans (1933, S. 233): „Hardly any other group of the foraminifera will repay the student with more interesting results than the Rotaliidae".

2. *Gruppe der M.-oides complanata* (Schlumb.). Dieser Gruppe gehören die folgenden Arten an:

a. *M.-oides complanata* (Schlumb.)
b. *M.-oides dehaarti* var. *formosensis* Yabe & Hanz.
c. *M.-oides complanata* forma *bantamensis* n. f.

Man musz mit der Möglichkeit rechnen, dasz die Ergebnisse einer statistischen Analyse der nep. Apparate zu einer anderen Gliederung der Gruppe führen werden. Ich habe im Folgenden nur die schon in der Literatur festgelegten Bestimmungen analysiert.

a. *M.-oides complanata* (Schlumberger und auct.), Schlumberger 1900, Taf. 3, Fig. 18; Osimo 1908, Taf. 2, Fig. 1; Silvestri 1924, Taf. 1, Fig. 19; Ch.-Rispoli 1925, Taf. 2, Fig. 2, 5 u. 6; Nuttall 1933, Taf. 24, Fig. 7. Ferner (?) Silvestri 1920, Taf. 4, Fig. 3 u. 4. Es handelt sich hierbei um unvollständige Schnitte).

Die Zugehörigkeit dieser Art zur Untergattung *M.-oides* ist aus Schlumbergers Text und dem Stück seiner Taf. 3, Fig. 20, ferner aus denen Osimos auf seiner Taf. 2, Fig. 2 abzuleiten. Im übrigen soll die Art nach Schlumberger (S. 330) unter Umständen über dem Embapp. eine Reihe Latkk. besitzen. Nach seiner Fig. 21 stellen die Latkk. anscheinend nur die sich in die Seitenwand fortsetzenden Lumina der Äqkk. dar. Im Zusammenhang mit der Entdeckung von *M.-oides ubaghsi* und mit der Wahrscheinlichkeit, dasz die sog. Jugendexemplare, wie Schlumbergers Stück der Fig. 16, auf Grund der Anordnung ihrer „Pfeilerköpfe", die ebengenannte Art darstellen, ist zu untersuchen, ob es sich in Wirklichkeit nicht um einen *Rotalia*-Anfang handelt. Ch.-Rispoli Fig. 2 u. 5a auf seiner Taf. 2 von 1925 zeigen die Stolonen der nep. Kammern. Diese Figuren, wie auch Schlumbergers Fig. 19 (1900, Taf. 3) lassen auszerdem die intraseptalen Lumina im nep. Apparat erkennen; in Silvestris Fig. 3 (links oben) der Arbeit von 1920 sieht man dieselben Lumina der Äquatorialkammern. Die Äqkk. dieser Art sind arcuater Gestalt.

Um nomenklatorischen Schwierigkeiten bei einer künftigen Revision zuvorzukommen, möchte ich vorschlagen, Schlumbergers Stück der Fig. 13 als Typus der Art zu wählen. Sehr wahrscheinlich stellt Schlumbergers Fig. 18 den Äquatorialschnitt eines solchen Individuums dar. Dieses entspricht m.E. den von Schlumberger als erwachsen aufgefaszten Individuen, wie auch denen, deren Seitenwände keine Latkk. besitzen.

M.-oides complanata auct. wird sowohl von der Alten als der Neuen Welt angegeben. Der Typus stammt von St. Étiennes d'Orthes (Landes in Südfrankreich), einem Fundort, den Douvillé 1925, S. 55, ins höhere Aquitan stellt. Eine weitere, ebenfalls aquitanische Fundstelle ist die von Colli Torinese in Piemont. Die Art wird ferner von mehreren anderen Orten in Italien erwähnt, nämlich von Sestola

3) Es ist schon hier darauf hinzuweisen, dasz in Ost-Borneo eocäne Spiroclypeen entdeckt worden sind. Dieser neue Fund wurde im „Derde Kwartaalverslag v. d. Dienst v. d. Mijnbouw", 1933, S. 17, erwähnt. Eine endgültige Veröffentlichung darüber wird bald erscheinen. Ich habe bisher diese Entdeckung nicht besonders betont, da der unumstöszliche Beweis für den primären Charakter der Fauna noch geliefert werden muszte. Dies ist jetzt möglich, dank einer gerade zur Lösung dieses Problems von ir. Ubaghs ausgeführten geologischen Aufnahme. In meinen Veröffentlichungen wurde bisher die Auffassung vertreten, dasz die Gattung *Spiroclypeus* im indopazifischen Gebiet nur für das Tertiär e Leitwert besitze; hiermit will nicht gesagt sein, dasz ich diesem neuen Funde überhaupt keine Rechnung getragen hätte, denn in all' den Fällen, wo ich auf Grund des Vorkommens von *Spiroclypeus* Tertiär e bestimmte, handelte es sich um post-eocäne Formen.

in den modenesischen Apenninen (Silvestri, 1920, S. 60), von Vasciano bei Todi in Perugia (Silvestri 1929, S. 210), sowie von Roseto Valfortore (Ch.-Rispoli 1917) und Castelluccia Valmaggiore [4]) (Ch.-Rispoli 1923, 1925) in den apulischen Apenninen. Die von Silvestri beschriebenen Fundorte sollen oligocän, die von Ch.-Rispoli Eocän sein. Die Altersangaben über die apenninischen Fundstellen sind von zweifelhaftem Werte, da sie Faunen betreffen, die sicher zusammengeschwemmt sind, oder deren primärer Charakter zum mindestens sehr umstritten ist; sie können somit keine Grundlage für die weiteren Betrachtungen bilden. Nach Senn dürfte es überall um das Aquitanien handeln (1935, S. 104).

In Nordwest-Marokko bestimmte Senn (l.c., S. 90) vorliegende Art in Schichten des Chattien. Ist sie im unteren Teil dieser Schichtengruppe noch selten, so wird sie im oberen Teil schon gesteinsbildend. Es sei darauf hingewiesen, dasz *M.-ina* erst in diesen oberen Schichten erscheint. Ferner fand Senn die Art im Aquitanien Marokkos (l.c., S. 90).

In Mexico wird die Art aus dem Mitteloligocän gemeldet (Meson-Schichten, Nuttall 1933, S. 117; Thalmann 1932b, S. 284; El Sopo Mergel, Thalmann 1932a, S. 447). Von Nord-Venezuela berichtet Senn (l.c., S. 65) eine *Miogypsina cf. complanata* aus den unteroligocänen Churuguara-Schichten. Es sei dies die älteste Miogypsinide, die man überhaupt kennt. Diese Form ist im Vertikalschnitt leider nicht bekannt, sodasz *M.-oides ubaghsi* zur Zeit nicht auszuchlieszen ist.

Im indopazifischen Gebiet erwähnt sie Zuffardi-Comerci 1929 von Ostborneo, Caudri 1934 von Ost-Soemba, Schubert 1910 und 1912 von dem Bismarck-Archipel bzw. von Celebes und Chapman 1905 von den Neuhebriden. Leider geben diese Autoren nur dürftige oder gar keine Abbildungen. An dieser Stelle kann ich darum, übrigens auch nur mit Vorbehalt, allein die Angabe Caudris berücksichtigen, die eine nähere Beschreibung gibt. Es könnte sich auch um *M.-oides dehaarti* var. *formosensis* Yabe & Hanz. handeln. Hiernach wäre die Art des Tertiärs e. Die Angabe Umbgroves 1931, S. 70, dasz die Art auch im Tertiär f auftritt, bedarf noch der Begründung.

b. *M.-oides dehaarti* var. *formosensis* Yabe & Hanz. 1930, S. 32, Taf. 3, Fig. 5; Taf. 11, Fig. 6.

Die zitierten Medianschnitte zeigen eine 1,5 bis 1,75 Umgänge umfassende Spirale, d.h. ihre Ausbildung fällt innerhalb der angeblichen Variationsbreite von *M.-oides complanata*. Daher ist nicht auszuschlieszen, dasz die Population, zu der Yabe & Hanzawas Form gehört, identisch ist mit deren von St. Étienne d'Orthes. Um nomenklatorische Schwierigkeiten von vornherein zu beheben, wähle ich Yabe & Hanzawas Stück der Taf. 3, Fig. 5 (l.c.) zum Typus.

Yabe & Hanzawas Stücke der Taf. 11, Fig. 12 zeigt in überzeugender Weise die intraseptalen Lumina und die vertikal verlaufenden Kanäle, und das der Taf. 7, Fig. 12, dasz die „Pfeiler" nichts anderes sind als die Seitenwände selbst. Der *Rotalia*-Anfang ist im zentrierten Vertikalschnitt nicht mehr vorhanden (vgl. Yabe & Hanzawa, 1930, Taf. 11, Fig. 1, links unten).

Vorliegende Varietät stammt aus den „Kaizan"-Schichten, die Hanzawa 1935, S. 13, ins Tertiär f 1 bis f 3 stellte. Diese Altersangabe wird durch die anderen Groszforaminiferen, mit denen die Form zusammengefunden wurde, nicht bestätigt. Die Varietät wurde nämlich an 11 Fundstellen in Taiwan festgestellt (vgl. die Tabelle in Yabe & Hanzawas Arbeit 1930, gegenüber S. 30), die zwei, wenig bzw. nicht genau bekannten neuen Miogypsinen, nämlich *M.-ina mamillata* und *M.-ina millepunctata* enthalten. Die Fundstellen lieferten ferner die kaum zu definierenden neuen Lepidocyclinen *Nephr. taiwanensis* und *newtoni*, sowie die nur aus Vertikalschnitten bekannte *Nephr. angularis* Newt. & Holl., die überdies wahrscheinlich falsch bestimmt ist, da *Nephr. angularis* zweifelschne in der Äqk.-Ebene eine polygonale Anordnung besitzt (vgl. den Vertikalschnitt des Typusexemplares bei Newton & Holland 1902, Taf. 1, Fig. 6, woraus man sehr deutlich ersieht, dasz die Mediankammerschicht in der unteren Hälfte der Figur viel höher ist, als in der oberen, somit einer Form mit polygonaler Anordnung der Äqkk. angehört (für die Begründung dieser Folgerung, siehe meine Arbeit von 1935, S. 16), während diese Eigenschaft bei den Formen von Taiwan nicht aus den bekanntgegebenen Figuren abzuleiten ist. Maszgebend für die Altersbestimmung können somit nur die beiden übrigbleibenden Nephrolepidinen sein, nämlich *Nephr. verbeeki* Newt. & Holl. und *Nephr. sondaica* Yabe & Hanz. Leupold & v. d. Vlerk 1931 geben erstgenannte aus dem Tertiär e 5 und f 1 an, während *Nephr. sondaica* auf der Klias-Halbinsel mit *Spiroclypeus* (Yabe & Hanzawa 1925, S. 620), auf den Philippinen das eine Mal, z.B. in Mindoro, mit Eulepidinen, das andere Mal aber mit der sehr hoch spezialisierten *M.-ina polymorpha* (= cf. *bifida* Rutten) zusammen gefunden wurde (Yabe & Hanzawa 1929, Tabelle gegenüber S. 160), Angenommen, diese Angaben fuszen auf richtigen Bestimmungen, so ist ohne weiteres klar, dasz die *M.-oides dehaarti* var. *formosensis* nur dem Tertiar e 5 — f 1 angehören kann. Da in Niederländisch-Indien die Untergattung *M.-oides* wahrscheinlich charakteristisch ist für das Tertiär e, ist dies wohl auch in Taiwan der Fall.

c. *M.-oides complanata* (Schlumb.) forma *bantamensis* nov. f. (Taf. I, Fig. 13). Syn. *Miogypsina bantamensis* Tan bei Koolhoven 1933, S. 26.

Im Material von S. Klindjau in Ostborneo (U 895) treten Formen auf, deren nep. Spirale nicht so lang werden, als die der obenbeschriebenen Vertreter der *complanata*-Gruppe. Sie umfaszt im allgemeinen nur 1,25 bis 1,5 Umgänge. Mir liegen im ganzen 12 Horizontalschnitte vor, wovon nur 2 zwischen 1,5 und 2 Umgänge zeigen. Im Horizontalschnitt haben nur die

4) 1923 wird die hier vorkommende Art mit *Miogypsina complanata* verglichen, in der Arbeit von 1925 S. 9) jedoch als *Miogypsina mesonummulitica* nov. sp. bezeichnet. Der klassifikatorische Wert der 1923 angegebenen Unterschiede mit erstgenannter Art erscheint aber fraglich.

erstgebildeten nep. Kammern einen *Rotalia*-Umrisz; im Vertikalschnitt ist keine *Rotalia*-Anordnung mehr sichtbar.

Die Miogypsiniden-Population dieser Fundstelle ist, wenn auch die Formen äuszerlich kaum weiter zu gliedern sind, nicht einheitlich. Man findet Vertikalschnitte, die mehr oder weniger deutlich die Vertikalkanäle und intraseptalen Lumina erkennen lassen, daneben aber solche, die keine Intraseptalspalten, ebensowenig Vertikalkanäle mehr, aber an ihrer Stelle Lateralkammern zeigen (Taf. I, Fig. 14 u. 15). Die Varianten der ersten Gruppe besitzen somit noch alle Merkmale der schon besprochenen M.-oiden, während die zweite schon den M.-inen sehr ähnlich sind, obgleich ihre „Pfeiler" noch denen der M.-oiden entsprechen. Die verschiedene Ausbildung der Septen ist auch in Horizontalschnitten festzustellen. Es gibt solche, wo die Lumina deutlich (Taf. I, Fig. 13) und andere, wo die Kammersepten kompakt sind (Taf. I, Fig. 16).

Die Mischung der Merkmale ist aber noch verwickelter, denn das eine Mal sieht man bei den Formen mit Latkk. den einzigen, groszen Stolo der M.-oiden (Taf I, Fig. 14) und das andere Mal die kleineren, in der Mehrzahl auftretenden Stolonen der M.-inen (Taf. I, Fig. 16).

Betrachtet man die Varianten mit der *M.-ina*-Ausbildung genauer, so ergibt sich, dasz die Latkk. nur in geringer Zahl und hauptsächlich da auftreten, wo sich bei den M.-oiden die Vertikalkanäle und bei den M.-inen sehr häufig die Pfeiler befinden. Die Latkk. dieser Varianten sind in der Tat nichts anderes als durch perforierte Böden gegliederte Vertikalkanäle. Von einer alternierenden Anordnung der Latkk. ist hier noch keine Rede, während über den Lumina der Äqkk. in der Seitenwand nur hier und da Latkk. ausgebildet sind (Taf. I, Fig. 15). Wenn des weiteren, wie noch gezeigt werden soll, die Ausbildung der nep. Spiralen nur den Schlusz zuläszt, dasz die M.-inen und die Conom. von Formen abgeleitet werden müssen, die eine etwa gleiche nep. Spezialisierung besitzen wie vorliegende Formen (vgl. auch die Auseinandersetzungen bei *M.-ina primitiva*), so dürfte es jetzt schon als bewiesen gelten, dasz die M.-inen auf M.-oiden zurückzuführen sind, welche etwa die hier beschriebene Spezialisation des nep. Apparates zeigen. Statt eines allmählichen Überganges findet man aber eine Mischung von Merkmalen!

Auf Grund ihrer höchst wichtigen Stelle in der Phylogenie der Miogypsiniden stellt diese *M.-oides* sehr wahrscheinlich eine biologische Einheit dar. Im Zusammenhang mit dem Umstand, dasz man bei *M.-oides complanata* auct. und bei *dehaarti* var. *formosensis* schon Varianten findet, die eine nur 1,5 Umgänge einnehmende Spirale besitzen, ist naturgemäsz eine genaue Umgrenzung der vorliegenden Form nur zu erwarten, wenn die ebengenannte Art und Varietät schon statistisch analysiert worden sind. Die vorliegende *M.-oides* ist mit f. *bantamensis* zu bezeichnen. Eine kurze Beschreibung findet man bei K o o l h o v e n 1933, S. 26, wo man sie unter den Namen *Miogypsina bantamensis* T a n findet. Die Varianten mit Latkk. nenne ich aber *M.-ina primitiva* nov. sp.

M.-oides complanata forma *bantamensis* ist im Vertikalschnitt nicht von anderen M.-oiden der *complanata*-Gruppe zu unterscheiden. Sie wurde mit Spiroclypeen, cf. *Nephr. isolepidinoides* v. d. V l e r k, Lepidocyclinen sp. indet. und *M.-ina primitiva* zusammen gefunden und gehört dem Tertiär e an. Die Fundstelle ist dieselbe wie die mit *M.-oides ubaghsi* (= U 892). Im dortigen Gestein findet man kleine Bruchstücke von Radiolarit; im dem von U 892 fehlen sie jedoch. Wie noch aus U b a g h s' Bericht über die Geologie von Koetei in Ostborneo hervorgehen wird, ist es unwahrscheinlich, dasz in diesem Falle Formen verschiedenen geologischen Alter zusammengeschwemmt sind.

b. Der borneensis-Anordnungstypus (vgl. Taf. I, Fig. 18 u. 19).

Dieser Name ist von *M.-ina borneensis* nov. nom. hergeleitet, da bei ihr dieser Typus am besten bekannt ist. Die nep. Kammern sind in einer einzigen, keinen vollständigen Umgang umfassenden Spirale angeordnet. Ferner tritt, wie beim *complanata*-Typus, nur eine einzige Auxk. auf. Diese zeigt allein in der Basis der Vorderwand einen Stolo. Die Äqkk. der megasphären Generation der zu *M.-oides* gehörenden Formen sind arcuat bis ogival.

Von diesem Typus kennt man bei den M.-ioden mit Sicherheit bisher nur einen einzigen Vertreter, nämlich: 1. *M.-oides dehaarti* v. d. V l e r k 1924, S. 431, Fig. 2. Es ist darauf hinzuweisen, dasz sich hier die Stolonen von denen der Vertreter dieses Typus bei *M.-ina* unterscheiden. Die nep. Kammern, wahrscheinlich auch die übrigen Äqkk., sind nur durch einen einzigen proximal liegenden Stolo miteinander verbunden.

Der Vertikalschnitt (v. d. V l e r k s, Fig. 3) gibt ein intraseptales Lumen wieder im Querschnitt. Es handelt sich wahrscheinlich nicht mehr um Spalten, sondern um Kanäle. Die dunklen Linien in den Äqk.-Septen seiner Fig. 2 stellen die Medianschnitte dieser Kanäle dar. Vertikalkanäle sind nur hier und da sichtbar, z.B. rechts vom 5. Septum (vom Vorderrand gerechnet). Sie sind somit vorhanden, aber anscheinend weitgehend reduziert.

Nach T o b l e r (1927, S. 329) stellen die parallelen Schichten in der Seitenwand von *M.-oides dehaarti* ein wichtiges Merkmal dar, er spricht sogar von „dehaartiartigen Lamellenschichten", im Gegensatz zu den „transversalfaserigen Kalzitschichten" bei *Miog. abunensis*. Diese Auffassung läszt sich nicht bestätigen, da man die „transversalfaserige" Struktur bei allen M.-oiden findet; sie wird durch Poren verursacht. Dasz der vermeintliche Unterschied kein wirklicher sein kann, musz schon aus der Tatsache abgeleitet werden, dasz man in den Originalbeschreibungen die Wand beider Arten mit der von *Cycloclypeus* verglichen hat.

Im Vertikalschnitt dürfte *M.-oides dehaarti* nur auf Grund der schwachen Ausbildung der Vertikalkanäle, d.h. in wenig zuverlässiger Weise, von den im Vorstehenden behandelten, Formen zu unterscheiden sein.

Da sich das Originalmaterial leider nicht im Museum des „Dienst van den Mijnbouw" befindet, kann ich die Variabilität der nep. Spiralen und das Sto-

lonensystem nicht näher untersuchen. Im Material, worauf diese Arbeit gegründet ist, habe ich sie nicht mit Sicherheit nachweisen können. Wenn sich auf Grund späterer Studien diese Art wirklich als biologische Einheit erweisen sollte, so musz man sie als die fortgeschrittenste *M.-oides* auffassen, weil der *Rotalia*-Anfang, auch im Medianschnitt, schon reduziert und die nep. Spirale am kürzesten ist.

Die Art gehört dem Tertiär e an, dürfte aber noch im unteren Tertiär f gelebt haben. Man findet nämlich in Faunen, die wohl Conom. und M.-inen, aber keine Spiroclypeen mehr enthalten, M.-oiden, deren Vertikalschnitte nur schwach entwickelte Vertikalkanäle zeigen. Diese Formen stellen wohl *M.-oides dehaarti* dar.

Von Interesse sind die Funde von *M.-oides dehaarti* in West-Marokko (Ouezzan, Bourcart & David 1932). Sie ist an dieser Fundstelle burdigalischen Alters, aber im südlichen Rif stellte Bourcart 1932, sie sogar im unteren Helvétien fest. Übrigens ist das geringe Alter dieser Fundorte noch nicht endgültig bewiesen. Nach Senn dürfte es sich, wenigstens was Ouezzan anbelangt, um das Aquitan handeln.

2. *M.-oides dehaarti* var. *nitidula* Chapman 1932, S. 491.

Diese Varietät ist leider zu wenig bekannt. Die „tubulated rays dividing the septa, and even passing into the lateral layers" entsprechen den Vertikalkanälen.

3. *Miog.* (Subg. indet.) *verrucosa* Zuff.-Comerci 1929, S. 143.

Diese Art ist leider nicht genau zu analysieren. Nach Zuff.-Comercis Beschreibung würde die nep. Spirale dem *borneensis*-Typus angehören. Die Seitenwände sind leider unbekannt. Sehr interessant ist der bisweilen eingeschnittene Vorderrand (Zuff.-Comercis Fig. 15 der Taf. 9). Dieses Merkmal findet man bei *M.-ina musperi* nom. nov. und *bifida* Rutten wieder.

Vorliegender Art habe ich nur auf Grund ihres Alters bei den M.-oiden untergebracht.

Die Untergattung Conomiogypsinoides nov. subg.

Diese Untergattung (Taf I, Fig. 7 — 9) unterscheidet sich von *M.-oides* durch den Besitz einer konischen Schale und eines Embapp., der nahe am Gipfel des Kegels liegt. Die „Median"-Kammerschicht liegt unweit der Oberfläche des Kegelmantels. Sie ist somit ebenfalls konischer Gestalt. Der Nabel ist bisweilen mit imperforaten Pfeilern ausgefüllt, zwischen denen sich perforate Wandteile und Vertikalkanäle befinden (Taf. I, Fig. 9). Die Nabelausfüllung kann aber auch völlig perforat [5]) sein, mit hier da Vertikalkanälen (Taf. I, Fig. 8 u. 10). Letztere sind auch in der die „Median"-Kammerebene überdeckenden Wand ausgebildet. Sie verbinden die Intraseptallumina mit der Schalenoberfläche. Die Conom. entsprechen in ihrer Schalengestalt *Lockhartia* Davies 1932. Es ist dies wahrscheinlich keine Konvergenz, sondern eine Parallelerscheinung, da *Lockhartia* sich ebenfalls auf *Rotalia* zurückführen läszt.

Wegen der Kegelform der Schale und der Lage des Embapp. lassen sich kaum Schliffe anfertigen, die alle Kammern rings um den Embapp. wiedergeben. Immer fällt ein Teil davon auszerhalb des Schliffes. Nichtsdestoweniger kann man aus der Tatsache, dasz an A-Formen niemals zwei konzentrische Reihen nepionischer Kammern beobachtet wurden, folgern, dasz die nep. Spirale der megasphären Generation etwa dem *borneensis*-Typus entspricht. Dies wird durch die wenigen Schnitte, die das Ende der nep. Spirale auf Embk. II treffen, bestätigt. Im Vertikalschnitt beobachtet man keinen *Rotalia*-Anfang.

Vertreter dieser Untergattung können in Dünnschliffen nur aus zentrierten (d.h. durch den Embapp. gehenden) schiefen oder Vertikalschnitten unzweideutig bestimmt werden. Zentrierte „Median"-Schliffe, d.h. solche, die parallel zur Kegeloberfläche verlaufen, sind nicht immer einwandfrei von solchen durch *M.-oides dehaarti* zu unterscheiden; dies hängt mit dem Umstand zusammen, dasz in diesen Schliffen nur ein Teil der Medianschicht sichtbar wird. Nicht zentrierte Vertikalschnitte sind mit solchen durch M.-oiden ohne *Rotalia*-Anfang zu verwechseln.

Ohne eine Neubearbeitung von Toblers Material ist es kaum möglich, die Beziehungen der vorliegenden Art zu *Miogypsina abunensis* Tobler 1927 festzustellen. Der Umrisz seiner Abb. 3, S. 328, läszt zwar mit einiger Wahrscheinlichkeit auf *Conom.* schlieszen, aber offenbar stellen nicht alle Schnitten, die in Toblers Fig. 5, mit „a" angegeben sind, diese Untergattung dar. Des weiteren konnte zwar Tobler die Megasphärie seiner Formen feststellen, aber er erwähnte nicht gleichzeitig die merkwürdige Lage des Embapp. im Medianschnitt. So entsprechen vielleicht Toblers Formen nicht den vorliegenden, zumal da die subzentrale Lage des Embapp. von den M.-oiden bisher noch nicht beschrieben worden und bei A-Formen auszerdem dermaszen auffällig ist, dasz sie kaum übersehen werden kann. Tobler könnte diese Megasphärie an Vertretern der Untergattung *M.-oides* festgestellt haben. So unwahrscheinlich ist diese Erklärung nicht, weil aus dem Umstand, dasz Tobler ein abweichender Umrisz z.B. bei seinem Stück der Abb. 3 überhaupt nicht aufgefallen ist, zu folgern ist, dasz er M.-oiden und Conom. miteinander verwechselt hat. Keineswegs ausgeschlossen bleibt aber die Möglichkeit dasz er die Megasphärie in der Tat an einer *Conom.* bestimmt hat, aber an einem mehr oder weniger „median" getroffenen Schnitte. In solchen ist die subzentrale Lage des Embapp. nicht immer unmittelbar erkennbar; der Schnittumrisz ist dann hyperbolisch (roh genommen dreieckig) und der Embapp. liegt apikal. Eine Neubearbeitung von Toblers Material ist somit notwendig. Die vorliegenden Stücke identifiziere ich daher nur mit Vorbehalt mit denen Toblers. Wie dem auch sei, die Form vom S. Klindjau (Taf. I, Fig. 9) bezeichne ich als den Subgenotypus.

In Toblers Beschreibung der *Miog. abunensis* entsprechen die bis an die Oberfläche verlängerten

[5]) Es ist später noch zu untersuchen, ob die verschiedene Nabelausfüllung systematisch zu bewerten ist.

Scheidewände der Mediankammern den hier so genannten Vertikalkanälen und das netzartige Bild der Decklagen der Medianschicht im Parallelschnitte dem Spaltensystem der Äqk.-Wände.

Masze des Typus: (Taf. I, Fig. 9): Breite des Kegels: 2,3 mm; Höhe des Kegels: 1,1 mm; Innendurchmesser des Embk. I: ± 0,08 mm.

Van der Vlerk bestimmte von zwei Fundorten am S. Koendjang in Ostborneo (1929, S. 9 u. 10) eine *Miog. abunensis* Tobler. Er gründete seine Bestimmung ausschlieszlich auf die Wandstruktur. Seine Stücke besitzen alle Merkmale der Conom., nur sind sie alle mikrosphär (Taf. I, Fig. 11). Ich identifiziere sie mit *Miog. cupulaeformis* Zuff.-Com. (1929, S. 142, Taf. 9, Fig. 12, 13 u. 20; Fig. 11 u. 12 der Taf. I dieser Arbeit). Ob sie die B-Generation der vorliegenden Art darstellen, läszt sich nicht feststellen, da an den mir bekannten Fundstellen die beiden Generationen nicht zusammenauftreten.

Conom. cf. abunensis ist bisher nur aus der Nach-*Spiroclypeus*-Zeit bekannt. Sie tritt, soweit ich von drei verschiedenen Fundorten (Ostborneo und Java) untersuchen kann, zusammen mit *M.-ina primitiva* nov. sp., *M.-oides* cf. *dehaarti*, *M.-ina? borneensis* nom. nov. und *Cycloclypeus* cf. *eidae* oder cf. *posteidae* auf, ferner mit Lepidocyclinen, die zur Zeit nicht zu bestimmen sind und deren stratigraphischer Wert noch unbekannt ist.

Die mikrosphären Conom. wurden zusammen mit *M.-ina borneensis* nom. nov. und Lepidocyclinen gefunden (betreffs der letzteren siehe v. d. Vlerk 1929). Van der Vlerk stellte sie ins untere Tertiär f (Prae-Menkrawit-Schichten [6]). Die Untergattung dürfte demnach ins obere Tertiär e bis ältere f gehören.

Auf Grund der nep. Spiralen und der Seitenwände ist *Conom.* cf. *abunensis* phylogenetisch auf *M.-oides dehaarti* oder *complanata* forma *bantamensis* zurückzuführen. Sie ist wegen der Schalenform aber fortgeschrittener.

Bemerkungen über die Gattung Miogypsina Sacco.

Die 1907 von Silvestri errichtete Gattung *Miolepidocyclina* betrachte ich als eine Untergattung von *Miogypsina*. Galloway (1933, S. 438) faszt sie, gemäsz der ürsprünglichen Meinung Silvestris, als eine selbständige Gattung auf, Vaughan dagegen als Synonym von *Miogypsina* (1933a, S. 297). In seiner Arbeit von 1933 (b), S. 923, benutzt letzterer den Namen *Miolep.* aber wieder, und zwar auf Grund praktischer Erwägungen, da: „..... its use is convenient for biogeographical purposes".

M.E. stellt diese Gruppe einen Seitenast der eigentlichen *M.-ina*-Reihe dar. Sie ist am einfachsten auf eine *M.-ina* zurückzuführen, die den sog. *complanata*-Anordnungstypus der nep. Spirale zeigt. Für eine Annahme, dasz sie unmittelbar von einer *M.-oides* (z.B. *complanata* forma *bantamensis* oder *dehaarti*) abzuleiten ist, fehlt zur Zeit jeder Hinweis.

Die Unterschiede zwischen *M.-oides* und *M.-ina* wurden schon unter „Bemerkungen zur Gattung *Miogypsinoides*" mitgeteilt. Hier sei noch besonders hervorgehoben, dasz das Stolonensystem bei *Miogypsina*, wenn es auch bei ihren verschiedenen Vertretern nicht in gleicher Weise ausgebildet ist, in der Regel verwickelter ist als bei *M.-oides*. Ferner sei bemerkt, dasz die Pfeiler bei *M.-ina* denen der Untergattung *M.-iodes* nicht homolog sind. Sie stellen imperforate Gebilde dar, die zwischen den Vertikalreihen lateraler Kammern entstehen und Neuerwerbungen sind.

Eine Ausnahme bildet *M.-ina primitiva;* man müszte sie auf Grund des Vorhandenseins von Latkk. und der Reduktion der Vertikalkanäle tatsächlich zu *M.-ina* stellen, aber hinsichtlich ihrer Pfeiler und unter Umständen auch hinsichtlich des Stolonensystems entspricht sie noch den M.-oiden (Taf. I, Fig. 14 u. 15).

