

Orgaan der Groep Ned.-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs,
Maandblad gewijd aan de Techniek en Wetenschap in Ned.-Indië,
waarin opgenomen

De Waterstaats-Ingenieur, opgericht in 1913 en *De Mijningenieur*, opgericht in 1919.

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

Commissie van Toezicht:

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

Commissie van Redactie:

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

Prijs per jaargang: f 20,—

Afzonderlijke nummers: f 2,—

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

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

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

I. ALGEMEEN GEDEELTE.

INHOUD: Ter herdenking: ir. A. Noordijk †, door ir. S. Snuiff. — Aan de Leden van de Groep Ned.-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. — Over een onderzoek naar de eigenschappen van houtverbindingen met moerbouten, de mogelijkheden tot verbetering en enkele praktische toepassingen, door ir. H. Kruil. — *Personalia*. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Bestuursmededeelingen. — Verantwoording Redactie Spitfire-bijdragen.

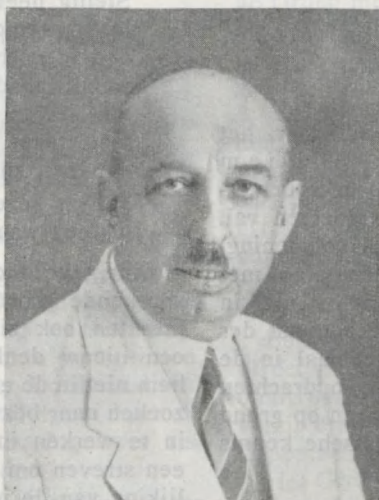
Ter herdenking ir. Adriaan Noordijk †.

Vlaardingen 27 Juni 1886 — Batavia 26 September 1940.

Het is geen toeval, dat mij in de jongste tijden zoo dikwerf de taak is toegevallen een woord ten afscheid te schrijven bij het overlijden van een onzer collega's. Immers doorleeft mijn generatie thans het critieke stadium van ons leven, waarvan men zich zonder meer rekenschap heeft te geven, maar ook waarin men met vrede in het gemoed heeft te berusten.

Die taak is uiteraard weemoedig, doch men doet het met toewijding en vindt daarin zelfs een groote vergoeding, als men aldus voor tijdgenoot en nageslacht de herinnering helpt levendig houden aan de besten onzer.

Tot die besten behoorde zonder eenig voorbehoud wijlen Adriaan Noordijk, dien ik leerde kennen omstreeks de twintiger jaren, toen wij door den „handel” met elkander in contact kwamen en reeds aanstonds zooveel wederzijdsch vertrouwen hadden in onze opvatting van zaken doen, dat daaruit niet alleen is voortgekomen een jarenlange zakelijke relatie, doch mede een hechte vriendschap, waardoor wij elkander vaak over ernstige moeilijkheden hebben heen kunnen helpen, doch evenzeer veel goeds, dat het leven ons allen schenkt, met dankbaarheid hebben doorleefd.



Deze verhouding zou aanleiding kunnen zijn, dat in dit levensbericht het subjectieve element te veel op den voorgrond zou kunnen komen, te meer doordien Noordijk's praktijk als ingenieur geen monumenten heeft nagelaten, waarvan speciaal zijn naam als technicus is verbonden. Het is helaas een gang van zaken, waarin alle uitvoerende technici — aannemers, machinefabrikanten, technische handelaars, enz. — hebben te berusten. Maar laat ik bij voorbaat zeggen, dat Noordijk naar mijn inzicht en op grond van ervaring ook een goed ingenieur was. Ik kom daarop terug.

Intusschen, niet alle ingenieurs kunnen als ontwerpers, als uitvinders, als research-werkers een plaatsing vinden. In onze samenleving is nog heel wat werk te verrichten, waarvoor de technici meer dan anderen zijn aangewezen en de techniek speelt zoo een belangrijke rol in dit tijdsgewricht, dat een ruime plaats ingeruimd moet worden aan onze vakgenooten voor deelneming aan den socialen en economischen arbeid.

In dit opzicht heeft Noordijk veel en goed werk verricht, daarop was zijn karakter eigenlijk geheel ingesteld. Dit is niet alleen mijn persoonlijk inzicht, ook anderen beoordeelen hem aldus.

Zijn tijdgenoot, collega ir. J. L. B. Gribling schreef mij als volgt:

„Reeds in zijn Delftsche periode kwamen de karaktertrekken naar voren, waardoor hij zich onder zijn collega's en vrienden in Indië een besliste plaats verworven heeft.

Een harde werker, die tegenslagen, welke hem ook toen reeds troffen, met taaie volharding wist te overwinnen. Hij werd daarbij gesteund door zijn sterk religieus gevoel en zijn opgewekt karakter. Zijn gemeenschapszin, gevoed door diezelfde bronnen, dreef hem in zijn studententijd tot sociaal werken, waartoe de Christelijke Studenten-bond hem den weg bood. In dezen bond is hij een drijvende kracht geweest, heeft haar ook na zijn afstudeeren nooit den steun onthouden.”

Ik laat een anderen collega aan het woord, ir. D. A. de Neve, thans Directeur der N. V. Machine-fabriek Braat, die als bedrijfs-ingenieur eenige jaren verbonden was aan de door Noordijk in '21 geopende constructiewerkplaats en die dus beter dan wie ook in de gelegenheid was de menselijke en technische kwaliteiten van onzen overleden vriend te leeren kennen, ook nog in de jongste tijden, toen wijlen Noordijk in de technisch-industriele wereld de belangrijke functie vervulde van Voorzitter der Vereeniging van Machine-fabrikanten h.t.l. De Neve gaf een overzicht van de werkzaamheid van zijn vroegeren chef in deze gewesten, waar hij in 1916 aankwam als vertegenwoordiger van de Firma Du Croo en Brauns, waarbij Noordijk in 1913 zijn intrede in de practijk had gedaan en welke relatie werd bestendigd tot 1919, in welk jaar de voorbereiding begon van de oprichting van het eigen bedrijf.

Deze onderneming, krachtig gesteund door het machtige concern Ferrostaal van William Muller, weerspiegelt helaas het conjunctuur-verloop van die periode in haar opkomst, bloei en val. Zij gaf Noordijk als ingenieur veel voldoening, doch ook groote zorgen, maar desondanks en met opoffering van zijn geheele kapitaal was hij niet in staat den strijd vol te houden tegen de ongunst der tijden, hoezeer de talloze vrienden, speciaal in de suikerindustrie, ook hebben getracht hem opdrachten te bezorgen, waartoe zij te eer bereid waren op grond van hunne waardeering voor zijne technische kennis en ervaring.

In begin '26 moest de strijd worden opgegeven en begaf Noordijk zich speciaal op het gebied van den technischen handel als vertegenwoordiger der Fa. van Lelyveld en Co.

Van de Neve's bijdrage voor dit levensbericht moge ik het volgende woordelijk aanhalen:

„Niet mag ik nalaten naar voren te brengen, dat Adriaan de laatste jaren als Voorzitter der Vereeniging van Machinefabrikanten hoe langer hoe beter werk heeft gedaan en, doordat hij van alle leden het volle vertrouwen genoot, dit vanouds heterogene en elkander hevig concurrerend gezelschap met onbetwistbaar succes nader bijeen heeft gebracht.”

Dat dit vertrouwen zeer zeker verdiend was vond voor mij bevestiging in het volkomen stilzwijgen, dat deze Voorzitter ten aanzien der Vereenigingszaken steeds naar alle zijden heeft weten te bewaren, beter gezegd in zijn vaardigheid om alles te vermijden, wat het gesprek op dit chapter kon brengen.

Hoezeer Noordijk door de jaren heen zich zelf gelijk is gebleven spreekt uit de volgende woorden mij geworden van de hand van ir. S. H. van Kuijk, een vriend van de latere jaren, vele jaren jonger — (de vrienden studeerden negen jaar na elkander af). Wat hij meldt klinkt volkomen als wat de tijdgenoot Gribling als herinnering schreef aan den student Noordijk.

„Aan den mensch Noordijk blijft bij zijn vele vrienden wel een bijzonder lichtende herinnering bestaan. Noordijk was een beste kerel! Ik zou hem willen noemen: het voorbeeld van een rechtschapen mensch! Hij was eerlijk, rechtvaardig, rondborstig. Hij trad den ander tegemoet, hij gaf zich zelve zonder voorbehoud.

Dan had hij bovenal die ééne gave, die tevens een geschenk is aan den medemens: een zonnige en aanstekelijke opgewektheid.

Even vragen wij ons nu na zijn dood af: was zij altijd echt, die veerkrachtige stemming, die goede luim? Noordijk had toch waarlijk wel zijn deel aan aardsche zorgen! Maar is opgewektheid niet nog waardevoller, wanneer zij niet louter een aangeboren eigenschap vertegenwoordigt? Stellig heeft onze goede vriend ook in zijn geloovig gemoed de kracht gevonden de wereld en den mensch altijd de lichte zijde van zijn persoonlijkheid te kunnen toonen. Wij zouden kunnen zeggen: zijn zorgen heeft hij zelf gedragen. Den ander daarin te betrekken door het toonen van een zorgelijk gezicht lag niet in zijn aard.

Zijn gevende natuur maakte zijn vriendschap als een waardevol geschenk.”

Zijn gave anderen tegemoet te treden, de daaruit sprekende groote mate van verdraagzaamheid, kenmerkten ook zijn wezen als ingenieur. Werd hem een nieuw denkbeeld voorgelegd, dan was het bij hem niet in de eerste plaats, het ons zoo kenmerkende zoeken naar bezwaren, integendeel een pogen om zich in te werken in den gedachtengang van den ander, een streven om het zijne bij te dragen tot verwezenlijking van de nieuwe ideeën. Daarvan heeft hij wel een zeer overtuigend bewijs gegeven toen hij voor mij in zijn werkplaats eenige gebouwen en een stel antenne-masten aanmaakte voor het Marine-vliegkamp Morokrembangan, door mij ontworpen en aangenomen en waarin ik mijne voorkeur voor het statisch bepaalde tot het uiterste heb kunnen doorvoeren. De verleiding in de fabriek was groot om mij te bewegen, daarmee hier en daar de hand te lichten. Maar Noordijk was hiervoor niet te vinden, hij bracht mij zelfs geen suggesties over, waarbij aan het leidende constructie-beginsel ook maar eenigermate zou worden getornd. Samenwerken met hem was een genoeg en menig project heb ik in die dagen met hem voorbereid.

Als men dit alles overdenkt en weet hoe hij zijn krachten gaf voor het welzijn van onze samenleving als bestuurslid van de Christelijke Schoolvereeniging, van het Christelijk Marine Tehuis, van de Vereeniging voor Ambachtsonderwijs, als oprichter en hoofdbestuurslid van de Vaderlandsche Club, als Consul van Portugal, als lid van den Ondernemersbond, dan kan men geen andere conclusie trekken, dan dat de VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS in hem wel een waardig correspondent had getroffen voor deze gewesten. Hij heeft die functie met pijnlijke nauwgezetheid vervuld. Daarvan bleek naar buiten niet anders dan zijn ijverig streven om de menschen goed bijeen te houden, den gang van iederen Delftenaar nauwkeurig te volgen, waardoor het archief, ons stamboek, wel een zeer hooge mate van nauwkeurigheid heeft bereikt.

Maar hij heeft ook krachtige pogingen gedaan om

de Vereeniging te bewegen tot een meer directe actie ten behoeve van de belangen der Delftsche Ingenieurs h.t.l. Hij heeft daarvan geen resultaten mogen beleven. Afstand en de tot dusverre gebruikelijke werkwijze eischen veel tijd!

Ik meen Noordijk hiermede ten volle te hebben geteekend, daarbij met erkentelijkheid mij ook kunnende steunen op gewaardeerde bijdragen van anderen.

Die arbeid was voor mij een voorrecht, maar nog grooter is het voorrecht voor hem die met zoo alzijdige achting van het aardsche leven afscheid mocht nemen. Moge daarin tevens voor zijn lieve gade, zijne zorgvolle vrouw Johanna van Haselen en voor zijn drie kinderen een zonnige herinnering achterblijven aan den trouwen Man en Vader.

Bandoeng, November 1940.

S n u i j f.

Aan de Leden van de Groep Ned.-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Zooals U bekend is wordt van de jaarlijksche contributie voor het lidmaatschap van het K.I.v.I. een gedeelte (ongeveer 50%) door de Groep overgemaakt aan het Moederinstituut te den Haag. Dit bedrag, dat dus voor de gewone leden de laatste jaren ongeveer f 10,— bedroeg, was in hoofdzaak bestemd als bijdrage van de Groep in de exploitatie van het weekblad *De Ingenieur* en voor de instandhouding van het Instituutsleven.

Nu sedert Mei de toezending van *De Ingenieur* niet meer mogelijk is, heeft het op de jongste Groepsbestuursvergadering een punt van bespreking uitgemaakt in hoeverre het wenschelijk is voor het komende jaar de contributies op hetzelfde peil te handhaven en welke bestemming zou zijn te geven aan het Nederlandsche aandeel van totaal $\pm$ f 7.000,—, waarvan overmaking ook thans niet mogelijk is.

Het Groepsbestuur is eenstemmig tot de conclusie gekomen dat het niet wenschelijk is op het huidig tijdstip reeds tot contributieverlaging te besluiten.

Vooreerst heeft daarbij de gedachte voorgezet, dat het zeer goed mogelijk is dat het Moederinstituut voorloopige maatregelen heeft getroffen om later de achterwege gebleven nummers van *De Ingenieur* alsnog aan de groepsleden toe te zenden.

Eenzelfde gedragslijn wordt voorloopig ook door de Groep gevolgd ten aanzien van de Hollandsche abonnementen op *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië*. De oplage werd niet verminderd; de verschillende afleveringen worden op het Secretariaat, volledig geadresseerd, opgeslagen.

Ook al zou een dergelijke maatregel niet voor langeren duur kunnen gelden (het achterwege blijven

van de Indische bijdrage zou het Moederinstituut op den duur mogelijk dwingen tot overeenkomstige verlaging der oplage van *De Ingenieur*), dan nog wordt gemeend dat we in de huidige periode van onzekerheid niet moeten overgaan tot verzwakking van de budgetaire middelen, zoolang we geen inzicht hebben in den financieelen toestand van het Moederinstituut en de mogelijkheid niet overzien van den steun dien de Groep nu of later aan haar zal kunnen — en naar onze meening — moeten geven.

Het Groepsbestuur heeft zich hierover reeds gewend tot den President van het K.I., jhr. ir. O. C. A. van Lidt de Jude, die zooals bekend thans in Londen vertoeft. Alvorens zijn meening hierover vernemen te hebben kunnen we nog wel geen concrete suggesties doen, doch mogen we ook zeker geen ingrijpende wijzigingen overwegen in de vroegere financieele verhoudingen.

Hierbij dient nog opgemerkt te worden, dat steun uit het Groepskapitaal niet mogelijk is.

Een verstrekte hypotheek en de belegging in effecten maakt realisering van fondsen momenteel onuitvoerbaar, terwijl een belangrijk bedrag aan niet-verzilverbare coupons de liquide middelen van de Groep zelfs in gevaar gebracht heeft.

Het Groepsbestuur vertrouwt dat zij met het bovenstaande handelt in den geest van alle leden en meent op hun steun te mogen rekenen.

Indien we allen ernstig en diep overtuigd zijn van het feit dat Nederland zal herrijzen, zal niemand zich aangetrokken gevoelen tot andere maatregelen dan die welke daarop ten volle zijn ingesteld.

Ook in ons Koninklijk Instituut.

W.

Over een onderzoek naar de eigenschappen van houtverbindingen met moerbouten, de mogelijkheden tot verbetering en enkele praktische toepassingen *)

door

ir. H. KRULL,

Ingenieur bij den Dienst van het Boschwezen.

Korte inhoud.

Na een inleiding wordt een kort overzicht gegeven van algemeene eigenschappen van hout voorzoofer deze voor het ontwerpen van houtconstructies van belang zijn.

Vervolgens worden de proeven met moerboutverbindingen en variaties daarop beschreven, waaruit enkele richtlijnen voor de constructie worden afgeleid.

Enkele voorbeelden van uitgevoerde werken dienen ten slotte als toelichting.

Motto: We have not touched the possibilities of wood.

Henry Ford.

Inleiding.

De Nederlandsche ingenieur heeft over het algemeen weinig belangstelling getoond voor hout als materiaal voor draagconstructies en dit is niet te verwonderen. In Holland zijn de omstandigheden voor den houtbouw bijzonder ongunstig. De rondhoutproductie is van geringe beteekenis; eenige economische noodzaak om den ijzerimport door veruiming van den houtbouw te beperken is niet aanwezig en de gunstige ligging ten opzichte van de groote Europeesche walswerken heeft tot een vroegtijdige ontwikkeling van vele ijzerconstructiebedrijven geleid. Hiernaast is er voor den houtbouw met ingevoerd hout geen plaats en de weinige constructies, die boven het technische niveau van de vorige eeuw uitgaan, zijn veelal door buitenlandsche firma's of met gebruik van buitenlandsche licenties uitgevoerd.

Geheel anders zijn de verhoudingen in Ned.-Indië. Java alléén beschikt over een intensief bekend areaal van ongeveer 700 000 ha djatibosch, met een jaarproductie van ongeveer 250 000 m³ ruw djatitimmerhout, dat tot de allerbeste all round houtsoorten der wereld gerekend wordt. Daarnaast heeft een aanzienlijke houtkap van goedkoopere, zeer bruikbare soorten in de gebergtebosschen (voornamelijk in de Preanger) plaats, waaronder rasamala de voornaamste plaats inneemt, terwijl uit de Buitengewesten praktisch iedere hoeveelheid timmerhout voor de meest verschillende doeleinden leverbaar is.

Men zou mogen verwachten, dat, waar Ned.-Indië in het geheel geen ijzerproductie heeft en dus ook het constructieijzer uit het buitenland moet worden ingevoerd, er bij dezen houtrijkdom een Indische houtbouwtechniek zou zijn ontstaan, waarnaast de toepassing van ijzer beperkt zou blijven tot de nog talrijke gevallen (voornamelijk bruggen), waarin hout bepaald in het nadeel is.

Wij weten allen, dat het anders geloopt is; het ijzer heeft de Indische markt stormenderhand veroverd, waartegenover de Indische houthandel weinig of niets heeft vermogen te stellen.

Vóór den wereldoorlog werd het grootste gedeelte van het constructieijzer nog in bewerkten vorm, dus gereed voor montage ingevoerd, waardoor de toepassing van ijzer meer beperkt bleef tot de grootere werken. Later, toen vele kapitaalkrachtige ondernemingen de ijzerbewerking in Indië zelf ter hand namen, is de invoer van het onbewerkte ijzer enorm gestegen. Het verloop is te zien uit de invoercijfers, grafisch voorgesteld in fig. 1. Zeer evident is de invloed van crisisjaren 1930 — 1935; aan het algemeene herstel dat hierna volgde heeft de invoer van bewerkt ijzer nagenoeg geen deel gehad. Ongetwijfeld moet de ontwikkeling van de Indische ijzerindustrie in beginsel worden toegejuicht, maar met een zekere reserve, want waar een inheemsch materiaal als hout goedkoop en even doelmatig als ijzer toegepast kan worden, verdient hout om gezonde autarkische redenen de voorkeur. Wie dit laatste argument als juist aanvaardt, moet tevens erkennen, dat de verdringing van hout als constructiemateriaal zooals hier te lande valt te constateeren, economisch nadeelig en dus ongewenscht is. Ten deele moet de ijzerover-

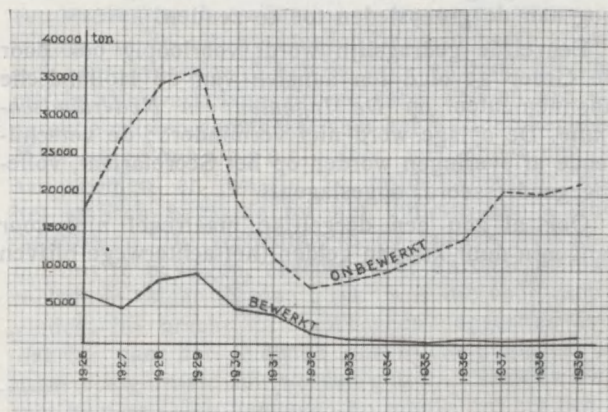


Fig. 1. Invoer profielijzer (geen rondijzer).

*) De inhoud van dit artikel komt ongeveer overeen met die van de voordrachten, welke in 1939 door schrijver dezes voor enkele afdelingen van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zijn gehouden.

De publicatie geschiedt op verzoek van de Redactie van dit tijdschrift.

schatting als een modeverschijnsel, gedeeltelijk als het laat huldigen van een in Europa en Amerika reeds lang overwonnen standpunt gezien worden, waar men veel vroeger dan hier heeft ingezien, dat hout, evenals ijzer een exacte behandeling op den grondslag van de theorie, getoetst en aangevuld door de practijk en het experiment, ten volle waard is.

Het Boschwezen heeft gemeend tot de ontwikkeling van een moderne Indische houtconstructietechniek te moeten meewerken; begin 1938 werd een nieuwe afdeling aan het Boschbouwproefstation te Buitenzorg opgericht met de opdracht de mogelijkheden van het Indische hout te onderzoeken en deze te propageeren.