Die Gattung setzt sich aus zwei Untergattungen zusammen, nämlich *M.-ina* (*Miogypsina*) und *M.-ina* (*Miolepidocyclina*). Erstere ist nach aller Wahrscheinlichkeit die primitivere.

Die ältesten Vertreter der vorliegenden Untergattung sollen in den unteroligocänen Churuguara-Schichten Nord-Venezuelas vorkommen (Gorter & v. d. Vlerk 1932, S. 100, die eine *?Miogypsina* sp. und Senn 1935, S. 65, der *Miogypsina hawkinsi?* Hodson bestimmte). Genannte Autoren gaben leider keine nähere Beschreibung. Im Zusammenhang mit der Tatsache, dasz sie die Miogypsiniden nicht nach der Ausbildung der Seitenwand gliederen, ist nicht einmal festzustellen ob es sich in der Tat um Vertreter der Untergattung *M.-ina* handelt. Im Mediterran-Gebiet treten die Miogypsinen, wenn auch nur selten, schon im Chattien (Nordwest-Marokko) auf, aber erst im höheren Teil, während die *„Miogypsina" complanata* Schlumb. schon im unteren Teil dieser Formation bekannt ist.

Übersicht der Vertreter der Untergattung Miogypsina.

Die megasphären M.-inen lassen sich sehr zuverlässig mittels ihrer nep. Apparate unterscheiden. Hinsichtlich der M.-oiden des *complanata*-Typus habe ich im Vorstehenden die Meinung geäuszert, dasz noch eine statistische Analyse geboten ist, etwa in der Weise, wie ich *Cycloclypeus* behandelt habe. Bei *M.-ina* kommt eine solche langwierige Untersuchung der nep. Apparate höchstens für die genaue Gliederung von *M.-ina primitiva* (Taf. I, Fig. 16) und *borneensis* (Taf. I, Fig. 18) in Frage, aber für die anderen erübrigt sie sich. Hier ist die Anordnungsweise ohne weiteres schon praktisch zu verwenden.

6) Die Menkrawit-Schichten von Boeloengan sind im Gegensatz zur Auffassung van der Vlerks' in 1929 wahrscheinlich nicht mit den gleichnamigen Schichten von Mangkalihat und denen der Sangkoelirang-Bai zu identifizieren. Letztere enthalten nur die fortgeschritteneren Formen, erstere die primitiveren M.-inen und keine Formen wie *M.-ina indonesiensis* nom. nov., *musperi* nov. sp., oder *bifida* Rutten. Die Menkrawit-Schichten Boeloengans müszen als geologisch älter betrachtet werden. Über Dr. Leupolds geologische Ergebnisse worauf van der Vlerks' Parallelisation beruht, verfügt der hiesige Geologische Dienst bedauerlicherweise immer noch nicht, sodasz meine abweichende Meinung sich vorläufig nicht nachprüfen läszt.

Die Unterscheidungsmöglichkeit auf Grund der äuszeren Gestalt, Skulptur und Latkk. habe ich noch nicht systematisch untersucht. Es sei nur bemerkt, dasz die *M.-ina bifida* Rutten schon nach ihrem Äuszeren einwandfrei bestimmt werden kann.

Der nep. Apparat mancher bekannten Art, wie *Miog. irregularis* Mich., *globulina* Mich., *bramlettei* Gravell, *kotôi* Hanzawa, *staufferi* Koch, *hawkinsi* Hodson, *venezuelana* Hodson, *epigona* Schubert, *laganiensis* Schubert und *thecideaeformis* Rutten konnte nicht bzw. nicht zuverlässig analysiert werden. Eine nähere Untersuchung der Urstücke ist notwendig, wenn man die Zugehörigkeit zu einer der hier unterschiedenen Gruppen mit Sicherheit feststellen will.

Die folgenden Arten habe ich überhaupt nicht berücksichtigen können. Sie sind zu unvollständig bekannt. Immerhin gehören sie wahrscheinlich alle der Untergattung *Miogypsina* an. Es sind: *Miog. taurinensis* Prever 1904, *dervieuxi* Prever 1904, *irregularis* var *a* und *b* Prever 1904, *irregularis* race *orientalis* H. Douvillé 1911, *antillea* Cushman 1919, *millepunctata* Yabe & Hanz. 1930, *inflata* Yabe & Hanz. 1930, *mamillata* Yabe & Hanz. 1930, *saitoi* Yabe & Hanz. 1930, *yabei* Hanzawa 1931. Vielleicht können einige dieser Formen mittels der Ausbildung ihrer Seitenwände näher definiert werden.

Übersicht der nep. Spiralen der Untergattung M.-ina.

Die folgenden Typen lassen sich unterscheiden:

a. der *complanata*-Typus,
b. der *borneensis*-Typus,
c. der *ecuadorensis*-Typus,
d. der *indonesiensis*-Typus und
e. der *bifida*-Typus.

In dieser Folge haben wir eine Reihe von primitiven nach spezialisierten Typen.

a. Der complanata-Typus (Taf. I, Fig. 16).

Diesen, bei *M.-ina* seltenen Typus stellte ich bei *M.-ina primitiva* nov. sp. vom S. Klindjau (U 895) fest, siehe unter *M.-oides complanata* forma *bantamensis*, sowie bei vereinzelten Varianten der M.-inenpopulation vom S. Patoeng in Ostborneo (L 622, siehe v. d. Vlerk, 1929 S. 9) und S. Riko (394Z), ebenfalls in Ostborneo. Die Fundstelle L 622 lieferte nur sehr wenige M.-inen, sodasz über die Häufigkeit des hier gemeinten Typus nichts zu sagen ist. Am S. Riko ist der Typus selten; von im ganzen 8 guten Medianschnitten — gute Schliffe sind sehr schwer zu erhalten — gab es nur einen einzigen mit einem nep. Apparat vom *complanata*-Typus. Er umfaszt nur einen einzigen Umgang, jedenfalls mehr als bei *M.-oides dehaarti*.

Während ich bei der *M.-ina primitiva* vom S. Klindjau Stolonen sowohl in der *M.-oides* (Taf. I, Fig. 14) als in der *M.-ina*-Ausbildung (Taf. I, Fig. 16) nachweisen konnte, fanden sich bei den genannten Varianten — im ganzen ihrer nur zwei — denen des *M.-ina*-, d.h. des *borneensis*-Stolonentypus. Die Ausbildung der Latkk. der Formen von S. Riko ist die der M.-inen, d.h. von im ganzen 14 Vertikalschnitten hatten nur 2 eine der *M.-ina primitiva* vom S. Klindjau entsprechende Anordnung der Lateralkammern. Die Latkk. kommen hier aber zahlreicher vor (Taf. I, Fig. 17).

Man kann die Form vom S. Riko gegebenenfalls als Vertreter der *M.-ina primitiva* auffassen, aber auch als Extremvariante der M.-inen, mit denen sie zusammenauftreten, nämlich von *M.-ina borneensis*.

Bisher ist *M.-ina primitiva* sowohl von Fundstellen bekannt, die auszerdem Spiroclypeen enthalten (S. Klindjau, S. Patoeng, S. Riko), als von solchen, wo diese fehlen aber noch *Conomiogypsina* vorhanden ist, z.B. am S. Telen (U 933) und S. Mahakam (U 60). Es handelt demnach um eine Art, die im Tertiär e bis vielleicht ins untere f hinein gelebt hat. Es gibt allerdings Hinweise, dasz die Art schon in der Spiroclypeen-Zeit ausgestorben ist (siehe unten).

Der Umstand, dasz bei dieser Art unter Umständen *M.-oides*- und *M.-ina*-Merkmale gemischt sind, macht es sehr wahrscheinlich, dasz es sich um das erste, wenigstens eines der allerersten, Glieder der *M.-ina*-Reihe handelt. Wenn diese Auffassung richtig ist, so haben wir hier auch ein Beispiel einer sog. Übergangsform. Keinesfalls ist indessen hier von einer allmählichen Veränderung die Rede. Die Ausbildung von Böden in den Vertikalkanälen, den Ersatz des einfachen M.-oidenstolonensystems durch das verwickeltere von *M.-ina* kann man sich nicht als allmählich entstanden vorstellen. Die festgestellten Mischungen (Kollektiv-Typen der Phylogenie), wobei die betreffenden Merkmale an sich verschiedenen Gattungen charakterisieren, und rein bleiben — wenigstens nicht nachweisbar verändert sind —, können wir uns wohl nur auf Grund der Mutationstheorie von de Vries begreiflich machen.

Merkwürdig ist ferner das Zurücktreten des *complanata*-Typus in den Populationen von *M.-ina borneensis* am S. Riko. Die Erklärung dafür dürfte die gleiche sein wie für die *Cycloclypeus*-Mutanten, wo die verschiedenen nep. Stadien ebenfalls allmählich aussterben, und wenn sie richtig ist, dann darf man annehmen, dasz *M.-ina primitiva* schon in der *Spiroclypeen*-Zeit ausgestorben ist, da am S. Riko die Vertreter dieser Gattung noch zahlreich vorkommen.

b. Der borneensis-Typus (Taf. I, Fig. 18 u. 19).

Die Hauptmerkmale dieses Typus wurden schon bei *M.-oides* besprochen. Es sei nur hinzugefügt, dasz er bei vorliegender Untergattung auch durch Formen vertreten wird, die rautiforme Äqkk. ausbilden, und dasz das Fehlen von Stolonen in der Basis der hinteren Wand der Auxk. hier auszerdem in Canadabalsam-Präparaten festgestellt werden konnte. Auf der Externseite dieser Auxk. treten bisweilen Äqkk. auf. In guten Schliffen (z. B. Taf. I, Fig. 19) kann man in diesem Falle eine derartige Anordnungsweise und Gestalt dieser Äqkk. beobachten, dasz diese nur von der Vorderseite der Auxk. aus, also rückwarts, entstanden sein können. Im Fehlen eines Stolos in der Basis der proximalen Auxk.-Wand liegt der Unterschied mit dem *ecuadorensis*-Typus. Der einzige Vertreter dieses Typus bei der Untergattung *M.-ina* ist:

1. *M.-ina borneensis* nom. nov. (= *M.-ina thecideaeformis* auct. non Rutten 1912 pars) (Taf. I,

18 u. 19; Taf. II, Fig. 1). In der Literatur über niederländisch-indische Groszforaminiferen findet man diese Art als *Miog. thecideaeformis* angegeben. Dasz z.B. die von Ostborneo unter diesem Namen erwähnten Formen (Umbgrove 1927; v. d. Vlerk 1929, soweit es sich um die Formen von Boeloengan handelt) nicht hierher gehören können, erhellt schon aus der Tatsache, dasz in der megasphären Generation, bisher fast ohne Ausnahme, die Äqkk. nicht hexagonal, sondern arcuat (ogival) bis rautenförmig sind. Die Intraseptallumina können sehr deutlich ausgebildet sein (Taf. II, Fig. 1). Diese Art dürfte identisch sein mit *Miog. irregularis* Mich. Von letzterer ist leider die nep. Spirale nicht bekannt.

In Nied.-Indien kennt man *M.-ina borneensis* schon aus dem Tertiär e (zusammen mit Spiroclypeen bzw. Eulepidinen am S. Riko bzw. S. Beboeloe nach Umbgrove 1927). In dem reichen Miogypsinenmaterial, das van der Vlerk 1929 von Boeloengan beschrieb, stellen alle von ihm als *Miog. thecideaeformis* erwähnten Formen, diese Art dar. Sie dürfte somit auf das obere Tertiär e bis älteres f beschränkt sein.

Hervorgehoben sei hier, dasz *M.-ina borneensis* sowohl Vertreter mit nur arcuaten als auch solche mit rautiformen, hin und wieder sogar hexagonalen Äqkk. besitzt. Wie noch gezeigt werden soll, handelt es sich hier um eine verschiedene Spezialisation. Die Art läszt sich somit noch weiter gliedern; in dieser Arbeit musz ich aber von einer eingehenden Analyse absehen. Erst bei einer späteren, mehr systematischen Behandlung wird diese erfolgen können.

Das Vorhandensein von *complanata*-Varianten in der Population von S. Riko und S. Patoeng wurde bereits (S. 53) festgestellt.

Denselben Anordnungstypus zeigt vielleicht noch:

2. *M.-ina bracuensis* Vaughan 1928, Taf. 45, Fig. 2 u. 3. Leider sind Vaughans Abbildungen jedoch nicht klar genug zur Analyse der nep. Spirale. Diese Art entstammt dem Montpelier Kalk in Jamaica, den Vaughan 1928, S. 291 für oberstes Oligocän oder unteres Miocän hält.

c. Der ecuadorensis-Typus.

Diesen Typus findet man unter „*Miolepidocyclina*" besprochen. Ob die hier genanten M.-inen in der Tat nur die beiden Spiralen dieser Anordnungsweise besitzen, kann ich nach der Literatur leider nicht sicher feststellen. Folgende Arten dürften hierherzustellen sein:

1. *M.-ina globulina* Mich. bei Schlumberger 1900, Taf. 2, Fig. 8. Die Art hat rautiforme Äqkk. und entstammt dem Aquitan der Colli Torinese in Piemont. Sie wurde auch im Burdigal von Nord-Syrien festgestellt (David 1933, S. 1135). Der Beweis eines burdigalischen Alters dieser Schichten scheint aber noch nicht erbracht zu sein (Senn, 1935, S. 102).

2. *M.-ina bramlettei* Gravell 1933, Taf. 6, Fig. 8, u. 9.

Die Äqkk. sind rautiform. Die Art ist nach Gravell mittel- oder ober-oligocänen Alters.

d. Der indonesiensis-Typus (Taf. II, Fig. 3, 4, 6, 17 u. 18).

Zwei Auxkk. sind vorhanden. Sie liegen zu beiden Seiten des Embryonalapparates. Alle mir vorliegenden Vertreter dieses Typus zeigen Stolonen in beiden Enden der Auxk.-Wand (sehr deutlich in Fig. 6 der Taf. II). Von jeder Auxk. gehen somit zwei nep. Spiralen aus. Von denen um Embk. II findet man nur wenige Kammern. Nur ausnahmsweise sind diese Spiralen vollständig, nämlich allein bei einer nicht peripheren Lage des Embapp. (z. B. *M.-ina staufferi* Koch). Die nep. Spiralen um Embk. I sind dagegen immer vollständig, überdies sind ihre Kammern durchweg gröszer als die auf Embk. II. Die letztgenannten Spiralen sind miteinander durch eine symmetrische nep. Kammer verbunden. Diese ist in der Regel lang (radial) und proximal offen (Taf. II, Fig. 6). Kurze und geschlossene fehlen aber nicht. Die Orientierung der langen Achse des Embapp. ist immer mehr oder weniger parallel der apikal-frontalen der Schale. Die Anordnung des nep. Apparates ist meist weitgehend symmetrisch. Die Wand eines der Hauptstolonen ist einwärtsgebogen. (Taf. II, Fig. 3 u. 6).

Die Äqkk., ausgenommen die nep. Kammern und einige der nächtsfolgenden Äqkk., sind geschlossen rautiform oder, durch Ausbildung radial verlaufender Wände, mehr oder weniger deutlich hexagonal (Taf. II, Fig. 4). Die Gestalt ist niemals so ausgesprochen radial verlängert wie beim *bifida*-Typus (Taf. II, Fig. 8). Bei ein und derselben Art findet man auszer Individuen, deren Äqkk. vom Anfang bis zum vorderen Rand fast nur geschlossen rautiform bzw. nur mehr oder weniger deutlich hexagonal sind, auch solche mit anfänglich geschlossen rautiformen, später deutlich hexagonalen Äquatorialkammern.

Den *indonesiensis*-Typus trifft man bei folgenden Arten an:

1. *M.-ina indonesiensis* nom nov. (= *Miog. thecideaeformis* auct. non Rutten pars). Taf. II, Fig. 3-6.

Mit diesem Namen bezeichne ich eine nicht geringe Anzahl Formen, die in der Literatur über niederländisch-indische Groszforaminiferen als *Miog. thecideaeformis* Rutten bekanntgeworden sind. Sie zeigen die oben beschriebene Anordnungsweise der nep. Kammern. Die Äqkk. sind entweder geschlossen rautiform und nur hier und da hexagonal, oder hexagonal und untergeordnet rautiform (Taf. II, Fig. 4) oder im apikalen Teil rautiform und dann frontal mehr hexagonal. Da die frontalen Äqkk. häufig auszerhalb des Medianschnittes liegen, dürften letztgenannte Individuen oft unerkannt bleiben.

Die Art ist *Miog. cushmani* sehr ähnlich, oder gar identisch. Soweit ich es hier feststellen kann, unterscheidet sie sich nur durch die häufigere Ausbildung hexagonaler Äquatorialkammern. Näher zu untersuchen ist noch, ob nicht ein Synonym vorliegt von *Miog. irregularis* Mich.

Zu dieser Art gehören alle Formen von Sangkoelirang und Mangkalihat (Ostborneo), die van der Vlerk 1929, S. 11 ff., als *Miog. thecideaeformis* Rutten erwähnt hat. Nur die Identifizierung der Formen von L 120, S. Taballar, musz offengelassen werden, weil ich davon keine Medianschnitte habe. Die in der Literatur als *Miog. thecideaeformis* Rut-

ten bezeichneten Stücke von Boeloengan (ibidem, S. 9 ff.) sind ohne Ausnahme *Miogypsina borneensis* nom. nov.

Zu *Miog. indonesiensis* stelle ich unter Vorbehalt die Ostafrikanische *Miog. thecideaeformis* (Davies 1927, Taf. II, Fig. 5 und Hodson 1928, Taf. 3, Fig. 6) und die von Fidschi (Whipple, 1934, Taf. 23, Fig. 3). Die Auffassung Whipples, dasz es sich um eine Art des Tertiär e handle, ist zu berichtigen.

In Niederländisch-Indien ist *Miog. indonesiensis* bisher noch nicht zusammen mit *Spiroclypeus* oder *Eulepidina* gefunden worden.

2. *M.-ina cushmani* Vaughan 1924, Taf. 36, Fig. 4.

Dank einer Schenkung des Herrn Prof. Vaughan in La Jolla konnte ich von dieser Art einige Individuen untersuchen von „Gaillard Cut, Culebra, Panama Canal Zone". Der nep. Apparat ist nach dem *indonesiensis*-Typus angeordnet. Die Äqkk. sind geschlossen rautiform, frontal hier und da hexagonal.

Die Art ist mit der *Miog. indonesiensis,* wenn nicht identisch, so doch sehr nahe verwandt. Der einzige Unterschied scheint in der gröszeren Häufigkeit der hexagonalen Kammern bei letztgenannter Art zu liegen. Es ist aber gar nicht unmöglich, dasz er fortfällt, wenn man von *Miog. cushmani* mehr Stücke untersucht, als mir zur Verfügung standen.

Die Art gehört dem obersten Oligocän oder dem untersten Miocän an. Aus der Umgebung von San Geronimo, Veracruz, meldet Thalmann 1932b, S. 284 eine der *Miog. cushmani* nahestehende Form. Sie entstammt den höchsten Teilen der Meson-Schichten, die er für Aquitan hält.

3. *M.-ina musperi* nov. sp. (= *Miog. polymorpha* v. d. Vlerk 1929 pars, non Rutten 1912; = *Miog. thecideaeformis* v. d. Vlerk 1929 pars, non Rutten 1912). Taf. I, Fig. 20; Taf. II, Fig. 15-18).

Im Medianschnitt kommt diese Art mit *Miog. indonesiensis* überein. Im übrigen weicht sie aber hiervon stark ab durch den Besitz eines eigentümlichen, mit fingerförmigen Fortsätzen versehenen Vorderrandes. Dabei handelt es sich keineswegs um eine Faltung dieses Randes, wie man sie häufig bei mikrosphären Miogypsinen antrifft. Vielmehr hat man es mit Auswüchsen zu tun, die wahrscheinlich den Lappen am Vorderrande von *Miog. polymorpha* oder *bifida* (Taf. II, Fig. 10) homolog sind. Van der Vlerk bestimmte die vorliegenden Formen als *Miog. polymorpha,* anscheinend nur wegen dieser Anhängsel. Schon auf Grund der Ausbildung des nep. Apparates und der Äqkk. ist diese Identifizierung abzulehnen (vgl. Fig. 17 mit Fig. 7 der Taf. II). Überdies sind die Arten schon äuszerlich unzweideutig voneinander verschieden. *Miog. musperi* ist in der Regel kleiner, ziemlich aufgebläht und niemals kegelförmig aufgerollt (vgl. Taf. I, Fig. 20, Taf. II, Fig. 15, 16 mit Taf. II, Fig. 10).

Die Art kennt man bisher aus dem oberen Tertiär f von Mangkalihat und Sangkoelirang in Ostborneo (es sind die folgenden Fundorte am Sg. Menkrawit: L 380, L 386, L 387, L 391, L 393, vgl. v. d. Vlerk 1929, S. 12).

Zu demselben Anordnungstypus sind nicht unmöglich noch die folgenden, vorläufig nicht genau zu analysierenden Arten zu stellen:

4. *M.-ina irregularis* Mich. bei Schlumberger 1900, Taf. 2, Fig. 9. Der Embapp. dieser Art ist in der Längsrichtung der Schale orientiert. Leider ist es unmöglich einwandfrei festzustellen, ob zwei Auxkk. ausgebildet sind, ebenso ob eine symmetrische nep. Kammer vorhanden ist. Der *ecuadorensis*-Typus könnte demnach auch in Betracht kommen. Die Art besitzt geschlossen rautiformen Äquatorialkammern.

Die ältesten Vertreter dieser Art wurden durch Senn 1935, S. 90, aus dem oberen Chattien Nordwest-Marokkos bekannt, d. h. sie erscheinen etwas später als *Miog. complanata* Schlumb.; die Art reicht bis ins Burdigalien hinauf, wo sie nach R. Douvillé 1909, S. 126, ihre Hauptentwicklung erlange. Nach Sacco 1893, 1905, treten sie sogar im Helvetien noch zahlreich auf, doch über die Zuteilung gewisser Schichten in Piemont zum Helvetien ist man noch nicht einig.

Im indopazifischen Gebiet und in Ostasien wird sie von verschiedenen Autoren erwähnt: Madagaskar (R. Douvillé 1909, S. 136), Collignon & Cottreau 1927), Somaliland (Nuttall & Brighton 1931, S. 50), O. Borneo Rutten 1913, Neu-Seeland (Chapman 1926, S. 93), Taiwan (Yabe & Hanzawa 1930, S. 35). Diesen Angaben fehlen aber noch nähere Begründungen.

5. *M.-ina kotôi* Hanzawa 1935, Taf. 3. Die Figuren sind leider zu wenig vergröszert für die sichere Entscheidung, ob hier eine zweite Auxk. und auch eine symmetrische nep. Kammer ausgebildet sind. Es will mir aber scheinen, dasz sie vorhanden sind. Im anderen Falle würde sie zum *ecuadorensis*-Typus gehören. Der nep. Apparat zeichnet sich durch eine Asymmetrie aus; wenn hier in der Tat ein *indonesiensis*-Typus vorliegt, ähnelt jener in dieser Hinsicht dem *bifida*-Anordnungstypus. Die Stücke der Figuren 33 und 34 der Taf. 3 Hanzawas lassen anscheinend die Intraseptalkanäle erkennen. Die Art zeigt rautiforme Kammern. Sie scheint im Tertiär f aufzutreten.

6. *M.-ina staufferi* Koch 1926, S. 752, Taf. 28, Fig. 1, 3. Diese Art hat deutlich rautiforme Äquatorialkammern. Nach Koch werden sie frontal mehr und mehr hexagonal. Merkwürdig ist bei dieser Form, dasz sie miolepidocyclinisch ist. Wenn man alle diejenigen Formen, wo zwischen dem Embapp. und der Peripherie noch Äqkk. gebildet werden, zu *Miolep.* bringt, dann gehört die Art dieser Untergattung an.

Das Alter der Art teilte Koch nicht mit; nach Senn 1935, S. 75, ist die Fundstelle der aquitanen Aguaclara-Formation Nord-Venezuelas zuzurechnen.

7. *M.-ina hawkinsi* Hodson 1926, S. 28, Taf. 8, Fig. 1.

Die Figur ist nicht völlig klar. Aus Hodsons Beschreibung, wonach eine kleine nep. Kammer zwischen anderen normaler Grösze entwickelt ist, kann mit ziemlich groszer Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, dasz man es mit 2 Auxk. zu tun hat. Die Art ist nach Hodson oligocänen oder miocänen Alters; Gravell 1933, erwähnt sie aus den San Luis-Schichten Nord-Venezuelas, die Senn 1935, S. 74, dem Mit-

teloligocän zuweist. Senns Mitteilung einer *Miog. hawkinsi*? aus dem Churuguara-Schichten Nord-Venezuelas ist m. E. noch näher zu begründen.

8. *M.-ina venezuelana* Hodson 1926, S. 29, Taf. 8, Fig. 3.

Die Eigenart dieser Form besteht darin, dasz der Embapp. fast senkrecht zur Schalenachse orientiert ist, sodasz die nep. Spiralen hier vollständig ausgebildet sind. Hodsons eingehende Beschreibung der sich um Embk. II lagernden nep. Kammern läszt fast sicher auf das Vorhandensein zweier Auxkk. schlieszen, da beiderseits Embk. II die gröszeren nep. Kammern zu finden sind. Die Äqkk. sind rautiform und neigen frontal zur hexagonalen. Die Art zeichnet sich durch ihre dünne Schale und anscheinend auch durch ihre bedeutende Schalengrösze aus. Sie nähert sich in dieser Beziehung *Miog. polymorpha* Rutten, der aber den *bifida*-Anordnungstypus eigen ist. Bei *M.-ina bifida* fand ich, wenn auch selten, ebenfalls senkrecht zur Schalenachse orientierte Embryonalapparate und im Zusammenhang damit nep. Apparate, die dem der vorliegenden Art entsprechen. Es wäre interessant zu wissen, ob zu Hodsons Art auch Individuen gehören, die einen auf *bifida*-Weise ausgebildeten nep. Apparat besitzen. Die Art ist nach Hodson oligocän oder miocän, nach Thalmann (briefliche Mitteilung) aquitan.

9. *M.-ina epigona* Schubert 1910, S. 396, Fig. 2; 1911, S. 121.

Nach der 1910 veröffentlichen Skizze dürfte diese Art einen *indonesiensis*-Anordnungstypus des nep. Apparates besitzen, weil zwei Auxkk. vorhanden sind. Schuberts Auffassung, dasz sie vielleicht die A-Generation der *M.-oides complanata* (Schlumb.) darstellt, kann auf Grund des Baues des nep. Apparates ohne weiteres übergangen werden. Schuberts Meinung, es handle sich hier um eine pliocäne Art, bedarf noch des Beweises, ebenso, die Annahme, dasz sie eine Tiefseeform darstelle. Globigerinensedimente mit eupelagischem Habitus können nämlich keineswegs ohne weiteres als solche der Tiefsee gedeutet werden (vgl. meine Arbeit 1927, S. 149, sowie Senn 1935, S. 105 ff.).

10. *M.-ina laganiensis* Schubert 1910, S. 396, Fig. 1, ist leider zu unvollständig bekannt. Hinsichtlich ihres Alters und Tiefseecharakters verweise ich nach den vorstehenden Bemerkungen.

e. Der bifida-Anordnungstypus (Taf. II, Fig. 7 u. 8).

Entsprechend dem *indonesiensis*-Typus sind zwei Auxkk. ausgebildet, von denen ebenfalls je zwei nep. Spiralen ausgehen (Fig. 7). Während aber bei jenem die beiden Auxkk. nur selten deutlich ungleich grosz sind (Taf. II, Fig. 18) und der nep. Apparat fast immer weitgehend symmetrisch ist, sind hier die Auxkk. mit nur wenigen Ausnahmen gleich grosz. Eine davon kann sogar etwa dieselbe Grösze wie Embk. II zeigen und die von ihr ausgehenden nep. Kammern sind viel geräumiger, auszerdem kommen sie in gröszerer Zahl vor als die der von der anderen Auxk. aus angelegten Spirale. Diese Auxk. ist klein. Die erste der von der groszen Auxk. aus entstehenden nep. Kammern kann gleich grosz sein wie die Auxk. selbst. Die groszen nep. Kammern liegen immer auf der frontalen Seite der Embk. I. Die abschlieszende nep. Kammer ist immer arcuat (Taf. II, Fig. 7), nie langgestreckt. Sie liegt infolge der verschiedenen Ausbildung der nep. Spiralen asymmetrisch. Die um Embk. II gelegenen Spiralen sind im Zusammenhang mit der exzentrischen Lage des Embapp. unvollständig. Nur in den seltenen Fällen, wo der Embapp. sehr schief in der Schale orientiert ist, können diese Spiralen vollständig sein. Der nep. Apparat zeigt dann eine Ausbildung, die der von *Miolep. mexicana* Nuttall 1933, Taf. 24, Fig. 10, entspricht, d.h. die Auxkk. sind —merkwürdig genug— gleich grosz. Auf Embk. II bildet sich dann ebenfalls eine symmetrische nep. Kammer aus. Eine Nebenauxk. ist aber nicht vorhanden.

Wie bei den niederländisch-indischen Vertretern des *indonesiensis*-Typus kann einer der Hauptstolonen (Taf. II, Fig. 8) einen eingebogenen Rand haben. Dies kann aber auch für beide zutreffen (Taf. II, Fig. 7). Die Äqkk. sind schon vom nep. Apparat an lang hexagonal (Taf. II, Fig. 7), bisweilen spatuliform (Taf. II, Fig. 12 u. 13). Wenn gegebenenfalls arcuate bzw. rautiforme, oder mehr rundliche Äqkk. sichtbar sind, so handelt es sich zumeist um schiefgeschnittene Äqkk. (vgl. Taf. II, Fig. 7, ferner Rutten 1912, Taf. 12, Fig. 11, Yabe & Hanzawa 1929, Taf. 26, Fig. 7). Die Äqkk. sind in konzentrischen Ringen angeordnet (Taf. II, Fig. 8.

Diesen Anordnungstypus findet man bei folgenden Formen:

1. *M.-ina bifida* Rutten 1912, S. 209, Taf. 12, Fig. 11, sowie Taf. II, Fig. 7-10, dieser Arbeit (= *Miog. polymorpha* non Rutten, v. d. Vlerk 1929, pars).

Die Art ist äuszerlich sehr leicht erkennbar, da die Schale um die apikal-frontale Schalenachse gebogen ist, somit einen Kegelmantel darstellt, im Gegensatz zu fast allen übrigen Miogypsinen, vielleicht nur gewisse Varianten von *Miog. polymorpha* Rutten ausgenommen. Frontal ist sie tief eingeschnitten, sodasz der Vorderrand im Zusammenhang mit der Dünne der Schale gelappt erscheint. Van der Vlerk ist der Meinung, die Art sei ein Synonym von *Miog. polymorpha*. Hierzu möchte ich bemerken, dasz seine 1929, S. 25, von *Miog. polymorpha* gegebene Beschreibung hauptsächlich für die hier neubenannte *Miog. musperi* Gültigkeit besitzt und dasz seine als *Miog. polymorpha* erwähnten Formen vom S. Menkrawit in Ostborneo (l.c. S. 12 und 13, Fundorte L 380, L 387, L 393) nicht Ruttens Art, sondern eine Gemenge von *Miog. musperi* und *Miog. bifida* darstellen. In van der Vlerks Material von 1929, dasz ich für die vorliegende Arbeit eingehend untersucht habe, müszten Formen, die zu Ruttens *Miog. polymorpha* gehören erst noch nachgewiesen werden.

Ich ziehe es vor, *Miog. bifida* und *polymorpha* zu trennen, da sie, wie schon aus Ruttens Mitteilungen und Abbildungen hervorgeht, äuszerlich gut voneinander zu unterscheiden sind. Letztgenannte Art ist die gröszere, während hinsichtlich einer kegelförmig gebogenen Schale in seiner Beschreibung nichts zu finden ist, vgl. auch Rutten 1926, Taf. 2, Fig. 33. Es musz allerdings zugegeben werden, dasz eines der

von Rutten abgebildeten Stücke diese Eigentümlichkeit in der Tat aufweist (seine Fig. 6, das linke Stück), aber hat Rutten auch Schnitte dieser Variante untersucht? Hat er sich bei der Untersuchung seiner Miogypsinenpopulation vom S. Mentawir (d.h. der Typuslokalität von *Miog. polymorpha*) nicht allzusehr von äuszerlichen Übergängen leiten lassen und hat er nicht eine inhomogene Gesellschaft als einheitlich betrachtet? Nicht unmöglich, zeigt doch die *Miog. polymorpha* vom S. Kelai im Gegensatz zu der von der Typuslokalität eine auffallende Konstanz und werden vom S. Kelai Formen mit tiefen frontalen Einschnitten als Ausnahmen betrachtet (Rutten 1926, S. 322).

Die Auffassung van der Vlerks ist schon wenig überzeugend, wenn man die beiden Figuren Ruttens (Taf. 12, Fig. 7 u. 11) miteinander vergleicht. *M.-ina bifida* besitzt ja viel kleinere Äquatorialkammern. Freilich musz zugegeben werden, dasz, falls das Schalenäuszere zur Trennung dieser Art von *M.-ina polymorpha* benutzt wird, man auch Formen mit gröszeren Äqkk. zu *bifida* (Yabe & Hanzawas *Miog. polymorpha,* 1929, Taf. 25, Fig. 1) und andererseits solche mit kleineren Äqkk. zu *M.-ina polymorpha* (Rutten 1926, Fig. 27, 30 u. 32) stellen musz. Hieraus läszt sich aber nicht ohne weiteres schlieszen, dasz die Grösze der Äqk.-Lumina systematisch wertlos ist; man hat nämlich erst zu beweisen, dasz es sich nur um eine zufällige Variabilität handelt und dasz eine phylogenetische Variabilität ausgeschlossen ist.

Wie dem auch sei, eine Vereinigung der beiden Arten Ruttens erscheint voreilig, auch darum, weil van der Vlerks sehr reiches Material von 1929 überhaupt keine Formen enthält, die auf Grund ihrer Schalengestalt und Äqkk. als *M.-ina polymorpha* zu bestimmen sind.

Die weitere Bearbeitung dieser Arten ist wünschenswert, schon deshalb, weil sie ihrer weitgehenden Spezialisation wegen unter Umständen gute Leitfossilien abgeben könnten.

Van der Vlerk hat *M.-ina musperi* mit *M.-ina bifida* (= seine *polymorpha*) zusammengenommen. Nun kann man tatsächlich bei *M.-ina bifida* Individuen finden, die —diese Fälle sind selten— in ihrer Grösze denen von *M.-ina musperi* entsprechen (z. B. Taf. II, Fig. 10), und umgekehrt kommen bei *M.-ina musperi* solche vor, die frontal tief eingeschnitten (Taf. I, Fig. 20), sogar durchlocht sind (Taf. II, Fig. 15) wie Ruttens Stück (1912, Taf. 12, Fig. 10, links), aber eine charakteristische Eigenschaft fehlt dieser Art, nämlich die kegelförmig gebogene Schale. Auf Grund genannter morphologischer Übergänge dürfte *M.-ina musperi* die Ausgangsform von *M.-ina bifida* darstellen.

Der Embapp. der vorliegenden Art war bisher nur dürftig bekannt. Er kann abnormal schief orientiert sein: im Medianschnitt kann die Symmetrieebene senkrecht zu der der Schale liegen, Embk. I kann sogar mehr apikal sein als Embk. II. In diesen äuszersten Fällen ist, wenn sie auch Ausnahmen sind, auch der nep. Apparat abweichend gebaut. Die Auxk. sind dann gleich grosz und die nep. Spiralen vollständig ausgebildet (vgl. *M.-ina venezuelana* Hodson). Es ist nicht wahrscheinlich, dasz der Orientierung des Embapp. ein systematischer Wert zukommt.

Yabe & Hanzawas Stück 1929, Taf. 25, Fig. 1, zeigt deutlich die ungleich groszen Auxkk., sowie die grosze, von der rechten Auxk. ausgehende nep. Kammer. In ihrer Fig. 6 ist der Gröszenunterschied zwischen den Auxkk. geringer, aber doch noch unverkennbar. Der nep. Apparat ist auch auf Grund der groszen nep. Kammer (unten) unzweideutig als einer vom *bifida*-Typus zu bestimmen.

Mit Rutten musz man die Art als sehr spezialisiert betrachten. Ob die Spezialisierung aber durch eine sessile Lebensweise bedingt ist, wie er annimmt (1912, S. 209), ist zu bezweifeln, da bei den zahlreichen mir vorliegenden und isolierten Individuen sich keinerlei Spuren eines solchen Verhaltens finden (Taf. II, Fig. 10).

Rutten stellte 1914, S. 282, fest, dasz *M.-ina bifida* in entschieden älteren Schichten vorkommt als die, seines Erachtens, weniger spezialisierte *M.-ina polymorpha* und die primitive *M.-ina irregularis*. Diese Erscheinung setzte ihn in Erstaunen; m. E. braucht es sich hier nicht um eine Besonderheit zu handeln, wenn man nur bedenkt, dasz die Auffassung, wonach *M.-ina bifida* einen unmittelbaren Abkömmling von *M.-ina polymorpha* darstellt, noch begründet werden musz, des weiteren, dasz Vertreter einer primitiveren Gruppe die einer spezialisierteren überleben können (vgl. die Konservativstämme bei den Ammoniten!), und dasz unter Umständen in den älteren Schichten die primitiveren Formen fehlen können, weil sie keine günstige Lebensbedingungen fanden.

Die vertikale Verbreitung dieser Art ist nur wenig bekannt. Dies hängt anscheinend zusammen mit der unglücklichen Weise, in der man Ruttens gute Beschreibung verwässert hat. Rutten beschrieb sie zum ersten Mal von den Poelo Balang-Schichten, die van der Vlerk & Leupold ins Tertiär f 1 stellen. In dem mir vorliegenden Material ist sie auf die Fundorte am S. Menkrawit beschränkt. Diese Menkrawit-Schichten gehören nach den eben genannten Autoren zum Tertiär f 3. De Sitter (1932) erwähnt sie sowohl von den Poelo Balang-, als auch von den Kp. Baroe-Kalken von Koetai in Ostborneo; die Bestimmungen lassen sich aber nicht nachprüfen.

M. E. darf man auf Grund dieser Studien erwarten, dasz *Miog. bifida* ein gutes Leitfossil darstellt (siehe weiter).

2. *M.-ina polymorpha* Rutten 1912, Taf. 12, Fig. 11; Taf. II, Fig. 11-15, dieser Arbeit.

Vom Embapp. dieser Art ist bisher nur wenig bekanntgeworden. Eine gute Abbildung gab Rutten 1926, Taf. 2, Fig. 30. Hier ist die grosze Auxk. zu erkennen, sowie die Asymmetrie des nep. Apparates. Diese Form bestimmte Rutten als *Miog. polymorpha* var. *spiralis* var. nov., eben weil die nep. Kammern, nicht wie bei der Ausgangsart, hier spiral angeordnet seien. Dies kann aber kein Unterscheidungsmerkmal sein, da die Art in dieser Hinsicht nicht von der angeblichen Varietät zu unterscheiden ist. Rutten (1912, S. 208) erwähnt, dasz die Anfangskammern der Ausgangsart zusammen einen groszen Raum bilden, „in dem Reste von 3, grösztenteils

resorbierten tangentialen Wänden zu sehen" seien. Diese drei Kammern sind in der Tat vorhanden, es sind die beiden Embkk. und die grosze Auxkammer. Ihre Wände sind aber nicht resorbiert, sondern nur nicht erhalten. Die *Miog. polymorpha* zeigt, wie *Miog. bifida,* Anfangskammern, die sehr oft nicht von Sediment erfüllt sind. In solchen Fällen musz man schon sehr vorsichtig und immer erst nach einer Imprägnation mit Canadabalsam schleifen, will man die Zwischenwände erhalten.

Wie dem auch sei, ich möchte zur Zeit *M.-ina polymorpha* wegen des Gröszenunterschiedes der Äqkk. von ihrer var. *spiralis* getrennt halten.

Rutten fand die Art in Schichten, die jünger sind als die mit *Miog. bifida.* Die nicht so seltenen, übrigen Angaben über diese Art in der Literatur über niederländisch-indische Groszforaminiferen können wir im Zusammenhang mit der bestehenden Verwirrung besser unberücksichtigt lassen.

Sehr beachtenswert ist dagegen die Mitteilung Davids (1933), dasz im Burdigalien Nord-Syriens eine *M.-ina cf. polymorpha* gefunden worden ist. Wenn richtig bestimmt, entspricht dieser Fund einer *M.-ina cf. polymorpha* nicht der üblichen Auffassung, dasz seit dem Miocän zwischen Südostasien und dem Mediterrangebiet keine unmittelbare Verbindung mehr besteht (vgl. weiter).

Die Angabe Whipples über das Auftreten dieser Art in Fidschi, 1934, S. 150, bedarf der näheren Begründung. Seine Altersangabe, Tertiär e, ist zu berichtigen.

Zum gleichen Anordnungstypus stelle ich mit Vorbehalt:

3. *Miogypsina thecideaeformis* Rutten 1912, S. 204, Taf. 12, Fig. 4. Unglücklicherweise ist diese Figur Ruttens gerade für die Analyse der nep. Kammern ungeeignet. Auf Grund der Gestalt und Anordnung der Äqkk. kommt indessen mit groszer Wahrscheinlichkeit der vorliegende Typus in Betracht. Das Gleiche ist aus Ruttens Angabe, dasz Embk. I von 2 gröszeren und 2 kleineren Kammern umgeben wird, zu folgern. Nep. Kammern ungleicher Grösze sind ja nur beim *bifida*-Typus allgemein (vgl. die Besprechung des Systems mit konzentrischen Stolonen).

In der Literatur findet man diese Art sehr oft erwähnt (vgl. meine Bemerkungen unter *M.-ina borneensis* und *indonesiensis*), aber bei ihrer Bestimmung ist immer die Gestalt der Äqkk. unberücksichtigt gelassen worden, obgleich Rutten sie unzweideutig beschreiben und abgebildet, und obwohl er sogar eine Art, nämlich *Miog.* aff. *irregularis,* abgetrennt hat, weil sie nur zum Teil hexagonale Äqkk. zeigte.

Alle stratigraphische Angaben über *Miog. thecideaeformis* werden somit hinfällig, ausgenommen die von Rutten. Hiernach erscheint die Art in älteren Schichten als *Miog. bifida* und *polymorpha* (1912, S. 207).

Die Untergattung Miolepidocyclina Silvestri.

Im Gegensatz zu *M.-ina* umfassen die nep. Spiralen den Embapp. immer vollständig. Dies hängt mit der nicht-apikalen Lage des Embapp. zusammen.

Die Analyse der nep. Apparate ist ausschlieszlich auf Literaturangaben gegründet. Es lassen sich folgende Typen feststellen:

a. der *complanata*-Typus,
b. der *ecuadorensis*-Typus und
c. der *indonesiensis*-Typus.

Bei der Besprechung dieser Typen musz ich leider viele Einzelheiten unberücksichtigt lassen, da mir kein Vergleichsmaterial vorliegt. Ich hoffe jedoch, dasz diese Arbeit eine eingehendere Untersuchung dieser Miolepidocyclinen veranlassen wird.

a. Der complanata-Typus.

Diesen Typus zeigt mit Sicherheit nur:

1. *Miolep. panamanensis* Vaughan 1924, Taf. 36, Fig. 7.

Der genannte Schnitt besitzt eine nep. Spirale, die etwa 1,25 Umgänge umfaszt. Die Äqkk. sind wahrscheinlich arcuat. Im Vertikalschnitt in Cushmans Arbeit (1918, Taf. 43, Fig. 6) ist keine *Rotalia*-Anordnung zu beobachten. Die Art entstammt dem oberoligocänen Teil der Culebra-Schichten in Panama (vgl. Vaughan 1924b, S. 822).

Möglicherweise ist hier noch hierher zu stellen:

2. *Miolep. burdigalensis* (Gümb.) bei Schlumberger 1900, S. 330. Ob die megasphäre Generation dieser Art aber tatsächlich einen *complanata*-artigen nep. Apparat besitzt, musz erst nog festgestellt werden. Die Fig. 22 der Taf. 3 bei Schlumberger 1900 stellt eine mikrosphäre Form dar. Aus der mikrosphären nep. Spirale läszt sich zur Zeit der Bau des zugehörigen nep. Apparates noch nicht erschlieszen. Die Äqkk. sind arcuat. Die Vertikalschnitte bei Schlumberger, der sowohl A- als B-Formen abbildete, haben keinen *Rotalia*-Anfang. Schlumbergers Formen stammen von Mérignac und Léognan bei Bordeaux (Aquitanien); H. Douvillé erwähnt die Art auch aus den Burdigalien von Abesse (1900, S. 1000).

Aus dem Gebiet des Indopazifik wird diese Art auch erwähnt, nämlich aus Südostborneo von Zuffardi-Comerci 1929, S. 142, aus den Neu-Hebriden von Chapman 1905, S. 270, ferner mit Vorbehalt aus Celebes von Schubert 1913, S. 140, aus Taiwan von Yabe & Hanzawa 1930, S. 35, während Schubert 1911, S. 120, aus Neu-Mecklenburg eine var. *suralilensis* beschrieben hat. Diese Angaben sind jedoch sehr unvollständig begründet; am meisten erfährt man noch von Zuffardi-Comerci, indessen weisz man auch hier nicht einmal, welcher Generation ihre Stücke angehören. Diese Angaben sind darum besser beiseitezulassen.

b. Der ecuadorensis-Typus.

Dieser unterscheidet sich vom *borneensis*-Typus nur durch den Besitz eines Stolo in der Basis des proximalen Endes der Auxiliarkammerwand. Von der einzigen Auxk. gehen somit zwei nep. Spiralen aus. Diejenige, wovon die Embk. I umgeben ist, ist länger als die an der Auszenseite der Embk. II. Bei *M.-ina* konnte man diesen Unterschied mit der peripheren

Lage des Embapp. in Zusammenhang bringen; bei *Miolep. ecuadorensis* nom. nov. (siehe weiter unten) trifft eine solche Erklärung aber nicht zu.

Da ich nicht über Vergleichsmaterial verfüge, habe ich das Vorhandensein des Stolos in der proximalen Wand der Auxk. nicht unmittelbar nachweisen, vielmehr nur folgern können aus der Gestalt der auf Embk. II liegenden nep. Kammer, die unmittelbar an der proximalen Seite der Auxk. grenzt. Beim *borneensis*-Typus kann man an dieser Stelle zwar ebenfalls Kammern finden; diese gehören aber einer Spirale an, die von der Vorderseite der Auxk. aus gebildet wird. Zuzugeben ist, dasz man diese beiden Typen nicht immer wird unterscheiden können, z. B. in, an jener Stelle, nicht genau median geschnittenen Präparaten, was öfters vorkommt. Trotzdem habe ich mich nicht gescheut, diesen Typus abzusondern, da mir in dem umfangreichen Material von *M.-ina borneensis* aus Boeloengan in Ostborneo kein einziges Stück unter die Augen kam, das ich mit Sicherheit zum *ecuadorensis*-Typus hätte bringen können.

Der *ecuadorensis*-Typus hält die Mitte zwischen den *borneensis*- und den *indonesiensis*-Typus. Bisher konnte ich ihn nur an folgender Art feststellen.

1. *Miolep. ecuadorensis* nom. nov. (= *Miog.* aff. *panamensis* bei Barker 1932, Abb. 1 auf S. 280; Taf. 16, Fig. 7). Nach diesen Figuren bildet die einzige Auxk. zwei nep. Spiralen aus. Um Embk. I befindet sich eine lange und um II in entgegengesetzter Richtung eine kurze von blosz 1 bis 2 nep. Kammern. Auf Grund des Vorhandenseins der kurzen Spirale wurde auf das eines überzähligen Stolos geschlossen. Da überdies alle drei Stücke Barkers, wovon der nep. Apparat wiedergegeben wurde, diese zweite Spirale besitzen, kann es sich wohl kaum um einen Zufall handeln, sondern darf mit Wahrscheinlichkeit abgeleitet werden, dasz vorliegende Typus in der Tat vertreten ist. Aus Barkers Figuren ist nicht gut zu entnehmen, wie sich die beiden Spiralen aneinanderschlieszen, doch scheint eine symmetrische nep. Kammer gebildet zu werden (s. Barkers Fig. 7).

Nach dieser Analyse läge also kein *complanata*-Typus vor (vgl. hier auch *Miolepidoc. panamensis* bei Vaughan 1924, Taf. 36, Fig. 7). Barkers Art ist darum neu zu benennen, seine Stücke sind die Typen dieser Art. Da leider kein Vertikalschnitt veröffentlich wurde, ist die Aufrollungsweise des nep. Apparates unbekannt.

Miolepidocyclina ecuadorensis nom. nov. ist nach Barker aquitanischen oder burdigalischen Alters. Dieser begründet die Altersbestimmung mit dem ausschlieszlichen Zusammenauftreten von *Miogypsina* und *Nephrolepidina*, wobei er annimmt, dasz diese Vergesellschaftung in Ecuador nach indopazifischem Maszstab stratigraphisch zu bewerten sei. Diese Annahme bedarf freilich noch des Beweises, weist doch Barkers Arbeit 1932 (b) darauf hin, dasz die Groszforaminiferen Ecuadors amerikanisches Gepräge besitzen. Dann ist noch zu bedenken, dasz es sich um eine *Miolepidocyclina* handelt und nicht um eine *Miogypsina* s.str. und dasz das Vorkommen von ersterer im indopazifischen Gebiete auf Mitteilungen beruht, die sich nicht nachprüfen lassen.

c. Der indonesiensis-Typus.

Von diesem Typus ist bisher nur eine einzige *Miolep.* bekannt.

a. *Miolep. mexicana* Nuttall 1933, Taf. 24, Fig. 7. Die beiden Auxkk., sowie die symmetrische nep. Kammer auf Embk. II sind unzweideutig zu erkennen. Die Äqkk. sind rautiform und proximal geschlossen. Nebenauxk. fehlen. Leider wurde von dieser Art kein zentrierter Vertikalschnitt gegeben, sodasz die Aufwindungsweise des nep. Apparates nicht genau feststeht. Sehr wahrscheinlich ist indessen in einem Vertikalschnitt kein *Rotalia*-Anfang zu beobachten.

Nuttall betrachtet die Art als unteroligocän; er teilt dabei mit, dasz sie ausschlieszlich zusammen mit Kleinforaminiferen gefunden wurde. Eine grosze Anzahl davon konnte er mit Formen der Alazan-Fauna identifizieren (l.c., S. 175). Nach dieser Angabe würde *Miolep. mexicana* eine der ältesten Miogypsiniden darstellen. Dies würde meiner Auffassung, wonach der *indonesiensis*-Typus und die miolepidocycline Lage des Embapp. keineswegs als primitiv aufgefaszt werden können (siehe weiter), völlig widersprechen. Es erhebt sich aber die Frage, ob die Altersbestimmung auf Grund der Alazan-Kleinforaminiferen ohne weiteres zuverlässig ist. Es sei nämlich daran erinnert, dasz Vaughan 1924, S. 731, folgendes über die Alazan-Fauna mitteilte: „Smaller foraminifera are very abundant, but seem not to be of critical value for correlation purposes....."

Nach freundlicher (brieflicher) Mitteilung von Herrn Dr. Hans E. Thalmann, der 1925 das Gebiet, aus dem Nuttalls Form herrührt, stratigraphisch untersucht hat, entstammt die *Miolep. mexicana* Nuttall der oberen Abteilung der „Coazintlaformation". An der Basis dieser Abteilung tritt. *M.-ina antillea* (Cushman) auf. Die Fundstelle der *Miolep. mexicana* liegt etwa 80 bis 100 km südostlich von der, welche die in der gleichen Schrift Nuttalls beschriebene *M.-oides complanata* geliefert hat. Erstgenannte liegt stratigraphisch 350 bis 400 m höher. Die *M.-oides complanata* entstammt in der Tat der Meson-Schichten (Mitteloligocän = Rupelien). Thalmann stellt die Coazintla-Schichten ins Aquitanien und teilweise sogar ins tiefere Burdigalien (1932b, S. 285); jedenfalls ist *Miolep. mexicana* keine unteroligocäne Art.

(Fortsetzung folgt.)

Erklärung zu den Figuren.

Die Urstücke befinden sich im Museum des „Dienst van den Mijnbouw", Bandoeng.

TAFEL I.

Fig. 1 — 7. *Miogypsinoides ubaghsi* nov. sp. 40 ×. A-Generation. Fundstelle: S. Klindjau (U 892), Ostborneo.

Fig. 1. *Typus.* Zentrierter Vertikalschnitt. Die Pfeiler sind perforat. Der dunkle Fleck auf der Proximalwand der meist linken Kammer stellt wahrscheinlich einen Stolo dar. Die Erhebung auf der unteren Innenwand der 3. Kammer (rechts von der Initialkammer) weist auf das Vorhandensein eines „astral lobus" hin, vgl. Davies 1932, S. 420, Abb. 8.

Fig. 2. Zentrierter Vertikalschnitt, der schon einem Achsialschnitt einer *Rotalia* ähnlich ist.

Fig. 3. Vertikalschnitt mit erhaltenen Stolonen der 1. und 2. Kammer links von der innersten.

Fig. 4. Schiefer zentrierter Schnitt, der *Rotalia*-ähnlich ist.

Fig. 5, 6. Schiefe Schnitte, welche die Intraseptallumina bzw. die Vertikalkanäle zeigen.

Fig. 7. Medianschnitt. Die Intraseptallumina der nepionischen und Äquatorialkammern sind zu sehen.

Fig. 8 — 10. *Conomiogypsinoides cf. abunensis* Tobler. 40 ×. A-Generation.

Fig. 8. Das Stück zeigt im Nabel keine imperforaten Pfeiler, sondern nur perforate Wandteile und Vertikalkanäle. Die Poren sind hier und da mit Eisenoxyd imprägniert. Die einfachen Stolonen sind in mehreren Kammern in der oberen Hälfte der Figur zu sehen. Fundort: S. Mahakkam bei T. Langkap, Ostborneo (U 60).

Fig. 9. *Subgenotypus*. Die Pfeiler im Nabel sind imperforat. Sie fangen sehr wahrscheinlich auf den Äquatorialsepten an. Die perforaten Wandteile und die Vertikalkanäle zwischen den Pfeilern sind am Urstück deutlich ersichtlich. Fundort: S. Telen, Ostborneo (U 933).

Fig. 10. Zentrierter schiefer Schnitt. Beide Embryonalkammern und die nepionische Spirale sind zu sehen. Die Windungsrichtung der Spirale ist der der Uhrzeiger entgegengesetzt. Die perforate Nabelausfüllung ist sichtbar. Fundort: westlich G. Sekapoeh (Sidajoe), Bodjonegoro, Ostjava (Bl. 108D, 15).

Fig. 11 — 12. *Conomiogypsinoides cupulaeformis* (Zuff.-Com.). 40 ×. B-Generation. Fundort: S. Koendjang, Ostborneo (L 745).

Fig. 11. Zentrierter „Medianschnitt". Die Intraseptallumina, die Poren und die Vertikalkanäle (die groszen hellen Punkte in der Figurmitte) sind gut festzustellen.

Fig. 12. Medianschnitt einiger „Äquatorialkammern". Die Intraseptallumina zeigen dasselbe Ausfüllungsmaterial wie die Kammern.

Fig. 13. *Miogypsinoides complanata f. bantamensis* (Tan). *Typus*. 60 × A-Generation. Die Kammerwände sind doppelt. Die nepionischen Stolonen sind weit, sie liegen ab der 3. nepionischen Kammer über der Kammerbasis. Fundort: S. Klindjau, Ostborneo (U 895 = U 892).

Fig. 14 — 16. *Miogypsina primitiva* nov. sp. 60 ×. A-Generation. Fundstelle: S. Klindjau, Ostborneo (U 895).

Fig. 14. Schiefer Vertikalschnitt. Ein groszer Stolo, zwei Lateralkammern und die perforaten Pfeiler sind zu sehen. Vertikalkanäle wurden nicht festgestellt.

Fig. 15. Vertikalschnitt. In der Basis der 3, Kammer (von oben gerechnet) findet sich ein kleiner Stolo. In den „Pfeilern" sind Lateralkammern ausgebildet. Diese Pfeiler sind deutlich perforat. Vertikalkanäle sind nicht zu sehen.

Fig. 16. *Typus*. Äquatorialschnitt. Die nepionischen und die erstgebildeten äquatorialen Kammern besitzen den einfachen, in der Einzahl auftretenden Stolo, die späteren Äquatorialkammern Stolonen des sog. *borneensis*-Stolonensystems, d.h. Proximal- und Distalstolonen zu gleicher Zeit. Die Ränder dieser *borneensis*-Stolonen sind kaum umgebogen.

Fig. 17. *Miogypsina ? primitiva* nov. sp. 40 ×. Fundort: (Nebenflusz des) S. Riko, Ostborneo (Z 394).

Die Lateralkammern sind hauptsächlich über den Mediansepten ausgebildet.

Fig. 18 — 19. *Miogypsina borneensis* nom. nov. 60 ×. A-Generation. Die Umrisse einiger Kammern und Stolonen wurden retuschiert.

Fig. 18. *Typus*. Medianschnitt. Der Stolo zwischen den Embryonalkammern ist am Original erhalten. Er liegt im südöstlichen Ende der Zwischenwand. Der Hauptstolo durchbohrt das vordere Ende der Wand der Embryonalkammer II, er befindet sich unmittelbar auf der Externwand der Embryonalkammer I. Die übrigen nepionischen Stolonen liegen nicht genau in der Basis der Septen, sondern wenig höher. Der Stolo der 5. nepionischen Kammer hat umgebogene Ränder. Fundort: S. Riko, Ostborneo (Z 394).

Fig. 19. Medianschnitt. Der Hauptstolo ist deutlich zu beobachten. Die Ränder der Stolonen der 2. und 3. nepionischen Kammer sind umgebogen. Der Stolo der Auxiliarkammer befindet sich ein wenig über dem Ende des Septums. Fundort: S. Tempoetoel, Ostborneo (U 24).

Fig. 20. *Miogypsina musperi* nov. sp. 10 ×. Fundort: S. Menkrawit, Ostborneo (L 380).

Einer der frontalen Anhängsel ist verzweigt.

TAFEL II.

Fig. 1 — 2. *Miogypsina borneensis* nom. nov. A-Generation.

Fig. 1. Horizontalschnitt eines Stückes mit doppelten Septen. 60 ×. S. Koendjang, Ostborneo (L 743).

Fig. 2. Vertikalschnitt. Links sind die 2 Proximal- und den einzigen Distalstolo des sog. *borneensis*-Stolonentypus zu sehen. 100 ×. S. Tempoetoel, Ostborneo (U 24).

Fig. 3 — 6. *Miogypsina indonesiensis* nom. nov. A-Generation. Fundstelle: S. Menkrawit, Ostborneo (L 114).

Fig. 3. Horizontalschnitt. 40 ×. Die Wand des linken Hauptstolos ist einwärtsgebogen, die des anderen nicht.

Fig. 4. Horizontalschnitt, der die im allgemeinen hexagonalen Äquatorialkammern mit umgebogenen Stolonenrändern zeigt. 40 ×.

Fig. 5. Canadabalsam-Präparat. 40 ×. In der Figurmitte die supraseptalen Kanäle. Die, den Umrissen der Äquatorialkammern mehr oder weniger entsprechende, Anordnung dieser Kanäle weist darauf hin, dasz sie in der Tat supraseptal liegen. Aus dem fast völligen Fehlen von Lateralkammerlumina ist zu folgern, dasz es sich um Kanäle in der Deckschicht der Mediankammerebene handelt.

Links: Eine Reihe Lateralkammern mit ihren Kanälen.

Fig. 6. Horizontalschnitt. *Typus*. 60 ×. Nur die Wand des rechten Hauptstolos ist einwärtsgebogen. Die hellere Stelle in dieser eingebogenen Wand verrät das Vorhandensein eines die beiden Embryonalkammern verbindenden Stolos. Die Stolonen der linken Auxiliarkammer, sowie die umgebogenen Ränder der Stolonen verschiedener nepionischer und Äquatorialkammern sind zu sehen.

Fig. 7 — 10. *Miogypsina bifida* Rutten.

Fig. 7. Horizontalschnitt. 60 ×. Beide Hauptstolonen besitzen eine einwärtsgebogene Wand. Die symmetrische nepionische Kammer befindet sich unmittelbar unter der kleinen, rechten, Auxiliarkammer. Fundstelle: S. Menkrawit, Ostborneo (L 393).

Fig. 8. Horizontalschnitt. Der Distalstolo in der Vorderwand der Auxiliarkammer ist zu sehen. 40 ×. Fundstelle: S. Menkrawit, Ostborneo (L 380).

Fig. 9. Vertikalschnitt. 60 ×. Das Stück zeigt die sog. *borneensis*-Stolonen (2 Proximal- und 1 Distalstolo) einer nepionischen Kammer. Die dunkle Umrandung der Stolonen wird durch die umgebogenen Ränder verursacht.

Fundstelle: S. Menkrawit, Ostborneo (L 114).