Na een kort overzicht over de voor den houtconstructeur belangrijke materiaaleigenschappen moge hier over de resultaten van dit onderzoek en over enkele toepassingen van modernen houtbouw iets worden meegedeeld.

1. Enkele belangrijke materiaaleigenschappen.

Hout is anisotroop en inhomogeen. Uit de anisotropie volgt, dat de eigenschappen in verschillende richtingen ongelijk zijn en uit de inhomogeniteit, dat dit ook het geval is langs deze richtingen. De anisotropie moet als een wezenskenmerk worden geaccepteerd met alle voor- en nadeelen; de inhomogeniteit kan, voor zoover het gevolg van houtgebreken, door keuring gedeeltelijk worden uitgeschakeld. In deze structuur verschilt hout fundamenteel van de kristallijne

en amorphe materialen en voor deze materialen geldende begrippen als elasticiteit en taaheid hebben voor hout een eigen beteekenis. Onder elasticiteit verstaan we de eigenschap van vaste stoffen om onder den invloed van kleine krachten een vormverandering te ondergaan en bij het verdwijnen van deze krachten weer tot den ouden vorm terug te keeren. Volgens deze definitie is hout in groote trekken elastisch, maar er zijn storende factoren. Op kleine elastische vervormingen kunnen onder den invloed van den tijd blijvende worden gesuperponeerd, en omgekeerd kunnen schijnbaar blijvende deformaties zich op den duur gedeeltelijk herstellen. De voornaamste factor die de elasticiteit en de elastische nawerking beïnvloedt is de vochtigheidsgraad, doch deze invloed is niet in alle richtingen gelijk, hetgeen ook volgt uit de anisotrope structuur. Voor een goed inzicht in het materiaal zullen we dus ook de elastische eigenschappen en den invloed van den vochtigheidsgraad met betrekking tot de vezelrichting moeten kennen.

Vochtgehalte, elasticiteit en vezelrichting.

Volgens de proeven van Wilson¹⁾ met 93 Amerikaansche houtsoorten bedraagt de verhouding der buigelasticiteitsmoduli van nat en luchtdroog hout gemiddeld 73/100. De vastheidscijfers loopen hiermee ongeveer parallel. Het vergelijkend onderzoek naar de mechanische eigenschappen van nat en luchtdroog Indisch hout is nog gaande. Hieronder volgen enkele voorloopige gegevens van het Boschbouwproefstation voor djati en rasamala.

	Soort. gew.	Vocht- gehalte in %	B u i g i n g			Druk- vastheid // vezel	Afschuivingsvasth.	
			E in t/cm ²	Breuksp. kg/cm ²	Arbeid kgm/dm ³		Rad.	Tangen- tiaal
<i>Djati.</i>								
nat.	—	70	112,6	815	8,80	387	54,5	62,3
droog.....	0,67	12,1	127,7	1031	8,08	550	80	89
<i>Rasamala.</i>								
nat.	—	70	128,8	777	6,60	372	65,5	70
droog.....	0,89	16,0	136,5	976	7,30	572	91	113

We zien, dat de invloed van het vochtgehalte op de voornaamste vastheidscijfers, druk- en schuifvastheid, zeer groot is; de elasticiteitsmodulus schijnt dezen invloed veel minder te ondergaan dan de houtsoorten uit gematigde luchtstreken. Omtrent den invloed van het vochtgehalte op de zeer moeilijk te bepalen trekvastheid is nog weinig bekend; men is het er echter over eens dat deze kleiner is, dan die op de drukvastheid.

Voor gegevens omtrent den tweeden factor, de vezelrichting moeten we geheel op buitenlandsche gegevens afgaan. Fig. 2 geeft het verband tusschen vastheid en vezelrichting volgens Baumann²⁾

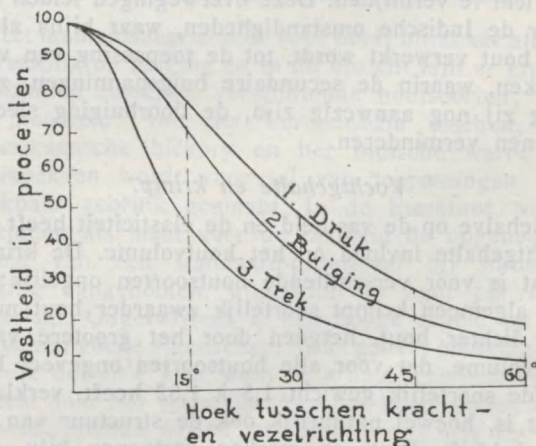


Fig. 2. Verband tusschen vastheid en vezelrichting voor luchtdroog naaldbout.

1) Wilson. Strength-moisture Relations for Wood. U.S. Dept. Agric. Bull. no. 282. Washington 1932.

2) R. Baumann. Forschungsarb. Ing. Wes. 1922. Heft 231.

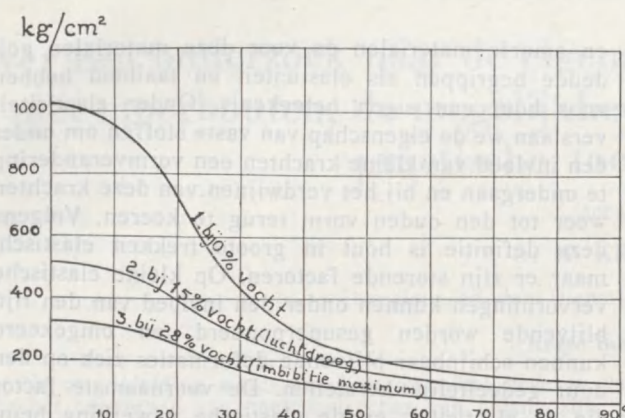


Fig. 3. Verband tusschen drukvastheid en vezelrichting voor beukenhout.

voor luchtdroog Europeesch naaldhout en fig. 3 voor beukenhout volgens Kollmann³⁾ voor verschillende graden van vochtigheid. Ongetwijfeld zullen onze Indische houtsoorten ongeveer dezelfde strekking vertoonen, n.l. deze dat de vastheidsverschillen door vezelrichting gedurende het droogproces worden geaccentueerd, of anders uitgedrukt, de mogelijkheid van plastische vervorming gaat met het drogen ernstig achteruit; immers, alvorens plastische vervorming in één richting mogelijk is, zal in een andere richting des te spoediger breuk optreden, naarmate de vastheidsverschillen grootter zijn. In dit opzicht is het verwerken van nat hout, dat langzaam in het werk droogt, een voordeel, want de secundaire spanningen, die vooral bij de niet-plastische materialen van zulk een grooten invloed zijn op de sterkte van de constructie, zullen nu in de periode, waarin het hout nog een grootere plasticiteit heeft, langzaam door inwendige zetting kunnen verdwijnen. De primaire spanningen zullen uiteraard ook plastische vervormingen veroorzaken, vooral bij de zeer langzaam drogende houtsoorten als bijv. rasamala. We zien dit duidelijk bij buiging. Op buiging belaste, nat in het werk gebrachte balken geven op den duur een veel grootere doorbuiging te zien dan met de berekende elastische waarde overeenkomt. De z.g. toelaatbare spanning en doorbuiging is voor nat hout een slechte gids; we moeten hier de vormvastheid zoeken in de constructie, n.l. door de buigspanningen door eigen gewicht te vermijden. Deze overwegingen leiden dus voor de Indische omstandigheden, waar bijna altijd nat hout verwerkt wordt, tot de toepassing van vakwerken, waarin de secundaire buigspanningen, zoolang zij nog aanwezig zijn, de doorbuiging slechts kunnen verminderen.

Vochtgehalte en krimp.

Behalve op de vastheid en de elasticiteit heeft het vochtgehalte invloed op het houtvolume. De krimpmaat is voor verschillende houtsoorten ongelijk; in het algemeen krimpt soortelijk zwaarder hout meer dan lichter hout, hetgeen door het grootere vaste stofvolume, dat voor alle houtsoorten ongeveer hetzelfde soortelijk gewicht 1,5 à 1,52 heeft, verklaarbaar is, hoewel natuurlijk ook de structuur van invloed blijft. Djati en marbau vertoonen bijv. een

bijzonder kleine krimp en kunnen bij goede beligging uitdrogen zonder te scheuren, terwijl andere soorten door de ongelijkmatige krimp als gevolg van de zeer langzame waterbeweging aan zoodanige inwendige spanningen worden blootgesteld, dat scheuren en werken niet vermeden kan worden. Voor de practijk van bijzonder belang is het verband tusschen drogen en krimpen, waaromtrent veel misverstand heerscht. In de eerste periode van het drogen, van waterverzadigd af tot het imbibitiemaximum, d.i. het punt, waarop de celholten niet meer met water gevuld zijn en dus de droging der celwanden begint, is de krimp betrekkelijk gering.

Het vochtgehalte bedraagt op dit z.g. imbibitiemaximum 23 à 35 (djati 23) gewichtsprocenten van het volkomen watervrije materiaal. De krimpmaat is in dwarsrichting veel grooter dan in langsrichting.

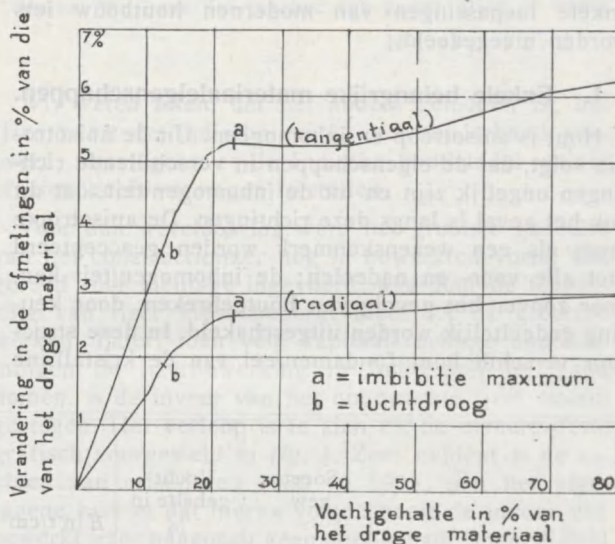


Fig. 4. Krimp van djatihout.

Voor constructiedoeleinden kan deze laatste verwaarloosd worden. Fig. 4 toont een krimpcurve van djatihout⁴⁾, radiaal en tangentiaal, waaruit het groote belang voor de krimp blijkt van de droogperiode tusschen het imbibitiemaximum en luchtdroog (voor djati 12%). Het gedurende enkele maanden drogen van versch gekapt doornat hout heeft daarom voor het voorkómen van krimp weinig zin, want in zulk een korte periode zal het vochtgehalte niet beneden het imbibitiemaximum kunnen dalen, vooral wanneer het zware houtsoorten betreft met een langzame inwendige waterbeweging. Bij het hier gekozen voorbeeld van djatihout dient bedacht te worden, dat djati een bijzonder lage krimp en een laag imbibitiemaximum vertoont. Vele belangrijke houtsoorten geven veel hogere cijfers; het groote verschil tusschen de radiale en tangentiale krimp is echter een algemeen kenmerk, waarmede we voor het betrekkelijk grove constructiewerk geen rekening kunnen houden. Zuiver tangentiale zaagsneden komen weinig voor en groote doorsneden krimpen naar verhouding minder dan de kleine proefblokjes, zoodat in de practijk de maximale

4) Ontleend aan Mededeeling 18 van het Boschbouw-proefstation, waarnaar voor meer uitvoerige gegevens wordt verwezen.

3) Kollmann, Technologie des Holzes.

krimp niet bereikt wordt. Toch blijft de krimp een lastige eigenschap, welke bij het construeeren in hout nimmer uit het oog mag worden verloren.

Taatheid.

Het technisch spraakgebruik maakt onderscheid tusschen taaie en brosse houtsoorten, maar als we ons willen vergewissen van het wezenlijk verschil, dan blijkt „taaiheid” een vaag begrip. Volgens prof. Bijlaard⁵⁾ is vloeijzer taai wegens de eigenschap „dat een staaf bij uitrekking tot een bepaalde belasting zeer weinig zal vervormen, om daarna, zonder dat de belasting toeneemt, plotseling een groote rek te vertoonen”. Fig. 5⁶⁾ toont een trekdiagram van Schotsch naaldhout, ongetwijfeld geen brosse hout-

soort. We zien echter, dat een vrij zuivere evenredigheid tusschen rek en spanning bestaat, tot de breuk aan allen weerstand plotseling een einde maakt, waaruit we dus moeten besluiten met een zeer bros materiaal te doen te hebben. Het drukdiagram (fig. 6) verschilt hiervan slechts schijnbaar, doordat een knikverschijnsel tusschenbeide komt.

Op het moment van knik van enkele vezelbundels, de z.g. drukkbreuk, wordt de samenhang van het materiaal onherstelbaar verbroken. De proefstaaf laat zich hierna nog wel verder samendrukken, waarbij nog een groote weerstand optreedt, maar met het „vloeien” van vloeijzer heeft dit niets uitstaande. Foto 1 laat twee proefstaven van djatihout zien, waarbij de proef na het optreden van de eerste drukkbreuk nog even is voortgezet.

5) Bijlaard. Factoren die het materiaalverbruik in draagconstructies beïnvloeden. Diërsrede, Bandoeng 1934, *De Ingenieur in Ned.-Indië*, 1934, No. 9.

6) Ontleend aan Report of the Committee on the Mechanical Testing of Timber, London.

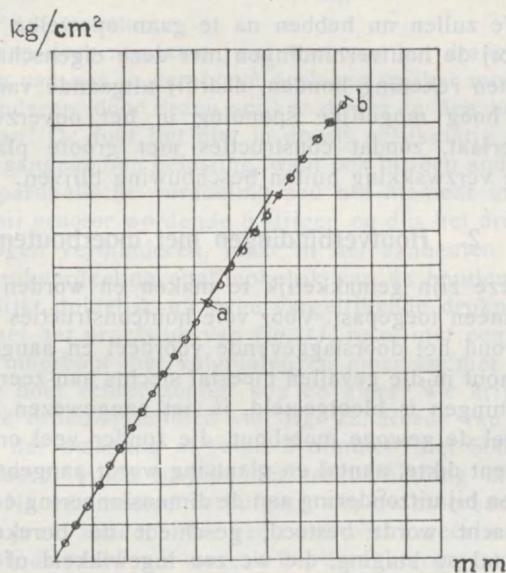


Fig. 5. Trekdiagram van Schotsch naaldhout; a = evenredigheidsgrens, b = breuk.

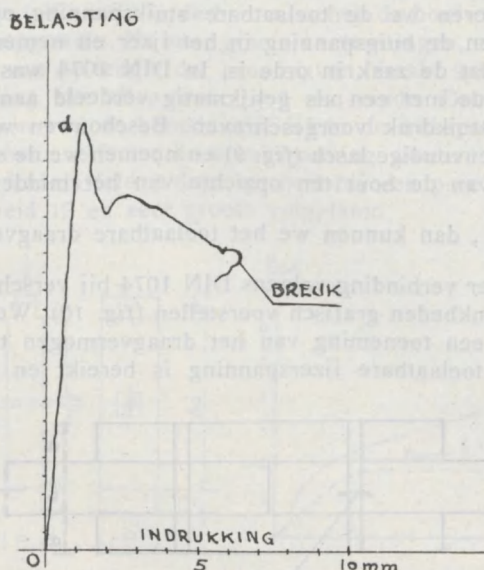


Fig. 6. Drukdiagram van djatihout; d = drukkbreuk. Drukvastheid 492 kg/cm^2 .

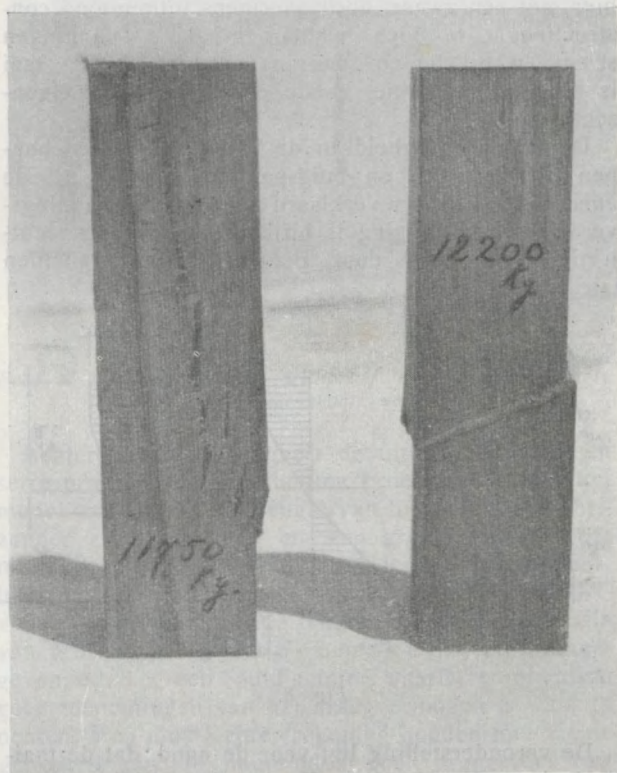


Foto 1. Tot drukkbreuk belaste djati proefstaven.

Het taaibegrip voor hout heeft blijkbaar alleen betrekking op buiging en in dit opzicht zijn er groote verschillen tusschen verschillende houtsoorten; van de „taaiheid” van het Europeesche esschen, het Amerikaansche hickory en het Indische waroe en walikoecken wordt voor tal van toepassingen een dankbaar gebruik gemaakt. In de literatuur wordt algemeen als maat voor de taatheid de opgenomen arbeid van een standaard-proefstaaf bij statische buiging aangenomen, uitgedrukt in kgm per dm^3 materiaal. Ongetwijfeld is een hooge arbeid tot de breuk een goede eigenschap, maar geheel bevredigend is deze definitie niet, want de arbeid, grafisch voorgesteld door het oppervlak van het buigdiagram kan op verschillende wijzen tot stand komen (zie fig. 7).

Van twee uitersten, lara: stram en vrij bros, en waroe: buigzaam en taai neemt lara het meeste arbeidsvermogen op.

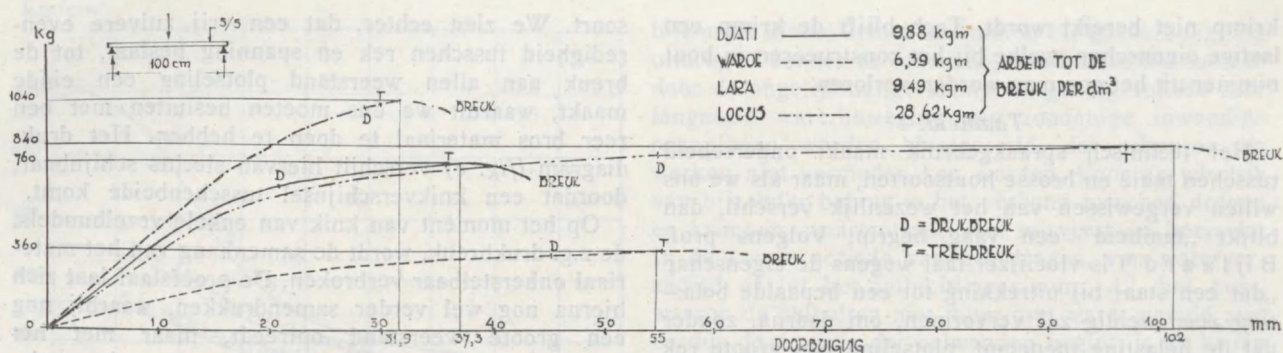


Fig. 7. Buigdiagrammen van djati, waroe, lara en locus.

Het weinig bekende, in Indië zeldzame locus vormt een klasse op zich zelf; het diagram bewijst dat we hier met een zwaar, doch overigens uitmuntend constructiehout te doen hebben; bij lage spanningen stram en bij hoge spanningen buigzaam en taai is de zeer zeldzame, goede combinatie van eigenschappen.

De tegenstrijdigheid in de elastische eigenschappen bij normaal- en buigspanningen moet uit de anisotrope structuur verklaard worden; de spanningsverdeling bij buiging is blijkbaar verre van rechtlijnig, zooals reeds door Bach werd aangenomen (zie fig 8).

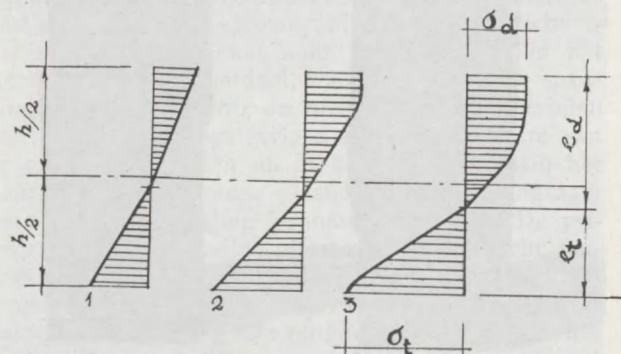


Fig. 8.