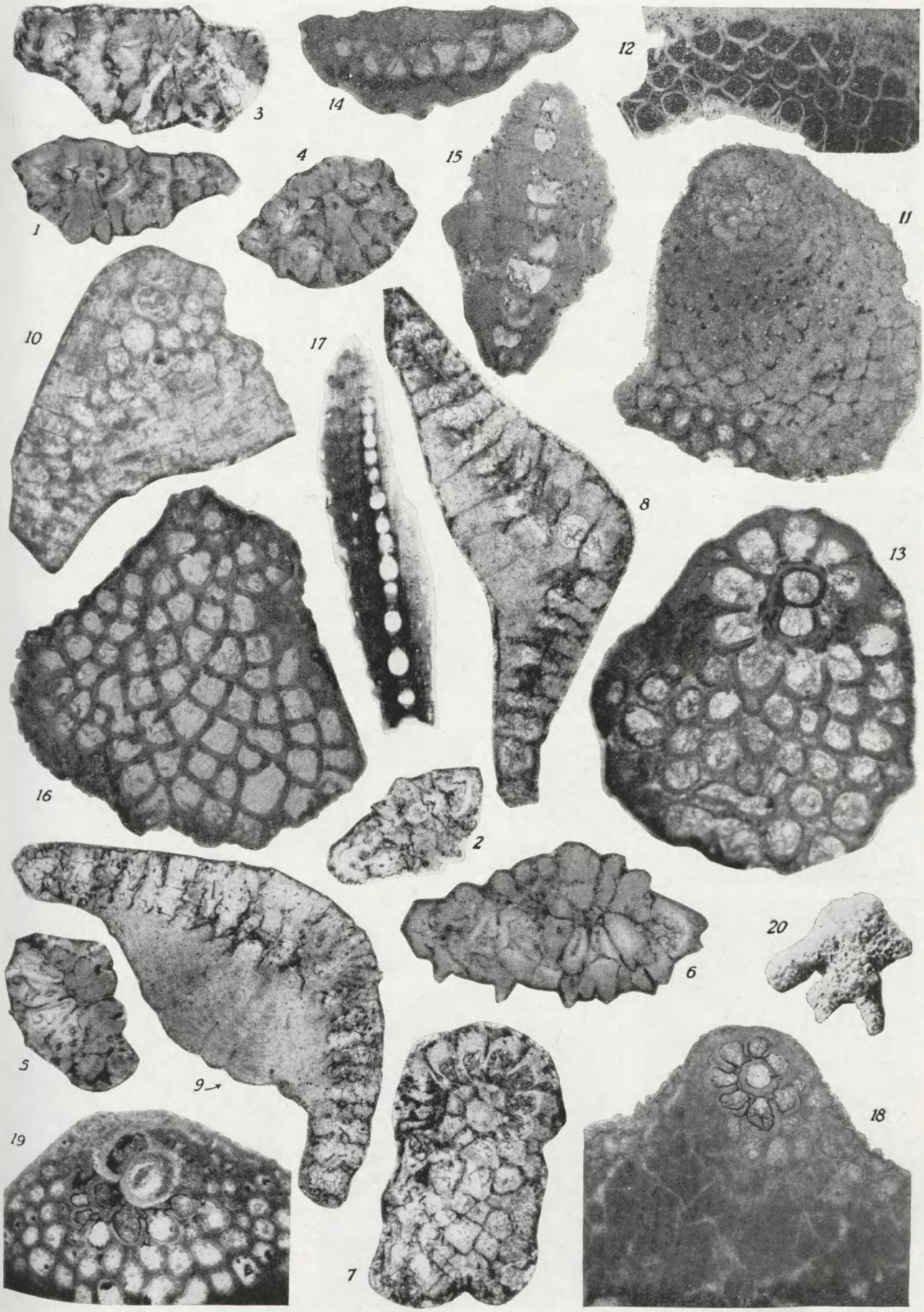
Fig. 10. Das Stück dieser Figur ist mit der konkaven Seite nach oben abgebildet. 10 ×. Fundstelle: S. Menkrawit, Ostborneo (L 380).

Fig. 11 — 14. *Miogypsina cf. polymorha* Rutten. Fundstelle: K. Loesi (Kedawoeng) bei Kp. Ngampel, Rembang, Ostjava (Bl. 91D, 60).

Fig. 11. Vertikalschnitt. 100 ×. In der Basis der 3. Kammer (von links gerechnet) findet man am Urstück 3 oder 4 Proximal- und wahrscheinlich 2 Distalstolonen. Diese Kammer ist nepionisch.

Fig. 12. Horizontalschnitt einer B-Form. 40 ×. Die Septen zeigen, wo sie etwa zur Höhe der Deckschicht geschnitten sind (dies ist am Vorhandensein von Poren „in" den Septen festzustellen), die, mit Eisenoxyd imprägnierten, supraseptalen Kanäle. Ist das Septum weiter von der Deckschicht getroffen, — z. B. die Septen der Kammern ohne dunkle Ausfüllungsmaterial —, so fehlen diese Kanäle. Die supraseptale Lage der Kanäle ist überzeugend.

Fig. 13. Horizontalschnitt einer B- Form. 40 ×. Das Stück zeigt die Zickzackanordnung der Distalstolonen und hier und da Diagonalstolonen. Dieses Bild könnte einer *Lepidocyclina* entnommen sein, vgl. Tan 1934, Taf. 2, Fig. 1.


3
14
12
1
4
15
11
10
17
8
13
16
2
6
20
5
9
19
7
18

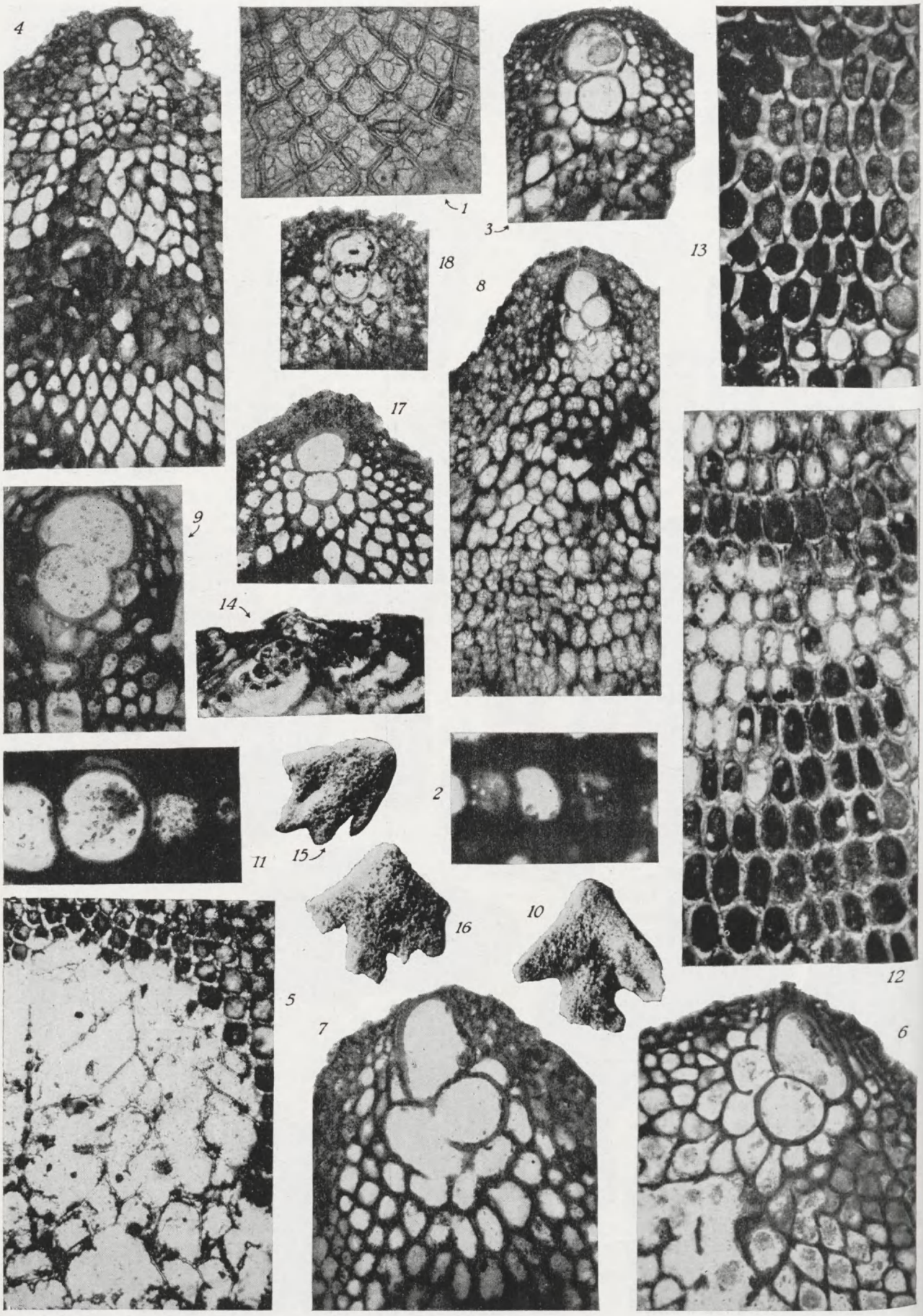

4
1
3
18
13
8
17
9
14
12
2
11
15
16
10
5
7
6

Fig. 14. Mikrosphärer Embryonalapparat. 100 ×. Der nepionische Apparat umfaszt einen einzigen Umgang.

Fig. 15 — 18. *Miogypsina musperi* nov. sp. A-Generation. Fundstelle: S. Menkrawit, Ostborneo.

Fig. 15 — 16. Das Stück der Fig. 15 ist gelocht, das der Fig. 16 ist *Miog. bifida* der Fig. 10 sehr ähnlich. 10 ×. Fundort: L 380.

Fig. 17. *Typus*. 40 ×. Der rechte Hauptstolo ist erhalten. Sein umgebogener Rand ist abgebrochen. Der Stolo zwischen den Embryonalkammern ist am Urstück zu beobachten. Er befindet sich in der unmittelbaren Nähe des linken Hauptstolos. Das proximale Ende der nepionischen Kammer ist schmal.

Fig. 18. Horizontalschnitt. 40 ×. Der linke Hauptstolo besitzt einnen einwärtsgebogenen Rand, der rechte nicht. Der Stolo zwischen den Embryonalkammern findet man am Original in der unmittelbaren Nähe des linken Hauptstolos. Eine der Auxiliarkammern (die rechte) ist klein; der nepionische Apparat vertritt aber unzweideutig den *indonesiensis*-Anordnungstypus.

ECONOMISCHE MEDEDEELINGEN.

Productiecijfers van Aardolie in kgtonnen.

	Januari 1936	Januari 1935
Java en Madoera	32 738,5	38 968,1
Noord-Sumatra	54 996,4	88 722,5
Palembang	228 540,4	194 259,2
Djambi	46 695,6	27 378,8
Oost-Borneo	82 474,9	92 811,7
Tarakan	66 872,8	70 227,9
Boenjoe	529,2	731,2
Ceram	3 500,– *)	3 053,–
Nederlandsch-Indië	516 347,8	516 152,4

Productiecijfers van Steenkolen in kgtonnen.

	Januari 1936	Januari 1935
Gouvernementsmijnen	65 840,–	55 186,–
Steenkolen Mij „Parapattan"	22 000,– *)	20 740,–
Oost-Borneo-Maatschappij	5 622,–	5 429,–

*) Geschat.

Mijnbouw Maatschappij Redjang Lebong.

Gedurende de maand Januari werden:

8 000 tons erts vermalen van gemiddeld { 3,5 dwts. goud per ton. 20,– „ zilver „ „
1 970 „ sands en
5 820 „ slimes behandeld.

Geëxtraheerd werden ca. 1 183 ozs. goud en ca. 6 217 ozs. zilver ter gezamenlijke waarde van ± *f* 63 000,—.

De bedrijfskosten over Januari bedroegen ± *f* 53 000,—, terwijl voor prospecteeren werden uitgegeven *f* nihil.

Mijnbouw Maatschappij Simau.

Gedurende maand Januari werden:

7 555 tons vermalen van gemiddeld { 10,1 dwts. goud per ton. 129,– „ zilver „ „
2 855 „ sands,
4 390 „ slimes en
277 „ concentraten behandeld.

Geëxtraheerd werden ca. 3 603 ozs. goud en ca. 44 067 ozs. zilver ter gezamenlijke waarde van ± *f* 208 000,—.

De bedrijfskosten over Jan. bedroegen ± *f* 105 000,—, terwijl voor montage werd uitgegeven ± *f* 2 000,— en voor prospecteeren der nieuwe vergunningen ± *f* 4 000,—.

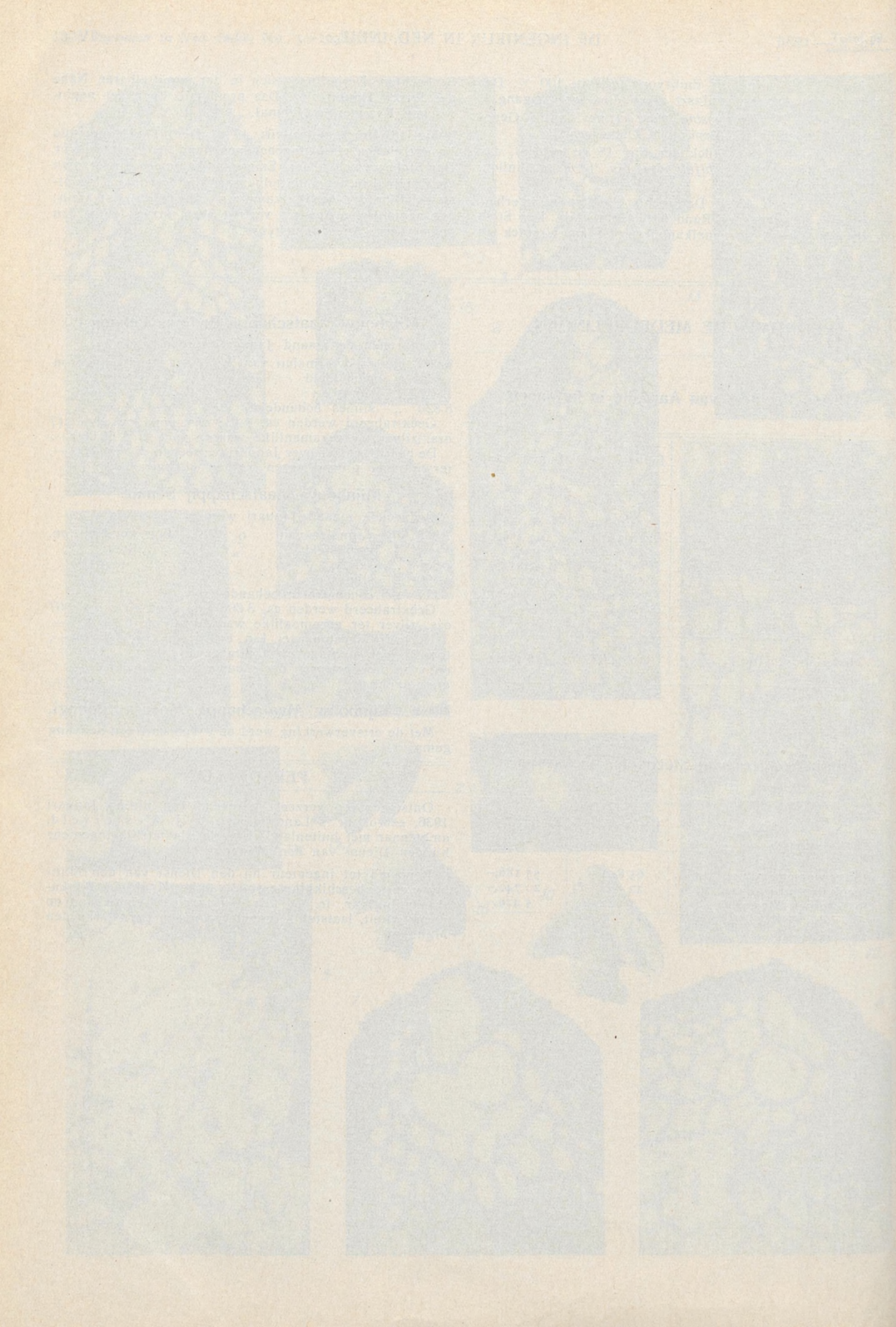
N. V. Mijnbouw Maatschappij Moeara Sipongi.

Met de ertsverwerking werd op 9 Februari een aanvang gemaakt.

PERSONALIA.

Ontslagen, op verzoek, gerekend van ultimo Januari 1936, eervol uit 's Lands dienst, dr. J. Westerveld, ambtenaar met buitenlandsch verlof, laatstelijk ingenieur bij den Dienst van den Mijnbouw.

Benoemd tot ingenieur bij den Dienst van den Mijnbouw en ter beschikking gesteld van het Hoofd der Bankatinwinning, dr. ir. G. ter Bruggen, ambtenaar op nonactiviteit, laatstelijk ingenieur bij den Dienst van den Mijnbouw.



3e JAARGANG
NUMMER 3

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

MAART
1936

V. VERKEERSWEZEN.

INHOUD: Complicaties bij het onderzoek van vloeibare asphalten (3e vervolg), door ir. L. Meulemans.

Complicaties bij het onderzoek van vloeibare asphalten (3e vervolg)

door

ir. L. MEULEMANS,

scheikundig-ingenieur bij de N.-I. Wegenvereeniging.

4. De herdestillatie der cutback-destillaten.

Uit een oogpunt van uniformiteit in de te volgen werkwijze bij de destillatie van aardolieproducten in het algemeen, hebben wij het bij de herdestillatie der cutback-destillaten gebezigde apparatuur, van het Laboratorium voor Materiaalonderzoek van het Departement van Economische Zaken te Bandoeng, overgenomen.

De destillatiekolf is een zgn. Englerkolf van 125 cc inhoud [1]), waarover wat vorm en afmetingen betreft, in de literatuur gemakkelijk gegevens zijn te vinden, zoodat het mij onnoodig lijkt, hiervan nog een nadere beschrijving te geven. De koeler is een Liebigsche-koeler van 390 mm totale lengte met een inwendige buisdiameter van 9 mm en een mantellengte van 205 mm. De herdestillatie wordt telkens met 100 cc vloeistof en onder alle omstandigheden met waterkoeling uitgevoerd, terwijl de thermometer daarbij in de dampphase geplaatst is. De destillatiekolf zelf rust op een asbest schijf, waarin een cirkelvormige opening van 30 mm diameter is aangebracht, terwijl het uit een oogpunt van veiligheid aanbeveling verdient om de verhittingsbron door een korf van kopergaas te omgeven.

De destillatiesnelheid bedraagt 50 — 70 druppels per minuut. De verwarming is zoodanig te regelen, dat de eerste druppel daarbij overgaat nà 5 minuten, doch binnen 10 minuten gerekend vanaf het oogenblik, waarop de brander wordt aangestoken. Men zorge er vooral voor, dat de destillatie *ononderbroken* en met een *nagenoeg constante snelheid* wordt doorgevoerd. Bij zware kerosine en hoogerkokende oliën geeft dit moeilijkheden, zoo men de destillatiekolf daarbij niet omgeeft met een asbestkoker, waardoor warmte-uitstraling zooveel mogelijk tegengehouden wordt. Te dien aanzien hebben wij ons dan ook als regel gesteld bij de herdestillatie der MC.-cutbacks steeds gebruik te maken van een asbestkoker van 11 cm hoogte en een diameter van 8 cm, welke dan om de Englerkolf heen geschoven wordt. Bij de RC.-cutbacks is het gebruik van dezen koker overbodig.

Op deze wijze nu werden door ons tien der op de Indische markt verkochte, ten deele nog toegepaste cutbackmaterialen, nader onderzocht. In *tabel I* zijn de daarbij verkregen cijfers opgenomen, waarvoor het navolgende ter verduidelijking moge dienen.

Eerstens zijn alle opgegeven temperaturen *on*gecorrigeerd, d.w.z. zooals zij in ons laboratorium te Bandoeng waren afgelezen. In de kolom: „Destill. Asph. Inst." zijn de opgegeven temperaturen dus *vloeistof*-temperaturen, terwijl de destillatiecijfers uitgedrukt zijn in cumulatieve *vol. %* van het uitgangsproduct. In de kolom „Herdestillatie" zijn de opgenomen temperaturen *damp*temperaturen. Ook hier zijn de destillatiecijfers uitgedrukt in cumulatieve *vol. %* van de uitgangsvloeistof. Vervolgens zijn opgenomen de soortelijkgewichten der verschillende cutbacks, welke pyknometrisch bepaald zijn bij 25°C. t.o.v. water van 25°C. Tenslotte is ook het gemiddeld gewicht in grammen bepaald van het volgens het Asph. Inst. verkregen destillaat uit 200 *g* cutback tot 390°C vloeistof-temperatuur.

In afwijking met de bestaande voorschriften (200 *cc*) zijn wij hier dus in alle gevallen uitgegaan van hetzelfde *gewicht*. Usantieel is om bij dergelijke materialen de samenstelling ervan uit te drukken in gewichtsprocenten, terwijl ook bij de fabricage men over het algemeen uitgaat van bepaalde gewichtshoeveelheden der componenten. In dit verband lijkt het ons rationeel om ook bij de destillatie uit te gaan van een constant gewicht, hoewel dit, zooals uit het ondervolgende blijven zal, theoretisch minder juist is.

Wat betreft de uitvoering der destillatie volgens het Asph. Inst., willen wij er in de eerste plaats nog op wijzen, dat voor alle materialen steeds dezelfde destillatiekolf gebruikt werd. Verder werden de condensaten opgevangen in open maatglaasjes en om de 25 cc gewogen. Men herhale de destillatie van een en hetzelfde materiaal zoovele malen, totdat tenslotte over voldoende condensaat beschikt wordt om de herdestillatie in duplo te kunnen uitvoeren. Vooraf wordt echter met een weinig watervrij kopersulfaat doorgeschud, daar het condensaat steeds geringe hoeveelheden water bevat.

In tegenstelling met alle hieraan voorafgaande bepalingen werd thans het opvangen van het condensaat afgebroken, zoodra een vloeistof-temperatuur van 390°C bereikt is. Hierdoor worden beter reproduceerbare uitkomsten verkregen dan wanneer het nadruppelen mede in rekening wordt gebracht. Nadere bepalingen te dien aanzien hebben uitgewezen, dat,

1) Voor onze proefnemingen welwillend ter beschikking gesteld door de B. P. M. te Soerabaja, aan wie wij hier gaarne onzen dank betuigen.

afhankelijk van de snelheid waarmede het eind-traject doorloopen wordt, het gewicht aan nadruppeling varieert tusschen 0,5 en 1,5 gram.

Weegt men het uitgangsproduct tot op 0,5 gram nauwkeurig af, dan behoeft het verschil tusschen de uitkomst van een enkelvoudige bepaling en het gemiddelde der uitkomsten van alle gedane bepalingen niet meer te bedragen dan 0,25 gram, zooals uit het ondervolgende staatje als voorbeeld moge blijken.

Bepaling No.	Destillaatgewicht uit 200 g cutback No.	
	4	10
1	18,6740	46,8665
2	18,9050	46,9500
3	18,8420	46,7070
4	18,7510	46,8310
5	18,6905	—
gemiddeld	18,7725	46,8385
	9,4%	23,4%

Enkele der onderzochte monsters bezaten aanvankelijk het inconveniënt om hoewel geringe, voor de destillatie toch hinderlijke hoeveelheden water te bevatten. Het was ondoenlijk om deze materialen zonder voorafgaande ontwatering, vlot en zonder overspatten te destilleeren. Dit ontwateren geschiedde met behulp van een door het Laboratorium voor Materiaalonderzoek speciaal voor dergelijke doeleinden gecreëerd toestel. Hoewel het apparaat voor de meeste gevallen uitstekend voldoet, zijn er toch enkele cutbacks, die het water zoo hardnekkig vasthouden, dat van *volkomen* ontwatering geen sprake is. Niettemin gaven de op deze wijze behandelde materialen daarna geen last meer bij het destilleeren. Verlies van geringe hoeveelheden flux gedurende het ontwateringsproces mag echter, niettegenstaande de genomen voorzorgsmaatregelen, niet geheel als uitgesloten worden beschouwd. De verliezen lagen echter over het algemeen binnen de voor technische onderzoekingen toelaatbare grens.

№	s.g. 25/25	Destill. Asph. Inst. (DIII)-200 cc						gem. gew. destill. uit 200 g. Cb.	gew.% uitg.-prod.	Herdestillatie-destillaat																												Type
		1e drup.	187°	221°	312°	355°	390°			1e drup.	1 CC	80°	90°	100°	110°	120°	130°	140°	150°	160°	170°	175°	180°	185°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	255°	260°	270°	280°	290°	300°	
1	0,982	112°	6-	11-	16,5	18	19+	29,0	14,5	51°	64°	4	8	15	24	35	48,5	61,5	73	81,5	89	91,5	93	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RC_1
2	0,973	137°	3,5	8-	12	13	14,5	22,3	11,2	70°	78°	—	5,5	13	23,5	36	48,5	58,5	67	74,5	81	—	86	—	90	92,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RC_1
3	0,985	208°	—	1,5	18,5	20,5	23	36,2	18,1	150°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	33	52	70	85	92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RC_2
4*	1,004	253°	—	—	5	8,5	11,5	18,8	9,4	129°	147°	—	—	—	—	—	—	—	—	5	12,5	—	22,5	—	32,5	43,5	54	63,5	72	79	84,5	—	88	90	—	—	—	MC_1
5*	0,945	247°	—	—	20-	26,5	30	51,0	25,5	178°	186°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	10,5	25	41	56,5	71	83,5	88	92	—	—	—	—	MC_1
6	0,964	226*	—	—	17,5	22+	26+	45,9	23,0	187°	194°	—	—	—	—	TABEL I				—	—	—	—	—	—	4	22,5	40,5	56	71	81	—	85,5	90	—	—	—	MC_1
7	0,987	273°	—	—	11	21	28,5	50,9	25,5	180°	195°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	12	25	40	53	65,5	—	75	85	90,5	—	—	MC_2
8*	0,996	308*	—	—	0,5	13-	20-	36,0	18,0	195°	230°	—	—	—	+ beteekent: iets meer dan					—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5	17	42,5	62	83	92	—	—	MC_2
9*	1,003	312°	—	—	—	14	21	37,2	18,6	230°	240°	—	—	—	— "					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	15	34,5	52	76,5	86	90	—	MC_2
10	0,991	290*	—	—	5+	17+	26-	46,8	23,4	198°	210°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	5	17,5	32	45	—	55,5	65	73	77,5	82	MC_2

Uit de *tabel* blijkt in de eerste plaats de aard van de bij de onderzochte materialen toegepaste fluxmiddelen. Wij wezen er reeds eerder op, dat de herdestillatiecijfers ons hierin een beter inzicht geven dan de cijfers van het Asph. Inst. Zoo zullen de fluxen der materialen 1 en 2 uit de *tabel* gerekend kunnen worden als te behooren tot de benzinen, die van b.v. 5 en 7 tot de wat zwaardere kerosine-fracties. Het is niet onwaarschijnlijk, dat de practijk met zulk een globale identificatie der flux volstaan kan.

Uit den aard der zaak laten de herdestillatiecijfers eveneens een betere klasse-indeeling der producten toe dan de Institute-cijfers. Willen wij nu voor onze Indische cutbacks hiertoe overgaan, dan dienen de volgende bepalingen vooropgesteld te worden.

Materialen, waarvan bij de herdestillatie minstens 80% van het condensaat tot 200°C overgaat, zouden wij tot de RC.-groep willen rekenen.

MC.-cutbacks zijn dan die producten, waarvan in eerste instantie het herdestillatietraject in hoofdzaak gelegen moet zijn tusschen 200° en 300°C, terwijl bovendien wederom minstens 80% van het condensaat tot 300°C moet zijn overgegaan.

Met hoogerkokende fracties gefluxte producten behooren in de SC.-klasse thuis. Deze laatsten zouden dan wat hunne algemeene eigenschappen betreft, vergelijkbaar zijn met hetgeen wel als „road-oil" wordt aangeduid.

Een onderverdeeling der hoofdklassen in *sub*-klassen 1 en 2 is eveneens mogelijk en voor de toepassingsmogelijkheden waarschijnlijk zelfs gewenscht. Als basis hiervoor nemen wij 170°C (benzinegrens) en 250°C (kerosinegrens). Gaat nu bij de herdestillatie van een RC-cutback minstens 80% tot 170°C over, dan behoort zij tot de RC_1-klasse. In het andere geval tot de RC_2-klasse.

Zoo zullen de MC_1-cutbacks een herdestillaat moeten geven van minstens 80% tot 250°C, terwijl dan de minder vluchtige tot de MC_2-klasse gerekend kunnen worden.

Volgens dit schema behooren dus de materialen 1 en 2 uit de tabel in de RC_1-klasse thuis, No. 5 en 6 tot de MC_1- en No. 7, 8, 9 en 10 tot de MC_2-groep.

De eenige representant der RC_2-klasse blijkt No. 3 te zijn. Uit fig. 8, waarin de herdestillatiecijfers ter betere oriënteering grafisch zijn voorgesteld, blijkt de typisch vlak verloopende kookcurve der flux. De ligging dezer curve waarborgt een tamelijk snel opstijvend materiaal met behoorlijke indringingseigenschappen.

Opvallend is tenslotte nog het verloop der curve No. 4. De (zware)-benzine-fractie waarborgt een tamelijk snelle opstijving eenerzijds, terwijl anderzijds het kerosinegedeelte maakt, dat met dit product vertind steenslag volgens fabrikanten gedurende 14 da-

gen en langer als zoodanig bewaard kan blijven, zonder dat aan verwerkbaarheid wordt ingeboet. Dit kan inderdaad in vele gevallen voor den betrokken dienst van voordeel zijn.

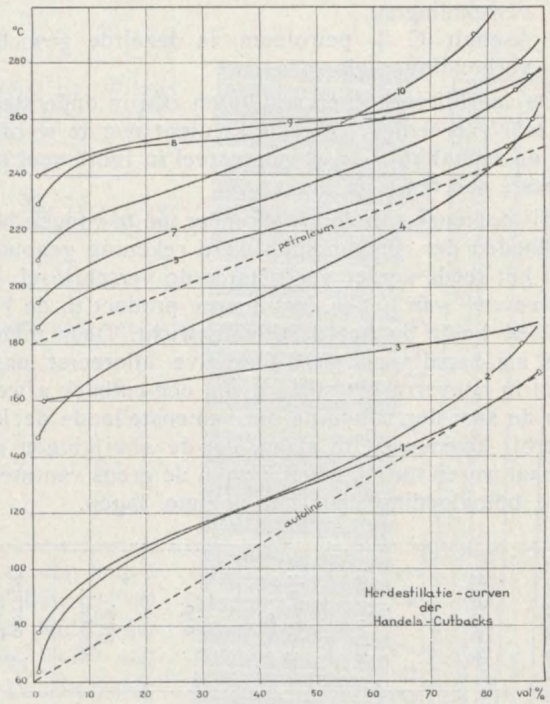


Fig. 8.

Wanneer wij thans wat dieper in het fluxprobleem willen doordringen, dan stellen zich al dadelijk enkele belangrijke vragen op den voorgrond, n.l.:

a. welk gewichtspercentage der origineele flux wordt er als destillaat volgens het Asph. Inst. tot 390°C teruggevonden;

b. hoe is de invloed van de gewichtsverhouding: asphalt/flux op het condensaatgewicht, en

c. hoe is de ligging der herdestillatiecurve ten opzichte van de *d-t*-curve der origineele flux?