De veronderstelling ligt voor de hand, dat de taaiheidseigenschappen door die van den glijdingsmodulus worden bepaald; de afschuivingsvastheid is bijzonder laag in de vezelrichting n.l. ongeveer $\frac{1}{6}$ van

de drukvastheid en $\frac{1}{10}$ van de trekvastheid. Slechts het experiment kan ons inzicht hier verruimen; we zullen daarbij m.i. moeten beginnen met een eenvoudiger geval van buiging dan de standaard-buigproef, dus de éénassige zuivere buiging te onderzoeken, waaruit de schuifspanning is geëlimineerd.

Uit het bovenstaande is gebleken dat hout ons voor verschillende constructieve moeilijkheden stelt, die we in het kort als volgt kunnen resumeeren:

- 1° Beperkte afmetingen, in alle richtingen kleiner dan van profielijzer.
- 2° Anisotrope structuur, waardoor groote vastheidsverschillen in verschillende vezelrichtingen.

- 3° Bros ten opzichte van normaalspanningen, evenwijdig aan de vezelrichting.
- 4° Een groote elastische nawerking bij buiging.
- 5° De invloed van het vochtgehalte.

We zullen nu hebben na te gaan op welke wijze we bij de houtverbindingen met deze eigenschappen kunnen rekening houden, daarbij uitgaande van een zoo hoog mogelijke spanning in het onverzwakte materiaal, zoodat constructies met groote plaatse-lijke verzwakking buiten beschouwing blijven.

2. Houtverbindingen met moerbouten.

Deze zijn gemakkelijk te maken en worden zeer algemeen toegepast. Voor vele houtconstructies is de eenvoud het doorslaggevende voordeel en aangezien het hout in die gevallen meestal slechts aan zeer lage spanningen is blootgesteld, is het aangewezen hulpmiddel de gewone moerbout, die zonder veel omslag omtrent dikte, aantal en plaatsing wordt aangebracht. Indien bij uitzondering aan de dimensionering eenige aandacht wordt besteed, geschiedt de berekening meestal op buiging, die we zoo ingewikkeld of eenvoudig kunnen maken als we zelf willen, afhankelijk van de aangenomen of berekende verdeling der stuikspanning over de boutlengte. Bij deze berekening limiteren we de toelaatbare stuikspanning op het hout en de buigspanning in het ijzer en nemen dan aan, dat de zaak in orde is. In DIN 1074 was deze methode met een als gelijkmatig verdeeld aangenomen stuikdruk voorgeschreven. Beschouwen we nu een eenvoudige lasch (fig. 9) en noemen we de slankheid van de bout ten opzichte van het middenhout

$\lambda = \frac{b}{d}$, dan kunnen we het toelaatbare draagvermogen der verbinding volgens DIN 1074 bij verschillende slankheden grafisch voorstellen (fig. 10). We zien eerst een toeneming van het draagvermogen tot de max. toelaatbare ijzerspanning is bereikt en daar-

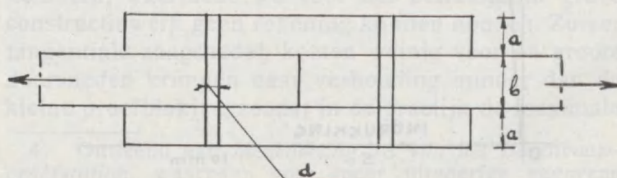


Fig. 9.

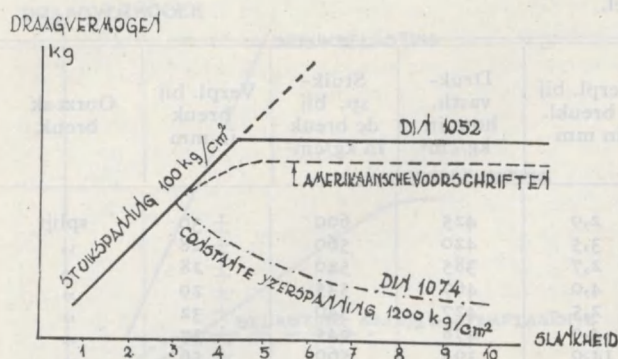


Fig. 10. Draagvermogen van 2-snedige moerbouten.

na een hyperbolisch verloopende daling. Immers, bij constante ijzerspanning is $\frac{\frac{1}{8} P \cdot b}{W_{\text{hout}}} = \text{constant}$, dus ook $P \lambda = \text{constant}$.

Indien deze aanname juist was, zou het draagvermogen van een in een boom geslagen spijker moeten verminderen, door dezen spijker dieper in den boom te slaan! De fout ligt niet in de als gelijkmatig verdeeld aangenomen belasting, want ook bij een andere, bijv. parabolische verdeling zou het moment in de bout bij grooter wordende b stijgen en dus het draagvermogen verminderen, maar in het aannemen van een drukverdeling onafhankelijk van de boutlengte. Dit blijkt duidelijk uit twee vergelijkende drukproeven met het proefstuk van fig. 11, resp. met een gewone moerbout met volgplaten en moer en met een zelfde bout echter zonder kop en moer. We krijgen dan de drukdiagrammen van fig. 12. Reeds van het begin der belasting af (elke 2 minuten met 500 kg opgevoerd) is de invloed der trekverbinding merkbaar. Na een zekere verbuiging van de moerbout is bij de proef zonder moer geen evenwicht meer mogelijk, bij de proef met moer is het draagvermogen veel hoger en dit wordt tenslotte bepaald door de kracht welke noodig is om de bout als een staaldraad door het hout te trekken, vermeerderd met de wrijving die door de trekkracht in de bout tusschen de houtwerken wordt opgewekt. Na zeer groote vervormingen, afhankelijk van de lengte der proefstaven, maakt splijting plotseling aan allen weerstand een einde. Door het opvoeren van de boutslankheid kan de trekspanning in de bout zelfs tot de breukspanning worden opgevoerd, zooals foto 2 demonstreert bij een proef met slankheid 12 en zeer groote volgplaten.

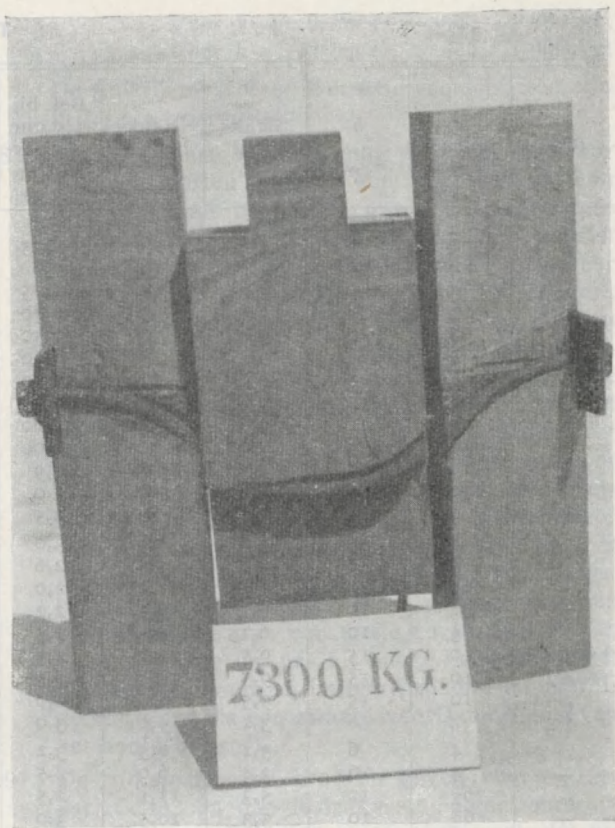


Foto 2. Uitkomst eener drukproef met bout van groote slankheid met zeer groote volgplaten.

Achterstaande tabel geeft de uitkomsten van een serie proeven met djatihouten proefstukken van het model van fig. 11. De lengte van het voorhout is bijzonder groot genomen om een groote verschuiving mogelijk te maken. De minimum lengte van het voorhout in de krachtrichting is afzonderlijk bepaald. Wij vonden hiervoor dezelfde lengten als in de publicatie van prof. Wolff Schoemaker⁷⁾ zijn aangegeven, n.l. $5 \times$ den boutdiameter, waarboven praktisch geen toenemingen van het draagvermogen is waar te nemen. Men moet echter rekening houden met kleine gebreken aan de houteinden door droogscheurtjes en wij nemen daarom normaal 15 cm voor $\frac{1}{2}$ " bouten en 20 cm voor zwaardere bouten.

Alvorens tot een toelaatbaar draagvermogen te besluiten, moet nog iets gezegd worden over de toelaatbare verplaatsingen. Het is in Europa gebruikelijk voor houtconstructies een 3-voudige zekerheid aan te houden (in Amerika 4-voudig) en er is geen reden om hiervan voor de Indische omstandigheden af te wijken. Bij hout moeten we echter, behalve de spanningen, ook de verplaatsing

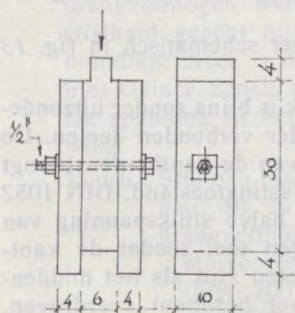


Fig. 11.

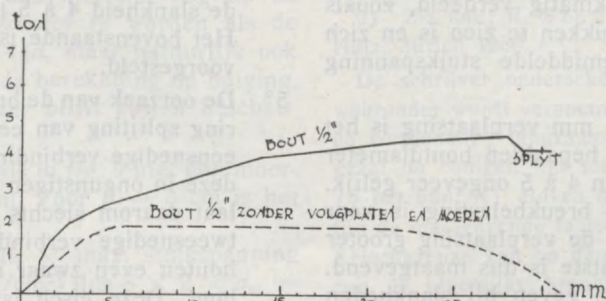


Fig. 12.

7) Wolff Schoemaker.

De zekerheid in de knooppuntverbindingen van moderne houten spanten voor groote spanwijdten.

Tabel.

Bout	a cm	b cm	Slank- heid	Breuk- bel. in t	Bel. bij 1,5 mm verpl. in ton	Verpl. bij $\frac{1}{3}$ breukl. in mm	Druk- vasth. hout in kg/cm ²	Stuik- sp. bij de breuk in kg/cm ²	Verpl. bij breuk in mm	Oorzaak breuk
$\frac{1}{2}$ "	4	6	4,8	4,5	0,75	2,9	425	600	± 30	splijt
"	4	6	4,8	4,2	0,6	3,5	420	560	± 28	"
"	4	6	4,8	4,0	0,75	2,7	385	540	± 28	"
"	5	8	6,4	5,35	0,40	4,0	467	535	± 29	"
"	5	8	6,4	5,38	0,50	2,5	427	540	± 32	"
"	5	8	6,4	6,50	0,60	4,0	478	645	± 37	"
"	8	12	9,6	8,40	0,50	14,0	394	560	± 56	"
"	8	12	9,6	9,00	0,75	14,0	374	600	± 55	"
"	8	12	9,6	9,50	1,00	11,0	515	630	± 36	"
"	10	15	12	8,15	1,00	11,0	412	450	± 45	br. bout
"	10	15	12	9,4	0,9	14,0	420	500	± 46	"
"	10	15	12	9,2	1,0	13,0	381	490	± 43	"
$\frac{5}{8}$ "	4	6	3,8	5,3	2,5	0,9	520	560	± 16	splijt
"	4	6	3,8	5,9	3,0	0,8	515	610	± 17	"
"	4	6	3,8	5,6	2,6	1,0	470	590	± 17	"
"	$6\frac{1}{2}$	10	6,15	8,3	2,0	1,7	424	525	± 28	"
"	$6\frac{1}{2}$	10	6,15	8,3	2,2	2,6	423	525	± 45	"
"	$6\frac{1}{2}$	10	6,15	8,4	2,4	2,6	450	530	± 45	"
"	10	15	9,5	12,0	2,5	8,5	418	510	± 58	"
"	10	15	9,5	10,5	2,5	7,0	438	450	± 50	"
"	10	15	9,5	11,8	2,0	9,0	425	505	± 58	"
$\frac{3}{4}$ "	4	6	3,1	6,0	3,0	0,8	442	525	± 13	"
"	4	6	3,1	6,5	3,2	1,0	540	570	± 16	"
"	4	6	3,1	6,0	2,5	1,2	525	525	± 11	"
"	$6\frac{1}{2}$	10	5,3	11,1	2,5	2,0	413	585	± 33	"
"	$6\frac{1}{2}$	10	5,3	10,5	3,0	2,0	434	560	± 28	"
"	$6\frac{1}{2}$	10	5,3	10,7	2,9	1,9	441	565	± 28	"
"	10	15	7,9	11,2	3,5	2,0	452	395	± 57	"
"	10	15	7,9	11,0	3,2	2,4	364	385	± 52	"
"	10	15	7,9	11,15	3,5	2,1	460	390	± 55	"
"	14	20	10,5	15,40	2,0	7,6	411	410	± 62	"
"	14	20	10,5	15,2	3,0	9,8	414	405	± 75	"
"	14	20	10,5	15,5	3,2	10,1	510	410	± 78	"

limiteeren. DIN 1052 schrijft voor naaldhout een max. verschuiving van 1,5 mm bij de toelaatbare belasting voor; wij zullen voor ons hardhout den eisch zoo mogelijk hooger moeten stellen. Wij kunnen nu uit de proeven met gewone moerbouten tot het volgende besluiten.

- 1° Een bepaalde boutdiameter heeft, in tegenstelling met de uitkomsten van de berekening op buiging, een grooter draagvermogen bij grootere houtafmetingen, zij het pas na zeer groote vervorming.
- 2° De stuikspanning bij de breuk is bij alle slankheden slechts weinig meer dan de drukvastheid van het hout, de wrijving in aanmerking genomen. Slechts bij zware bouten is de stuikdruk bij de breuk niet gelijkmatig verdeeld, zooals duidelijk aan de proefstukken te zien is en zich ook door een lage gemiddelde stuikspanning demonstreert.
- 3° Bij de grens van de 1,5 mm verplaatsing is het draagvermogen van een bepaalden boutdiameter bij alle slankheden boven 4 à 5 ongeveer gelijk.
- 4° Bij een belasting = $\frac{1}{3}$ breukbelasting is voor slankheden boven 4 à 5 de verplaatsing grooter dan 1,5 mm en deze laatste is dus maatgevend. Grootere houtafmetingen geven bij slankheden boven 4 à 5, bij een gegeven boutdiameter, dus wel een grootere sterkte, maar geen grootere

stijfheid. Om met gewone moerbouten stijve verbindingen te maken moeten we de slankheid beneden 4 à 5 houden. Voor 10 cm dik hout behooren dus 1" bouten te worden toegepast om aan redelijke stijfheidseischen te voldoen. Door deze grootere stijfheid wordt echter het gevaar van splijt verhoogd, omdat deze nu reeds bij veel kleinere verschuiving optreedt. Deze grootere stijfheid is dus gevaarlijk, omdat zij het gevaar van splijt dichterbij brengt. We zien, dat we in den boutdiameter weinig keuze hebben: beneden slankheid 4 à 5 dreigt splijtgevaar, daarboven hebben we te groote zetting of wordt het draagvermogen slechts ten deele benut. Voor boutverbindingen passen wij daarom zooveel mogelijk de slankheid 4 à 5 toe.

Het bovenstaande is zeer schematisch in *fig. 13* voorgesteld.

- 5° De oorzaak van de breuk is bijna zonder uitzondering splijting van een der verbonden deelen. De eensnede verbinding van de kanthouten brengt deze in ongunstigen belastingtoestand. DIN 1052 laat daarom slechts de halve stuikspanning van tweesnede verbindingen toe, zoodat de kanthouten even zwaar moeten zijn als het middenhout. Deze eisch is voor hardhout overdeven. Voor $a = \frac{2}{3} b$ komt de breuk ongeveer even vaak in de kanthouten als in het middenhout voor en

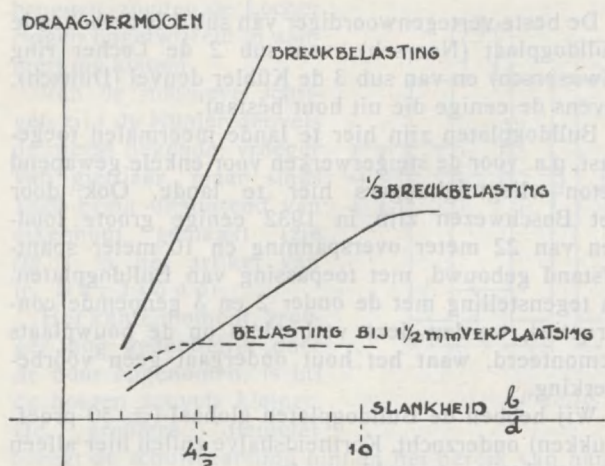


Fig. 13.

daarom wordt deze verhouding bij alle proeven en ook bij praktische toepassingen door ons aangehouden.

- 6° In de bouten zijn bij normale vierkante volgplaten met zijde $= \pm 3d$ geen breuken voorgekomen. De trekkracht in de bout wordt immers begrensd door de kracht die de volgplaat ongeveer loodrecht op de vezel door het hout kan trekken, waarvoor de constructief belangrijke stempel-drukvastheid maatgevend is. Deze is zeer afhankelijk van den vorm van het belastingvlak⁸⁾. Voor djatihout en vierkante volgplaten kan men aannemen 200 kg/cm^2 . We vinden dan dat de trekspanning in de bout niet kan stijgen boven $(3d)^2 200$

$$\frac{1}{4} \pi d^2 = \pm 2300 \text{ kg/cm}^2.$$

De spanning bij het aanrakingsvlak is ongetwijfeld hoger, door de wrijving van de bout in het boutgat. Uit het bovenstaande blijkt, dat groote volgplaten voor harde houtsoorten geen zin hebben, omdat daardoor het breukgevaar eenvoudig wordt verplaatst.

De normale vierkante volgplaten met zijde $= 3d$, dik $\pm \frac{1}{3}d$ zijn voor alle doeleinden bruikbaar.

- 7° De Amerikaansche en later ook de Duitsche voorschriften DIN 1052 kwamen met een eenvoudige en goede berekening, die verdiende ook in Indië algemeen te worden toegepast. Daarbij gaat men uit van een zekere toelaatbare stuikspanning, gelijkmatig verdeeld over een houtdikte die hoogstens $4\frac{1}{2} \times$ den boutdiameter mag bedragen. Het draagvermogen wordt dus met het oog op de stijfheid geacht niet grooter te worden als de houtdikte meer is dan $4\frac{1}{2}d$, maar natuurlijk ook niet kleiner, zooals bij de berekening op buiging. De spanning in het ijzer blijft buiten beschouwing.

Voorb.: Stel een lasch als in fig. 9 met één moerbout dik 20 mm. Voor $b = 8 \text{ cm}$ is het draagvermogen:

$$\begin{aligned} & \text{stuikoppervlak} \times \text{max. stuikspanning} \\ & (\text{bijv. } 100 \text{ kg/cm}^2) \text{ dus } 8 \times 2 \times \sigma_{st} = \\ & = 1600 \text{ kg.} \end{aligned}$$

Voor $b = 9 \text{ cm}$ ($\lambda = 4\frac{1}{2}$) : 1800 kg.

Voor $b = 12 \text{ cm}$ ($\lambda > 4\frac{1}{2}$) : 1800 kg.

De Amerikaansche en Duitsche voorschriften zijn in fig. 10 voorgesteld.

- 8° De toelaatbare stuikspanning // vezel kan voor alle houtsoorten met een soortelijk gewicht van $0,7 - 0,8$ als djati, de zware en middelzware kamferhoutsoorten e.d. op 120 kg/cm^2 worden aangenomen en voor groote krachten met meer dan 2 bouten in één rij, hoogstens 100 kg/cm^2 . Voor nog zwaarder hout als rasamala, merbau en de zware balausoorten e.d. kunnen deze spanningen $5-10\%$ hoger genomen worden; de uitkomsten der proeven stemmen volkomen met die van djati overeen, met dien verstande, dat de meerdere drukvastheid ook weer slechts voor een klein deel aan het draagvermogen der moerbouten ten goede komt. Dit is wel is waar voor vele praktische toepassingen bevredigend, het groote bezwaar der ongunstige last-verschuivingslijn blijft bestaan. Wij moeten streven naar een verbinding die met een steile curve de wet van Hooke volgt en pas bij hoge belastingen het vloeien van vloeijzer imiteert, zonder dat daarbij de splijt ons als een zwaard van Damocles boven het hoofd hangt⁹⁾.

- 9° De uitkomsten der proeven geven veel minder variatie te zien, dan de drukvastheid der gebruikte houtmonsters. We zien een verschijnsel, dat bij alle moerboutverbindingen en variaties daarop kan worden opgemerkt: een hoge drukvastheid, dus goede houtkwaliteit komt in de draagkracht der verbinding slechts zeer weinig tot uiting en een strenge houtkeuring is dus een bijzonder weinig effectieve en ook zeer kostbare methode om aan de constructieve gebreken tegemoet te komen. Moerbouten geven plaatselijk hoge stuikdrukken, welke niet zooals bij ijzer door de omgeving worden opgevangen. Terwijl bij vloeijzer, zooals bekend, de spanning bij het boutgat zonder bezwaar tot het 3-voudige van de toelaatbare normaalspanning kan worden opgevoerd mits de gemiddelde spanning in de doorsnede de grenzen niet overschrijdt, veroorzaakt een te hoge stuikspanning bij hout de catastrophale splijt, zonder dat de omgeving er a.h.w. iets van merkt of een poging doet om de catastrophie te voorkomen. Voor hout geldt de uitspraak van prof. H a r m a n dat „het geluk den losbollen dient” dus ongetwijfeld niet. Deze overwegingen

9) Zie ook: E. Staudacher (diss.) Der Baustoff Holz. Zürich 1936.