De aangewezen weg voor de beantwoording dezer vragen is een nader onderzoek in te stellen op verschillende cutbacktypen, waarvan de diverse samenstellingen ons door zelfsynthese volledig bekend zijn.

Hieraan dient echter een nader onderzoek vooraf te gaan naar:

1. den invloed van de hoeveelheid te destilleeren materiaal op het condensaatgewicht, en
2. den invloed van de asphaltsoort op de resultaten.

5. Invloed van de asphalt-soort en de hoeveelheid te destilleeren materiaal op het condensaatgewicht tot 390°C vloeistoftemperatuur.

Beide vragen kunnen tegelijkertijd worden beantwoord door uit te gaan van:

A. 50 gram asphalt (A, B, C en D) en 50 cc petroleum;

B. 100 „ „ „ en 100 „ „

Van de asphalten A en B zijn de eigenschappen reeds in het derde hoofdstuk opgegeven; die van C en D volgen hieronder.

	Asphalt C	*Asphalt D*
smeltpunt B & R	48°C	54°C
ductiliteit 25°C	110+	110+
penetratie 25°C	53,5	48,5
verd. verlies (5u; 163°)	0,4%	0,08%
penetratie na verd.	50,5	36
onopl. in N.B.	9,2%	23,3%
asch	0,2%	0,3%

Het behoeft geen nader betoog, dat bij al deze proeven steeds gebruik werd gemaakt van hetzelfde destillatietoestel met toebehooren.

De petroleum werd toegevoegd uit een buret van 50 cc, terwijl vooraf het gemiddelde gewicht der toe te voegen hoeveelheden werd bepaald. Dit bedroeg voor:

50 cc petroleum (uit buret) = 39,9985 gram
100 „ „ „ = 80,0370 „

Tenslotte gaven deze proeven ons de navolgende resultaten.

Proef **A.** *50 g asphalt + 50 cc petroleum.*

asphalt-soort	destill. gewicht	gemidd.	% oorspr. hoeveelh. flux
A	37,8175 38,0400 37,9830	37,9468	94,9%
B	35,6020 35,4350 35,3715	35,4695	88,7%
C	37,0905 37,1045 37,0630	37,0860	92,7%
D	36,6700 36,5225 36,6075	36,6000	91,5%

Proef **B.** *100 g asphalt + 100 cc petroleum.*

asphalt-soort	destill. gewicht	gemidd.	% oorspr. hoeveelh. flux
A	77,6175 77,6020	77,6098	97,0%
B	72,6050 72,7490	72,6770	90,8%
C	75,9220 75,9230	75,9225	94,8%
D	74,8690 75,1060 75,0195	74,9982	93,7%

De verkregen cijfers wijzen er in de eerste plaats op, dat er in geval **B** relatief meer aan condensaat verkregen wordt dan in geval **A**. Het *volume* van het te destilleeren materiaal is dus van invloed op het te verkrijgen resultaat. Bij proef **B** bedraagt het gewicht aan condensaat over de geheele linie 2,1 — 2,2% meer dan bij proef **A**. Theoretisch is het dus onjuist om bij de destillatie volgens het Asph. Inst. uit te gaan van een bepaald constant gewicht aan materiaal. Wij zien echter uit de *tabel*, dat de s.g. der onderzochte producten practisch maar heel weinig van elkander verschillen. En waar een verdubbeling aan volume slechts een verschil van maximaal 2,2% geeft, zal ook de fout, die gemaakt wordt door van een bepaald uitgangsgewicht uit te gaan, practisch te verwaarloozen zijn.

Ten tweede merken wij op, dat de resultaten eveneens beïnvloed worden door de soort asphalt, welke daarbij gebezigd wordt. Typeerend is, dat asphalt B zooveel lagere uitkomsten geeft dan de andere. Het verschil is bepaald belangrijk. Een zekere correlatie tusschen de verkregen condensaatgewichten en de asphalteigenschappen is alleen te vinden in het verdampingsverlies bij 163°C-5u, hoewel deze cijfers geenszins de eerstgenoemde volkomen dekken.

Uit den aard der zaak zou het theoretisch buitengewoon interessant zijn om in deze materie wat dieper door te dringen. Daar echter het werk in ons laboratorium in hoofdzaak gericht moet blijven op voor de practijk van belang zijnde gegevens, zullen wij althans voorloopig volstaan met erop te wijzen, dat er factoren te over zijn, die het onderzoek der cutbacks en het geven van verklaringen voor de daarbij geconstateerde verschijnselen, ten zeerste bemoeilijken.

6. Invloed van de verhouding: asphalt/flux op het destillaatgewicht.

Wanneer wij ons in verband met de in *tabel I* opgenomen destillaatgewichten afvragen, of deze cijfers wel in overeenstemming zijn met de werkelijke daarbij toegepaste fluxhoeveelheden, dan moet deze vraag *ontkennend* worden beantwoord.

Reeds eerder wezen wij op de omstandigheid, dat zelfs bij gebruik van *kleurlooze* fluxmiddelen, het destillaat van een cutback tot 390°C vloeistof-temperatuur, steeds meer of minder geel gekleurd is, afhankelijk van den aard der daarbij toegepaste flux. Nemen wij voorloopig aan, dat tot 390°C alle flux zou zijn overgedestilleerd, dan zou hieruit volgen, dat de destillaatgewichten in verband met de daarin aanwezige asphaltolie, steeds hooger moeten uitvallen dan de oorspronkelijk gebruikte hoeveelheden.

Nadere onderzoekingen te dien aanzien hebben echter uitgewezen, dat er in alle gevallen en bij iedere willekeurige asphalt/flux-verhouding, een bepaalde hoeveelheid flux wordt achtergehouden en wel in die mate, dat tenslotte de *destillaatgewichten tot 390°C vloeistoftemperatuur steeds lager* uitvallen dan in werkelijkheid. Welk percentage als destillaat (flux + asphaltolie) teruggevonden wordt, zal uit onderstaande onderzoekingen blijken afhankelijk te zijn van:

a. de oorspronkelijke verhouding: asphalt/flux;
b. den aard van de flux, en
c. de soort asphalt.

In dit hoofdstuk zullen wij ons voorloopig beperken tot een oriënteerend onderzoek, waarvoor de navolgende proeven waren aangezet:

1. Asphalt B + petroleum in diverse gewichtsverhoudingen.
2. Asphalt C + petroleum in dezelfde gewichtsverhoudingen als sub 1.

De daarbij verkregen resultaten zijn in onderstaande *tabel* vereenigd. Opgemerkt dient nog te worden, dat de asphalten B en C momenteel in Indië veel toegepaste soorten zijn.

Bij de keuze van de bij elkander toe te voegen hoeveelheden der componenten werd rekening gehouden met het reeds eerder geconstateerde verschijnsel, dat het *volume* van het te destilleeren product in de kolf invloed heeft op het destillaatgewicht. Door middel van s.g.-bepalingen werd derhalve allereerst nagegaan in hoeverre het volume van een cutback afweek van de som der volumina der samenstellende deelen. Hierbij kwam vast te staan, dat de afwijkingen minimaal waren, in elk geval binnen de grens van merkbare beïnvloeding door het volume, lagen.

asphaltsoort	g asphalt *a*	cc petroleum	g petrol. *p*	*a/p*	gew. destill.	% oorspr. flux
B	100	100	80,0	1,25	72,7	90,8
	130	65	52,0	2,50	45,6	87,7
	160	40	32,0	5,00	27,2	85,0
	171	28,5	22,8	7,50	18,2	79,6
	180	22,5	18,0	10,00	13,4	74,6
C	100	100	80,0	1,25	75,9	94,8
	130	65	52,0	2,50	48,2	92,7
	160	40	32,0	5,00	29,0	90,5
	180	22,5	18,0	10,00	15,1	84,0

Met verwijzing naar de in een der hoofdstukken behandelde werkwijze van destilleeren, valt er in de eerste plaats uit bovenstaande tabel op te merken, dat asphalt B wederom en over de geheele linie lagere uitkomsten geeft dan asphalt C. De verschillen der overeenkomstige bepalingen worden des te grooter, naarmate de verhouding *a/p* ook grooter wordt, m.a.w., naarmate er minder flux in het materiaal aanwezig is. Zoo bedraagt het verschil bij $a/p = 1{,}25$ slechts 4,0% om bij $a/p = 10$ tot 9,4% op te loopen. Het is zeer moeilijk uit te maken, wat de reden hiervan is. Hoogstwaarschijnlijk zal het verschil in s.g. der mede overgegane asphaltoliën daarbij wel een belangrijke rol spelen, hoewel daarnaast nog de mogelijkheid bestaat van een verschil in „absorptie"-vermogen der betreffende asphaltsoorten.

Ten tweede valt op te merken, dat het destillaatgewicht niettegenstaande de aanwezigheid van de soortelijk zwaardere asphaltolie, in al deze gevallen lager is dan het oorspronkelijke fluxgewicht. Er blijft dus een bepaalde hoeveelheid flux achter en wel relatief meer, naarmate de verhouding *a/p* grooter is of naarmate er oorspronkelijk minder flux aanwezig is.

(Wordt vervolgd).

3e JAARGANG
NUMMER 3

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

MAART
1936

VI. WATERBOUWKUNDE.

INHOUD: Het nieuwe Presidium bij de Vorstenlandsche waterschappen, door ir. Ch. E. J. Meyll. — Translatie-afschuivingen van damtaluds, door ir. P. L. E. Happé.

Het nieuwe Presidium bij de Vorstenlandsche waterschappen *)

door

ir. Ch. E. J. MEYLL,

oud-hoofdingenieur der B. O. W., laatstelijk wnd. hoofd v/h Centr. Waterschapskantoor v/d Vorstenlanden.

In zijn, dd. 13 September j.l. tot den Landvoogd gericht rekest met bijbehoorende nota verzoekt de schrijver of in het belang dier waterschappen het nieuwe voorzitterschap duidelijker moge worden omlijnd, voorshands door middel eener instructie van dienst. Rekest en nota bevatten de argumenten; voor dit tijdschrift werd een en ander nog aangevuld met eene inleiding en eenige, met „C. M." gemerkte, aanteekeningen.
Tot slot volgt de tekst eener bij G. B. dd. 9 December 1935 No. 2 vastgestelde instructie.

Inleiding.

„Beter iets dan niets".

Bij Kabinetsbrief dd. 26 Februari 1935 No. 17 werd den Volksraad ter overweging aangeboden eene ontwerp-ordonnantie tot nadere wijziging en aanvulling van de „Vorstenlandsche Waterschapsordonnantie" (V.W.O.) van Staatsblad 1920 No. 722 e.v.

Het College van Gedelegeerden kon dit stuk niet meer afdoen in het zittingsjaar 1934—1935, doordien, bij den brief dd. 20 Maart 1935 No. 726 van 's Raads Voorzitter aan den Landvoogd, namens den Volksraad het verzoek was gedaan, de behandeling van dat onderwerp door den Raad voor te behouden.

In de eerste, gewone zitting van het zittingsjaar '35—'36 werd, door den inmiddels nieuw gevormden Volksraad, het Regeeringsontwerp aangenomen.

Uit de stukken valt te lezen, dat de positieregeling van den gemeenschappelijken voorzitter van alle waterschapsraden en -besturen, welk ambt sedert 1 Januari j.l. is vervuld, in tegenstelling met het vóór dien, in elk dier waterschappen, afzonderlijk bestaand presidium, uitgaat van twee tegenstrijdige beginselen: dat het eenhoofdig voorzitterschap zoowel door een irrigatie-deskundige, als door een niet-technisch landsdienaar kan worden vervuld.

Jarenlange practijk in en om de waterschappen, als landsdienaar bij het Centraal Waterschapskantoor voor de Vorstenlanden (C.W.K.), vestigt onze persoonlijke overtuiging, dat bij die wankele regeling, het presidium in deze specifiek-technische waterschappen spoedigst in handen valt van niet-technische voorzitters en dus ondubbelzinnig ontaardt in eene, voor dat doel te duur betaalde en voor het algemeen welzijn dier instituten al te eenzijdige vaardigheid om enkel vergaderingen te leiden en de facto achter personen en zaken te moeten aanloopen. Hetgeen n.b. geschiedt nà de opheffing van het C.W.K., onverminderd het, aan de Hoofden van gewestelijk bestuur in Soerakarta en Jogjakarta wettelijk toevertrouwde toezicht over deze publiekrechtelijke instellingen, wier bij overeenkomst bepaalde karakteristiek nu eenmaal is, en nog lang moet blijven, dat zij groepeeringen vormen van als regel tegenstrijdige belangen van bevloeïingstechnischen aard.

In onderstaand rekest met toelichtende nota is in algemeene trekken betoogd het ongewenschte van dezen nieuwen toestand, die achterstaat bij den voorgaanden, welke door zijn voorbereidend karakter weliswaar niet mocht worden bestendigd, doch sedert 1921 den belanghebbenden in de waterschappen en dus ook dien lichamen zelven steeds is ten goede geweest.

Wat viel er nu voor ons, buiten dienstverband staande, aan dat kameleontisch ambt nog te verhelpen? De V.W.O., zooals die kort geleden, bij G.B. dd. 11 September 1935 No. 9, was gewijzigd (Stbl. No. 451), blijft vooreerst — hoe lang nog? — onveranderd. Van die zijde was dus niets te verwachten. De eenige, hoewel partieele tegemoetkoming bestond nog in eene, zonder vertraging in den gang van zaken, daarna door den Landvoogd vast te stellen nadere functiebepaling van het nieuwe presidium: eene dienstinstructie.

Op grond der in punt 5 van het rekest vermelde redenen, indachtig voorts aan bovengeciteerd motto,

*) Van dit artikel zijn bij de Administratie van het tijdschrift overdrukken verkrijgbaar tegen een prijs van *f* 0.50 per ex. Redactie.

hebben wij gemeend om zoo 'n dienstvoorschrift officieel te mogen vragen.

Dat de Indische Regeering wel is willen ingaan op dat verzoek, noopt ons, bij deze, daarvoor Zijne Excellentie den Gouverneur-Generaal eerbiedig dank te zeggen.

Het Regeeringsstandpunt in deze positieregeling blijkt o.i. genoegzaam uit de betreffende, den Volksraad aangeboden Memorie's van Toelichting en van Antwoord, aan welke stukken hieronder, puntsgewijs, het volgende ontleend en (voor het onderhavige doel) doorloopend genummerd is.

Memorie van Toelichting:

1) Onmisbaar voor alle waterschappen is een continue, doelbewuste, zooveel mogelijk gelijkgerichte leiding (van de raden en besturen);

2) De voorzitters-hoofden-van-plaatselijk-bestuur kunnen, naast hunne veelomvattende ambtsbezigheden, deze taak op den duur niet behoorlijk vervullen;

Opmerking: Oud-artikel 7 der V. W. O., thans gewijzigd vanwege het nieuwe presidium, bepaalde n.l. dat het Hoofd van plaatselijk bestuur, binnen wiens ambtsgebied het waterschap is gelegen, voorzitter is van den waterschapsraad en van het -bestuur.

3) Hetgeen voor die taak wordt vereischt, bepaalt zich door haren omvang en door het gewicht van de belangen, aan de waterschappen toevertrouwd;

4) Het eenhoofdig leiderschap (cfm het Regeeringsontwerp) is voor een en ander een alleszins bevredigende oplossing;

5) Bijkomstig, als „extra voordeel", kan het centraal waterschapskantoor voor de Vorstenlanden (C. W. K.) alsdan worden opgeheven en het desbetreffende artikel 60 van de Waterschapsreglementen (W. R.'s) automatisch buiten werking komen; waardoor voor het eerst sedert de oprichting der waterschappen de zorg voor en de uitvoering van het waterbeheer in den vollen omvang zal overgaan op het waterschapsbestuur;

6) Naast de technische diensten der waterschappen, opent de ontwerp-regeling „de gelegenheid" om als voorzitter een technisch ontwikkeld ambtenaar te benoemen, die den gouverneurs-toezichthouders dan voldoende zekerheid biedt voor een in technisch opzicht richtige uitoefening van de waterschapstaak;

7) Een afzonderlijk technisch eind-adviseur, zooals nu het Hoofd van het C. W. K., kan dus blijvend worden gemist;

8) Voor de gouverneurs blijven echter de assistent-residenten hun eind-adviseur, waartoe zij ambtsbalve in raden en besturen der waterschappen worden benoemd;

9) Een technisch-voorzitter, irrigatie-deskundige, wordt hier wel „als regel" bedoeld, alhoewel dit geen (!) eisch van benoembaarheid is (nieuw-art. 7 V. W. O.);

10) Omdat anders tot dat voorzitterschap de keuze „wellicht" te beperkt zou kunnen worden;

11) Behouden is de bestaande bepaling (oud-art. 7 V. W. O.), dat de voorzitter der waterschapsraden tevens voorzitter en lid zal zijn van de -besturen;

12) De nieuwe betrekking is onvereenigbaar met bepaalde andere functies;

13) De eedsaflegging geschiedt door den nieuwen voorzitter in handen van den gouverneur, binnen wiens gebied hij zijn standplaats heeft, onder meer, op het voorstaan van de belangen der waterschappen;

14) De Landvoogd wijst de standplaats aan (welke echter niet in de V. W. O., de W. R.'s, noch de instructie is aangeduid);

15) Regeling der bezoldiging, van de verloven en de vervanging.

Memorie van Antwoord:

16) De deskundigheid en onpartijdigheid, welke bij den voorzitter mogen worden ondersteld, bieden voldoende zekerheid voor een in technisch opzicht richtige uitoefening van de waterschapstaak;

17) Het dagelijksch beleid inzake de practische uitoefening van de waterschapstaak zal in hoofdzaak berusten bij den ambtelijken voorzitter, onder algemeen toezicht van de hoofden van gewestelijk bestuur;

18) Bij deze constructie is de handhaving van het C.W.K. niet noodig;

19) In de practijk is nochtans in samenwerking met de ondernemers de noodige soepelheid verkregen in de toepassing van het artikel 12 *b.* van het Grondhuurreglement (regelende de rechten dier ondernemers op bevloeiïngs- en ander water).

Opmerking bij punt 19:

De Memorie zegt verder, dat gemeld artikel 12 *b.* aan de landbouwondernemers in de Vorstenlanden tot zekeren omvang een recht op watergebruik garandeert, ontleend aan eene beschikking van den Zelfbestuurder, welke op haar beurt verleend werd onder de werking van den geldenden tekst van dat Grondhuurreglement.

Dit speelde zich indertijd af vóór en buiten de waterschapswetgeving, welke in die vooraf bedongen verhoudingen nog altijd vindt en gedurende vijftig jaren moet blijven vinden hare voornaamste sociaal-economische begrenzing, waarover in 1918 in de Staten-Generaal niet is gerept.

Zonder overdrijving geldt voor de waterschappen, dat direct of indirect elke handeling der colleges het waterbeheer beïnvloedt en vroeg of laat aanloopt tegen die begrenzende voorrechten op het watergebruik, welke indertijd, bij de agrarische reorganisatie in de Vorstenlanden, de soepele Landhuur door samenwerking met de Overheid dwingend wist te verkrijgen.

De relatieve strakheid van die wettelijke limitatie, hare „*soepelheid*", resulteert veelsoortig en voortdurend, telkens uit bepaalde actie en reactie, als functie van wederzijdsche activiteit en passiviteit der samenwerkende partijen, groepen of personen. De „noodige soepelheid" resulteert dus nooit eenzijdig als verdienste van een hunner, zonder medewerking of dwang of gebrek aan tegenwerking van den ander. In dien algemeenen vorm welke de Memorie bezigt is zij dus een onbepaalde grootheid, waaraan de Volksraad maat noch gewicht kon onderkennen, aangenomen, dat daar frase 19 onder de loupe ware gehouden.

Is soepelheid oorzaak of gevolg, zwakheid of kracht? Het schijnt ons toe, dat ditmaal, na 1931, wederom in samenwerking, met de „noodige soepel-

heid", een elastisch wisselspel is geschied, hetwelk nu duidelijk spreekt uit de dubieuze regeling van het nieuwe presidium, conform de inzichten der ondernemers.

Over zulke soepelheid in politiek-economischen zin ware nog wel een foliant te vullen.

Bovenstaande lijst overziende, schijnt het alles botertje tot den boom, ingeval „als regel" een deskundige presideert. Hoe wordt echter de situatie, indien een bekwaam en geschikt irrigatie-technicus niet ware te vinden of voor dit doel beschikbaar te stellen? Ambtelijke kringen achten dit geen fictie en betwijfelen dien regel; vandaar het in *10*) gebezigde „wellicht". Richten omvang en gewicht der (sub *3*) aan de waterschappen toevertrouwde taakbelangen zich in dat geval prompt en wel naar het niet-deskundige presidium?

Anders zoude er camouflage heeten te zijn gepleegd en de Volksraad onzakelijk voorgelicht. Maar, wat voor lijst valt er dàn te presenteeren? Mogen *wij* bij gelegenheid die aanbieden?

Bepalen wij ons voorshands tot de, thans met enkele aanteekeningen vermeerderde nota van toelichting, als voorbode van het rekest.

Nota van toelichting,

behoorende

bij het rekest dd. 13 September 1935,
gericht aan Z. E. den Gouverneur-Generaal.

1. De Vorstenlandsche waterschapswetgeving — waaronder hier wordt verstaan de ordonnantie en het daaruit, voor elk waterschap voortgekomen reglement — is opvallend sober, zoowel in hare voorschriften betreffende de *uitvoering* der, binnen den werkkring van een waterschap vallende taak, alsook betreffende het op die taak en die huishouding uit te oefenen *toezicht*.

Dit geldt vooral van het juiste standpunt, van waaruit vanzelfsprekend die taak moet worden bezien, krachtens aard en bestemming dezer openbare instituten: het technische. Reeds op het eerste gezicht herkent men — uit de wetgeving, maar vooral uit de practijk — den werkkring des waterschaps als een bijzonderen vorm van gelocaliseerde *waterstaatszorg:* het technisch-waterbeheer met al wat daaraan is verbonden.

2. Gememoreerd zij, dat deze publiekrechtelijke waterschappen staatkundig voortkwamen uit de, vóór 1920 gereglementeerde, agrarische hervorming in de Vorstenlanden — veelal „de conversie" genoemd — waarbij o.a. Inlandsche gemeenten werden gesticht en aan de Landhuur markante prerogatieven werden verleend t.o. van het verdere gebruik van cultuurgrond en bevloeiïngswater, en waarbij overeenstemming werd verkregen over de wijze waarop — geldig voor de eerstkomende vijftig jaren — dwingend zou worden geregeld het bevloeiïngswezen op en nabij ondernemingsgronden.

Ten behoeve van laatstgenoemde overheidstaak — welke tot waterschapstaak werd gemaakt — zijn de grondslagen en regelingen geformuleerd; om te beginnen: de bij Staatsblad 1920 No. 722 afgekondigde „Vorstenlandsche Waterschapsordonnantie" (V.W.O.), z.a. nader gewijzigd; voorts: het waterschapsreglement (W.R.) van elk waterschap.

3. Aangaande de in artikel 10 V.W.O. omschreven werkkring eens waterschaps geldt in die ordonnantie geen ander uitvoeringsvoorschrift dan de, in art. 6 aldaar aan het waterschapsbestuur toegewezen taak:

> dat aan het, uit en door den waterschapsraad gekozen waterschapsbestuur *de dagelijksche leiding en uitvoering* van zaken wordt opgedragen, volgens bij het W.R. te stellen *regels*, en zulks hetzij *het bestuur vergadert of niet* (cursiveering van o.g.).

Bekend is, hoezeer t.o. van de technische apparatuur van een waterschap (organisatie, hulpmiddelen en voorschriften) die „regels" tot nu toe hebben ontbroken. Gememoreerd zij hier slechts, dat in den aanvang de oprichting van het eerste waterschap „Opak" practisch onmogelijk bleek, enkel uit dien hoofde!

4. De V.W.O. heeft zelfs geen overgangsbepaling, regelende den aanvankelijken opzet van de werkzaamheden eens waterschaps, t.w. het organiseeren en formuleeren van de gemeenschappelijke bevloeiing over het waterschapsgebied, uit het, vóór dien, strikt ondernemingsgewijs gevoerde, particuliere- en singuliere waterbeheer. Deze hoofdtaak van de, speciaal voor dit doel opgerichte, publiekrechtelijke waterschappen werd van meet af onverzorgd overgelaten aan het a-technische waterschapsbestuur, onder ambtelijke leiding van eenen assistent-resident, hoofd van plaatselijk bestuur als voorzitter! Hetzij het bestuur al of niet vergadert (zie punt *10* h.o.-C.M.-).

5. In dezen geheel ontechnischen bouw van de grondwet der waterschappen moest ter elfder ure, *nà* de afkondiging dier V.W.O., voorzien worden door „regels" in het eerste waterschapsreglement. Geen theoretische, maar zakelijke voorschriften waren ditmaal vereischt. Er was spoed noodig om de, sedert 27 October 1920 theoretisch in werking getreden V.W.O. practisch dienstbaar te maken aan het daarin gestelde doel: het gemeenschappelijk te voeren, technisch-waterbeheer binnen de gebieden der inmiddels geconverteerde landbouwondernemingen. Maar hoe? De ordonnantie regelt terzake niets en voorziet evenmin in deskundige bewaking door of namens de overheid.

6. Uit dit dilemma was toentertijd maar één uitweg mogelijk, eene ook van Regeeringswege goedgekeurde, opportune noodzaak, waartoe de Vorstenlandsche overheid móest overgaan: autonome waterschappen op te richten, naar den eisch der V.W.O., die, naar den eisch van het waterschapsreglement..... *niet* zelfstandig mochten zijn in de uitvoering van hunne hoofdtaak, het technisch waterbeheer cum annexis. Een zeldzaam voorbeeld van officieel gesanctionneerde wetsovertreding, in het wézenlijk belang der ongenoegzaam *technisch*-voorbereide instituten!

7. Die hoofdtaak n.l. moest, noodgedwongen, worden opgedragen aan een Landskantoor, met vèrstrekkende bevoegdheden, t.w. aan het, door 's Lands Waterstaat tijdelijk opgerichte centraal waterschapskantoor voor de Vorstenlanden (C.W.K.), hetwelk sedert medio 1919 belast was met de allernoodzakelijkste preparatieven om waterschappen te kunnen oprichten. Men zie hierover *De Waterstaats-Ingenieur* dl. X (1922), blz. 308 e.v.; blz. 342 e.v.; blz. 422 e.v.; dl. XI (1923), blz. 10 e.v.

Uit die ordenende en regelende werkzaamheden bleek terstond, dat het C.W.K. de eenige deskundige in de Vorstenlanden was, aan wien op zoo groote schaal de technische waterschapstaak: het onpartijdig te voeren waterbeheer, op de meest bekwame, snelle en doelmatige wijze kon worden toevertrouwd, zelfstandig, onder technische supervisie van het betrokken Departement van Waterstaat (B.O.W.), doch overigens, in Vorstenlandsch staatsverband, onder supervisie van de hoofden van gewestelijk bestuur.

Aanteekening: Alhoewel, krachtens het overgangsartikel 60 W. R., de noodgedwongen toevoeging van het C. W. K. aan de huishouding der Vorstenlandsche waterschappen formeel gewettigd schijnt door de slotalinea van art. 10 der V. W. O., voorschrijvende:

> dat de daarin omschreven werkkring van een waterschap moet worden beoordeeld „met inachtneming van het in deze of eenig andere algemeene verordening dan wel in het waterschapsreglement ter zake bepaalde",

was die overwegende, gedwongen dwingende hulp van den Lande principieel in strijd met de voorgenomen en openbaar — reeds in 1918 — ministerieel toegezegde bevoegdheid der waterschappen om ten opzichte der waterkeering en watervoorziening in hun gebied *zelfstandig* voorzieningen te treffen.

In dezen geest beoordeeld, zijn, tot op 1 Januari 1936 toe, de waterschappen nimmer zichzelf geweest. Ook de V. W. O. werkte niet uit, wat zij had kunnen en moeten teweegbrengen, indien aldaar beter voorzien was in de zakelijke bereddering van de technische uitvoering van en het technisch toezicht op den werkkring dier instellingen. Practisch gesproken, voerde de in punt *6* dezer nota bedoelde tweestrijd bij de ter elfder ure ietwat radelooze overheid in de Vorstenlanden tot wetsovertreding, n.l. tot openlijke ontkenning van de oorspronkelijke waterschapsidee, welke in de V. W. O. genoegzaam geformuleerd heette te zijn, doch onvoorziens officieel gecontrarieerd moest worden door eene reglementaire bepaling van lagere orde: artikel 60 W.R.

Met dit alles voor oogen dient echter ook *nu* en voortaan de bezinning nog gericht te blijven op 's ministers toelichtende toezegging: dat die zelfstandige technische voorzieningen zouden

> geschieden onder het *bij algemeene verordening* „te regelen toezicht".

De Minister is heengegaan en, evenals het C.W.K., bereids ter ziele, maar..... is déze toezegging thans genoegzaam vervuld? — C. M.

8. De geheele waterschapsconceptie lag nu feitelijk in duigen, ofschoon..... de V.W.O. ongerept bleef: men moest zich spoedshalve vergenoegen met eene lagere wetgeving, ter karakteriseering van den nieuwen toestand, zonder dewelke..... de V.W.O. niet kon functionneeren.

Ziedaar, hoe het, in nieuw-artikel 145 van het Indisch Regeeringsreglement (thans 186 I.S.) beoogde waterschapswezen in de Vorstenlanden bleek buiten de werkelijkheid te vallen, buiten de reeds driekwarteeuw durende practijk; jarenlang ambtelijk en juridisch overleg en heroverleg ten spijt. De zakelijke kern: de technische W a t e r s t a a t s z o r g was te laat geëntameerd. Slechts noodgedwongen liet de Landhuur zich hierbij in de kaart kijken. Voor een eigen, autonome organisatie was het blijkbaar te vroeg.

9. Aan het uitvoeringsvoorschrift van art. *6* V.W.O. (zie hierboven: punt *3*) werd eigenaardig voldaan door in het W.R. ingeschoven regels, houdende uitgebreide volmacht aan het, *buiten* waterschapsverband staande C.W.K. Dwingend en zakelijk geschiedde dit in het overgangsartikel 60 W.R. waardoor voor onbepaalden tijd het temporaire Landskantoor gewettigd werd; meer euphemistisch, d.w.z. slechts schijnbaar zonder beschadiging van de waterschapsautonomie, in de respectieve alinea 's *2* en *1* der artikelen *30* en *35 W.R.* (zie: *Noot*).

Van deze posthume inschuivingen zijn de laatste twee artikel-deelen, houdende elk een facultatief voorschrift, practisch in strijd met het eerstgenoemde, dwingende artikel 60. Als geheel bewijzen zij duidelijk de zelfstandige en overheerschende positie, waarin het C.W.K. onvermijdelijk geplaatst moest worden, ten einde, alhoewel als uiterlijke agens, eene behoorlijke behartiging van alle waterschapsbelangen te kunnen waarborgen, ook..... aan de waterschappen zelven.