De schrijver onderscheidt het begrip „Kriechgrenze”, waaronder wordt verstaan de constante belasting, waarbij de verplaatsing langzaam aangroeit en in het gunstigste geval na eenigen tijd tot stilstand komt (in fig. 15 en 16 het punt K). Boven de „Kriechgrenze” wordt dus de tijd de maatgevende factor. Herhaalde belasting boven de Kriechgrenze kan op den duur breuk veroorzaken beneden de eigenlijke breukbelasting, in het bijzonder bij trekverbindingen, waarbij de vervorming in de richting van het vrije staafende plaats vindt.

8) Zie Graf. Bauingenieur 1921, blz. 498.

leiden tot het inzicht, dat we zooveel mogelijk oppervlakte-elementen in de krachtsoverbrenging moeten betrekken, omdat het materiaal zelf in deze overbrenging tekort schiet. Ideaal is dus eigenlijk het lijmen en daarna het spijkeren. Het lijmen is door ons niet onderzocht omdat de Indische houtindustrie voor de verfijnde, maar dure gelijmde spanten geen afzetgebied heeft, terwijl aan de spijkerverbindingen beter een afzonderlijk artikel kan worden gewijd. Aan de derde mogelijkheid, moerbout met speciale hulpstukken, heeft onze vroegere medewerker ir. Sardjono in een vorig nummer van dit tijdschrift („Houtverbindingen met ronde hardhouten deuvels”, September 1940, blz. 1. 174) beschouwingen gewijd en wel in het bijzonder aan de z.g. Kübler-deuvels, die wij uitvoerig onderzocht hebben. Er zal hier daarom met enkele aanvullende opmerkingen worden volstaan.

3. Moerbouten met hulpstukken.

Tusschen de talloze meer of minder bekende systemen om met gietijzeren, stalen, of houten speciale inlegstukken het draagvermogen, maar vooral de stijfheid van moerboutverbindingen te verbeteren, bestaat weinig wezenlijk onderscheid. Er zijn getande platen, ringen, getande ringen, gegolfde platen, platen met puntige uitsteeksels, schijven, complete stalen gewrichten voor knooppunten enz. Als we alleen op de hoofdzaken letten, zijn er 3 typen van constructie te onderscheiden (zie fig. 14):

- 1° De verbinders met uitsteeksels die in het hout geperst worden, met het voordeel dat alles automatisch past.
- 2° De ringen, met het voordeel dat de kern binnen den ring aan de overbrenging meedoet.
- 3° De schijven, waarbij van het voordeel van sub 2 is afgezien.

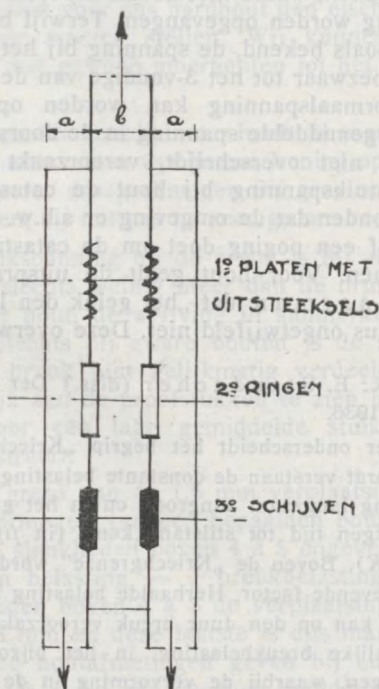


Fig. 14.

De beste vertegenwoordiger van sub 1 is de bekende Bulldogplaat (Noorsch), van sub 2 de Locher ring (Zwitsers) en van sub 3 de Kübler deuvel (Duitsch), tevens de eenige die uit hout bestaat.

Bulldogplaten zijn hier te lande meermalen toegepast, o.a. voor de steigerwerken voor enkele gewapend beton vliegtuighangars hier te lande. Ook door het Boschwezen zijn in 1932 eenige groote loodsen van 22 meter overspanning en 10 meter spantafstand gebouwd, met toepassing van Bulldogplaten. In tegenstelling met de onder 2 en 3 genoemde constructies, worden deze verbinders op de bouwplaats gemonteerd, want het hout ondergaat geen vóórberwerking.

Wij hebben de Bulldogplaten globaal (± 30 proefstukken) onderzocht. Korthedshalve zullen hier alleen de conclusies vermeld worden.

- 1° Het draagvermogen is sterk afhankelijk van de diepte waartoe en dus van de kracht, waarmee de tanden in het hout geperst worden.
- 2° Het draagvermogen wordt zeer nadeelig beïnvloed door de houtkrimp. Door het aandraaien van de moerbout na het krimpen kan de krimpnaad in de practijk niet worden weggewerkt.
- 3° Voor het goed inpersen zijn krachten van minstens 6 ton en dus vrij zware persen noodig, hetgeen bij verbindingen die niet op den grond gemaakt kunnen worden tijdroovend en duur is.
- 4° De verbinding is sterk veerend, vertoont een zekeren „dooden gang” door de elastische ombuiging der tanden en is daardoor minder geschikt voor mobiele belastingen.
- 5° Het last — verschuiving diagram is gunstig (zie fig. 15). Voor tijdelijke werken als steigers uit goedkope, zachte houtsoorten, waarbij de platen na afbraak weer onbeschadigd te voorschijn komen, vervallen de genoemde nadeelen en kan het gebruik gemotiveerd zijn.

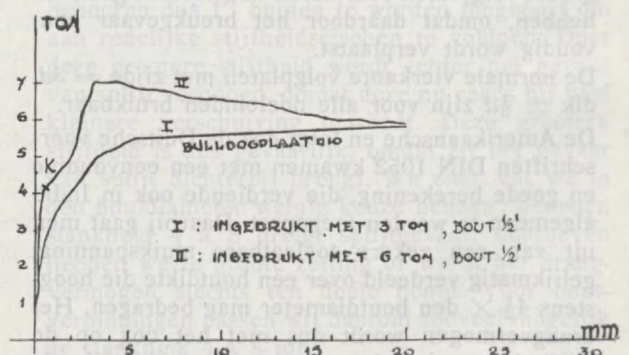


Fig. 15.

De Locher ringen en variaties daarop kunnen in Indië alleen voor zeer groote krachten toegepast worden; wij hebben hier te doen met sterker hout en kleinere belastingen dan in Europa, zoodat de houtprofielen veel kleiner zijn. Er is dus bijzonder weinig constructieoppervlak beschikbaar; kleine ringen laten een te kleine kern over, om wezenlijk aan het draagvermogen mede te werken, waardoor het voordeel vervalt. Bij zeer zware belastingen bijv. op vrijdragende formeelen voor gewapend beton-

bruggen, zouden de Locher ringen ongetwijfeld in aanmerking komen.

Van de massieve schijven zijn de Kübler deuvels de meest bekende, vroeger van gietijzer, maar sinds 1929 bijna uitsluitend van eikenhout gemaakt (zie fig. 1 in het artikel van ir. Sardjono).

Het kantelmoment, vroeger nog gedeeltelijk door de bout opgenomen, is bij de houten deuvels kleiner. De grootere diameter brengt de schuifspanning binnen het bereik van hardhout en de bout dient dus nog uitsluitend voor het opnemen van de trekkracht welke voor het evenwicht noodig is.

Indië beschikt over tal van hardhoutsoorten die een geringe samendrukbaarheid en groote afschuifvastheid in alle richtingen bezitten, dank zij een groote dichtheid en betrekkelijk homogene structuur, evenals het bekende pokhout. Onder deze soorten bleek op Java het kesambi, vroeger o.a. toegepast voor assen van bevolkings-suikerrietmolens, een bijzondere schuifvastheid te bezitten, zoodat de sterkte-eigenschappen van het constructiehout maatgevend voor de toelaatbare belasting bleken. De eenvoudige, goedkope houten schijven, die ook door de uitkomsten van de Amerikaansche proeven¹⁰⁾ uitstekend waren bevonden, leken dus voor de Indische omstandigheden bijzonder geëigend.

In het genoemde artikel van ir. Sardjono beschreef deze reeds een gedeelte der genoemde proeven en berekende daarbij de werkelijk optredende stuikspanningen onder aanname van een rationeele drukverdeling op het stuikoppervlak. Deze werkelijke stuikspanning bleek ongeveer gelijk of iets meer te zijn dan de drukvastheid van het hout, welk resultaat geheel in overeenstemming is met de moerboutproeven.

Zonder op details nader in te gaan kunnen we nu uit de proeven met deuvelverbindingen het volgende concluderen.

1° Het draagvermogen der deuvels is onafhankelijk van de houtafmetingen, zoolang de verzwakking van de doorsnede naar verhouding niet te groot wordt. De kleinste houtafmeting waarin nog deuvels toelaatbaar zijn, is 4×8 cm voor éénsnede en 6×8 cm voor tweesnede verbindingen. Voor djatihout en andere soorten van die gewichtsklasse is 1—1,2 ton per deuvel toelaatbaar met 3-voudige zekerheid en een zetting kleiner dan 0,5 mm. De vorm der proefstukken en de last-verschuivingslijn zijn in fig. 16 en 17 aangegeven. Foto's 3 en 4 geven een beeld van de trekproeven.

10) Modern Connectors for Timber Construction. Forest Products Laboratory, Mass.

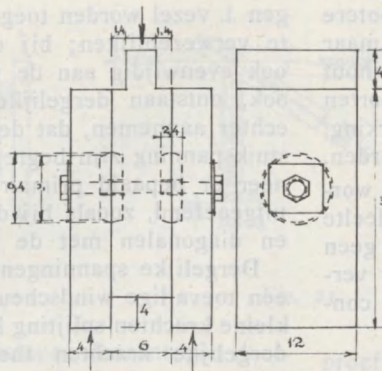


Fig. 16.

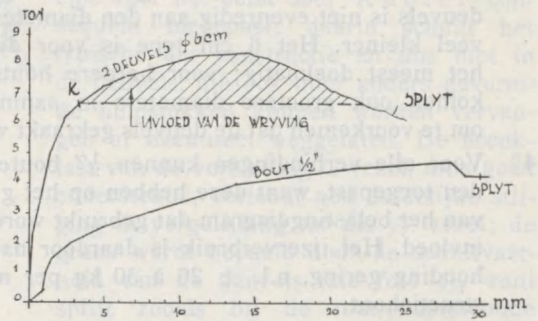


Fig. 17.

2° Door de deuvels wordt geen splijt veroorzaakt. Ongeveer 80% van de breukbelasting en de geheele toelaatbare belasting wordt door de deuvels overgebracht. De benodigde arbeid om een zekere verplaatsing mogelijk te maken is door de aanwezigheid der deuvels minstens $3 \times$ zoo groot geworden.

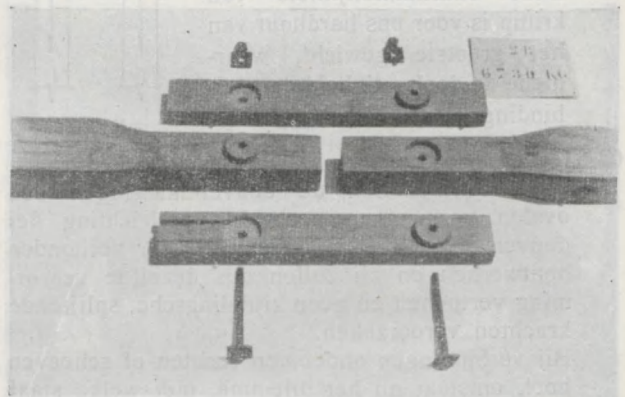


Foto 3. Trekproef met laschverbinding met 6 cm deuvels.
Proefstaven: djati, drukvastheid 480 kg/cm^2
Middenhout 6/8
Laschhouten 4/8
Breuk door afschuiving.

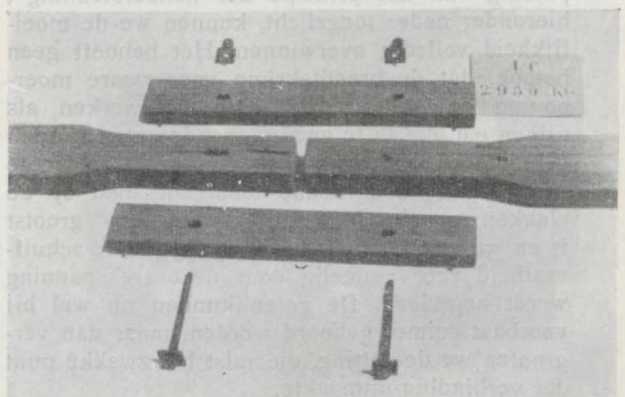


Foto 4. Trekproef met laschverbinding met moerbout $\frac{1}{2}$ ".
Proefstaven: djati, drukvastheid 484 kg/cm^2
Middenhout 6/8
Laschhouten 4/8
Breuk door splijt van middenhout.

3° De drukverdeelende werking van de grootere deuvels is niet evenredig aan den diameter, maar veel kleiner. Het 6 cm type is voor djatihout het meest doelmatig; voor hardere houtsoorten komen ook grootere diameters in aanmerking, om te voorkomen dat de deuvels gekraakt worden.

4° Voor alle verbindingen kunnen $\frac{1}{2}$ " bouten worden toegepast, want deze hebben op het gedeelte van het belastingdiagram dat gebruikt wordt geen invloed. Het ijzerverbruik is daardoor naar verhouding gering, n.l. ± 20 à 30 kg per m³ constructiehout.

5° Het draagvermogen wordt practisch niet beïnvloed door de diktekrimp. We zien direct uit fig. 18, dat er nagenoeg geen verschil in de werking der deuvels ontstaat door een krimpnaad tusschen de houtwerken, want dank zij het kantelmoment zal de deuvel de volle stuikvlakken behouden. Deze onafhankelijkheid van krimp is voor ons hardhout van het grootste gewicht, waarmee de doelmatigheid der verbinding staat of valt.



Fig. 18.

6° Ook de breedte-krimp is ongevaarlijk. Gedurende het drogen zullen de deuvelinkassingen een ovalen vorm aannemen; de vezelrichting der deuvels loopt evenwijdig aan die der verbonden houtwerken en zij zullen dus dezelfde vervorming vertoonen en geen zijdelingsche, splijtende krachten veroorzaken.

Bij verbindingen onder een rechten of scheeven hoek ontstaat nu het dilemma, met welke staaf de vezelrichting der deuvels moet samenvallen. Wij kiezen hiervoor steeds de staaf die bij het knooppunt eindigt. Door deze staaf worden n.l. reeds primaire krachten $\perp$ vezelrichting uitgeoefend en we nemen aan dat deze secundaire krimpkrachten er nog wel bij kunnen. Door toepassing van het principe der „ondersteuning”, hieronder nader toegelicht, kunnen we de moeilijkheid volledig overwinnen. Het behoeft geen betoog, dat de breedtekrimp voor zware moerbouten en andere vormvaste ijzerwerken als pijpen e.d. die in te goed passende gaten worden gemonteerd, wel gevaarlijk is, temeer omdat de trekspanning door krimp loodrecht staat op de vlakken waarin de schuifspanning het grootst is en we veilig kunnen aannemen, dat de schuifvastheid zeer nadeelig door deze trekspanning wordt beïnvloed. De gaten kunnen nu wel bij voorbaat ruimer geboord worden, maar dan vergrooten we de zetting, die juist het zwakke punt der verbinding uitmaakte.

4. Verbindingen niet evenwijdig aan de vezelrichting.

Men kan in elk voorschrift over toelaatbare spanningen in hout lezen, dat geen of zeer lage spanningen

$\perp$ vezel worden toegelaten. Dit is natuurlijk niet te verwezenlijken; bij elke gewone boutverbinding ook evenwijdig aan de vezel en bij welk materiaal ook, ontstaan dergelijke spanningen, waarvan wij echter aannemen, dat de gevolgen in de toelaatbare stuikspanning zijn begrepen. Iets anders is het wanneer er bepaald primaire krachten $\perp$ vezel worden uitgeoefend, zooals bij de verbinding van verticalen en diagonalen met de randstaven van vakwerken.

Dergelijke spanningen zijn zeer gevaarlijk, omdat een toevallige windscheur of ander gebrek reeds bij kleine krachten splijting kan veroorzaken. We kunnen dergelijke krachten theoretisch juist overbrengen, indien de verticalen $\perp$ de randstaven staan. We krijgen dan het schema van fig. 19, waarbij geen krachten $\perp$ vezel op een der staven wordt uitgeoefend.

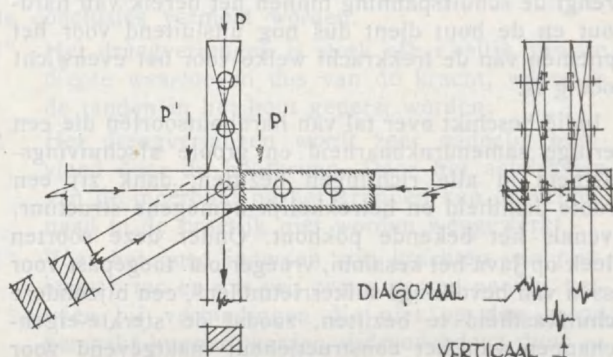


Fig. 19.

In de practijk zijn er tegen dit schema verschillende bezwaren:

1° De verticalen kunnen dikwijls niet $\perp$ op de randstaven staan, bijv. bij kapspanten met afgeschoorde gordingen.

De verticalen moeten dan een gedeelte der staafkracht via de diagonalen naar de randstaven overbrengen.

2° De afstand der randstaven wordt te groot, waardoor zware vulklossen en een weinig evenwichtige constructie (fig. 19).

3° De mobiele belasting (P) en eventueel ook gedeeltelijk die door eigen gewicht moeten op de verticalen aangrijpen. Constructief zal het meestal noodzakelijk zijn deze naast de verticaal op den rand te plaatsen, waardoor deze een ongunstige toeslag-belasting te dragen krijgt (fig. 19).

In de practijk is het dus ook bij de theoretisch juiste constructie niet te vermijden, dat staafkrachten of belastingen schuif- en normaalspanningen $\perp$ vezel veroorzaken; indien wij echter de constructie zoodanig inrichten dat de op afschuiving belaste vlakken ondersteund worden, dan worden de eerst primaire schuifspanningen tot secundaire (dus alleen als gevolg van vormverandering) teruggebracht. Als voorbeeld diene fig. 20 en 21. Bij fig. 20 zal de diagonaal de onderste helft van de randstaven naar beneden en de dubbele verticaal de bovenste helft naar boven willen verplaatsen, want de bout kan niet als voldoende stijf beschouwd worden. Welke verbinding we ook toepassen, bouten alleen, met deuvels, ringen of wat ook, deze splijtwerking blijft bestaan.

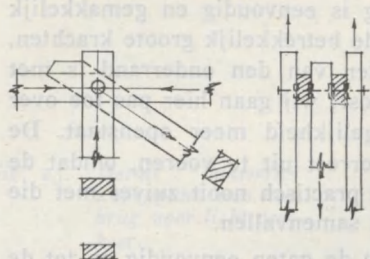


Fig. 20.

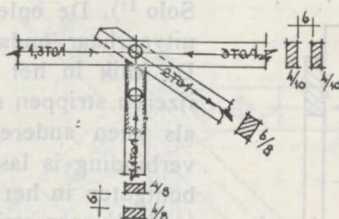


Fig. 21.

Bij fig. 21 worden de randstaven daarentegen door de verticalen die in hetzelfde vlak als de randstaven liggen „ondersteund” en de splijt blijft beperkt tot de samendrukking der vezels tusschen de hout en de ondersteuning.

Dit hoogst eenvoudige constructiebeginsel brengt ons er dus toe of de verticaal of de diagonaal in het vlak van de randstaven te leggen. Hiermede doen we een groote concessie aan den eenvoud van de houtbewerking; het zou veel gemakkelijker zijn, als we alles langs elkaar lieten schieten als bij fig. 20, maar deze constructie is volkomen in strijd met de anisotrope houtstructuur.

Zooals ir. S a r d j o n o reeds meedeelde, hebben wij den invloed der ondersteuning onderzocht voor verschillende krachtrichtingen met proefstukken van verschillende constructies, waarvan de foto's 5 en 6 voorbeelden geven.

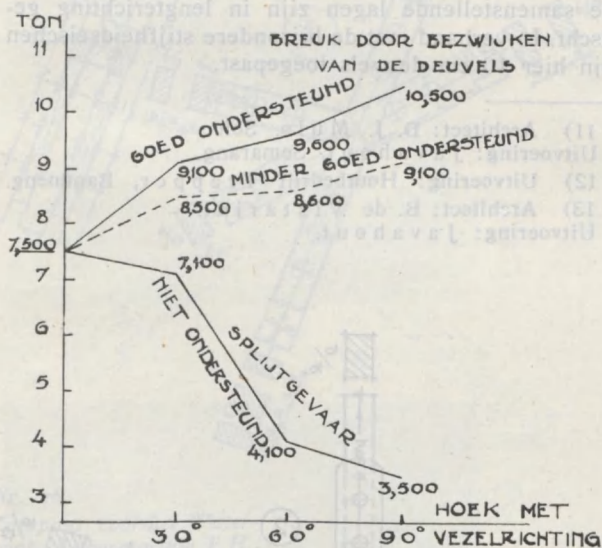
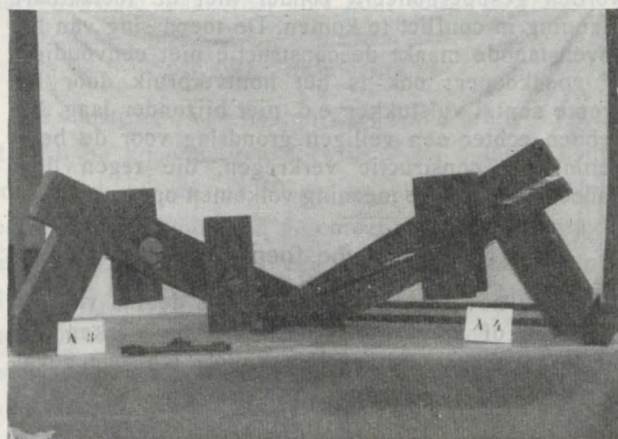
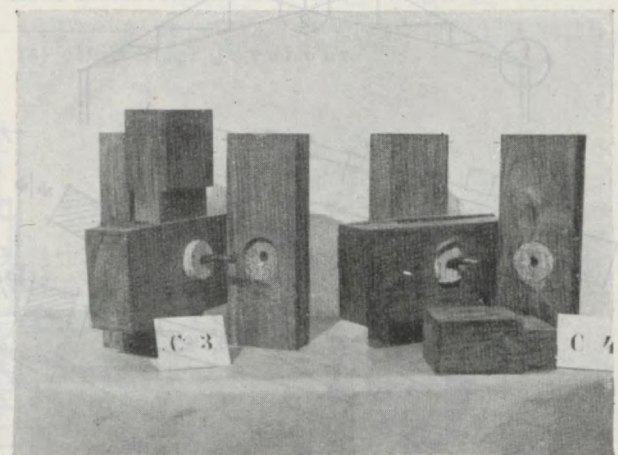


Fig. 22.

In de practijk zal de ondersteuning vaak niet volledig zijn, welke omstandigheid in rekening werd gebracht door de ondersteuning smaller te maken dan het ondersteunde hout. Volledigheidshalve is de grafiek, die de uitkomsten der proeven weergeeft nog eens opgenomen (zie fig. 22). Voor ons harde, maar vrij brosse hout, is de hier geschetste constructiewijze bijzonder geëigend, omdat het zich onderscheidt door een hooge stempeldrukvastheid (zie boven), waardoor het klemmen van langshout tusschen kops-hout slechts kleine indrukkingen ten gevolge heeft. Voor zoover mij bekend is het ondersteuningsprin-

cipe voor het eerst door Kübler consequent toegepast; daarin schuilt het typische der constructie en dus niet in de deuvels, die ook door anders gevormde hulpstukken kunnen worden vervangen of eventueel weggelaten. De breuklast van de verbinding $\perp$ vezel, mits goed ondersteund, vertoont een duidelijke stijging in vergelijking tot die $//$ vezel; de grens wordt bepaald door de schuifvastheid van de deuvels (zie foto 6), want splijt zooals bij de niet-ondersteunde

proef (foto 5) is uitgesloten. Bij de ondersteunde verbindingen laten wij om bovengenoemde redenen bij elke vezelrichting denzelfden breuklast toe als $//$ vezel. Op niet-ondersteunde verbindingen kan nauwelijks eenige permanente belasting $\perp$ vezel worden toegelaten, vooral indien de geheele krachtrichting onder 90° staat met de doorgaande staaf; een toevallig ongunstig vezelverloop, waarop niemand controle heeft, zou een volledige breuk en zelfs een instorting ten gevolge kunnen hebben. Resumeerende

Foto 5. Niet-ondersteunde verbinding onder 30° , tot breuk belast.Foto 6. Onvolledig ondersteunde verbinding onder 90° met krachtrichting. Breuk door afschuiving van de deuvels bij belasting van ± 9 ton, d.i. $\pm 15\%$ hooger dan die bij verbindingen $//$ vezelrichting.

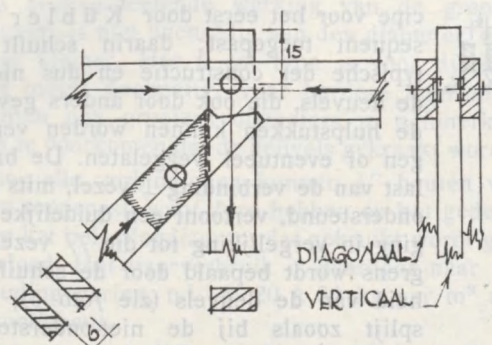


Fig. 23.

zien we, dat we ook bij houten vakwerken streven naar een zuivere knooppuntconstructie, evenals bij ijzeren, maar het argument is nu, dat alleen in dit geval een goede ondersteuning van ongunstig belaste vezels mogelijk is. In het belang van de ondersteuning moet zoo noodig van de centrische aansluiting worden afgeweken (zie fig. 23); de hierdoor veroorzaakte nevenspanning kan als regel bij de normaalspanning worden gesuperponeerd zonder met de toelaatbare spanning in conflict te komen. De toepassing van het bovenstaande maakt de constructie niet eenvoudiger of goedkooper; ook is het houtverbruik door het groote aantal vulstukken e.d. niet bijzonder laag. We hebben echter een veiligen grondslag voor de berekening en constructie verkregen, die tegen deze nadeelen naar onze meening volkomen opweegt.

5. Practische toepassingen.

Na het bovenstaande behoeven de details van uitvoerde of voor uitvoering bestemde werken nog slechts een korte toelichting. Enkele typische gevallen zijn hier als voorbeeld gekozen.

a) Fig. 24. Kapspant van een kerkgebouw te

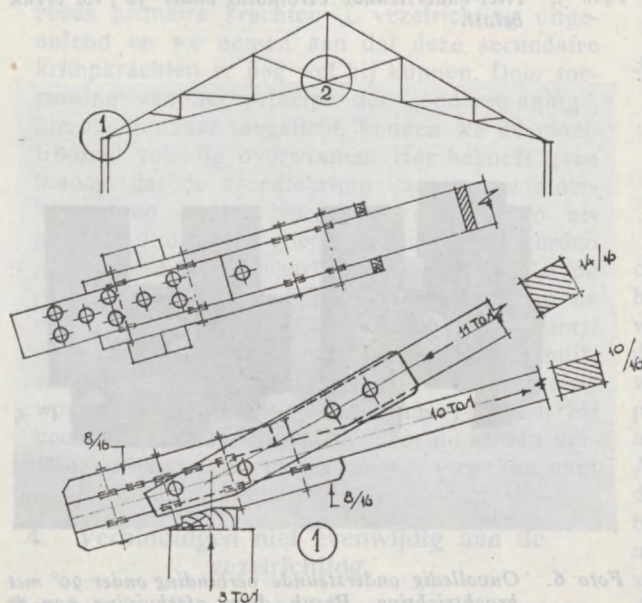


Fig. 24. Kapspant van een kerkgebouw te Solo.

Solo¹¹⁾. De oplegging is eenvoudig en gemakkelijk uitvoerbaar, ondanks de betrekkelijk groote krachten. De knik in het midden van den onderrand is met ijzeren strippen opgelost; wij gaan hier pas toe over als geen andere mogelijkheid meer openstaat. De verbinding is lastig correct uit te voeren, omdat de boutgaten in het hout practisch nooit zuiver met die in de ijzeren strippen samenvallen.

De toekangs ruimen de gaten eenvoudig op tot de bout past, maar de speling is dan veel te groot. Het beste is om de strippen ijzer op het werk van gaten te voorzien, nadat de werkelijke boutgatafstanden zijn gemeten.

b) Fig. 25. Detail van een vakwerkknooppunt van een brug voor licht verkeer, overspanning 35 meter.

Door den oorlog kwam deze brug nog niet tot uitvoering.

c) Fig. 26 en 27. Kapspant¹²⁾ voor het Waterloorkundig Laboratorium, Techn. Hoogeschool, Bandoeng (ook voor andere doeleinden eenige malen uitgevoerd). De constructie van het topscharnier is zoodanig, dat alleen dwars- en normaalkrachten worden overgebracht.

d) Fig. 28¹³⁾. Samengestelde ligger voor pendopo Java-instituut Djocja. De ongeveer 10 meter lange pengereds met een zware belasting in het midden, waren niet in één lengte of hoogte leverbaar, waarna tot een samengestelden massieven ligger is besloten. De samenstellende lagen zijn in lengterichting gelascht. In verband met de bijzondere stijfheidseischen zijn hier 10 cm deuvels toegepast.

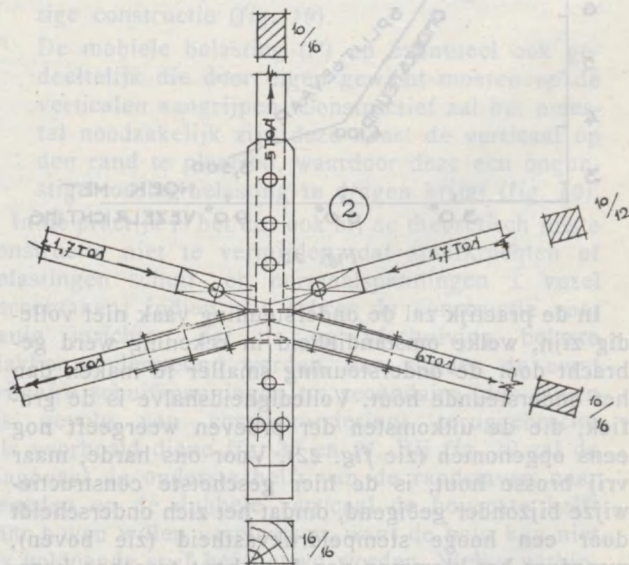
11) Architect: D. J. Muis, Solo.

Uitvoering: Java hout, Semarang.

12) Uitvoering: Houtbedrijf Trepper, Bandoeng.

13) Architect: B. de Vistarini.

Uitvoering: Java hout.



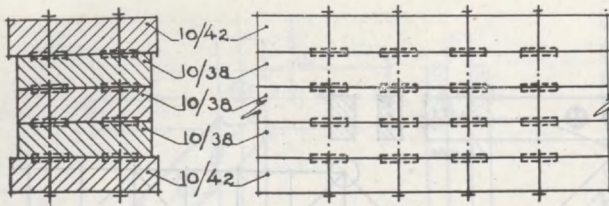


Fig. 28.

Het benodigde vermogen is voor de boutgaten ongeveer $\frac{3}{4}$ pk en voor de deuvelgaten ± 1 pk bij 200 tot 400 toeren, waarbij verre de voorkeur moet worden gegeven aan 3-fasen machines. De fraisen voor de deuvelgaten zijn van eigen constructie en van Indisch fabrikaat, nadat de Europeesche fraisen voor ons hardhout veel te zwak waren gebleken en snel warm liepen.

Als alle boutgaten geboord zijn, wordt alles genummerd en uit elkaar genomen en de plaatsen waar deuvelinkassingen komen, gemerkt. Het maken dezer inkassingen gaat zeer snel en geeft practisch geen tijdverlies. De houtwerken kunnen dan verzonden worden voor de montage. De uitvoering is ongetwijfeld niet moeilijk, maar vereischt wel ervaren en vooral betrouwbaar toezicht, want tal van verbindingen en ook de aanwezigheid van de deuvels zijn achteraf niet meer te controleren.

Slot.

Met het voorgaande meen ik den gedachtengang van onze werkwijze in hoofdzaak te hebben uiteengezet. De berekening biedt weinig bijzonders; de voorname wijze om de constructieve moeilijkheden op te lossen, of liever te ontgaan, ligt in de keuze van het vakwerk, waarvoor een zekere handigheid in het snel overzien van gunstige hoofdsystemen noodig is. In het algemeen moeten wisselspanningen bij knooppunten van meer dan drie staven worden vermeden; de voor ijzer bijv. algemeen toegepaste kappen van het Polonceau-type zijn voor hout volkomen ongeschikt. Driescharnier-spanten, die in ijzer slechts in aanmerking komen als de vrije ruimte bepaald noodzakelijk is, zijn in hout daarentegen reeds goedkoop en gemakkelijk in ontwerp en uitvoering van ongeveer 14 meter spanwijdte af.

Het is verblijdend, dat de laatste maanden een beter begrip voor de mogelijkheden van het typisch nationale product „hout”, waarvan de prijs nagenoeg geheel uit in Indië uitgegeven loonen bestaat, heeft baangebroken, al geschiedde dit ook niet uit inzicht, maar onder den druk der omstandigheden. Diverse werken voor militaire en civiele doeleinden zijn in voorbereiding; moge deze ontwikkeling blijvend zijn!

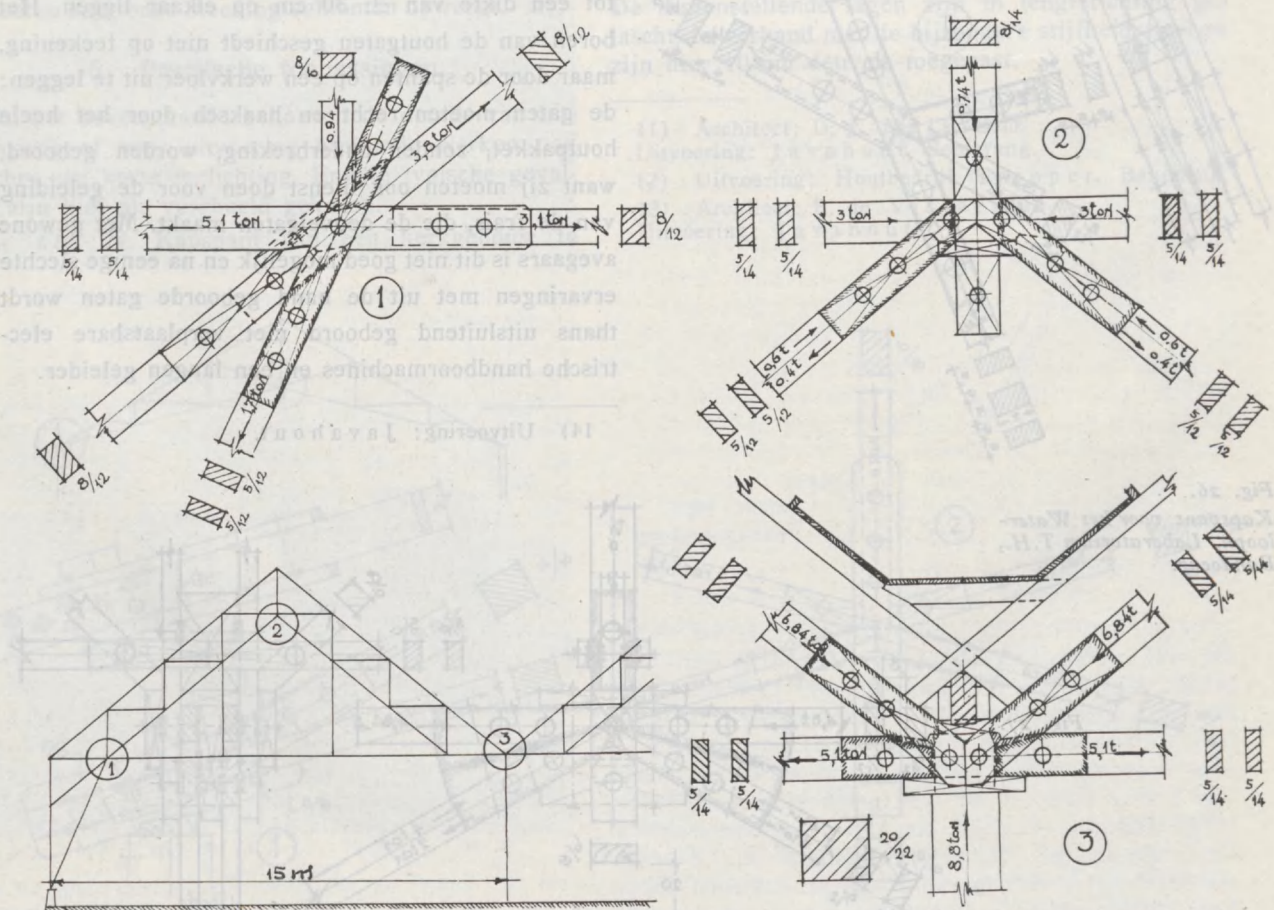


Fig. 29. Tabaksfermenteerloods Tegalredjo.

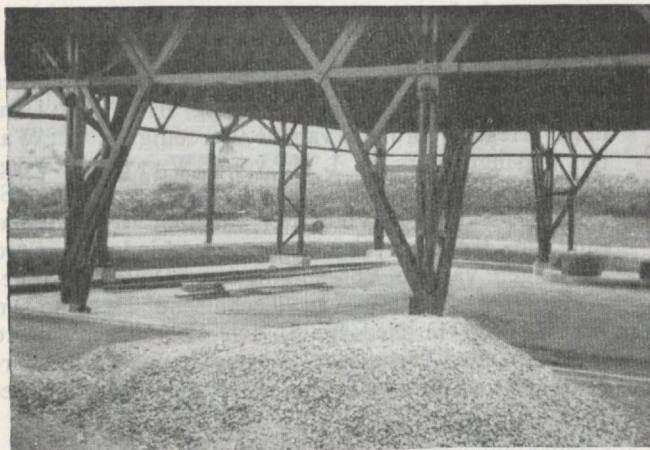


Foto 7. Waterloopkundig Laboratorium, T. H. Bandoeng;
langsversterking.

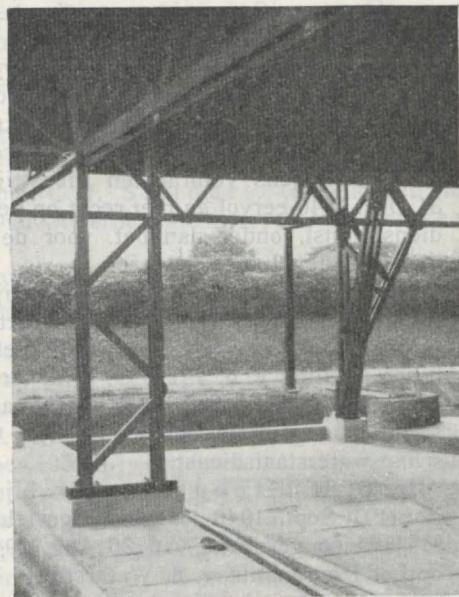


Foto 8. Als foto 7; versterking eindwand.

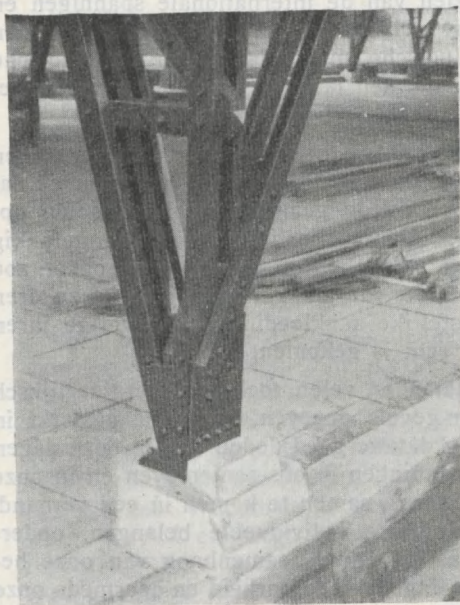


Foto 9. Als foto 7; detail voetscharnier.

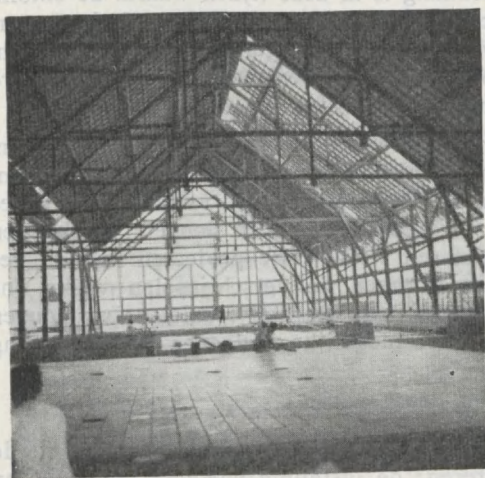


Foto 10. Fermenteerloods Tegalredjo.
Oversp. 2×15 m.