Deze technische voogdij was de eerste vrucht van de alleszins ontoereikende waterstaatszorg in de theoretisch geconstrueerde waterschapswetgeving voor zelfbesturende waterschappen.

Noot: Alinea *2* van artikel *30* W.R. luidt aldus:
„De technische uitvoering van de werkzaamheden, behoorende tot den werkkring van het waterschap *kan op verzoek van den waterschapsraad* door het Hoofd van gewestelijk bestuur aan het Hoofd van het centraal waterschapskantoor voor de Vorstenlanden worden opgedragen".

Alinea *1* van artikel *35* W. R. luidt als volgt:
„Het Bestuur is *bevoegd* voor eene juiste uitvoering van zijne taak over alle technische aangelegenheden den raad in te winnen van het Hoofd van het centraal waterschapskantoor voor de Vorstenlanden".

Onder de overgangsbepalingen komt het volgende artikel *60* W. R. voor:
„*Zoolang*, ter beoordeeling van de Hoofden van gewestelijk bestuur, het waterschap *nog niet in staat is de technische uitvoering* van de aan die instelling opgedragen werkzaamheden zoodanig te verrichten, dat voor alle daarbij betrokken belangen eene *behoorlijke* behartiging mogelijk is, *blijft* de technische uitvoering van de werkzaamheden, behoorende tot den werkkring van het waterschap, *opgedragen* aan het Hoofd van het centraal waterschapskantoor voor de Vorstenlanden, dat zoo spoedig mogelijk de noodige gegevens verzamelt en maatregelen treft, om die uitvoering door het waterschap zelf *mogelijk te maken*". (cursiveering van o.g.).

Aanteekening: In dit ernstige tekort van de V. W. O. wordt door het jongste Regeeringsontwerp nog evenmin voorzien. Het dubbelzinnige nieuwe voorzitterschap, hetwelk naar den letter evengoed in als buiten technische handen kan vallen, is, na het verdwijnen van het C. W. K., een onwedersprekelijk bewijs van de voortgezette miskenning van doel en wezen dezer *technische* waterschappen, die garant moeten zijn voor de belangrijkste waterstaatszorg der vier Zelfbesturen in de agrarische Vorstenlanden.

Zelfs na de jongste wijziging en aanvulling (bedoeld bij het G. B. van 11 September 1935 No. 9 en dat van 9 December d.o.v. No. 2) van respect. de V. W. O. en de waterschapsreglementen, regelt die wetgeving in hoofdzaak het confereeren, approbeeren, administreeren en representeeren. Dáárover wordt althans het meeste en over de specifieke waterstaatstaak het minste gezegd. De Voorzitter moet *daarin* het best bedreven zijn, aangezien hij *hierin* als technicus niet onmisbaar is geoordeeld. — C. M.

10. Als tweede, niet minder belangrijke voorziening, waartoe echter geen regels werden gesteld, bracht het C.W.K. meer efficiency in het dagelijksch, technisch toezicht en in het technisch oppertoezicht over de zelfbesturende waterschappen. Bekend is, dat, in de waterschapswetgeving, deze cardinale zaken theoretisch gesteld zijn (thàns: waren. C. M.), respectievelijk, in handen van ..... den assistent-resident-voorzitter, hoofd van plaatselijk bestuur en van zijnen directen chef, het hoofd van gewestelijk bestuur.

Bedenkt men, dat het hierbij gaat om de verantwoordelijke bewaking van eene (zeer uitgestrekte C. M.) onvergelijkelijk ingewikkelde en lastige bevloeiing, zooals die alleen voorkomt binnen de waterschappen in de Vorstenlanden, met hunne tallooze tegenstellingen, gepaard aan vulcanische excessen en juridische excepties, dan wordt het wel duidelijk, hoe weinig de waterschapswetgeving de practijk beheerscht of zelfs ook maar nabij komt. Het is uitsluitend aan de alzijdige werkzaamheid van het C.W.K. te danken, dat ook déze leemte niet geworden is tot onoverkomelijke belemmering in de oprichting en het verdere bestaan der waterschappen.

11. De deskundige bijstand, jarenlang door 's Lands Waterstaat, via het C.W.K. zoo ruimschoots verleend aan de waterschappen, is aldus minstens dubbel onontbeerlijk geweest:

a. voor de dagelijksche uitvoering en leiding hunner hoofdtaak, waarmede rechtens het waterschapsbestuur was belast;

b. voor het dagelijksch en voor het algemeen toezicht daarop, inclusief de over *alle* waterschapszaken adviseerende functie van dat ingenieursbureau.

12. De vrucht van het sub *a.* bedoelde is niet alleen geweest eene, van den eersten aanvang gewaarborgde, ordelijke en onpartijdige bevloeiing en verderen gang van zaken in de waterschappen, maar, vooral: het oordeelkundig opbouwen van alle technische en juridische gegevens tot de twee voornaamste technische hulpmiddelen, waarmede de waterschappen verder zelfstandig konden werken, zonder den bijstand van det C.W.K.:

practisch bruikbare, door den raad vastgestelde en door het gewestelijk bestuurshoofd goedgekeurde waterregelingen;

een goed georganiseerde technische dienst, in staat om de uitvoering van die waterregeling te bewerkstelligen.

Deze beide, meest onontbeerlijke grondslagen van het publiekrechtelijk te voeren waterbeheer, resulteeren *niet* uit de waterschapswetgeving, noch uit de V.W.O. en zelfs niet uit eenig waterschapsreglement. Het voorschrift hunner urgentie werd, op advies en aandrang van het toenmalige hoofd C.W.K., in het begin van 1923 officieel door den Resident van Soerakarta gegeven als criterium van de misbaarheid van het C.W.K. voor de waterschappen.

Aanteekening: Zij werden gegeven naar aanleiding van eene voor de hand liggende vraag van den Raad van „Dengkeng", in Maart 1922, gedaan op initiatief van eenige beheerders-leden: wanneer aan den eisch van art. 60 W. R. zoude zijn voldaan, d.w.z. onder welke omstandigheden het waterschap kon geacht worden bij machte te zijn, de technische uitvoering der aan dat instituut opgedragen, technische (waterstaats-) werkzaamheden zoodanig te verrichten, dat voor alle daarbij betrokken belangen eene behoorlijke behartiging mogelijk zoude zijn.

Beide voorwaarden vormen z.t.z. de spil, waaromheen, tot 1 Januari j.l. de waterschapspolitiek zich heeft moeten bewegen, wijl tot zoolang, sedert medio 1919, het C. W. K. moest blijven bestaan. Hadden, bij de jongste wijzigingen in de waterschapswetgeving, die beide onmisbare, technische werkmiddelen nu niet in de V. W. O. of in het Reglement van elk waterschap principieel moeten zijn vastgelegd? Typeert dit niet eene zekere onmondigheid van die leidende en uitvoerende waterschapscolleges, die, hooger toezicht ten spijt, nog te noodeloos gehunkerd hebben naar hunne zelfstandigheid?

Wie zou er b.v. (zelfs nu nog) bij het lezen dier wetgeving, daaruit kunnen vermoeden, dat er in elk waterschap zoo iets bestaat als een technische dienst, d.i. de, onder het waterschapsbestuur werkzame, goed georganiseerde, personenrijke, zelfs met een „hoofd" bekroonde, technische apparatuur, zijnde de eigenlijke, verantwoordelijke uitvoerder van de waterschapstaak: het technisch-waterbeheer cum annexis? Het wordt nergens genoemd of ook maar bij benadering aangeduid!

Secretaris, penningmeester „en zoodanige andere ambtenaren en beambten als het Bestuur aanwijst" (art. 28 W. R.) of „als de Raad zal noodig oordeelen" (art. 7 W. R.) gaan in de reglementeering voor aan het ongenoemde, eigenlijke *werkblok*, zonder hetwelk geen waterschap kan bestaan.

Is het camouflage, dat slechts het waterschapsbestuur voor de in art. 6 V. W. O. (zie punt 3 dezer nota) bedoelde „dagelijksche (!) leiding en uitvoering van zaken" officieel wordt aangewezen? Tenzij ..... dit waarachtig moge heeten in en door den persoon van den *Voorzitter*, die dat bestuur dus niet alleen maar vertegenwoordigt, maar het, technisch

gesproken, ook beheerscht. En dus: deskundige moet zijn ..... — C. M.

13. Door bijzondere omstandigheden is dit criterium (van punt *12* hierboven — C. M.) eerst sedert kort vervuld geworden. Gedurende al die jaren echter hebben de waterschapscolleges, voornamelijk de besturen, de zoozeer beveiligde en vereenvoudigde, dagelijksche huishouding gevoerd a.h.w. gedragen door de waakzaamheid en de bekwame paraatheid van het deskundige C.W.K. als deel van 's Lands Waterstaat, welks tegenwoordigheid in alle omstandigheden op zichzelve al genoegzaam preventief werkte om kennelijke mistoestanden in de waterschappen te voorkomen of te doen voortduren. Altijd de gegarandeerde beschikking te hebben over een ervaren en bekwaam technisch-adviseur was toch wel gemakkelijk en niet te versmaden. Wat deed het er verder toe, of de waterschapswetgeving technisch ontoereikend bleef? Alles liep toch immer op zijn best.....

14. De keerzijde hiervan is, dat niet alleen bij de waterschapscolleges, maar ook bij de overheid stilzwijgend de overtuiging is gegroeid, dat met het gezegde criterium, de zelfstandige werking der waterschappen voortaan genoegzaam is gewaarborgd ook zónder assistentie of bewaking van eenen irrigatie-technicus. Dit blijkt alleszins duidelijk uit het jongste, door den Volksraad, onlangs, goedgekeurde Regeeringsontwerp tot wijziging van de V.W.O., ter invoering der eenhoofdige leiding. En, voorts, uit de hiermede verband houdende wijzigingen der waterschapsreglementen, welke reeds bij Kabinets Besluit van 9 Mei j.l. werden goedgekeurd (zie h.o., punt *22* m.d. aanteekening).

Bij het Regeeringsontwerp is n.l. opzettelijk in het midden gelaten, of de aanstaande, gemeenschappelijk-voorzitter der raden en besturen al-of-niet-technicus zal zijn, terwijl de gelijktijdige opheffing van het C.W.K. een „extra-voordeel" heet van deze „alleszins bevredigende oplossing" (Mem. v. Toelichting), waarbij gemeld is, dat een technisch-adviseur, zooals nu het hoofd C.W.K., blijvend kan worden gemist.

15. Hieruit blijkt begripsverwarring tusschen twee, door tijdsomstandigheden toevallig ineenloopende zaken.

De verplichting van 's Lands Waterstaat om t.z.t. het C.W.K. op te heffen heeft, z.a. hierboven is gebleken, haren eigen, toereikenden grond en is geen uitlooper van het recente systeem der eenhoofdige leiding. Zij is hiervan niet eene consequentie en als zoodanig nog minder een „extra-voordeel" te noemen. Want het Regeeringsontwerp vertoont — voor wie letten wil op vijftien jaar historie en practijk van de waterschappen — te duidelijk de risico, hetwelk nu de waterschappen moeten loopen, wanneer zij voortaan „bevrijd" zijn van de centrale, deskundige leiding en het toezicht van een zelfstandig, onpartijdig irrigatie-technicus, die, in tegenstelling met den aanstaanden, centralen voorzitter vrij en vrank kon optreden, instede stemloos te zijn in raadsverband, ingekapseld in bestuurscolleges, en, behoudens de leiding der vergaderingen, alle individueele bevoegdheden te missen.

16. Ten rechte had die opheffing wel eerder mogen zijn geschied. Dit derogeert echter niet aan het reëele verlies, dat het waterschapswezen in zijn geheel ondergaat, zoolang de technische organisatie, omvattend zoowel de *uitvoering* van alsook het *toezicht* op die zelfwerkzame instituten, niet beter is geacheveerd.

Dat het C.W.K. wèg moet, is, op zichzelf genomen, niets nieuws: eene van ouds erkende toezegging aan de autonome instellingen, die het ambtshalve heeft helpen groot brengen.

Dat nu voortaan een technisch-adviseur (als het hoofd C.W.K.) blijvend kan worden gemist ware enkel aanvaardbaar bij de prémisse, dat het oppertoezicht van de, zonder deskundig raadsman gelaten Gouverneurs practisch van geen aanbelang is.

De samenvoeging van dit laatste met het voorlaatste geeft, z.a. het Regeeringsontwerp, eene onzuivere voorstelling van zaken. Het ware immers niet excusabel, terwille der eenhoofdige leiding het C.W.K. op te heffen en de verantwoordelijke Gouverneurs verder zonder aequivalenten technischen bijstand te laten binnen het kader der zelfbesturende waterschappen.

17. Het Regeeringsontwerp schijnt derhalve geboren uit vierderlei misvatting:

a. dat, zooals van ondernemerszijde werd verlangd, de qualiteit van den centralen voorzitter (al-of-niet-technicus) in de te wijzigen V.W.O. (nieuw-artikel 7) onvermeld moet blijven, waaruit volgt, dat die deskundigheid in principe geen kennelijken invloed zoude hebben op de uitoefening van de waterschapstaak;

b. dat het, in 1923, door den Resident van Soerakarta gestelde criterium (zie punt *12*) op zichzelf reden genoeg zij om verder geen acht te geven op het niet minder concrete waterschapsbelang, hetwelk echter meer direct den voorzitter en den Gouverneurs aangaat, n.l. om, ter compenseering van de urgente verrichtingen van het C.W.K. (zie punt *11* sub *b.*) eveneens een criterium te stellen nopens het technisch-toezicht en het technisch-oppertoezicht en den adviseerenden bijstand, ten einde een en ander op afdoende wijze te waarborgen, liefst organiek, in de waterschapswetgeving zelve;

c. de waan, dat het a-technische waterschapsbestuur feitelijk de eenige technische beoordeelaar en leider heeft te zijn, van den hem ondergeschikten technischen dienst, die met de eigenlijke uitvoering van de waterschapstaak — het technisch waterbeheer — is belast, van welken dienst dat leidende college practisch — vakkundig gesproken — afhankelijk is, bij gebreke van een onpartijdig en zelfstandig deskundig adviseur „zooals het hoofd C.W.K.";

d. de onjuiste aequivalentie te stellen van het zelfstandig werkende C.W.K. met die technische diensten, die door het C.W.K. zijn georganiseerd en die het C.W.K. — tot voor kort — geheel onder zich had.

18. Berusten de *17* sub *a* bedoelde bevloeiingsbelangen even veilig bij eenen ondeskundigen als bij eenen deskundigen voorzitter, leidsman der waterschappen, n.l. voor het geval dat een geschikt candidaat als de laatstgenoemde (irrigatie-technicus)..... wellicht niet ware te vinden? Zijn die waterschapsbelangen dermate rekbaar en onbepaald, of onbelangrijk en onzakelijk, dat zij evengoed overgelaten kunnen worden aan de ontechnische handen van bestuur, voorzitter en Gouverneur(s) als aan eenen hoofdingenieur-voorzitter?

Was het thans niet eene welkome gelegenheid, bij de onderhavige wijziging van de V.W.O. en de waterschapsreglementen mede te voorzien in de *17* sub *b* bedoelde leemten?

Heeft het C.W.K. niet lang genoeg bestaan en gewerkt, om tot eene waarschuwing te zijn tegen de sub *c* en *d* bedoelde overschatting?

19. Onloochenbaar werd, al in 1921, bij de inschuiving van art. 60 W.R. en de bijbehoorende alinea's 30/2 en 35/1 (zie punt 9), dus nog *vóórdat de V.W.O. feitelijk was in werking getreden,* van Regeeringswege getoond, dat die grondwet der waterschappen technisch ontoereikend, alsook te beknopt en te onvolledig is, hetgeen aanvankelijk mede gold voor het waterschapsreglement. Bij de V.W.O. lag de fout om te beginnen hierin, dat leiding (voorzitterschap) en oppertoezicht waren in handen gesteld van ontechnische (bestuurs) ambtenaren: hoofden-van-plaatselijk-bestuur en Residenten. De wetgever had blijkbaar niet begrepen, dat deze zelfwerkende instellingen met hunnen vrijwel uitsluitend technischen werkkring, aanvankelijk niet buiten waterstaatshulp door deskundigen behoorlijk konden worden bediend.

Zoolang het C.W.K. er was, deed deze wetsfiguur practisch niet veel kwaad; zij kon dus gehandhaafd blijven, op gevaar van de misvatting, bedoeld in punt *14.*

20. Onloochenbaar is (voorts) tijdens het 16-jarig C.W.K.-beheer nog gebleken, dat de technische bewaking van de waterschapstaak niet mag worden onderschat, althans veel meer zorg vereischt, dan daaraan in de wetgeving nog is geschonken. Binnen het kader der zelfwerkende waterschappen dient het technisch verband tusschen Gouverneurs — voorzitter — raden — besturen nader te worden geregeld, juist ingevolge de opheffing van het C.W.K. Als beginsel gelde daarbij, dat de dagelijksche uitvoering en leiding van de, den waterschapsbesturen bij art. 6 V.W.O. opgelegde taak, deskundig *moet* kunnen worden overzien en zelfstandig beoordeeld onder *alle* omstandigheden.

Niet *buiten* maar *binnen* het waterschapsverband; dus niet meer „zooals thans door het hoofd van het C.W.K." (Mem. v. Toel.), maar door een irrigatiedeskundig voorzitter, onverminderd diens overige capaciteiten en titulatuur.

21. Ook al ware niet reeds in de tweede helft van 1930 het denkbeeld ontstaan (plan W e s t r a) om, vanwege de inkrimping van het aantal bestuursambtenaren en de overlading hunner bestuurstaak in de Vorstenlanden, eenen, buiten dat bestuursverband staanden, centralen voorzitter in de waterschappen te benoemen, zoo ware, onpartijdig beschouwd, in het belang der waterschappen, enkel krachtens de urgentie om het C.W.K. op te heffen, de noodzaak evident geworden om (z.a. ondergeteekende, einde 1931, het den beiden Gouverneurs heeft voorgesteld) de drie voorzitters-hoofden van pl. bestuur (toenmaals nog zgn. residenten met kleinen *r*) te vervangen door éénen, centralen hoofdingenieur-voorzitter uit 's Lands Waterstaat.

Zooals in punt *15* reeds werd gezegd, volgt de eenhoofdige leiding als *technische* noodzaak het buiten werking stellen van art. 60 W.R. en de correlate opheffing van het C.W.K. Niet omgekeerd!

Het instellen dier eenhoofdige leiding moet dus, *binnen* het verband der autonome waterschappen en der waterschapswetgeving, niettemin *zooveel mogelijk aequivalent* blijven aan de technische voorzieningen en garanties, welke art. 60 W.R. en het C.W.K. samen boden zoowel ten gerieve van de verantwoordelijke overheid als aan de zelfbesturende waterschappen zelven, wier onpartijdige, bekwame taakvervulling wel vooronderstelt, doch niet te licht geteld mag worden.

22. Hiertegen is in 1935 gezondigd, ondanks het in 1921 van overheidswege gegeven, waarschuwende voorbeeld — de inschuiving van het al-beheerschende art. 60 W.R., waardoor practisch werd geschrapt uit de pas afgekondigde V.W.O. de technische zelfwerkzaamheid der waterschappen — om geen bestuursambtenaar voorzitter te maken, zelfs geen Resident met meer tijd en grooter *R,* of eenig ander ontechnisch persoon.

Waarbij nu nog komt de, in de waterschapsreglementen inmiddels verwezenlijkte vergrooting der besturen van „Opak-Progo" en van „Dengkeng" van 5 op resp. 7 en 9 leden, hetgeen beduidt: intensiever zelfwerkzaamheid dier colleges onder algeheele absentie van deskundig, technisch-toezicht van eenen hoofdingenieur-voorzitter.....

Aanteekening: Verhoogde bestuursactiviteit ten koste van bestaande raadsfuncties vereenvoudigt wel de afdoening van zaken; bespoedigt ze veelal. In de *besloten* bestuursvergaderingen gaat het gewoonlijk gemoedelijker toe dan in de *openbare* raadsbijeenkomsten, waar een wissewasje soms hinderlijk aanzwelt en door presentie van pers en publiek onaangenaam aandoet.

Toch blijft in waterschapszaken openbaarheid o.i. een eerste vereischte, krachtens den opzet dier instituten. Bij publieke behandeling staan alle waterschapsautoriteiten, van de hoogste tot de laagste, beter onder contrôle van de belanghebbenden, voor wie zij eigenlijk functionneeren en de fondsen beheeren. Juist in de Vorstenlanden is *openbaarheid* van de grootste beteekenis.

Vlotheid van afdoening is niet synoniem — naar wij zelf mochten ondervinden in waterschapscolleges — met accuratesse en veiligheid dier belangen, waarop in de bestuursvergaderingen, achter gesloten deuren, de belanghebbenden niet altijd contrôle hebben.

In tegenstelling hiermee loopen, bij openbare behandeling, die altijd zelfcorrigeerend werkt, de waterschapszaken vanzelf meer in het normale spoor van publiekrechtelijke verhoudingen. Te meer, waar de wetgeving alsnog maat en regel mist voor zulke evenwichtsverplaatsingen van raad naar bestuur.

Het openbare raadscollege geeft meer karakter en vasten grond aan het waterschapsbeheer. Elk systeemloos afknabbelen van dien aanvankelijk van hoogerhand gelegden grondslag der publiekrechtelijke waterschappen dient dus met zorg vermeden te worden: daartoe bestaat er o.i. hooger toezicht op die instellingen. Derhalve had ook nu het oorspronkelijk aantal bestuursleden van vijf, voor „Opak-Progo" en voor „Dengkeng" moeten zijn bestendigd.

Vooral met de bedoeling eener vergemakkelijking van de vergadertechniek behooren dergelijke machtsverschuivingen als minderwaardige hulpmiddelen te worden geweerd. De leider dier vergaderingen, voortaan staande onder rechtstreeksch toezicht van den Landvoogd, zal ertegen dienen te waken, dat geen waterschapsbelang ten offer valt aan het decadente: „Ik-wil-geen-soesah"-systeem, waardoor ook wel in waterschapsvergaderingen — naar wij zelf mochten ondervinden — publieke zaken soms al te lichtvaardig plegen te worden gehamerd en „afgedaan". — C. M.

23. Het Regeeringsontwerp beweegt zich, in *dit* opzicht (zie punt *22.* — C. M.) buiten de historie en de practijk van V.W.O., waterschappen en C.W.K. Uit de officieele toelichtingen valt te leeren, dat..... er niets is geleerd!

Dit strookt met het feit, dat beide wijzigingen, die van de V.W.O. en die der waterschapsreglementen voornamelijk gebouwd schijnen te zijn op..... ondernemersadviezen.

Dit strookt dan weer met de historie, die zich aldaar in de Vorstenlanden repeteert, dat de Europeesche ondernemer – (wiens noodige soepelheid in de samenwerking is verkregen. — C. M.) – landbouwer – koopman – industrieel – lid van waterschapsraad – en (zoo mogelijk) van 't bestuur – adviseur der Regeering, uiteraard niet meer leert van den tijd, dan hoogstens strookt met zijn commercieel of politiek-economisch belang. In de Vorstenlanden kan men nu eenmaal niet buiten die adviezen.

Hetgeen voor hemzelven excusabel moge heeten, maar, als grondslag van nieuwe waterschapsvoorziening in het algemeene waterschapsbelang hier (van overheidswege — C. M.) minder aannemelijk bevonden had mogen zijn!

Aanteekening: De Indische Regeering heeft in 1920, bij de behandeling van de begrooting voor het B. O. W.-departement 1921, naar aanleiding van de in die dagen af te kondigen „Vorstenlandsche Waterschapsordonnantie", reeds duidelijk gewezen op het karakter van overeenkomst, hetwelk deze ordonnantie typeert, vanwege het jarenlang met de Europeesche landbouwondernemers (de toenmalige Eur. Landhuurders) en met de Indische Vorstenbesturen gevoerde overleg.

Bij alle verdere wijzigingen in de V. W. O., dus ook bij het jongste Regeeringsontwerp, heeft zulk overleg ruim plaats gehad. In het onderhavige geval bevat het belangrijkste ondernemers-advies o.m. de volgende, verkort weergegeven suggesties:

Het werd „onjuist" geacht om de kwaliteit van irrigatie-technicus in de V. W. O. als vereischte van benoembaarheid op te nemen, omdat het politiek-economisch inzicht van den nieuwen Voorzitter — vooral in de tegenwoordige, uitzonderlijk moeilijke tijden — dien ondernemers van grooter belang voorkomt dan zijn irrigatie-technische kennis.

Het kwam hun beter voor, de keuze „geheel vrij" te laten, ten einde telken male eene benoeming uit de best beschikbare krachten („al-dan-niet-technici") mogelijk te maken, evenals dit b.v. bij een burgemeestersbenoeming geschiedt.

Hetgeen niet wegneemt, dat ondernemers ermede kunnen instemmen, dat het presidium der drie waterschappen althans „voor den eersten keer" aan een irrigatie-technicus wordt toevertrouwd. (Aldus is nu geschied: het Hoofd v. h. toenmalige C.W.K. was daartoe de meest aangewezene. — C. M.).

Voorts werd het wenschelijk geacht, dat, met een gedeeltelijke verplaatsing van het zwaartepunt van den raad naar het bestuur der waterschappen (waardoor voor „Opak-Progo" en „Dengkeng" uitbreiding van het aantal bestuursleden thans is verkregen. — C. M.) de mogelijkheid worde opengesteld voor een grooter aantal concerns om een harer beheerders als vertrouwensman van den raad tot bestuurslid verkozen te zien.

„In ondernemerskringen blijft men ervoor geporteerd" om het geheele waterschapspersoneel — inclusief het Hoofd van den technischen dienst bij elk waterschap — te doen zijn in dienst van dat waterschap en dus z.t.z. zoo mogelijk te breken met het systeem van ter beschikking stelling van landsdienaren. — C. M.

24. Twee waardevolle bedoelingen, resp. uit de Memorie's van Toelichting en Antwoord aan den Volksraad, werpen echter, in een tegengesteld opzicht, tezamen een gunstiger licht op het Regeeringsontwerp (met twee aanzichten):

a. dat als regel een technicus-irrigatie-ingenieur tot voorzitter wordt benoemd;

b. dat het dagelijksch beleid inzake de practische uitoefening van de waterschapstaak in hoofdzaak zal berusten bij eenen ambtelijk voorzitter onder algemeen toezicht der hoofden van gewestelijk bestuur en waarbij handhaving van het C.W.K. niet noodig is.

Afgaande op deze uitspraken, mag voor de toekomst worden verwacht, dat de technische leemten in de waterschapswetgeving (zie punt *11* sub *b.*) niet geheel aan de officieele aandacht zullen blijven ontgaan. Ook bij 's Lands Waterstaat, die bekwame irrigatie-technici kweekt, zal er wel voor gewaakt worden — in het belang der waterschappen en het ook door de Indische Vorstenbesturen daarin gestelde vertrouwen — dat geen technisch-onbevoegden het voorzittersambt bekleeden.

Aldus, bij het gloren der goede bedoelingen, kan het dubbelzijdige Regeeringsontwerp, dat begin dezer maand (September 1935. — C.M.) door den Volksraad werd aangenomen, ongetwijfeld nuttig blijken, mits, om te beginnen, de leidende, bewakende en raadgevende functie van den deskundigen voorzitter beter gepreciseerd worde, dan tot nu toe is geschied.

Dit laatste voor oogen houdende, heeft o.g. gemeend, in het belang der waterschappen, met zijn in hoofde genoemd rekest, de aandacht van den Landvoogd op deze belangrijke zaak te mogen vestigen.

25. Ondergeteekende is ervan overtuigd, dat de inwilliging van zijn verzoek geen beletsel behoeft te zijn om alvast over te gaan tot afkondiging en in werking brenging van de, met het Regeeringsontwerp beoogde, jongste wijziging der V.W.O.

Eene betere omlijning van de positie van den a.s. technisch-voorzitter zou z.i. kunnen geschieden, na afdoening van het Regeeringsontwerp, bijwijze eener, door den Gouverneur-Generaal vast te stellen instructie, houdende de voornaamste dienstaanwijzingen voor deze geheel op zichzelf staande hoofdingenieursbetrekking.

26. Ondergeteekende stelt zich voor, dat deze dienstaanwijzingen de goede orde in het deskundig beheer der waterschappen bevorderen, doordat, binnen de grenzen der wettelijke voorschriften, ermede bereikt wordt o.a.:

a. een duidelijker rechtstoestand van den functionnaris, ingevolge nauwkeuriger plaatsbepaling zijner nieuwe positie in het waterschapsorganisme, en eene vollediger formuleering zijner ambtsverhouding tot andere organen, diensten en personen;

b. dat, boven zijne persoonlijke eigenschappen van bekwaamheid, geschiktheid en takt, door die instructie zijne taak belangrijk wordt vergemakkelijkt, dewijl velerlei zakelijke en persoonlijke omstandigheden, vergissingen, misverstanden enz., kortom allerlei ongeschreven factoren en imponderabilia stelselmatig kunnen worden geëlimineerd;

c. dat, door meer efficiënte ambtsvervulling, er meer klaarheid ontstaat in de wijze, waarop hij de hem toevertrouwde, leidende, bewakende en raadgevende taak ordelijk en ongedwongen kan vervullen, t.o. van de waterschapscolleges, de verschillende diensten en de toezicht houdende overheid;

d. dat aldus evenwicht ontstaat in de huishouding der waterschappen, hetgeen op aangename wijze eene gemeenschappelijke, vlotte en degelijke behartiging waarborgt van alle waterschapsbelangen;

e. dat, langs dezen weg, de Regeering meewerkt, het den voorzitter mogelijk te maken, den van hem geëischten ambtseed (-belofte) meer getrouw te vervullen, luidende o.a. (nieuw-art. 7 V.W.O. sub 9):

„Ik zweer (beloof), dat ik de wettelijke verordeningen zal in acht nemen en dat ik de belangen der waterschappen met *al mijn vermogen* zal *voorstaan* en *bevorderen*". (cursiveering v. onderget.).

f. dat, bij de bestaande, vage en onvolledige wetsvoorschriften, zulke qualiteitswoorden alleen waardevol zijn, zoolang zij aan een wettelijke maat kunnen worden getoetst, waartoe dan hier de instructie zou moeten dienen, wijl hem anders de wettige grondslag ontbreekt om langs vaste lijnen, ongeacht tijd en toeval, invloed en omstandigdeid, dat „vermogen" blijmoedig te realiseeren en te vergrooten, in het wezenlijk belang der waterschappen;

g. dat, aldus, zooveel mogelijk inhoud en beteekenis worde verleend aan deze, bij wijze van verbetering nieuw ingestelde, hoofdambtenaarspositie, wier aanzien altijd evenredig blijve aan haar gewicht.

27. Moge uit het bovenstaande blijken, hoezeer o.g. overtuigd is van de urgentie om door deze dienstaanwijzingen de terzake nog zoo onvolledige waterschapswetgeving thans, op de minst storende, de meest beknopte en doeltreffende wijze aan te vullen, in het belang der zelfbesturende waterschappen, dan kan daarmede de strekking van ondergeteekende's verzoekschrift practisch vervuld heeten.