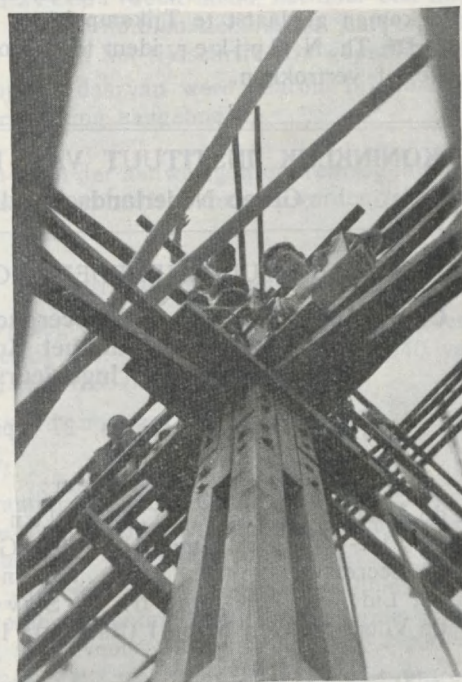


Foto 11. Moskee Pamekasan; vierdeelige hoofd-
kolom. Uitvoering: Javahout.

PERSONALIA.

Ir. Th. D. van Maanen, Hoofd der Prov. Irr. Afd. Pekalen-Sampean, is met gelijkt. eervolle ontheff. v. zijn ter besch. stell. v. d. Prov. O.-Java, op verzoek wegens volbrachten diensttijd met ing. v. 31 Dec. 1940 eervol en met recht op pens. uit 's Lands dienst ontsl. onder dankbet. voor de diensten door hem aan den Lande bewezen.

Ing. Th. Jacobsen, ingenieur bij 's Lands Wat., ter besch. v. d. Prov. O.-Java, is met ing. van ulto. October 1940 met gelijkt. eerv. ontheff. van zijn ter besch. stelling v. d. Prov. O.-Java, ter besch. gesteld v. d. Groepsgemeenschap Minangkabau, ten einde te worden aangewezen als Hoofd v/d Groepsgemeenschapswaterstaatsdienst.

Ir. W. H. Steenaart, ingr. bij 's Lands Wat., is per 1 Sept. 1940 ter besch. gesteld van de Prov. M.-Java en gerekend van 26 Aug. 1940 werkz. gest. op het Hoofdkantr. v. d. Waterst. afd. Pemali-Tjomal te Tegal.

Ir. E. W. H. Clason, ingr. bij 's Lands Wat., is per 1 Sept. 1940 eerv. onth. v. zijn ter besch. stell. v. d. Prov. M.-Java en per 17 Aug. 1940 eerv. onth. v. zijn werkz. stell. als executant van de Serajoebevl. werken, wordende hij toegev. a. d. Resident van Djambi.

Ir. H. A. D. Linn, werkz. op het Hoofdkantr. v. d. Wat. afd. Pemali-Tjomal te Tegal, is toegev. aan het Hoofd v. d. Wat. afd. Serajoe en per 17 Aug. 1940 belast m. d. werkzaamheden v. executant der Serajoebevoeiingswerken.

Ir. P. M. Schoorel en dr. W. Maync, v. d. B.P.M., zijn overgepl. van Tarakan naar Balikpapan resp. Tjepoe.

Dr. R. Andriessen, idem, is van Amerika gekomen geplaatst te Tjikampek.

Dr. Th. N. Spiker, idem te Tjepoe, is met groot verlof vertrokken.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS, Groep Nederlandsch-Indië.

BESTUURSMEDEDEELINGEN.

Concept-Notulen van de Jaarvergadering van de Groep Ned.-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs,

gehouden te Soerabaja, 27 April 1940.

Aanwezig zijn van het Bestuur:

de Voorzitter: Ir. C. Hillen
de Vice-Voorzitter Ing. H. van Galen Last
de Secretaris: Ir. C. J. Warners
het Lid: Jhr. Ir. H. S. van Lennep
de Voorzitter van Kring I (Batavia): Ir. U. S. Jous-
stra
de Voorzitter van Kring III (Semarang): Ir. J. Slim.
de Voorzitter van Kring IV (Soerabaja): Ir. K. K. J. L.
Steinmetz.

Verder 27 leden.

Met een woord van welkom opent de Voorzitter te 20 uur de jaarvergadering. In het bijzonder richt spreker zich hierbij tot den vertegenwoordiger van de Ned.-Ind. Wegenvereniging, ir. R. Heida, den vertegenwoordiger van de Vereniging van Waterstaatsingenieurs, ir. J. H. van Witzenburg, den Voorzitter van den Kring Batavia, ir. U. S. Jousstra en den Voorzitter van den Kring Semarang, ir. J. Slim; bericht van verhinderende werd ontvangen van de Vereniging van Delftsche Ingenieurs, het Instituut van Technische Hygiëne en Assaineering in Ned.-Indië, den Voorzitter van de Faculteit der Technische Wetenschappen, de Vereniging van Locale belangen en den Normalisatie-raad.

De Voorzitter spreekt hierna als volgt:

„Spraken we de vorige maal dat we samen kwamen over de gevoelens van bezorgdheid welke ons vervulden ten aanzien van de internationale spannigen en den terugslag, welke hiervan het gevolg zou kunnen zijn in de Indische maatschappij en het Indische bedrijfsleven, nu, een jaar later zijn deze voorgevoelens volle werkelijkheid geworden.

Het is goed dat we ook nu weer samengekomen zijn. Ik heb me wel eens afgevraagd, en vermoed dat velen Uwer eenzelfde gedachte hebben voelen opkomen, of het huidig tijdstip nu wel zoo gelukkig was voor een samenkomst, die in haar opzet zoo weinig verschilde van de genoegelijke, in zekeren zin zelfs feestelijke aankleding die in vorige jaren zoo tot zijn recht is gekomen.

Het feit dat zeer velen toch aan het jaarlijksch appèl hebben gevolg gegeven, heeft me gesterkt in de overtuiging dat we goed deden ook in deze dagen van groote spanningen in ons samenleven en in onze persoonlijke levens, samen te komen in een verband, dat, meer dan onze individueele belangen, onderstreept de waarde van de samenhang van onze beroepen, onzen dagelijkschen arbeid en daarmee onze maatschappelijke roeping.

Het belang van dezen, min of meer onpersoonlijken samenhang is in deze tijden waarin de ontbindende krachten zijn losgekomen, waarin de ineensporing der wereldeconomie dagelijks meer de afmetingen van een ramp aanneemt, een factor die waard is om overdacht te worden.

We zijn individueel beschouwd, mijne heeren, zeker geen „empire-builders”, maar in ons gezamenlijk streven, in de eenvormigheid van den aard onzer beroepen, zijn we bouwers, geen sloopers. We kennen allen de factoren welke onze projecten kunnen verzwakken; we kennen de verschijnselen welke ons materiaal kunnen aantasten en vernielen; we houden rekening met de mogelijke invloeden van vernieling en ontwrichting.

Toch bouwen we en herbouwen we.

De begrenzingen van ons beroep liggen niet in de politieke sferen; de instelling van den ingenieur op zijn arbeid is een moreele; de relatie tot zijn werk is die van bereidheid tot scheppen, naast die van verzet tegen alles wat ontbindt en verwoest.

En als wij met diepe bezorgdheid gadeslaan naar wat cultureel en maatschappelijk verwoest dreigt te worden, misschien zelfs niet alleen in de verte maar ook nabij, dan groeit tegelijkertijd het besef, dat het de geestelijke waarden van den levenden mensch zullen moeten zijn, welke vrede en verdraagzaamheid van mensch tot mensch, van natie tot natie, van ras tot ras zullen moeten brengen.

De ingenieur en alles wat samenhangt met zijn streven tot scheppen en bouwen heeft in dit proces een bijzondere verantwoordelijkheid. Een persoonlijke en een collectieve. Het besef hiervan, mijne heeren, zal ons in deze zorgvolle tijden sparen voor de weekheid van den angst, de verlamming van de onrust. Het zal ons rustig en bekwaam maken voor wat vandaag instandgehouden, morgen misschien opgebouwd moet worden.

Moge dit de basis zijn van een blijvende en groeien- de saamhoorigheid in onze ingenieurswereld."

De Voorzitter brengt vervolgens dank aan den ontvangenden Kring voor het uitstekend samengestelde programma en de organisatie van lezingen en excursie. Tevens zegt spreker dank aan de N. V. Papierfabriek Padalarang, die ons in de gelegenheid heeft gesteld haar nieuwe fabriek „Letjes" te bezichtigen en daarna als gulle gastvrouw optrad bij een uitnemende lunch te Blauwwater.

Aan de S.S. wordt mede bijzonderen dank gebracht voor het vervoer in de nieuwe gekoelde rijtuigen van dien dienst.

Spreker merkt op, dat na de uitstekende voordracht van den Administrateur van „Letjes", ir. van der Lee, op Vrijdagavond over het onderwerp „Papier-fabricage", vele deelnemers aan de excursie reeds zooveel inzicht in bedoeld technisch bedrijf hadden verkregen, dat de bezichtiging daarvan voor hen ongetwijfeld zeer vruchtbaar is geweest. Behalve aan ir. van der Lee zegt spreker dank aan de heeren ingenieurs Steinmetz en Jellema, den heer Steinmetz voor de zeer artistieke filmreportage van den aanleg van de vlieghaven Tandjong Perak, den heer Jellema voor zijn voordracht en verfilming van het moderne raillasschen bij de S.S.

Daarna herdenkt de Voorzitter de leden en oud-leden van de groep, die haar sedert de vorige jaarvergadering door den dood ontvielen, t.w.

Ing. A. E. Jurgensen West, Oud-Hoofd v/d Onderafd. Constructiebureau van het Dept. van V. en W.;

ir. A. M. J. Meesters, Directeur van de N. V. Constructieatelier der Vorstenlanden;

ir. D. van Ameijden van Duym, Hoofd-vertegenwoordiger in Ned.-Indië tevens Chef der Exploitatie van de Pasoeroean- en Probolinggo Stoom-trammaatschappijen;

ir. F. J. M. Bourdrez, Oud-chef van den Technischen Dienst der Deli-Maatschappij, Volkenbond-adviseur van de Chineesche Regeering;

ir. A. E. R. Collette, Oud-Hoofdingenieur, Directeur der Telegrafie en Telefonie, Adviseur van de Regeering i.z. de organisatie van den Telegraaf- en Telefoondienst in Ned.-Indië;

dr. H. W. A. Deterding, Directeur-Generaal van de Koninklijke Nederl. Petroleum Maatschappij;

prof. ir. J. H. Thal Larsen, Oud-Hoofdingenieur, Chef van de afd. Irrigatie, Afwatering en Waterkeering van het Dept. B.O.W., Hoogleeraar aan de Landbouwhoogeschool te Wageningen;

Generaal b.d. C. J. Snijders, (Eerelid van het K. I. v. I.), Oud-Opperbevelhebber van Land- en Zee-macht;

Anthonie Fokker, (Eerelid K. I. v. I.), Directeur van de Nederlandsche Vliegtuigenfabriek.

Spreker deelt vervolgens mede, dat de Groep in het afgelopen jaar bezoeken ontving resp. van ir. van Lohuysen, lid van den Raad van Bestuur van het K. I. v. I., die de Groepsbestuursvergadering van 10 October 1939 bijwoonde en jhr. ir. van Lidt de Jeude, President van het Instituut, die bij de Groepsbestuursvergadering van 19 Maart 1940 tegenwoordig was, doch tot zijn spijt wegens drukke bezigheden verhinderd was de jaarvergadering bij te wonen. De heer van Lidt de Jeude houdt zooveel mogelijk contact met de kringen, o.m. door lezingen (Batavia en Medan).

Het ledental van de groep bewoog zich ook gedurende 1939 nog in stijgende lijn:

ultimo	1936	554	
	1937	651	590 gewone leden
	1938	717	153 junior leden
	1939	758...	2 senior leden
			12 geassoc. leden
			1 onpers. lid

Agendapunt 2. Goedkeuring van de notulen der vorige jaarvergadering.

De Voorzitter deelt mede, dat door een misverstand de concept-notulen der vorige jaarvergadering dit jaar niet in het tijdschrift zijn gepubliceerd.

Een exemplaar daarvan werd daarom bij de opening der vergadering aangeboden.

Aangezien geen der aanwezigen omtrent de notulen op- of aanmerkingen heeft te maken, worden zij goedgekeurd.

Agendapunt 3. Vaststelling begrooting 1940.

De ontwerp-begrooting voor 1940 werd gepubliceerd in de aflevering No. 1 van den jaargang 1940 van *De Ingenieur in Ned.-Indië*.

Hierover wordt nog het volgende opgemerkt.

Tijdschrift.

1) De raming „abonnementen" en „losse nummers" behoeft geen verdere toelichting. De opbrengst van losse nummers was f 126,60.

De post „advertenties", waarvan de uitkomst over 1939 in overeenstemming is met de raming (ruim f 7 500,—), werd voor 1940 geraamd op f 7 000,—.

Met de firma Kolff is overleg gaande omtrent het opsporen van advertentiemogelijkheid van verschillende buitenlandse belangen, welke hier te lande vertegenwoordigd zijn.

2) De post overdrukken is geraamd op f 1 000,—.

De opbrengst van 1939 bleek f 1 412,— (zonder aftrek voor onkosten drukken, etc.); volgens Verlies- en Winstrekening 1939 f 831,11; onkosten f 580,89.

3) De bijdrage van de Groep aan het Tijdschrift, zijnde het nadeelig saldo van de exploitatie, is geraamd op f 4 050,—.

De bijdrage, welke voor 1939 geraamd werd op f 3 200,— bedroeg f 3 169,13.

De hogere papierprijzen zullen het nadeelig saldo met $\pm$ f 1 000,— doen stijgen.

Groep.

1) De raming opbrengst contributies was f 13 500,— tegenover een uitkomst over 1939 van f 13 517,50.

2) De post interest is vrijwel constant; de raming voor 1940 is gelijk aan die van 1939.

3) De raming van den post „Bijdrage Kringen” is eveneens gelijk aan die van 1939.

4) Het nadeelig saldo werd begroot op f 980,—.

Een vergelijking met de begrotingen en saldi over vorige jaren levert het volgende resultaat op:

	Begroting	Uitkomst
1937	— f 3 000,—	— f 660,93
1938	— „ 1 600,—	+ „ 339,41
1939	— „ 1 200,—	— „ 1 704,01
(raming) 1940	— „ 980,—	

Het begrotingstekort is afnemend. De uitkomst welke in 1938 een batig saldo van f 339,41 opleverde, vertoont voor 1939 een verliespost van f 1 704,01. De reden hiervan is evenwel een bijzondere, nl. het zeer groote koersverlies van bijna f 7 000,— op het effectenbezit (in 1938 was dit f 345,—). De post „Reserve koersverschillen” is hiermede geheel afgeboekt en er komt derhalve nog een bedrag van bijna f 2 400,— ten laste van de V. en W.-rekening. In het licht hiervan behoeft de uitkomst van 1939 geen alarmeerenden indruk te wekken.

Het effectenbezit geeft op zichzelf geen aanleiding tot een andere belegging.

5) De bijdrage voor *De Ingenieur* bedroeg

in 1937	f 3 507,03
1938	„ 6 977,58
1939	„ 7 027,25
(raming) 1940	„ 7 020,—

Deze bijdrage voor 1939 is gebaseerd op een bijdrage per gewoon lid van f 10,— en per juniorlid van f 7,—. In den loop van dit jaar werd van het Moeder-instituut bericht ontvangen, dat de verhooging over 1938 (met f 0,95 tot f 10,60) niet ongedaan kon worden gemaakt, doch dat voor 1939 en naar gemeend werd ook voor de eerstvolgende jaren, het bedrag op f 10,— en f 7,— zou kunnen blijven.

De Voorzitter gewaagt met lof van de uitstekende wijze waarop door het Secretariaat van den Normalisatieraad de administratie en het financieel beheer van de Groep wordt gevoerd en brengt in het bijzonder dank aan den Secretaris van den Normalisatieraad, den heer Bock, voor diens zorg en toewijding.

Agendapunt 4. Verslag Verificatie-Commissie.

De verificatie-commissie was overeenkomstig de benoeming der vorige jaarvergadering samengesteld uit de heeren ir. A. Harting en ir. H. W. J. van Helden.

De Commissie bracht haar verslag uit op 30 Augustus 1939.

De Commissie vestigde de aandacht op den geringen achterstand in de inning der contributies; de achterstallige contributies bedroegen nl. slechts 1,61% van de verschuldigde.

De Verlies- en Winstrekening en Balans over 1938 van de Groep alsmede de Verlies- en Winstrekening over 1938 van het tijdschrift werden nagegaan en accoord bevonden.

Spreker dankt de heeren Harting en van Helden voor hun nauwkeurigen arbeid.

Agendapunt 5. Benoeming Verificatie-Commissie.

Als commissieleden worden door het Bestuur aanbevolen:

1. Ir. A. Harting
2. Ir. Tj. de Cock Buning
3. Ir. H. Lels (reserve).

De heeren hebben zich bereid verklaard deze taak op zich te nemen.

De vergadering gaat hiermede accoord.

Agendapunt 6. Benoeming van een lid in den Raad van Bestuur.

Zooals in de convocatie vermeld eindigde ultimo 1939 de zittingsperiode van ir. J. C. de Kat. De Voorzitter dankt ir. de Kat voor de bereidheid waarmede hij gedurende een 6-tal jaren de belangen van de Groep in den Raad van Bestuur heeft behartigd.

De vergadering besluit dezen dank schriftelijk aan ir. de Kat over te brengen.

Het groepsbestuur stelt candidaat ir. W. Baron van Slingelandt, oud-hoofdingenieur bij den P.T.T.-dienst.

De vertegenwoordiging zal dan zijn samengesteld uit:

- Gen. Maj. L. C. A. v. d. Kastele (tot eind 1940)
 Ir. H. S. van Lohuysen (tot eind 1941)
 Ir. W. Baron van Slingelandt (tot eind 1942).

Agendapunt 7. Bestuursverkiezing.

In October 1939 werd de penningmeester ir. F. M. C. Berkhout benoemd tot Voorzitter der Waterschapsraden in de Vorstenlanden te Djokjakarta.

De door hem bekleede functies (tevens lid Commissie van Toezicht van het Tijdschrift) kwamen hiermede vacant; ir. Suverkropp was bereid deze op zich te nemen.

Het Bestuur legt deze bestuursmutatie ter bekrachtiging voor aan de vergadering.

De Voorzitter wil van deze gelegenheid gebruik maken de bijzondere verdiensten van ir. Berkhout als penningmeester in herinnering brengen en hem van deze plaats nog eens de erkentelijkheid van de Groep betuigen voor de nauwgezette

en zorgvuldige wijze waarop de financiën der Groep door hem werden beheerd.

Spr. wenschte ir. Berkhout in zijn nieuwen werkring veel succes toe.

Prof. Mom en de Secretaris, wier zittingsperioden eind 1939 eindigden, stelden zich (voorloopig) beschikbaar voor een nieuwe zittingsperiode.

Ingevolge art. 8 lid 3 van het Groepsreglement worden ook deze mutaties aan de vergadering ter bekrachtiging voorgelegd.

Het bestuur zal alsdan als volgt zijn samengesteld.

Ir. C. Hillen	Voorzitter	tot eind 1941
Ing. H. van Galen Last	Vice „	tot eind 1940
Ir. C. J. Warners	Secretaris	tot eind 1942
Ir. C. P. J. Suverkrupp	Penningmeester	tot eind 1941
Gen. Maj. G. J. F. Statius Muller	Lid	tot eind 1940
Prof. Dr. Ir. C. P. Mom	Lid	tot eind 1942
Jhr. Ir. H. S. van Lennep	Lid	tot eind 1941

Agendapunt 8. Rondvraag.

Mededeelingen van den Voorzitter:

1) In Juli 1939 werd uitgegeven een 2de druk, oplaag 1 000 ex, der Gewapend Beton Voorschriften voor N.-I.

Wijzigingen zijn daarin niet aangebracht; ingevolge advies der Commissie van Lennep-Rosenquist zal daarmede worden gewacht tot de uitgifte der nieuwe Hollandsche Gewapend Beton Voorschriften.

2) Prof. Vreedenburgh werd als Voorzitter der Redactie-Commissie vervangen door prof. Bijlaard.

3) Van den Voorzitter der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging werd mededeeling ontvangen van een reorganisatie dezer vereeniging, meer in het bijzonder van haar tijdschrift (*Natuurkundig Tijdschrift*).

De bedoeling van deze reorganisatie is om meer dan tot dusverre het geval was, aan de K.N.V. als eenige algemeene natuurwetenschappelijke instelling tusschen de zeer vele specialistische organisaties hier te lande, weer de plaats te geven, die zij naar de inzichten van velen behoort in te nemen.

Zij wenschte dit te bereiken door een reorganisatie op breede basis van het *Natuurkundig Tijdschrift*, waarbij zij zich voorstelt, dit te vullen met bijv. korte hoofdartikelen van algemeenen inhoud (hetzij van specifiek Indisch, hetzij van meer algemeen belang), korte origineele mededeelingen (eventueel in een vreemde taal), verschillende publicaties, mededeelingen over de werkzaamheid van organisaties en instellingen in Ned.-Indië en eventueel daarbuiten, verslagen van congressen en vergaderingen hier te lande (eventueel inclusief daarbij gehouden algemeene voordrachten), personalia, vereenigingsberichten, varia, lijst van h.t.l. verschijnende natuurwetenschappelijke publicaties, boekbesprekingen, etc.

Hoewel de K.N.V. voor haar normale werkzaamheden over voldoende fondsen beschikt, is het haar niet mogelijk om bedoelde reorganisatie geheel uit eigen middelen te bekostigen.