Hij acht het niet op zijn weg liggen om, als gepensionneerde, hier ongevraagd vooruit te loopen op de, aan bekwame diensten veilig toe te vertrouwen taak tot het ontwerpen der bedoelde instructie; slechts eenige principieele gezichtspunten mogen, ter acheveering, hieronder nog worden vermeld:

28. a. de door den Gouverneur-Generaal te benoemen technisch-voorzitter der waterschapsraden en -besturen is, in het Vorstenlandsch staatsbestel, te beschouwen als de van Gouvernementswege, ten behoeve der waterschappen geïnstalleerde vertegenwoordiger van de waterstaatstaak, welke, aldaar, bij de conversie oorspronkelijk toekwam aan de Indische Vorstenbesturen; als zoodanig zal hij bij voorkeur gekozen worden uit de hoofdingenieurs bij 's Lands Waterstaat en rechtstreeks den Landvoogd ondergeschikt worden gemaakt;

b. het dagelijksch beleid inzake de practische uitoefening van de waterschapstaak zal in hoofdzaak berusten bij dezen irrigatie-deskundige, onverminderd de overige, in de V.W.O. en het W.R. hem opgedragen werkzaamheden;

c. hij houdt ten gerieve van den raad en het bestuur toezicht op de administratieve en technische diensten van elk waterschap, waarvan het personeel hem verantwoording schuldig is op den voet der door het betreffende waterschap uit te vaardigen dienstinstructies;

d. hij staat de hoofden van gewestelijk bestuur bij in het door hen, op de waterschappen uit te oefenen toezicht;

e. hij dient hen in alle waterschapszaken van inlichting en raad, zoovaak zij hem daarom vragen en brengt zelfstandig eindadvies uit op alle zaken, welke, namens de raden en besturen, hij dien bestuurshoofden aanbiedt;

f. hij heeft zijn standplaats te Jogjakarta (zie nieuw-art. 7 V.W.O. sub 6);

g. hij is bevoegd, aan de hoofden der verschillende diensten in de Vorstenlanden de inlichtingen te vragen nopens waterschapszaken, welke hij meent noodig te hebben;

h. hij brengt, zoo zij weigeren die te geven, zulks ter kennis van het hoofd van gewestelijk bestuur, binnen wiens ressort dat diensthoofd zijn standplaats heeft;

i. hij doet van ongewenschte handelingen en gedragingen van het bij de waterschappen in dienst zijnd personeel, voor zoover die te zijner kennis geraken, mededeeling aan de betreffende waterschapsbesturen en, zoo hij dit noodig oordeelt, ook aan het hoofd van gewestelijk bestuur, binnen wiens ressort de betrokkene gevestigd is;

j. hij zendt binnen drie maanden na afloop van een dienstjaar aan de hoofden van gewestelijk bestuur een algemeen beoordeelend verslag van den staat van elk binnen hun gewest voorkomend waterschap over het afgeloopen jaar;

k. hij bedient zich, voor zoover het niet betreft stukken, die hij behandelt met medewerking van een waterschapsraad of een waterschapsbestuur, van een algemeen zegel van den Lande met het opschrift: Voorzitter van de waterschappen te Soerakarta en Jogjakarta.

29. Gelet op de spoedig te verwachten in werking treding der jongste wijziging van de V.W.O., waaruit onmiddellijk zou kunnen volgen de aanstelling van den eersten technisch-voorzitter in het nieuwe systeem der eenhoofdige leiding, schijnt het o.g. voldoende, om bijwijze van noodgedwongen uitzondering, in het desbetreffende aanstellingsbesluit te vermelden, dat van dien functionnaris de positie bij instructie wordt geregeld.

Hetgeen uiteraard niet afdoet aan de, in het belang der waterschappen door o.g. zoo voorgestane urgentie, dat hoe eer hoe liever die instructie worde vastgesteld.

Bandoeng, 27 Sept. 1935.

De ondergeteekende enz.

Rekest.

Aan Zijne Excellentie
den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië,
te Weltevreden.

Geeft eerbiedig te kennen, de ondergeteekende:

Charles, Eduard, Johannes Meyll, laatstelijk hoofdingenieur bij 's Lands Waterstaat en Burgerlijke Openbare Werken, waarnemend hoofd van het centraal waterschapskantoor voor de Vorstenlanden (C.W.K.), te Jogjakarta;

handelende in het algemeen belang der publiekrechtelijke waterschappen in de Zelfsbestuursgebieden van Midden-Java:

1. dat, ingevolge het bestaan van goedgekeurde waterreglementen en georganiseerde technische diensten, de besturen dier waterschappen thans genoegzaam toegerust heeten, om de dagelijksche leiding en uitvoering van de taak eens waterschaps — zijnde voornamelijk een *waterstaatstaak:* de zorg voor het technisch bevloeiingswezen over dat ressort — zoodanig naar behooren te vervullen, dat het ontbreken van desbetreffende voorschriften in de Vorstenlandsche Waterschaps-ordonnantie (V.W.O.), Staatsblad 1920 No. 722, geen verdere belemmering van die uitvoerende en dirigeerende taak behoeft te zijn, zoodat het, sedert medio 1919, die waterschappen voorbereidende en tijdelijk assisteerende C.W.K. met reden wordt opgeheven;

2. dat dus, op *dit* punt, dank zij langjarige Regeeringshulp, practisch tegemoet gekomen is aan ontbrekende regelingen dier ordonnantie, welke terecht de grondwet der Vorstenlandsche waterschappen mag heeten;

3. dat er echter op een *ander* punt nog kennelijke leemte in die ordonnantie bestaat, alsmede van concrete voorzieningen aan de autonome waterschappen zelven, n.l. inzake eene gewaarborgde, ondubbelzinnige uitoefening van continu *technisch* toezicht en contrôle op den dagelijkschen gang van zaken, als op de waterschappen in het algemeen;

4. dat deze merkwaardige omissie in de V.W.O. tot nu toe onopvallend werd ondervangen door het C.W.K., welke tijdelijke landsdienst ook in dit opzicht voorzag in alle behoeften, zoowel in die der waterschapsbesturen, als in die der, met het oppertoezicht belaste hoofden van gewestelijk bestuur;

5. dat, als proeve van *waterstaatszorg,* gelet mede op de urgentie van de opheffing van het C.W.K., reeds einde 1931 o.g. in zijne hoedanigheid van wd. hoofd van dat kantoor, heeft ingediend het oorspronkelijk voorstel om, in het belang eener verdere goede orde en vlotte werking in de autonome waterschappen, de toenmaals in overweging zijnde, eenhoofdige leiding hunner raden en besturen te doen vervullen door eenen irrigatie-deskundige van 's Lands Waterstaat, instede van het toen ook aanhangige plan, daartoe eenen resident-ter-beschikking te benoemen of een ander, technisch-ondeskundig persoon;

Aanteekening bij punt 5:

Dit is geen ijdel pro-memorie, maar o.i. beteekenisvolle aanduiding der origine van het technisch-voorzitterschap. Het op te heffen C. W. K. betoonde zich paraat en diligent genoeg om, als onpartijdig orgaan van 's Lands Waterstaat, intijds de meest bruikbare oplossing te ontvouwen van het toenmaals nog in overweging zijnde, eenhoofdige presidium over de waterschapscolleges, welke raden en besturen niet meer of minder hebben te zijn dan de leidende en uitvoerende organen van het technisch waterbeheer binnen waterschapsgebied.

Het betrof hier dus eene wettelijk te regelen, organieke beveiliging van de specifieke waterstaatstaak dier autonome lichamen. Wie vermocht die taak beter te kennen en te overzien dan het C. W. K. dat, ondanks zijn gedwongen overwicht, altijd zooveel mogelijk die autonomie heeft geëerbiedigd?

Het ware te wenschen geweest, dat ditmaal, als vrucht van het ervaringrijke C. W. K.-beheer gedurende meer dan vijftien jaren, door de bevoegde machten, geleid door

6. dat o.g. zich redelijkerwijze afvroeg:

a. of de, met zoovele andere bestuurszaken altijd overladen Gouverneurs naar waarheid continu bij machte zijn eene reëele, zelfstandige en terzake kundige (technische) bewaking van de waterstaatstaak der waterschappen ook maar eenigermate te waarborgen en tot in details te overzien, zonder dat zij in dat oppertoezicht ambtshalve worden bijgestaan door een terzake-deskundigen leider der waterschapsbesturen;

b. of de ontechnische waterschapsbesturen, die continu hunne dagelijksche taak vrijwel geheel moeten overlaten aan de hun ondergeschikte technische beambten, opzieners en ingenieurs, zonder de vereischte contrôle over deze diensten te kunnen uitoefenen, tegenover de waterschapsraden en tegenover de Gouverneurs, wel ten volle voor die taak in allen ernst verantwoordelijk mogen worden gesteld? Vooral bij een niet-deskundigen voorzitter?

c. of zoo'n niet-deskundige voorzitter, wiens *persoonlijke* bevoegdheid wettelijk nu eenmaal niet verder strekt dan de leiding der vergaderingen, doch wiens capaciteiten hem verhinderen de dagelijksche waterschapstaak — het technisch-waterbeheer cum annexis — zoodanig te dirigeeren en te controleeren, dat het in alle opzichten een waarborg zij voor een behoorlijk waterschapsbeleid, daar wel thuis hoort?

7. dat, onafhankelijk van o.g., uit zijn gemeld voorstel ten slotte is ontstaan het, thans door den Volksraad goedgekeurde Regeeringsontwerp;

8. dat aan dit Regeeringsontwerp nog annex is eene, bij Kabinetsbesluit van Uwe Excellentie dd. 9 Mei j.l. goedgekeurde wijziging der waterschapsreglementen (W.R.) over welke wijziging hier echter niet nader wordt gesproken, alhoewel daarin ook het noodige voorkomt tot motiveering van het door o.g. in dit rekest gevraagde;

9. dat, uit de openbare behandeling van bedoeld Regeeringsontwerp is gebleken, hoezeer de onderhavige wijziging der V.W.O. wezenlijk alle wettelijke waarborg mist voor de hierbovenbedoelde, efficiente contrôle — in het groot en in het klein — over de autonome waterschappen;

10. dat z.i. die waarborg krachtens het wezen der waterschappen niet mag ontbreken, zoowel ten opzichte van de Indische Vorstenbesturen, die ieder voor Zich de zorg voor de bevloeiing in hun gebied indertijd overdroegen aan waterschappen, als ten opzichte van die waterschappen zelven, die meer moeten beloven, dan zij, binnenkort, naar *waarheid* kunnen presteeren, vooral onder eenen niet-deskundigen voorzitter;

11. dat z.i. betere voorziening en preciseering van de ondervolgende, innerlijke gezagsverhoudingen binnen het organiek bestel der ongetwijfeld zelfbesturende waterschappen juist *nu* onmisbaar wordt, nu de uiterlijke assistentie van het C.W.K. rechtmatig wegvalt en de publiekrechtelijke waterschappen binnen hunne geledingen (Gouverneurs-Voorzitter-Raad-Bestuur-Technische Dienst-Secretarie) reglementaire versterking behoeven ten bate eener gezonde d.i. vóór alles, goed-gedisciplineerde autonomie inzake behartiging van zoovele, zoo belangrijke en zoo vaak tegenstrijdige bevloeiingsbelangen;

12. dat bedoeld tekort in de zékerheidsstelling van genoegzaam deskundig toezicht op de waterschappen z.i. duidelijk blijkt uit de thans gewijzigde voorschriften der V.W.O.:

a. doordat alsnog den voorzitter geen persoonlijke bevoegdheden worden toegekend, buiten de in de waterschapsreglementen voorgeschreven leiding der vergaderingen;

b. doordat in het nieuwe artikel 7 der V.W.O. voor het voorzitterschap opzettelijk geen eisch van benoembaarheid is gesteld en dus alle wettelijke waarborg ontbreekt, dat daartoe een technisch-bevoegde kracht wordt gekozen;

c. doordat de voorzitterspositie nog niet krachtens de V.W.O. nader bij instructie wordt geregeld en gepreciseerd;

d. doordat wegen noch middelen zijn aangegeven voor de verantwoordelijke uitoefening door de hoofden van gewestelijk bestuur van het hun eveneens toevallende, technische oppertoezicht, hetwelk tot nu toe door het C.W.K. geschiedt;

e. evenmin iets dergelijks bestaat voor de waterschapsbesturen ten opzichte der vereischte bewaking der onder hen werkende technische diensten;
idem van de waterschapsraden t.o. van de onder hen fungeerende waterschapsbesturen, welke tot op heden nog door het C.W.K. (kunnen) worden bediend;

13. dat, weliswaar, de begeleidende Memorie van Toelichting en die van Antwoord aan den Volksraad elk een commentaar bevatten, hetwelk kennelijk in de goede richting wijst:

a. de bedóeling, dat als regel een technicus-irrigatie-ingenieur tot voorzitter wordt benoemd;

b. de bedóeling, dat het dagelijksch beleid inzake de practische uitoefening van de waterschapstaak in hoofdzaak zal berusten bij eenen ambtelijk voorzitter (onder het algemeen toezicht der hoofden van gewestelijk bestuur en waarbij handhaving van het C.W.K. niet noodig is);

14. dat daarnevens echter bedenkelijke tegenstellingen voorkomen:
ad *a.* dat de opheffing van het C.W.K. een extra-

's Lands Waterstaat, de waterschapswetgeving ware verrijkt geworden met de noodige voorschriften nopens de technische uitvoering van en het technisch toezicht op die zoo markante taak der waterschappen.

Daarmede ware het technisch onvoldoende voorbereide waterschapswezen in de Vorstenlanden genoegzaam en op waardige wijze geacheveerd geworden. — C. M.

Aanteekening bij punt 8:

Zie de nota v. toel.: punt *22* met de aanteekening, evenals die bij punt *23*. Bovenbedoelde wijzigingen in het Reglement voor elk der drie waterschappen „Opak-Progo", „Dengkeng" en „Bengawan" werden goedgekeurd bij Gouv. Besluit dd. 9 December 1935 No. 2 (Stbl. No. 575), sub ten tweede. — C. M.

voordeel der Regeeringsoplossing heet, zoodat ook het artikel 60 W.R. automatisch buiten werking treedt;

ad *b*. dat, alhoewel dit voorschrift beter thuis hoort in de V.W.O. het dagelijksch beleid geenszins zoo kan geregeld worden, ingeval een niet-technicus-irrigatie-deskundige tot voorzitter wordt gekozen (zie 12 sub *b*.);

15. dat bij deze wijziging der V.W.O., evenals voorheen, bij haar ontstaan, overeenstemming noodig was met belanghebbende ondernemers, wier advies terzake, in Augustus 1933 aan de Gouverneurs uitgebracht, de keuze van eenen voorzitter geheel vrij gelaten wenscht (zie punt *20*, slot) en het „onjuist" zou achten, dat in de V.W.O. de kwaliteit van irrigatie-technicus als vereischte van benoembaarheid werd opgenomen;

16. dat aan laatstgenoemden eisch het Regeeringsontwerp voldoet (zie nieuw artikel 7 V.W.O.);

17. dat, voorts, de Memorie van Toelichting laconiek opmerkt, dat nu het hoofd C.W.K. *blijvend kan worden gemist*, zonder dat eene uit anderen hoofde meest gepaste voorziening verder ter sprake wordt gebracht;

18. dat, met dit al, na de a.s. in werking treding der gewijzigde V.W.O., er een groot contrast openbaar wordt, doordien:

a. voor den eersten keer, sinds de oprichting van eenig waterschap in de Vorstenlanden, buiten werking treedt het, in 1921, in de lagere wetgeving van het W.R. noodgedwongen ingevoegde overgangsartikel 60 (voor welks opname in de V.W.O. het toen te laat was), welk uitvoeringsvoorschrift tot heden alle waterschapsverrichtingen weliswaar heeft moeten onverheerschen, maar, door het C.W.K., gedurende al die jaren daaraan ook richting en inhoud heeft gegeven;

b. alsdan voor den eersten keer onbelemmerd zal in werking treden de, op het punt van verantwoordelijk technisch toezicht nog ongenoegzaam voorzienende grondwet der waterschappen;

19. dat, door dit contrast, die Vorstenlandsche instellingen a.h.w. eene tweede geboorte ondergaan, waarbij zij — tenzij de Regeering wake en bijtijds regele! — politiek-economisch zeer gemakkelijk op een zijspoor geraken, dank zij mede de in zekeren zin te onbepaalde strekking van het onderhavige Regeeringsontwerp met hare contradictoire toelichting;

20. dat, ontwijfelbaar, op dien nieuwen weg, door een los-van-toezicht-politiek, het zwaartepunt der belangenregelingen en -behartiging, zooals dit is en moet blijven bij de *openbare* waterschapsraden, zich, terugvallend, concentreert bij de *besloten*, technisch onvoldoende bewaakte en beheerschte waterschapsbesturen, welke weliswaar geleid en voorgezeten worden door de allergeschiktste personen, d.w.z. door de „best-beschikbare krachten", zooals voor burgemeestersbenoemingen is bedoeld, edoch, die zullen blijken „als regel" *geen* irrigatie-deskundigen te zijn;

21. dat voor deze typische verwording het Regeeringsontwerp in principe — door hare tegenstrijdige toelichtende bedoelingen van al-of-niet-technici — de mogelijkheid wagenwijd opent, ondanks de in punt *13* hierboven vermelde bedoelingen, welke, voor dien politiek-economischen geest, niet-dwingende, dus ontoereikende correctieven zullen blijken;

22. dat, binnen niet te langen tijd, wordt ontvouwd eene voor deze waterschappen voorheen ongedachte toekomst, kenmerkende den *ondergang* der aanvankelijke, officieel-voorgestane verwachtingen, voormaals gehoord de Staten-Generaal en thans den Volksraad;

23. dat, immers, vóór de conversie, aangenomen werd, dat, in de Vorstenlanden, het technisch-waterbeheer, zelfs onder leiding der Europeesche ambtenaren, niet kon worden overgelaten aan de Indische Vorstenbesturen, zoodat, krachtens overeenkomst met de Landhuur, d.w.z. met het Europeesche deel der aanstaande belanghebbende landbouwers in de waterschappen, dat waterbeheer moest worden opgedragen aan *openbare, publiekrechtelijke* instellingen, veilig staande onder het hooge oppertoezicht van de hoofden van gewestelijk bestuur;

24. dat z.i. die openbare, zooveel mogelijk het algemeen belang dienende werkingen der waterschappen wettelijk, d.w.z. naar den letter gewaarborgd zijnde, inderdaad ook met alle gepaste middelen behooren te worden verwezenlijkt, althans zoo oprecht mogelijk benaderd;

25. dat een *vijftienjarige* voorbereidings- en uitvoeringspractijk der waterschappen genoegzaam heeft doen onderkennen, welke maatregelen en omstandigheden meer of minder bevorderlijk zijn aan de vervulling van 's wetgevers hooggestemde bedoelingen;

26. dat de juiste maatregelen voor de in punt *12* aangestipte zaken, in de door punt *3* bedoelde omstandigheden, althans voor de meest nabije toekomst z.i. wel waarborgen kunnen, dat het instituut der waterschappen niet nuttiger schijnt dan het wezenlijk is;

27. dat hierbij vooropgesteld worde, van hoe groot belang de waterschappen zooal kunnen zijn voor de landbouwtoestanden en alle daarmede samenhangende verhoudingen, dus ook voor het geheele bestaan der agrarische Vorstenlanden;

28. dat, naar o.g. stellig meent, nog voortdurend de grootste aandacht en zorg dient te worden gewijd aan eene goedgeordende, zuivere werking dier lichamen;

29. dat de jongste wijziging der V. W. O. niet meer kan worden gestuit en dus zijn loop moet hebben, hetgeen vooreerst alle verdere voorziening uitsluit;

30. dat, voor het oogenblik, als eenigst mogelijke voorziening in de sub *11* bedoelde richting eener gezonde autonomie, als ontwijfelbaar urgente maatregel, welke geen belemmering behoeft te brengen in de in werking treding der gewijzigde V. W. O., alleen overblijft de vaststelling der sub *12c* bedoelde instructie voor den nieuwen technisch-voorzitter;

31. dat deze urgentie onverminderd geldt, niettegenstaande:

a. eene instructie in den regel niet volgt op de aanstelling van den geïnstrueerde, maar daaraan behoort vooraf te gaan;

b. welbeschouwd, deze instructie zijnen rechtsgrond behoorde te vinden in een desbetreffend voorschrift der V. W. O.;

32. dat hier in zekeren zin een „te laat" valt te constateeren, doch dat, gelet op het sub *18* bedoelde contrast, het z.i. geboden is, met alle bereikbare, wettige middelen den nieuw in te luiden toestand zooveel mogelijk te ordenen en de individueele positie van den, op alle waterschappen toezienden technisch-leider zoo zuiver en sterk mogelijk te maken;

33. dat die zelfstandige positie niet langer is die van de, aan de Gouverneurs ondergeschikte voorzitters-hoofden-van-plaatselijk-bestuur, maar van een individueel-verantwoordelijken, door Uwe Excellentie benoemden, rechtstreeks onder Uwe Excellentie geplaatsten, de Vorstenlandsche Gouverneurs bijstaanden leider der publiekrechtelijke waterschappen;

34. dat ook in hooger opzicht deze uitzonderlijke positie weloverwogen preciseering en openbare regeling vereischt, wijl deze, door Uwe Excellentie te benoemen hoofdambtenaar bij 's Lands Waterstaat feitelijk de van Gouvernementswege ten behoeve der waterschappen geïnstalleerde representant is van de waterstaatstaak, welke in de Vorstenlanden oorspronkelijk aan de Indische Vorstenbesturen toekwam;

35. dat die voorzitter in zeer uiteenloopende dienstrelaties moet treden met b.v. de ondervolgende takken van dienst in de Vorstenlanden en in de waterschappen: het Zelfbestuur, het Europeesche Bestuur, de technische diensten der Zelfbesturen, de idem der waterschappen, de waterschapssecretarie, de landbouwvoorlichtingsdienst, behoudens de overige, in de waterschapswetgeving reeds omschreven betrekkingen;

36. dat o.g. meent hier te kunnen volstaan met de bovenstaande, algemeene motiveering, wijl het te ver zoude voeren, nader in te gaan op vorm en inhoud der bedoelde dienstvoorschriften;

Redenen waarom ondergeteekende Uwe Excellentie eerbiedig verzoekt:

a. in het aanstellingsbesluit van den binnenkort te benoemen technisch-voorzitter der publiekrechtelijke waterschappen in de Vorstenlanden te willen doen vermelden, dat die positie bij instructie wordt geregeld;

b. zoo spoedig mogelijk die betreffende instructie te willen vaststellen.

Hetwelk doende:

w.g. Ch. E. J. Meyll c.i.

Opgemaakt te Bandoeng, Sumatrastraat No. 10, op den 13den September 1935.

Instructie.

Ingevolge bovenstaand rekest werd, bij Gouvernementsbesluit dd. 9 December 1935 No. 2, onder ten vijfde, eene officieele dienst-instructie vastgesteld, welke als volgt luidt:

Instructie voor den voorzitter van de waterschapsraden in de Vorstenlanden.

1) De voorzitter van de waterschapsraden in de Vorstenlanden is rechtstreeks ondergeschikt aan den Gouverneur-Generaal.

2) Hij geeft leiding aan en houdt toezicht op het personeel van de waterschappen; indien dit zijn taak niet naar behooren verricht, doet hij de noodige stappen ten einde een richtigen gang van zaken te verzekeren.

3) Hij staat de Hoofden van gewestelijk bestuur van Soerakarta en Jogjakarta naar vermogen bij in het door hen op de waterschappen uit te oefenen toezicht.

4) Hij dient deze Hoofden van gewestelijk bestuur op hun verzoek van raad in alle waterschapszaken.

5) Hij brengt jaarlijks binnen drie maanden na afloop van een dienstjaar door tusschenkomst van het betrokken Hoofd van gewestelijk bestuur aan den Gouverneur-Generaal een algemeen beoordeelend verslag uit ten aanzien van elk waterschap over het afgeloopen jaar. Hij zendt een exemplaar van dit verslag aan de Directeuren van Verkeer en Waterstaat en van Binnenlandsch-Bestuur.

6) Over het ter beschikking van de waterschappen gestelde landspersoneel brengt hij jaarlijks in de maand Januari een conduitebeoordeeling uit aan het Departementshoofd, tot wiens departement dit personeel behoort.

Translatie-afschuivingen van damtaluds

door

ir. P. L. E. HAPPÉ,

hoofdingenieur bij den Prov. Waterstaatsdienst van M.-Java te Semarang.

Waarnemingen — o.m. bij de Kali Djadjar — hebben tot het inzicht gevoerd, dat de hier voorkomende afschuivingen een gevolg moeten zijn van translatie-beweging. Een translatie-verschuiving vooropstellende, wordt in het ondervolgende de vergelijking van het glijdvlak afgeleid.

De theorie der glijdvlakken bij grondafschuivingen werd het eerst toegepast door Coulomb voor de berekening van de standzekerheid van grondkeeringen. Deze groote physicus gebruikte daarbij zijn thans nog algemeen toegepaste wrijvingswet:

F (tangentieele weerstand) $= k + \mu \cdot N$

waarin $k =$ cohesie

$N =$ normaaldruk op het glijdvlak

$\mu =$ een zekere wrijvingscoëfficiënt. Deze coëfficiënt werd door latere onderzoekers (Wolt-

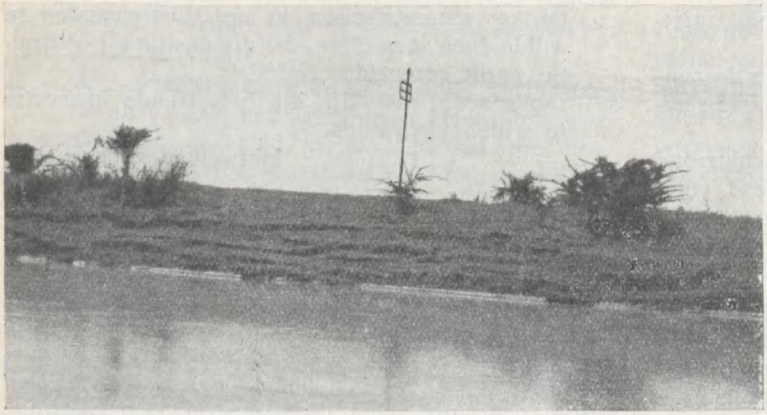


Foto 1.

mann) gelijk gesteld aan den tangens van het natuurlijke talud van het grondmateriaal. Omtrent dit punt heeft men tegenwoordig echter andere opvattingen [1]) *). Onder μ wordt daarom in het ondervolgende slechts verstaan de wrijvingscoëfficiënt van grond op grond.

Onder k wordt hier de „echte cohesie" [2]) bedoeld, welke zeer klein is, n.l. hoogstens 0,02 kg/cm² bedraagt [3]). Ze wordt dan ook dikwijls verwaarloosd. Hieronder zal echter blijken, dat ze, niettegenstaande haar kleine waarde, een *zeer* grooten invloed op het afschuivingsgevaar heeft.

Door Coulomb werden de glijdvlakken plat aangenomen, een aanname, die voor de berekening van grondkeeringen, volgens de onderzoekingen van Müller — Breslau, Jacob Field e.a. [4]) tot voldoed zuivere resultaten leidt. Bij afschuivingen van damtaluds echter, blijken de glijdvlakken steeds gebogen te zijn. In verband met het groote belang, welke de kennis van deze glijdvlakken heeft voor reservoirdammen, waarbij afschuivingen catastrophale gevolgen kunnen hebben, heeft het niet aan pogingen ontbroken om daaromtrent tot meer inzicht te komen.

In de laatste jaren wordt voor deze glijdvlakken veelal den vorm van een omwentelingscylinder aangenomen [5]). Hierbij denkt men zich door de punten, waartusschen men zich de afschuiving voorstelt, allerlei cylindervlakken aangebracht. De daardoor afgesneden schol moet, wanneer ze op het punt is langs het cylindervlak af te schuiven, nog in evenwicht zijn, zoodat voldaan moet worden aan de 3 voorwaarden:

Σ hor. componenten $= 0$
Σ vert. componenten $= 0$
Σ momenten om een punt $= 0$

Door telkens probeeren en door aannamen te doen omtrent de verdeeling van den normaaldruk over het cylindervlak, komt men voor een bepaald te onderzoeken geval dan tot het ongunstigste cylindervlak, waarbij nog een voldoende zekerheid tegen afschuiving (wenteling om de as van den cylinder) moet bestaan.

*) De noten verwijzen naar de literatuurlijst aan het slot van dit artikel.

In deze theorie wordt de schol dus beschouwd als een star geheel, waarvan de vormverandering buiten beschouwing blijft. Intusschen hebben vele grondafschuivingen zoodanig plaats, dat in de afschuivende massa's groote vormveranderingen optreden.

Zoo was steller dezes in de gelegenheid een ontzaglijk aantal van dergelijke afschuivingen waar te nemen in het wegtalud langs de Kali Djadjar tusschen Demak en Godong. Het viel hem daarbij steeds op, dat de afgeschoven taluds een trapvorm aannemen (zie *foto 1*) en dat de afgeschoven massa's, voor zoover ze niet plastisch zijn, uit *verticale* lamellen bestaan, welke dezen trapvorm veroorzaken (zie *foto 2*) e.e.a. zooals in *figuur 3* is geschetst.

Bovenbedoelde afschuivingen hebben vooral plaats, eenigen tijd nadat het flink geregend heeft (dus niet tijdens de regenperiode zelf). Ook wel ontstaan ze, niet direct maar eerst eenigen tijd, na een flinken val in den waterspiegel van de rivier.

Deze waarnemingen en mede het feit, dat de gebruikelijke voorzieningen tegen deze afschuivingen — n.l. het aanbrengen van met steenen gevulde sleuven in de taluds — in het onderhavige geval tot gevolg hadden, dat na een regenperiode de voorziene plekken het eerst afschoven, gaven steller dezes aanleiding dit vraagstuk in nadere beschouwing te nemen.

In *figuur 4* zij S een glijdvlak en H de hoogte van het afschuivende talud.

De schol M wordt verdeeld gedacht in verticale lamellen, welke evenwijdig aan zichzelf langs het glijdvlak S afschuiven en daarbij dus alle *éénzelfden horizontalen afstand* afleggen. Na verplaatsing over een zekeren afstand, verkrijgt men dan het trapvormige talud, bestaande uit de verticale lamellen van *fig. 3*.

Beschouw thans zoo'n lamel. Deze heeft de éénheid van breedte. De hoogte ervan bedraagt — zie *fig. 4* — $(x \cdot \mathrm{tg} \cdot \alpha - y)$, de dikte is $= dx$, dus het volume is $dV = dx \cdot (x \cdot \mathrm{tg}\ \alpha - y)$. Bij een talud in rust verkeert de lamel in evenwicht. De langs haar zijden werkende schuifkrachten τ en haar gewicht maken evenwicht met haar druk op het glijdvlak.