Om hieraan tegemoet te komen wil zij er o.m. toe overgaan om belanghebbende natuurwetenschappelijke organisaties en instellingen uit te noodigen, toe te treden als donateur. Een desbetreffend verzoek heeft ook het Kon. Instituut bereikt en is een punt van bespreking geweest in de laatstgehouden Groepsbestuursvergadering.

Op grond van de daarbij genomen conclusies wordt voorgesteld, de K.N.V. de toezegging te doen, dat de groep voor een tijdvak van voorloopig 2 jaar met een bedrag van f 100,— 's jaars tot dit doel zal bijdragen.

De vergadering gaat hiermede accoord.

Ir. de Groot stelt vervolgens de vraag of aan het kapitaal van de Groep niet een meer praktische bestemming kan worden gegeven. Spreker stelt zich daarbij voor, aanschaffing van een technische bibliotheek.

De Voorzitter zou bij de beschouwing omtrent een dergelijke kapitaalsbestemming willen mededeelen, dat het Instituut feitelijk reeds over een eigen bibliotheek beschikt. Deze bibliotheek is de laatste jaren ondergebracht bij de bibliotheek van het Departement van V. en W., welke laatste haar verzorgt en onderhoudt. De bibliotheek bestaat grotendeels uit oude en verouderde werken, waarvan slechts enkele antiquarische waarde bezitten. Voor het overige heeft deze boekerij als Instituutsbibliotheek weinig beteekenis meer en werd dan ook besloten deze geleidelijk aan de Departementsbibliotheek en de bibliotheek van den dienst van den Mijnbouw af te staan. De behoefte aan een eigen bibliotheek is naast de zeer uitgebreide bibliotheken van het Departement en van de Technische Hoogeschool in de practijk ook niet meer gebleken. Spr. zou dan ook geen aanleiding kunnen vinden tot stichting van een nieuwe Instituutsbibliotheek over te gaan.

De behoefte tot een nuttig kapitaalsgebruik kan spr. evenwel ten volle onderschrijven. De evengenoemde bijdrage in de reorganisatie van de K.N.V. is een voorbeeld daarvan; een ander voorbeeld wil spr. noemen in den steun, welken het Kon. Instituut heeft toegezegd aan de stichting „Natuurwetenschappelijk Technisch Reisfonds”. Deze stichting heeft ten doel het beschikbaarstellen van middelen voor het uitvoeren van onderzoekingen en studiereizen op natuurwetenschappelijk-technisch gebied en het bekendstellen van de resultaten daarvan. Aan deze stichting is reeds steun toegezegd door het Technische Hoogeschoolfonds (f 1 000,—) en het Instituut van Technische Hygiëne en Assainering (f 1 000,—), verder door de Javasche Bank en eenige andere instellingen en maatschappijen. In principe is in een Groepsbestuursvergadering besloten, dat ook het Kon. Instituut voor een bedrag van f 1 000,— in deze stichting zal bijdragen.

De vergadering verklaart zich hiermede in beginsel accoord.

Ir. Poldervaart vraagt of het niet van belang geacht moet worden, dat de Groep in deze tijden een afzonderlijke rechtspersoonlijkheid in Ned.-Indië verkrijgt.

De Voorzitter antwoordt, dat deze aangelegenheid aan ir. Poldervaart bekend moet zijn uit de formeele moeilijkheden, welke zich voordeden toen eenige jaren terug over een gedeelte van het kapitaal moest worden beschikt voor de verstrekking van een hypotheek aan de Kon. Nat. Vereeniging. De moeilijkheid is toen opgelost door een afzonderlijke telegrafische machtiging van den Raad van Bestuur in Holland. Nadien is de principiele zijde hiervan een onderwerp geweest van overleg ook in de vergaderingen van den Raad van Bestuur. In principe is toen aangenomen, dat de beste vorm zou zijn die, waarbij de Groep voorzien zou worden van een generale volmacht, om in dergelijke aangelegenheden, speciaal liggend op het terrein van de Groep, namens het Kon. Instituut op te treden.

Daarnaast zou een z.g. „intieme instructie” worden opgesteld, waarin de wederzijdsche verplichtingen en beperkingen zouden worden geformuleerd.

De vele juridische beschouwingen en moeilijkheden, welke op dit punt naar voren zijn gebracht, hebben de administratieve afdoening vertraagd; een directe behoefte hieraan acht spr. echter momenteel nog niet te bestaan.

Agendapunt 9. Sluiting.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de Voorzitter te 21 uur de vergadering.

Aangenomen en voorgestelde leden.

Het in no. 9 van dezen jaargang voorgestelde lid is aangenomen.

Thans worden voorgesteld als *junior leden*:

Han Tek Bing } beiden student aan de Tech-
H. Vermeeren } nische Hoogeschool te Bandoeng.

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

Betrekking gezocht door:

Civiel ingenieur,

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

Civiel ingenieur,

diploma Bandoeng 1937. Direct beschikbaar.

Werktuigkundig ingenieur,

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

Mijnningenieur,

diploma Delft 1928. Direct beschikbaar.

Civiel ingenieur,

diploma Bandoeng 1937, oud 31 jaar. Direct beschikbaar.

Civiel ingenieur,

diploma Bandoeng 1936, oud 29 jaar. Direct beschikbaar.

Civiel ingenieur,

diploma Bandoeng 1933, oud 30 jaar. Direct beschikbaar.

Civiel ingenieur,

diploma Bandoeng 1939, oud 31 jaar. Direct beschikbaar.

Mijnningenieur,

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

Civiel ingenieur,

diploma Delft 1932, oud 33 jaar. Medio November beschikbaar.

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

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

stelt zich beschikbaar voor het verleen van diensten aan:

- 1e. de Overheid;
- 2e. Particulieren in een leidende positie, liefst mijnbouw.

Verantwoording van door de Redactie ontvangen Spitfire-bijdragen.

(1ste lijst, afgesl. 20 Nov. '40).

Indische Krijgsk. Vereeniging	f 1500,—	A. Th. C. f 2,50; W. K. f 10; mr. P. J. H. d. M. f 1	f 13,50
Nederl. Aanneming Maatschappij	„ 1000,—	ir. B. v. H. f 10; G. L. f 5; J. A. H. f 1; ir. I. W. f 10	„ 26,—
N. V. Alg. N.-I. Electriciteit Mij	„ 250,—	ir. M. J. C. B. f 25; prof. ir. J. W. F. C. P. f 50	„ 75,—
Maandblad <i>Minjak</i>	„ 200,—	prof. ir. P. P. B. f 100; prof. ir. W. J. Th. A. f 25	„ 125,—
dr. H. J. H. en pers. Lab. Scheik. Ond. (B'zorg)	„ 132,99	prof. dr. W. B. f 100; prof. ir. A. S. K. B. f 100	„ 200,—
ir. P. J. W. M. en burgerpers. Geniedienst (Bat.)	„ 50,—	prof. dr. ir. C. P. M. f 50; prof. ir. J. J. I. S. f 25	„ 75,—
F. C. W. f 1; ir. H. G. P. f 100; G. H. d. V. f 10	„ 111,—	ir. M. E. A. f 10; ir. C. L. J. J. Q. f 10; ir. O. B. S. f 5	„ 25,—
ir. L. d. V. f 25; ir. A. v. d. B. f 25	„ 50,—	A. J. J. B. f 2,50; ir. L. F. C. f 2,50; C. D. v. H. f 50	„ 55,—
ir. J. P. d. G. f 20; ir. F. A. W. M. f 25; mr. I. J. K. f 10	„ 55,—		
M. V. B. f 2,50; A. E. V. f 2,50; ir. D. W. f 10; ir. J. J. H. f 15; J. H. L. B. f 10; P. A. J. d. M. f 2,50	„ 15,— „ 27,50		

H. J. G. F. f 2,50; ir. G. P. O. f 2,50; dr. A. J. L. f 5	10,—	D. R. K. d. B. f 25; ir. M. V. f 25; ir. A. L. V. f 10	f 60,—
C. H. L. f 25; dr. C. O. S. f 2,50; F. J. S. f 2,50	30,—	ir. H. K. v. Z. d. J. f 7,50; mr. ir. J. F. N. H. f 5	12,50
ir. M. S. W. f 2,50; ir. H. V. f 10; B. f 10	22,50	ir. L. G. L. f 5; ir. I. M. S. f 2,50; ir. G. M. f 25	32,50
ir. G. C. J. T. K. f 11,50; ir. C. J. B. f 50	61,50	ir. P. T. W. f 5; ir. W. L. f 15; ir. L. v. G. f 10	30,—
ir. A. J. v. S. f 10; ir. J. P. N. J. f 15; ir. S. f 2,50	27,50	mej. F. v. Z. f 3,50; mr. R. L. f 2,50; ir. L. S. B. f 15	21,—
G. G. f 5; A. W. d. B. f 1; A. A. R. f 1; J. E. v. W. f 1	8,—	B. H. F. v. L. f 10; mr. D. B. C. v. G. L. f 2,50	12,50
W. H. G. J. f 1; C. J. v. A. f 5; drs. H. J. N. M. f 1	7,—	ir. W. A. V. f 5; ir. W. A. V. f 10; ir. J. F. G. v. R. f 10	25,—
ir. H. M. V. f 10; ir. Th. D. v. M. f 10; ir. H. T. f 20	40,—	ir. A. F. W. f 10; ir. H. A. B. f 10; ir. W. H. f 25	45,—
ir. P. G. H. A. F. f 10; ir. A. L. K. f 1; dr. M. L. G. f 2,50	13,50	ir. W. C. B. K. f 20; ir. G. W. f 15; ir. A. v. H. f 10	45,—
ing. D. W. S. f 100; ir. C. H. f 25; ir. J. A. W. f 25	150,—	mr. C. Ch. J. v. R. f 10; drs. J. W. S. f 10	20,—
ir. C. B. f 25; ir. E. R. f 25; ir. W. H. S. f 10	60,—	ir. C. S. v. H. f 10; ir. A. R. H. B. f 10	20,—
ir. v. D. f 25; J. H. D. f 25; W. D. H. B. f 5	55,—	ir. F. v. d. H. f 15; ir. M. W. d. O. f 5	20,—
A. W. S. en personeel S. S. Bat. f 32; ir. N. N. f 25	57,—	dr. ir. C. P. A. Z. v. E. f 10; ir. G. P. f 10; ir. J. U. f 20	40,—
ir. M. J. d. V. f 15; ir. T. f 50; ir. J. d. W. f 2	67,—	ir. M. D. Th. V. f 5; ir. A. H. f 10; ir. A. F. f 10	25,—
ir. J. W. J. B. f 2; ir. P. Ph. S. f 5; ir. J. S. f 2,50	9,50	ir. J. v. d. B. f 7,50; dr. ir. S. H. T. f 10; ir. Th. N. f 5	22,50
ir. C. P. E. v. O. f 30; ir. V. P. K. f 25; ir. J. P. J. S. f 50	105,—	ir. M. K. S. P. B. f 5; ir. P. R. f 5	10,—
ir. Ch. F. v. H. f 50; J. M. d. L. f 25; F. C. H. f 25	100,—		
		Totaal	f 5250,49

BIJ HET MARINE ETABLISSEMENT TE SOERABAJA

kan in tijdelijken dienst worden geplaatst een

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR 2de KLASSE

Vereieschten: een geeigende academische opleiding, zoomede eenige practische ervaring op electrotechnisch gebied.

Maandgeld overeenkomstig schaal 66 kolom I van de B. B. L. 1938 met een aanvangssalaris van f 275.—. Sollicitaties, vergezeld van afschriften diploma's, cijferlijsten en getuigschriften worden ingewacht bij het Hoofd van de Bedrijfsadministratie van het Marine Etablissement te Soerabaja.

2 Garanties voor Zuinigheid

● VOLLEDIGE DIESEL WERKING

● plus KEUZE van PAARDEKRACHT

Volledige Diesel werking, plus keuze van paardekracht maken het voordeliger dan ooit Uw geheele bedrijf in te richten met het International Industrieel Vermogen fabrikaat. Wat ook de aard van het bedrijf moge zijn, er is een International Harvester TracTracTor om het werk te volbrengen. Het groote model TD-18, het kleine model TD-6 en de tusschenmaten, model TD-9 en model TD-14, zij geven alle het maximum vermogen van *volledige* Diesel machines. Schrijf aan de naastbijzijnde vertegenwoordiger van International Industrieel Vermogen. Hij zal U graag aantoonen hoe International Harvester Diesels U geld zullen besparen.

INTERNATIONAL HARVESTER EXPORT COMPANY
(INCORPORATED)

Harvester Building Chicago, U. S. A.

L. E. SALOM

P. O. Box 373, Singapore, Straits Settlements
Resident Representative for Netherlands East
Indies and Borneo

LINDETEVES-STOKVIS
Distributor for Netherlands East Indies

Deze groote International TD-18 Diesel TracTracTor is bezig grond te storten op een in aanbouw zijnd vliegveld. Internationals hebben hun waarde bewezen bij alle mogelijke werkzaamheden en kunnen U geld besparen.



INTERNATIONAL HARVESTER

IN NEDERLANDSCH-INDIË

IV. MIJNBOUW EN GEOLOGIE.

„DE MIJNINGENIEUR”

INHOUD: Kort overzicht over de geologie en de nuttige delfstoffen van Fransch Indochina, door dr. ir. N. H. van Doorninck. — Uit de literatuur. — Economische Mededeelingen. — Personalia.

Kort overzicht over de geologie en de nuttige delfstoffen van Fransch Indochina

door

dr. ir. N. H. VAN DOORNINCK,

Mijnningenieur.

(Met 1 kaart).

Samenvatting.

Geologische formaties: kristallijn substratum van granieten, gneisen en glimmerschisten; Cambrium zeer onbelangrijk; Siluur ook weinig belangrijk; Devoon belangrijk in drie facies; Onder-permocarboon, dat regressief is; Boven-permocarboon zeer belangrijk, vooral als *Productus*- of fusulinen-kalksteenen, sterk transgressief; Trias ook belangrijk; weinig Lias; een hiaat tot het Mioceen; Neogeen onbelangrijk, van lacustrischen facies; Kwartair uitgebreid, vooral door de delta's.

Stollingsgesteenten: oude zure granieten, hercynische granieten met overgangen tot dioriet en monzoniet, en zelfde soort granieten van mesozoïschen ouderdom; rhyolithen en verwante gesteenten eveneens Boven-permocarboon tot triassisch en mogelijk deels jonger; porphyrieten en verwanten van denzelfden ouderdom; gabbro's en verwanten in een beperkte strook van post-triassischen maar verder onbekenden ouderdom; bazalten van Jong-tertiair tot recent met, historisch, een eruptie bekend, welke marien was.

Orogenesen: die van het kristallijne substratum, waarvan weinig bekend is; een hercynische, met overschuivingsbladen uit het NO; een boven-triassische, zeer belangrijk, met druk uit het NW of W, en groote overschuivingen; latere, deels Prae-mioceen, deels Postplioceen, welke minder belangrijk en minder goed bekend zijn.

Nuttige delfstoffen: *Steenkool*, zeer verbreid, vooral die van triassischen, meerendeels norischen ouderdom, met het belangrijkste voorkomen ten N en NO van Haiphong, deels zeer gunstig gelegen en met veel exploitatie en een jaarlijksche productie van 2 262 000 ton anthraciet en magere kool, een uitlooper naar het NW met een productie van 23 000 ton vetkool,

andere voorkomens onbelangrijk; *bruinkool* van neogenen ouderdom, onbelangrijk, met een productie van 20 000 ton te Tuyen-quang; *graphiet*, dat niet meer in exploitatie is; *petroleum*, waarvan slechts weinig belovende indicaties aanwezig zijn; *tin* van twee gebieden: Cammon in Midden Laos met een productie van 959 ton metaal uit eluviale afzettingen op een ijzeren hoed van een dieper pyritisch ertslichaam van hercynischen ouderdom, en Pia Ouac in Noord-Tonkin, waar een post-triassische graniet de cassiteriet en wolframiet gebracht heeft, alwaar een productie van 643 ton tin metaal en 389 ton WO_3 , terwijl er bovendien nog in transit jaarlijks een 10 000 ton tin van Kotchuu in de Chineesche provincie Yunnan door het land komt; *zink*, met een productie van 4 900 ton metaal, komend in waarde na de kool en het tin, tegenwoordig uitsluitend afkomstig van Cho-dien in Noord-Tonkin, waar het in gangen en metasomatisch in kalksteenen voorkomt, maar waar alleen de zone van calamien en smithsoniet ontgonnen wordt, terwijl andere voorkomens ervan evenals die van lood en zilver onbelangrijk en niet of niet meer in ontginning zijn; *goud*, met één mijn in ontginning, die van Bong-mieu, met 30 000 ton erts van 6 gram goud, en verder met waschen der alluvia door inlanders; *ijzer* en *mangaan* van verscheiden vindplaatsen, niet zeer belangrijk; *chroom*, waarvan een alluviaal voorkomen in ontginning is geweest; *antimoon*, waarvan nu nog een onbelangrijke winning geschiedt; *koper*, evenmin belangrijk en op 't oogenblik zonder exploitatie; *kwikzilver*, als cinnaber, in Noord-Tonkin, maar nooit geëxploiteerd; *molybdeen*, zeer onbelangrijk en zonder exploitatie; *fosphaat* met zeer wisselende productie, thans weer tot 22 000 ton geste-
gen; *edelsteenen*: voornamelijk robijnen en saffieren, van twee vindplaatsen in Cambodgea, met een opbrengst van ruim 100 000 piastres, andere siersteenen onbelangrijk; *andere delfstoffen* niet belangrijk (alle productie-cijfers van 1937).

Inhoud.

	blz.		blz.
Samenvatting	147	Jonge bazalten	157
Inhoud	148	Kwartair	157
I. Inleiding	148	IV. Nuttige Delfstoffen *)	
II. Eenige hoofdzaken van geographie en geomorphologie	148	Steenkool	
III. Geologie	151—157	Bruinkool	
Kristallijn substratum	151	Graphiet	
Cambrium	151	Petroleum	
Siluur	151	Tin en wolfram	
Devoon	151	Zink en lood	
Onder-permocarboon	152	Goud	
Hercynische plooiing	152	Ijzer en mangaan	
Hercynische granieten	153	Chroom	
Boven-permocarboon	153	Antimoon	
Rhyolithen en porphyriten van het Boven-permocarboon	153	Koper	
Trias	154	Kwikzilver	
Lias en Indosinias	154	Molybdeen	
Boven-triassische plooiing	155	Phosphaat	
Mesozoische stollingsgesteenten	155	Edel- en siersteenen	
Neogeen	156	Andere delfstoffen	
Jongere plooiingen	156		

*) Hoofdstuk IV: Nuttige delfstoffen verschijnt in de aflevering van de volgende maand.

I. Inleiding.

Hoewel over de geologie van Fransch Indochina ook in de Nederlandsche literatuur, zij het dan niet in de Nederlandsche taal, wel eens wat verschenen is (in Gedenkboek *V e r b e e k* en in de *Proceedings* van het Fourth Pacific Science Congress te Bandoeng), is het toch niet ondienstig nog eens de aandacht op dit land te vestigen, dat met de versnelling der verkeersmiddelen steeds dichterbij ons Indië komt. Eenige kennis van de geologie van Indochina kan van belang zijn voor een geoloog, die zich in Nederlandsch-Indië met het prae-Tertiair bezig houdt, daar Tertiair in Indochina zeer weinig voorkomt en daardoor de prae-Tertiaire formaties beter in hun facies-wisselingen en in de tectoniek, die zij ondergaan hebben, te bestudeeren zijn: de resultaten er van kunnen ons bij het oplossen van onze problemen met betrekking tot het prae-Tertiair helpen, daar bij ons het prae-Tertiair vaak over groote gebieden slechts hier en daar te voorschijn treedt. Ook van het voorkomen van nuttige delfstoffen in Indochina, die in het huishouden van het Verre Oosten een steeds grootere rol gaan spelen, is men bij ons in Indië slechts weinig op de hoogte en lijkt een kleine populariseering wel gelegen te komen.

In de komende bladzijden zal literatuuropgave achterwege blijven, om het artikel niet te lang te maken. Maar hier moge de weg aangegeven worden voor hem, die dieper op de hier behandelde materie in wil gaan. Het laatste en beste samenvattende artikel is verschenen in: „La Géologie et les

Mines de la France d'outre-Mer”, uitgegeven in 1932 door het „Bureau d'études géologiques et minières coloniales” te Parijs, en wel op blz. 385 — 444, met uitgebreide literatuurlijst. Voor de voorkomens van nuttige mineralen vindt men nog meer in de door het zelfde bureau uitgegeven vijf deelen „Les Ressources minérales de la France d'outre-Mer” (1933 — '37). Een korter overzicht geeft Vol. XIX, fasc. 1 van de „Bulletins de la Service Géologique de l'Indochine” (1931). Een iets oudere algemeene beschrijving is van Blondel in de „Comptes rendus” van de 15de zitting van het Internationale Geologisch Congres te Pretoria (1929). Detailstudies (regionaal-geologisch, paleontologisch en zelfs anthropologisch-praehistorisch) zijn te vinden in genoemde „Bulletins” en ook in de „Mémoires” van dienzelfden dienst. Losse artikelen vindt men in vele Fransche tijdschriften, vooral in de „Comptes rendus de l'Académie des Sciences” en in het „Bulletin de la Société Géologique de France”. De geologische karteering van het land geschiedt op twee schalen; die van 1 : 100 000 is nog in een beginstadium, maar die van 1 : 500 000 is niet ver van gereed. De laatste overzichtskaart 1 : 2 000 000 is van Fromaget (1937). Voor de vindplaatsen van nuttige delfstoffen zijn twee kaarten verschenen: „Tonkin Minier” 1 : 1 240 000 en „Indochine Minière” zonder Tonkin 1 : 4 000 000, beide van 1928 en dus niet meer up-to-date. Topographische kaarten zijn er 1 : 100 000, 1 : 500 000 en vele overzichtskaarten op kleinere schalen.