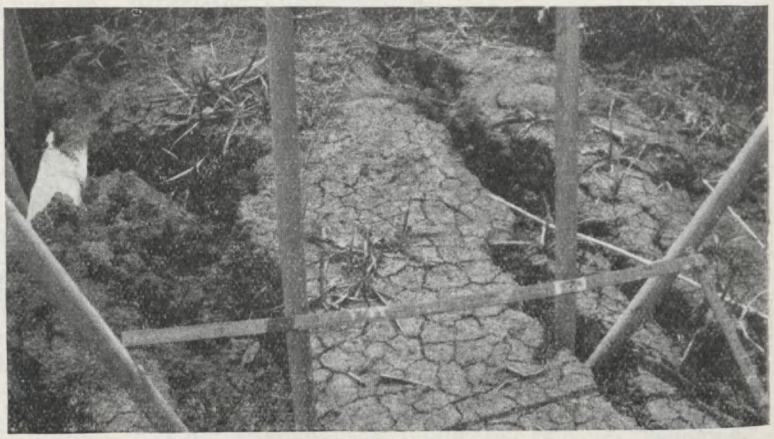


Foto 2.

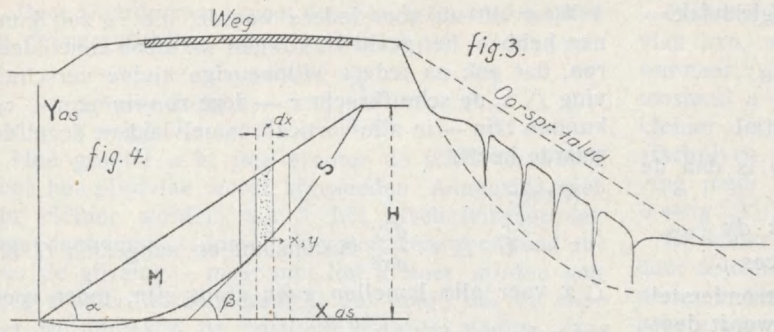


fig. 3.

fig. 4.

De aanname van verticale lamellen — deze kunnen we ons immers voortgezet denken tot den grondslag van den dam — maakt het mogelijk, ons een denkbeeldigen oorspronkelijken toestand in te denken, waarbij langs de zijden van de lamel, van grondslag tot talud, nog geen schuifkrachten voorkwamen. Dit is dan de toestand, voorgesteld in *fig. 4*.

Stel nu, dat een glijdvlak S ontstaat en dat het door dit vlak afgesneden lamelgedeelte een afstand $\triangle S$ evenwijdig aan zich zelf over het glijdvlak verschuift, of een afstand $\triangle x$ in horizontale richting.

Bij deze verplaatsing vervormt zich de lamel.

De hoek $90° + \beta$ van de lamel (zie *fig. 5b*) wordt $\triangle \beta$ kleiner, zoodat een rechte doorsnede over de lamel een hoek $\triangle \chi$ zal draaien, waarbij $\triangle \chi = \frac{\triangle \beta}{\cos^2 \beta}$, hetgeen duidelijk is, wanneer men bedenkt dat de verschoven stukjes $d\,a$ (zie *fig. 5b*) even lang zijn.

Nu is $\triangle \beta = \frac{\triangle s}{R}$ (R = kromtestraal van het glijdvlak op die plaats); aangezien $\frac{1}{R} = \frac{y''}{(1+y'^2)^{3/2}} = y'' \cdot \cos^3 \beta$,

is $\triangle \beta = \triangle s \cdot \frac{d^2y}{dx^2} \cdot \cos^3 \beta = \triangle x \cdot \frac{d^2y}{dx^2} \cdot \cos^2 \beta$

zoodat $\triangle \chi = \triangle x \cdot \frac{d^2y}{dx^2}$

Door deze hoekvervorming $\triangle \chi$ ontstaan langs de zijden van de lamel schuifkrachten τ. De gemiddelde waarde van deze schuifkracht τ is gelijk aan $G \cdot \triangle \chi$

dus $\tau_{gem.} = G \cdot \triangle x \cdot \frac{d^2y}{dx^2}$ ..... **(I)**

We zien dus, dat wij ons steeds een bestaanden toestand, waarbij langs de zijden van de lamel schuifkrachten ter grootte van b.v. τ_1 voorkomen, kunnen indenken als te zijn ontstaan uit een denkbeeldigen begintoestand, waarbij nog geen schuifkrachten voorkwamen, gevolgd door een verschuiving van de lamel langs het glijdvlak; een verschuiving $\triangle s$, juist zoo groot als noodig is, om de schuifkracht τ_1 te doen ontstaan.

Aangezien na die verschuiving de lamel en ook de geheele schol weer in rust (evenwicht) verkeert, moet dan echter ook alle drijvende arbeid, door de massakrachten van alle lamellen verricht, op het moment, dat de afstand $\triangle s_1$ juist is doorloopen, geheel omgezet zijn in wrijvingsarbeid langs het glijdvlak + vormveranderingsarbeid in de schol.

Terwijl de beschouwde lamel in den denkbeeldigen begintoestand (*fig. 4*) met haar vol gewicht n.l. $\gamma \cdot dx \cdot (x \cdot \text{tg}\ \alpha - y)$ op het glijdvlak rustte *) zal na die verschuiving $\triangle s$ ($= \triangle x$ in hor. richting) die druk tengevolge van de ontstane schuifkrachten τ veranderen.

Immers, aangezien eene verticale zijde van de lamel $dx \cdot (\text{tg}\ \beta - \text{tg}\ \alpha) = dx \cdot \left(\frac{dy}{dx} - \text{tg}\ \alpha\right)$ langer is dan de andere zijde, zullen die schuifkrachten een resultante geven $\tau \cdot dx \cdot \left(\frac{dy}{dx} - \text{tg}\ \alpha\right) = G \cdot \triangle x \cdot \frac{d^2y}{dx^2} \cdot \left(\frac{dy}{dx} - \text{tg}\ \alpha\right) = dR_1$, waardoor de druk van de lamel op het glijdvlak, na de verschuiving $\triangle x$, groot wordt:

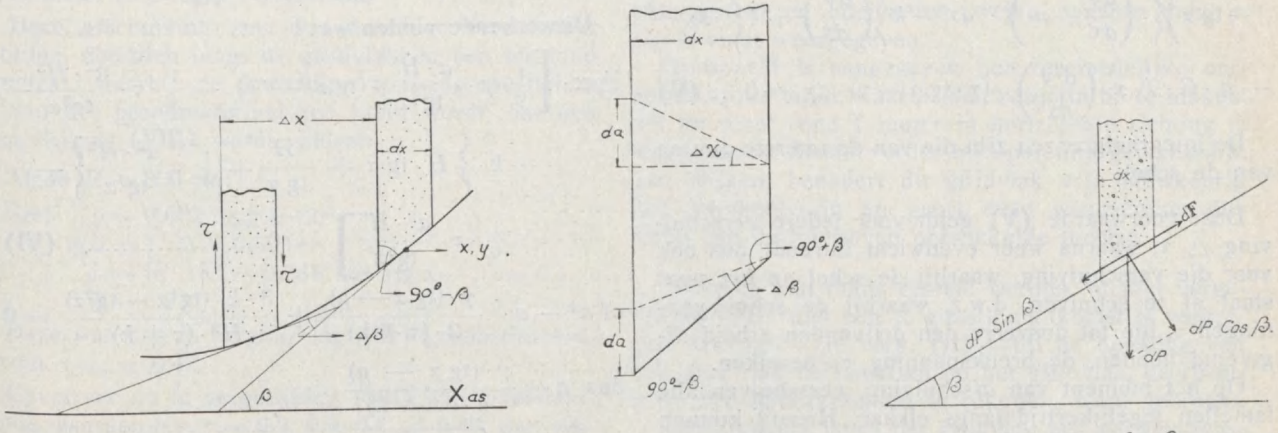
$$\gamma \cdot dx \cdot (x \cdot \text{tg}\ \alpha - y) - dR_1.$$

De gemiddelde druk *gedurende* de verschuiving $\triangle x$ uitgeoefend, bedraagt alzoo:

$$\gamma \cdot dx \cdot (x \cdot \text{tg}\ \alpha - y) - \tfrac{1}{2} \cdot dR_1 =$$

$$= \gamma \cdot dx \cdot (x \cdot \text{tg}\,\alpha - y) - \tfrac{1}{2} \cdot G \cdot \triangle x \cdot \frac{d^2y}{dx^2} \cdot \left(\frac{dy}{dx} - \text{tg}\ \alpha\right) = dP \quad \text{..... (II)}$$

*) Hier wordt dus de mogelijke gewichtsverandering als gevolg van waterspanningen [6]) buiten beschouwing gelaten.



a. fig. 5. b.

fig. 6.

De ontbondene van dP langs het glijdvlak $= dP \cdot \sin \beta$ (zie *figuur 6*).

De wrijvingskracht $= dF$ is gelijk

$$k \cdot \frac{dx}{\cos \beta} + \mu \cdot dP \cdot \cos \beta$$

waarin $k =$ cohesiekracht per cm^2. Alzoo is dan de resultante langs het glijdvlak:

$$dR_2 = dP \cdot (\sin \beta - \mu \cdot \cos \beta) - \frac{k \cdot dx}{\cos \beta}.$$

Verschuift de lamel zich nu over den veronderstelden afstand $\triangle s$ langs het glijdvlak, dan wordt daarbij een arbeid verricht:

$$dA_{1\,\Delta x} = dR_2 \cdot \triangle s = dR_2 \cdot \frac{\triangle x}{\cos \beta} =$$

$$= dP \cdot \triangle x \cdot (\operatorname{tg} \beta - \mu) - \triangle x \cdot \frac{k \cdot dx}{\cos^2 \beta} =$$

$$= dP \cdot \triangle x \cdot \left(\frac{dy}{dx} - \mu\right) - k \cdot \triangle x \cdot$$

$$\cdot \left\{\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 1\right\} dx \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \textbf{(III)}$$

Tevens wordt bij die verschuiving $\triangle s$ in de lamel een inwendige vormveranderingsarbeid opgehoopt:

$dA_{2\Delta x} = \frac{\tau^2 \cdot dV}{2 \cdot G}$, waarin $dV = dx \cdot (x \cdot \operatorname{tg} \alpha - y)$ of voor τ de waarde uit **(I)** substitueerende

$$dA_{2\,\Delta x} = \tfrac{1}{2} \cdot \left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^2 \cdot (\triangle x)^2 \cdot G \cdot (x \cdot \operatorname{tg} \alpha - y) \cdot dx \quad \textbf{(IV)}$$

Zooals we reeds zagen, moet, wil de lamel na de verschuiving weer in evenwicht zijn, de totale drijvende arbeid van alle lamellen, dus van de geheele schol n.l. $\int dA_{1\,\Delta x}$, omgezet worden in den inwendigen vormveranderingsarbeid van de geheele schol.

Alzoo $\int (dA_1 - dA_2)_{\Delta x} = 0$

Substitueeren wij in deze integraal de waarden uit **(II)**, **(III)** en **(VI)**, dan vinden we:

$$\triangle x \cdot \int_{x=0}^{x=\frac{H}{\operatorname{tg} \alpha}} \left\{\gamma \cdot (x \cdot \operatorname{tg} \alpha - y) - \tfrac{1}{2} \cdot G \cdot \triangle x \cdot \frac{d^2y}{dx^2} \cdot \left(\frac{dy}{dx} - \right.\right.$$

$$\left.\left. - \operatorname{tg} \alpha\right)\right\} \cdot \left(\frac{dy}{dx} - \mu\right) \cdot dx - k \left\{\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 1\right\} \cdot dx -$$

$$- \tfrac{1}{2} \cdot G \cdot \triangle x \cdot \left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^2 \cdot (x \cdot \operatorname{tg} \alpha - y) \cdot dx = 0 \ldots \textbf{(V)}$$

De integraalgrenzen zijn die van de uiterste punten van de schol.

Deze voorwaarde **(V)** geldt voor iedere *ver*schuiving $\triangle x$, waarna weer evenwicht intreedt, dus ook voor die verschuiving, waarbij de schol *op het punt* staat af te schuiven, d.w.z. waarbij de schuifspanningen τ, die tot dusverre den drijvenden arbeid afgeremd hebben, de breukspanning τ_B bereiken.

Op het moment van *af*schuiving, verschuiven alle lamellen tegelijkertijd langs elkaar. Hieruit kunnen wij besluiten, dat op dat moment de breukschuifspanning τ_B *overal gelijktijdig* bereikt wordt.

Waar dit nu voor iedere waarde, die τ_B zou kunnen hebben, het geval is, kunnen we alzoo concludeeren, dat ook na iedere willekeurige kleine verschuiving $\triangle x$, de schuifkracht τ — deze zou immers $= \tau_B$ kunnen zijn — in alle verticale lamelvlakken dezelfde waarde heeft.

Alzoo:

$\tau = G \cdot \triangle x \cdot \frac{d^2y}{dx^2}$ is constant en aangezien G en $\triangle x$ voor alle lamellen even groot zijn, moet voor het geheele glijdvlak $\frac{d^2y}{dx^2}$ constant zijn.

Hieruit volgt, dat de algemeene vergelijking van het glijdvlak die van een parabool is, n.l.:

$$y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c.$$

Voor $x = 0$, is $y = 0$ en voor $y = H$, is $x = \frac{H}{\operatorname{tg} \alpha}$.

Deze voorwaarden leveren:

$$y = a \cdot x^2 + x \cdot \left(\operatorname{tg} \alpha - \frac{a \cdot H}{\operatorname{tg} \alpha}\right),$$

waaruit $\frac{dy}{dx} = 2 \cdot a \cdot x + \operatorname{tg} \alpha - \frac{a \cdot H}{\operatorname{tg} \alpha}$ en $\frac{d^2y}{dx^2} = 2 \cdot a$,

zoodat $G \cdot \triangle x$ (zie **(I)**) $= \frac{\tau}{2 \cdot a}$.

De constante a kunnen we uit de voorwaarde **(V)** oplossen.

Substitueeren we n.l. in **(V)** de bovenstaande waarden van y, $\frac{dy}{dx}$, $\frac{d^2y}{dx^2}$ en $G \cdot \triangle x$, dan vinden we:

$$\triangle x \cdot \int_0^{\frac{H}{\operatorname{tg} \alpha}} \left[\left\{\gamma \cdot \left(x \cdot \frac{a \cdot H}{\operatorname{tg} \alpha} - a \cdot x^2\right) - \tfrac{1}{2} \cdot \tau \cdot \left(2 \cdot a \cdot x - \right.\right.\right.$$

$$\left.\left.\left. - \frac{a \cdot H}{\operatorname{tg} \alpha}\right)\right\} \cdot \left\{2 \cdot a \cdot x + \operatorname{tg} \alpha - \frac{a \cdot H}{\operatorname{tg} \alpha} - \mu\right\} -$$

$$- k \cdot \left\{\left(2 \cdot a \cdot x + \operatorname{tg} \alpha - \frac{a \cdot H}{\operatorname{tg} \alpha}\right)^2 + 1\right\} -$$

$$- \tau \cdot a \cdot \left\{x \cdot \frac{a \cdot H}{\operatorname{tg} \alpha} - a \cdot x^2\right\}\Bigg] \cdot dx = 0$$

Uitwerkende vinden we:

$$\triangle x \cdot \left[\tfrac{1}{6} \cdot \gamma \cdot \frac{a \cdot H^3}{\operatorname{tg}^3 \alpha} \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \mu) - \tfrac{1}{6} \cdot \tau \cdot \frac{a^2 \cdot H^3}{\operatorname{tg}^3 \alpha} - \right.$$

$$- k \cdot \left\{H \cdot \operatorname{tg} \alpha + \frac{H}{\operatorname{tg} \alpha} + \tfrac{1}{3} \cdot \frac{a^2 \cdot H^3}{\operatorname{tg}^3 \alpha}\right\} -$$

$$\left. - \tfrac{1}{6} \cdot \tau \cdot \frac{a^2 \cdot H^3}{\operatorname{tg}^3 \alpha}\right] = 0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \textbf{(VI)}$$

of $a^2 - a \cdot \frac{\gamma \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \mu)}{2 \cdot (\tau + k)} + \frac{3 \cdot k \cdot (\operatorname{tg}^4 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha)}{H^2 \cdot (\tau + k)} = 0$

dus $a = \frac{\gamma \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \mu)}{4 \cdot (\tau + k)} \pm$

$$\pm \sqrt{\frac{\gamma^2 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \mu)^2}{16 \cdot (\tau + k)^2} - \frac{3 \cdot k \cdot (\operatorname{tg}^4 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha)}{H^2 \cdot (\tau + k)}}.$$

Deze waarde van a moet dus gesubstitueerd worden in de vergelijking van het glijdvlak.

$$y = x \cdot \operatorname{tg}\alpha - a \cdot \left\{ \frac{H}{\operatorname{tg}\alpha} \cdot x - x^2 \right\}.$$

Hoe grooter a is, hoe grooter de schol is, welke door het glijdvlak wordt afgesneden. Aangezien met het kleiner worden van k het afschuivingsgevaar moet toenemen — immers k vormt een weerstand tegen de glijding — moet met het kleiner worden van k, a grooter worden, waaruit dus volgt, dat we voor het wortelteeken de positieve waarde moeten aanhouden.

Alzoo:

$$y = x \cdot \operatorname{tg}\alpha - \left[\frac{\gamma \cdot (\operatorname{tg}\alpha - \mu)}{4 \cdot (\tau + k)} + \sqrt{\frac{\gamma^2 \cdot (\operatorname{tg}\alpha - \mu)^2}{16 \cdot (\tau + k)^2} - \frac{3 \cdot k \cdot (\operatorname{tg}^4\alpha + \operatorname{tg}^2\alpha)}{H^2 \cdot (\tau + k)}} \right] \cdot \left\{ \frac{H}{\operatorname{tg}\alpha} \cdot x - x^2 \right\} \quad \ldots \quad \textbf{(VII)}$$

Voor $\tau = \tau_{\text{Breuk}}$ wordt **(VII)** alzoo de vergelijking van het *af*schuivingsvlak.

Dit glijdvlak is echter slechts bestaanbaar zoolang de vorm achter het wortelteeken positief blijft, dus zoolang

$$\frac{k \cdot (\tau + k)}{(\operatorname{tg}\alpha - \mu)^2} \leq \frac{H^2 \cdot \gamma^2}{48 \cdot (\operatorname{tg}^4\alpha + \operatorname{tg}^2\alpha)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \textbf{(VIII)}$$

Uit dezen vorm blijkt wel de groote invloed die k, hoe klein ze ook mag zijn, op het afschuivingsgevaar heeft.

Verder volgt uit dezen vorm, dat de grenswaarde van τ, waarbij nog glijding kan plaats hebben, is

$$\tau_{\text{grens}} = \frac{\gamma^2 \cdot H^2 \cdot (\operatorname{tg}\alpha - \mu)^2}{48 \cdot k \cdot (\operatorname{tg}^4\alpha + \operatorname{tg}^2\alpha)} - k \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad \textbf{(IX)}$$

Is τ_B grooter dan bovenstaande τ_{grens}, dan zal er geen gevaar voor afschuiving bestaan.

Als voorbeeld moge een damtalud genomen worden, als aangegeven is in *fig. 7*.

We veronderstellen dat afschuiving zou kunnen plaats hebben tusschen de punten A en B, welke zeg 8,00 meter in hoogte verschillen.

Deze afschuiving zou dus daardoor veroorzaakt worden, doordien langs de glijdvlakken een toestand ontstaat, waarbij de inwendige wrijvingscoëfficiënt μ van het grondmateriaal zoo klein wordt, dat aan vergelijking **(VIII)** wordt voldaan.

Alzoo $H = 800$ cm.

Stel $\gamma = 0{,}002$ (s.g. = 2)
$\operatorname{tg}\alpha = 1 : 3 = 0{,}333$
$\mu = \operatorname{tg}\ 13^\circ = 0{,}231$ dus $(\operatorname{tg}\alpha - \mu) = 0{,}1$
$k = 0{,}01$

Deze waarden in vergelijking **(IX)** gesubstitueerd, geven $\tau_{\text{grens}} = 0{,}42$.

Geven we nu in vergelijking **(VII)** aan τ verschillende waarden b.v. $\tau = 0{,}2$, 0,3, 0,4 en 0,42, dan vinden we voor y de lijnen, aangegeven met 0,2 0,3 en 0,42 in *fig. 7*.

Blijkens het voorgaande, geeft de lijn 0,2 dus het vlak aan, waarlangs afschuiving zal plaats hebben, wanneer τ_B in de schol = 0,2 is en langs die lijn een toestand $\mu = \operatorname{tg}\ 13^\circ$ bestaat. Hoe grooter τ_B is, hoe kleiner derhalve de schol zal zijn, die eventueel zal afschuiven. Is $\tau_B > 0{,}42$ dan zal echter geen afschuiving meer plaats hebben, zelfs al zet de toestand $\mu = \operatorname{tg}\ 13^\circ$ zich voorbij de lijn 0,42 voort.

Blijkbaar wordt die afschuiving dan verder belet door de cohesiekrachten; immers zou k tot 0 naderen, dan zou, blijkens ver. **(VII)** en **(IX)**, ook voor zéér groote waarden van τ_B, nog een heele kleine schol kunnen afschuiven.

Is het damtalud in rust en is τ_B b.v. = 0,4, dan kan de inwendige toestand $\mu = \operatorname{tg}\ 13^\circ$ nog niet tot de lijn 0,4 genaderd zijn. Wel b.v. tot de lijn 0,3. In de door deze lijn afgesneden schol, bedraagt dan de schuifspanning in de verticale vlakken 0,3 kg/cm².

Gesteld nu, dat door uitwendige oorzaken, b.v. regenindringing in het talud, τ_B van 0,4 tot gemiddeld 0,3 zakt. Dan zal plotseling afschuiving langs de lijn 0,3 moeten plaats hebben.

Naar stellers meening, geeft het bovenstaande de verklaring van de vele afschuivingen langs de Kali Djadjar. De grondsoort hier heeft de eigenaardigheid bij uitdroging rul te worden, waardoor τ_B dan zeer in grootte achteruitgaat.

Na een regenperiode of een grooten val van den waterspiegel in de rivier is de μ-toestand in de taluds ongunstig, nochtans zonder nog tot afschuiving aanleiding te geven. Na echter eenigen tijd aan uitdroging blootgesteld te zijn geweest, vermindert τ_B sterk, waardoor plotseling op zeer groote schaal de evenwichtstoestand verbroken wordt en afschuivingen ontstaan.

Bij een dezer afschuivingen, gelegen tusschen km $35^{000} — 35^{100}$ in den weg van Demak naar Godong, kon bij ontgraving van een sleuf het glijdvlak duidelijk waargenomen worden, ten gevolge van de lichte kleur van het gladde oppervlak ervan, welke duidelijk afstak bij die van het overige grondmateriaal. Voor de oorzaak van deze lichtere kleur van het glijdvlak kan steller momenteel geen afdoende verklaring geven. Na een droogteperiode, waarbij de Kali Djadjar ter plaatse nagenoeg droog liep, werd dit glijdvlak door den Opzichter van den Provincialen Waterstaat, J. Seghers, zoo goed mogelijk blootgesteld en opgemeten, welke opname men in *fig. 8* vindt weergegeven.

Gestippeld is aangegeven het vermoedelijke oorspronkelijke talud, waaruit dan zou zijn op te maken, dat de schol rond 1 meter in horizontale richting is afgeschoven. Zooals verder bij opmeting gemakkelijk kan blijken, benadert dit glijdvlak vrij nauwkeurig den paraboolvorm en geeft deze waarneming dus steun aan de hierboven ontwikkelde theorie.

De vraag kan thans gesteld worden, of met vergelijking **(VII)** niet een te gunstige uitkomst is verkregen, doordat — zie verg. **(II)** — bij de bepaling van den druk van de lamellen op het glijdvlak, de resultante der schuifkrachten in rekening werd gebracht.

Komt immers langs het glijdvlak een verweekingstoestand voor, die aanleiding geeft tot een vermindering van de inwendige wrijving, dan kan men aan-

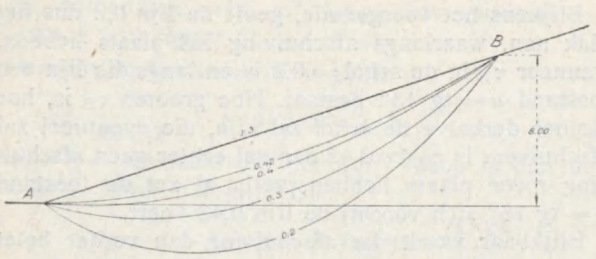


fig. 7

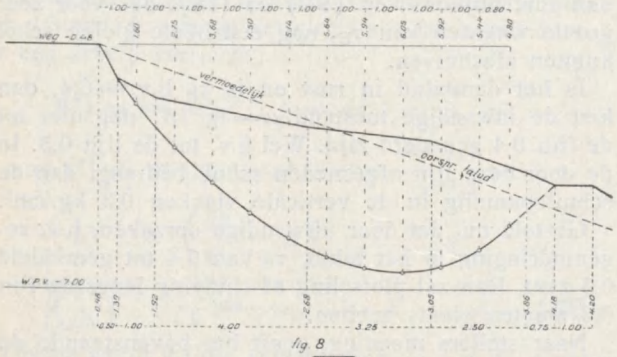


fig. 8

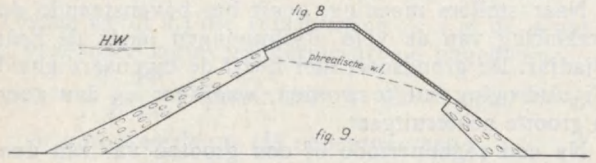


fig. 9.

nemen, dat ook in de buitenste laag van de schol, daar waar ze op het glijdvlak rust, zoo'n toestand bestaat.

Men kan er dan n.h.v. niet meer op rekenen, dat de schuifkrachten langs de beide verticale zijden van een lamel werkende, een resultante hebben, zoodat dan ook gedurende de beschouwde verplaatsing $\triangle x$, de druk van de lamel op het glijdvlak constant $= \gamma \cdot dx \cdot (x \cdot \operatorname{tg} \alpha - y)$ zou kunnen blijven.

Rekent men veiligheidshalve met zoo'n constanten druk, dan zal, zooals gemakkelijk uit **(V)** en **(VI)** is op te maken, de vergelijking van het afschuivingsvlak worden:

$$y = x \cdot \operatorname{tg} \alpha - \left[\frac{\gamma \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \mu)}{2 \cdot (\tau_B + 2 \cdot k)} + \right.$$

$$\left. + \sqrt{\frac{\gamma^2 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \mu)^2}{4 \cdot (\tau_B + 2 \cdot k)^2} - \frac{6 \cdot k \cdot (\operatorname{tg}^4 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha)}{H^2 \cdot (\tau_B + 2 \cdot k)}} \right] \cdot$$

$$\cdot \left\{ \begin{matrix} H \\ \operatorname{tg} \alpha \end{matrix} \right\} \cdot x - x^2 \Big\} \quad \ldots\ldots \textbf{(VIIa)}$$

terwijl de veiligheidsvoorwaarde tegen het afschuivingsgevaar wordt:

$$\boxed{\frac{k \cdot (\tau_B + 2 \cdot k)}{(\operatorname{tg} \alpha - \mu)^2} > \frac{H^2 \cdot \gamma^2}{24 \cdot (\operatorname{tg}^4 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha)}} \quad \ldots \textbf{(VIIIa)}$$

Het wil steller voorkomen, dat deze vergelijkingen, die voor zeer kleine waarden van k een bijna dubbel zoo groot afschuivingsgevaar aanwijzen als **(VII)** en **(VIII)**, veiligheidshalve altijd de voorkeur verdienen.

Uit vergelijking **(VIIIa)** blijkt duidelijk, dat men het afschuivingsgevaar kan beperken door:

1°) k, τ_B en μ zoo groot mogelijk te maken,

2° H en γ zoo klein mogelijk te houden.

Wat k, τ_B en μ betreft, omtrent deze grootheden kunnen slechts laboratoriumproeven [7]) een inzicht geven.

Zijn deze grootheden eenmaal bepaald, dan volgt daaruit hoe groot tg α moet zijn. Uit **(VIIIa)** volgt n.l.

$$\frac{\operatorname{tg}^4 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha}{(\operatorname{tg} \alpha - \mu)^2} > \frac{H^2 \gamma^2}{24 \cdot k \cdot (\tau_B + 2k)} \text{ of } > C^2 \cdot H^2.$$

Verwaarloozen we $\operatorname{tg}^4 \alpha$ tegenover $\operatorname{tg}^2 \alpha$ dan kunnen we schrijven:

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha - \mu} > C \cdot H \quad \text{of:}$$

$$\boxed{\operatorname{tg} \alpha < \frac{\mu}{1 - \frac{1}{C \cdot H}}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \textbf{(X)}$$

Hoe grooter H is, hoe kleiner dus tg α moet zijn.

H kan men ongeveer gelijkstellen aan de hoogte van het gebied in den dam, waarin de ongunstige μ-toestand verwacht kan worden. Om H klein te houden, zou men indringing van oppervlakte- en hemelwater, welke het verweekingsgebied kunnen verhoogen, moeten beletten, door den dam af te dekken met een waterdichte kap, b.v. een puddellaag van zeg 30 cm dikte (zie *fig. 9*).

Men zou μ en τ_B in het te verwachten verweekingsgebied bij de taluds, een blijvende groote waarde kunnen geven, door een steenstapeling toe te passen, welke dan natuurlijk niet uit rolsteenen, maar uit scherpkantige breuksteen, zoo goed mogelijk in verband gelegd, zou moeten bestaan.

Heeft men voor de bovenbedoelde steenstapeling de keuze tusschen verschillende steensoorten, dan zou de lichtste soort aangewend moeten worden, in verband met den eisch, dat γ zoo klein mogelijk moet zijn.

Literatuur:

1) Zie von Terzaghi „Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage" 1925 blz. 305 e.v.
2) Verg. cijfers van prof. A. S. Buisman, *De Ingenieur* No. 21 — 1928.
3) Zie o.m. A. Schoklitsch „Der Grundbau" 1932, blz. 13 e.v.
4) Verg. *De Ingenieur in Ned.-Indië* No. 11 — 1934: „De nieuwste onderzoekingen van Prof. K. von Terzaghi over gronddruk".
5) Zie o.m. „De kaaimuur van het Deensche type" door prof. ir. J. J. I. Sprenger, *De Ingenieur in Ned.-Indië* No. 10 — 1934; „De berekening van het afschuivingsgevaar bij aarden reservoirdammen" door ir. D. H. Arends, *Waterstaats-Ingenieur* No. 8 — 1932.
6) Zie hieromtrent „Waterspanningen in dijken en dammen" door prof. ir. G. H. van Mourik Broekman en prof. ir. A. S. Buisman, *De Ingenieur* No. 32 — 1934.
7) Verg. „Proefondervindelijke bepaling van de grens van inwendig evenwicht van een grondmassa" door prof. ir. A. S. Buisman, *De Ingenieur* No. 26 — 1934.