II. Eenige hoofdzaken van geographie en geomorphologie.

Fransch Indochina is het oostelijk deel van Zuid Azië's derde, meest oostelijke schiereiland; het middelste gedeelte ervan wordt ingenomen door Siam, het westelijke door Burma en het zuidelijke uiteinde door Britsch Malaya.

Het Fransche gebied bestaat uit zes deelen, die staatkundig zeer ongelijken status hebben: in een

lange strook langs de oostkust het keizerrijk Annam, met de hoofdplaats Hué; in het NO Tonkin, een vice-koningschap van Annam, met hoofdplaats Hanoi, die tevens zetel van den gouverneur-generaal en dus hoofdstad van het geheele land is; in het NO en O Laos, met hoofdplaats Vientiane aan den Mekong, welk land uit verscheidene aparte gebieden bestaat

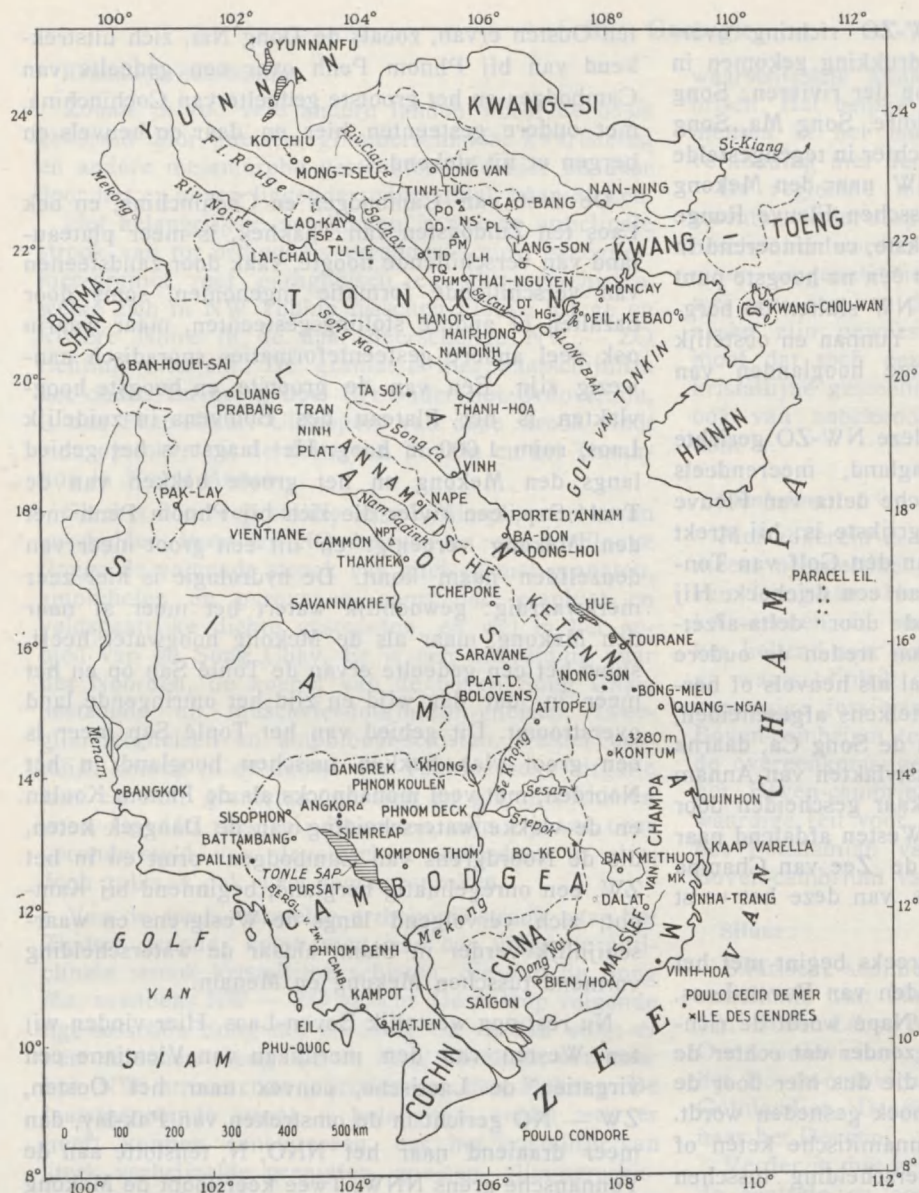


Fig. 1. Overzichtskarta van Fransch Indochina.

onder eigen hoofden, waarvan het koninkrijk Luang Prabang het belangrijkste is; in het ZW het koninkrijk Cambodgea, met hoofdplaats Phnom Penh aan den beneden Mekong; in het Zuiden de kolonie Cochinchina, met hoofdplaats Saigon, dat tevens de belangrijkste havenplaats van het land is; dan ver in het NO aan de Chineesche kust het onbelangrijke Kwang-chou-wan, een concessie op Chineesch gebied; tenslotte zijn er, ver naar het Oosten, de Paracel eilanden, waarvan de positie nog onbeslist is.

Zonder die eilanden en zonder Kwang-chou-wan, strekt het land zich uit van $8^{\circ} 33'$ tot $23^{\circ} 22'$ NB en van $100^{\circ} 14'$ tot $109^{\circ} 16'$ OL. Het heeft een oppervlakte van 740 000 km²: Annam 147 000, Tonkin 116 000, Laos 231 000, Cambodgea 181 000, Cochinchina 64 000, Kwang-chou-wan nog geen 1 000 km². Ruw aangegeven, beslaat Noord-Indochina het gebied tusschen de Zee van Champa in het

Zuiden en China in het Noorden, tevens tusschen den Mekong in het Westen en de Zee van Champa met de Golf van Tonkin in het Oosten, maar het komt tot over de Mekong, in het Noorden met slechts een klein deel van Laos, in het Zuiden met het grootste gedeelte van Cambodgea. Daardoor krijgt het land den vorm van twee groote blokken, verbonden door een smal middenstuk. Het noordelijke blok (Noord-Indochina) wordt gevormd door Tonkin, noordelijk of Boven Laos en Noord-Annam tot het bouw- werk, dat Porte d'Annam heet; het grenst aan de Golf van Tonkin, de Chineesche provincies Kwang-toeng, Kwang-si en Yunnan, aan de tot Burma behorende Shan staten, aan Siam, en (ongeveer langs de achttiende parallel) aan Centraal Indochina. Het zuidelijk blok, Zuid-Indochina, bestaat uit Cambodgea, Cochinchina en Zuid-Annam en grenst aan de Zee van Champa, de Golf van Siam, het koninkrijk Siam en (ongeveer langs de veertiende parallel) aan Centraal Indochina. Het middenstuk, smal ingeklemd tusschen den Mekong en de zee, bestaat uit Centraal Annam en den ZO uitlooper van Laos.

In het algemeen is het land zeer bergachtig. In noordelijk Tonkin, dat zich uitstrekt tot de Song Chay, de Fleuve Rouge en de beneden Song Cau, zijn de bergen in meer of minder duidelijke bundels gerangschikt, die naar het Oosten divergeeren. Dit is het gebied der Tonkineesche virgatie, waarvan de tectoniek ons nog zal bezighouden. De bundels, meer in het Westen convex naar het Oosten, gaan verder oostelijk zich zoo draaien, dat zij convex naar het ZO en tenslotte naar het Zuiden komen te liggen. Het bergland is niet zeer hoog en slechts kleine gedeelten ervan komen boven 1 000 m; het culmineert in den Pia Ouac met 1930 m. De afwatering geschiedt in het NO naar Kwang-si toe, naar de West Rivier of Si-kiang, die in de Baai van Canton uitmondt. De rest van de Tonkineesche virgatie watert af door rivieren naar het Zuiden, of tributair aan de Fleuve Rouge, zooals de Rivière Claire, of direct naar zee stroomend, zooals de Song Cau.

Naar het Westen en Zuiden volgt een groot gebied, bestaande uit westelijk Tonkin, Noord-Annam en NO

Laos, waar duidelijk een ZW-ZO richting overheerscht in de geologie, tot uitdrukking gekomen in hoge bergreeksen en den loop der rivieren: Song Chay, Fleuve Rouge, Rivière Noire, Song Ma, Song Ca en Nam Ca Dinh, de laatste echter in tegengestelde richting stroomend naar het NW, naar den Mekong toe. Van de gebergten is dat tusschen Fleuve Rouge en Rivière Noire het belangrijkste, culmineerend in den Fan Si Pan (3142 m), het op één na hoogste punt van heel Indochina. Naar het NW sluiten de bergreeksen zich aan bij die van Yunnan en oostelijk Tibet en zoo met de geweldige hooglanden van Centraal Azië.

Vóór, d.i. ten Oosten, van deze NW-ZO gerichte bergstreken bevindt zich laagland, meerendeels delta's, waarvan de Tonkineesche delta van Fleuve Rouge en Song Cau de belangrijkste is; hij strekt zich uit van Boven-Hanoi tot aan den Golf van Tonkin, ongeveer in den vorm van een driehoek. Hij wordt echter niet uitsluitend door delta-afzettingen ingenomen: hier en daar treden de oudere formaties te voorschijn, meestal als heuvels of bergen. Naar het Zuiden volgen telkens afgescheiden, de delta's van de Song Ma en de Song Ca, daarna verschillende, meestal smalle kustvlakten van Annam met kleinere delta's, en van elkaar gescheiden door sporen van het bergland in het Westen afdalend naar kapen, die slechts weinig in de Zee van Champa vooruitsteken. Kaap Varella is van deze het verst naar het Oosten.

De laatste NW — ZO bergreeks begint met het Tran Ninh plateau in het midden van Boven-Laos. Verderop, in de omstreken van Napé wordt de richting iets anders, meer ZZO, zonder dat echter de geologische richtlijn verandert, die dus hier door de bergreeks onder een scherp hoek gesneden wordt. Dit gebergte noemt men de Annamitische keten of Cordillera. Het vormt de waterscheiding tusschen Mekong en Zee van Champa en tevens de grens van Annam en Laos en het culmineert ten Westen van Quang-ngai en ten Noorden van Kontum met 3280 m, het hoogste punt van het land. Hier verbreedt de Annamitische keten zich meer tot een groot massief van onregelmatig samengevoegde gebergten en plateaux, die zich tot Cochinchina en Cambodgea uitstreken. Men noemt die streek wel het Centrale Massief van Indochina, maar, daar het voor het overgrootste gedeelte valt ten Zuiden van de veertiende parallel, dus in wat wij als Zuid-Indochina hebben gedefinieerd, is die naam van Centraal Massief wat verwarrend en zullen wij het gebied liever Massief van Champa noemen, naar het oude koninkrijk, dat hier in vroegere eeuwen, tot circa 1400 toe, bestaan heeft. Dat massief watert af direct naar de Zee van Champa in het Oosten en naar het Westen is het tributair aan den Mekong via Srepok en Se San.

Op dit massief volgt naar het Zuidwesten de geweldige delta van den Mekong en eenige kleinere rivieren

ten Oosten ervan, zooals de Dong Nai, zich uitstrekend van bij Phnom Penh over een gedeelte van Cambodgea en het grootste gedeelte van Cochinchina, met oudere gesteenten hier en daar en heuvels en bergen er uit stekend.

De rest van Cambodgea en Cochinchina, en ook Laos ten Zuidoosten van Thakhek, is meer plateau-land van verschillende hoogte, vaak door zandsteenen van verschillende formatie ingenomen, soms door bazalten of andere stollingsgesteenten, maar waarin ook veel andere gesteenteformaties sporadisch aanwezig zijn. Eén van de grootste en hoogste hoogvlakten is het Plateau des Bolovens in zuidelijk Laos, ruim 1000 m hoog. Het laagst is het gebied langs den Mekong en het groote bekken van de Tonlé Sap, een rivier die zich bij Phnom Penh met den Mekong vereenigt en uit een groot meer van denzelfden naam komt. De hydrologie is hier zeer merkwaardig: gewoonlijk watert het meer af naar den Mekong, maar als de Mekong hoogwater heeft, stuwt het een gedeelte ervan de Tonlé Sap op en het meer in, dat dan wijd en zijd het omringende land overstroomt. Dit gebied van het Tonlé Sap meer is een groot vlak bekken tusschen hoogland in het Noorden, met veel monadnocks als de Phnom Koulen en de vlakke waterscheiding van de Dangrek keten, die de Noordgrens van Cambodgea vormt en in het ZW, een onregelmatig bergland, beginnend bij Kampot, zich vervolgend langs de Westgrens en waarschijnlijk verder in Siam, aldaar de waterscheiding vormend tusschen Mekong en Menam.

Nu rest nog westelijk Boven-Laos. Hier vinden wij ten Westen van den meridiaan van Vientiane een virgatie: de Laotische, convex naar het Oosten, ZW — NO gericht in de omstreken van Pak-lay, dan meer draaiend naar het NNO, N, tenslotte aan de Yunnansche grens NNW. Twee keer loopt de Mekong parallel aan de virgatie: met het stuk, waar hij de grens met Burma volgt, en met het stuk van boven Luang Prabang tot beneden Pak-lay. Hij breekt er doorheen met het tusschengelegen stuk Ban-houei-sai tot Luang Prabang en met het stuk Pak-lay tot Vientiane. De richting der virgatie wordt het best weergegeven door den Mekong van Pak-lay tot Luang Prabang, vervolgd met den loop van de zijrivier Nam Hou. Voor dit Boven-Laos spreekt men wel van den Boven-Mekong, maar zulks is toch niet juist, want de Mekong ontspringt heel diep in Centraal Azië en het stuk in Tibet en China is nog langer dan het geheele stuk in Indochina, zoodat Boven-Laos dichter bij den mond dan bij de bron van den Mekong ligt. Van den werkelijken bovenloop valt sterk op zijn evenwijdigheid over lange afstanden met Yang-tse-kiang en Salween, in mindere mate ook met Hoang-ho en Brahmaputra. Tusschen de 30° en 25° parallellen divergeeren die rivieren en komt er tusschen hen in plaats voor Si-kiang, Fleuve Rouge, Menam en Irrawaddy.

III. Geologie.

Kristallijn substratum.

Zooals in zoo vele andere landen wordt de basis gevormd door gneisen, glimmerschisten, kwartsieten en andere metamorphe gesteenten, die hier en daar door het er boven liggende sedimentdek heen steken.

Het belangrijkste voorkomen is wel de anticlinale strook van tot orthogneis veranderde zure tweeglimmer-graniet met paragneisen en glimmerschisten, welke zich in NW Tonkin tusschen Fleuve Rouge en Rivière Noire in de daar heerschende NW — ZO richting uitstrekt. De graniet is hier waarschijnlijk het oudst. En het geheel ligt onder het Ordovicium, is dus Prae-siluur. Uitloopers van deze strook vindt men opsteken uit de delta van Tonkin en bij Thanh-hoa in Noord Annam.

Slechts door een smalle strook Mio-plioceen ervan gescheiden, loopt ten NO daarvan en van de Fleuve Rouge de volgende strook van gneisen met granaten, amphibolen en pyroxenen, soms ook graphiet en veldspaatrijke dichte gesteenten, en wel in het gebied van de Song Chay. Er is een uitbreiding naar het Noorden, de koepel van de boven Song Chay, bestaande uit muscoviet-tourmalijn-gneisen, tweeglimmergneisen en amphibool-schisten. Verder oostelijk komen in de zadels der Tonkineesche virgatie hier en daar granieten, gneisen en glimmerschisten voor. Op één plek, bij Ngan-son, zijn zij wel eens verondersteld van devonischen ouderdom te zijn, doch zulks is ook weer tegengesproken.

Van de reeds vermelde orthogneis-strook naar het Zuiden gaande, komt men aan een volgende anticlinale strook kristallijne schisten, die van de Song Ma, eveneens NW — ZO gericht. De daarop volgende ligt tusschen Song Ma en Song Ca en dan volgt er één tusschen Song Ca en Nam Ca Dinh, een naar het NW stroomende zijrivier van den Mekong. De laatstgenoemde strook is belangrijk, omdat men er heeft kunnen constateeren, dat het kristallijn van sterk verbrijzelde granieten, gneisen, glimmerschisten en kwartsieten te zamen met concordant erop liggend Siluur als een uit het NO gekomen overschuivingsblad der hercynische plooiing ligt op Devoon. Dit dateert de kristallijne gesteenten als prae-silurisch en deels waarschijnlijk cambrisch. Weer minder bekend is er van een laatste strook, reeds in Centraal-Annam gelegen, ook NW — ZO gericht, van Tourane naar het NO verloopend tot Tchépone, halfweg op den weg naar Savannakhet, en wijzend in de richting van den anticlinal noordelijk van Thakhek.

Ook in en om het massief van Champa komt het kristallijne substratum veel aan den dag. Zoo zijn er gneisen en glimmerschisten in een wijd gebied om Kontum en ook enkele granietmassieven moet men er hier toe rekenen. Ook op enkele punten in de bergen van ZW Cambodgea vindt men het substratum. Veel ervan bekend is er niet, evenmin als van de voorkomens in westelijk Laos: bij Pak-lay, bij Luang Prabang en aan de Burmaansche grens.

Wij zien dus, dat de ouderdom van dit kristallijn niet goed bekend is. Voor het grootste gedeelte zal het wel prae-silurisch zijn, misschien cambrisch,

waarschijnlijk althans voor een gedeelte prae-cambrisch. Het eenige voorkomen van cambrische sedimenten in het land geeft geen uitsluitel over hun verhouding met den kristallijnen ondergrond.

De regionale metamorphose, waaraan deze gesteenten onderworpen zijn geweest, moet natuurlijk beschouwd worden als een uitdrukking van één of meer orogenetische perioden. Plaatselijk kan dat wel eens een van de nog te vermelden latere orogenesen zijn geweest, maar voor een groot gedeelte moet dat toch een plooiing geweest zijn, welke die kristallijne gesteenten alleen getroffen heeft en dus ook van onbekenden, maar prae-silurischen ouderdom is.

Cambrium.

Met zekerheid is Cambrium alleen bekend van het meest noordelijke puntje van Tonkin, nog ten NO van Dong-van. Het zijn schalies, vaak zandig, en kalksteen, die soms oolithisch zijn in een dik pakket, hellend naar het ZO, zonder bekenden ondergrond en waarschijnlijk direct onder het Devoon. Uit de aanwezige fossielen blijkt, dat wij met Midden- en Boven-cambrium te doen hebben. Beide gelijken op de overeenkomstige formaties in Noord-China. Voor het Boven-cambrium doet zich daarbij het merkwaardige feit voor, dat er meer overeenkomst is met het Potsdamian van Noord-Amerika, dan met het Boven-cambrium van Voor-Indië.

Siluur.

Silurische sedimenten zijn het beste bekend uit de anticlinale van Noord-Annam en het oostelijk deel van Boven-Laos. Men vindt daar schalies van het Onder-ordovicium, glimmerhoudende zandsteen van het Boven-ordovicium en bovenaan schalies van het Gothlandien. Daarboven is er concordante overgang naar het Devoon.

Verder is met zekerheid Siluur slechts bekend van de centrale en oostelijke anticlinalen van de Tonkineesche virgatie. Daar zijn het schalies van ordovischen ouderdom.

Waar op andere plaatsen sediment-complexen geheel of gedeeltelijk voor silurisch gehouden worden, is dat aan twijfel onderhevig, wegens gebrek aan fossielen.

Devoon.

In tegenstelling met de twee voorgaande formaties is het Devoon zeer belangrijk, althans voor noordelijk en centraal Indochina. Men onderscheidt er drie verschillende facies: een pelagische van schalies, lyditen en kalksteen, bevattende trilobiten, cephalopoden en pteropoden, dan een neritische van kalkschalies en kalksteen met een rijke fauna van brachiopoden, lamellibranchiaten en anthozoën, tenslotte een littorale van kalk- en zandsteen met een wat minder rijke fauna. Deze laatste is vaak transgressief.

De pelagische zone is vooral goed ontwikkeld in oostelijk Boven-Laos tusschen de boven Rivière Noire en het Tran Ninh plateau en strekt zich van daar uit

naar het ZW langs de Annamitische keten tot de omstreken van Napé. Het zijn voornamelijk midden-devonische lagen, die dezen facies vormen. Bij Thanh-hoa is dit Midden-devoon in contact met het Gothlandien en hier schijnt de bathyale facies zich tot in het Boven-devoon uit te strekken.

De neritische facies komt hier ten Westen en Zuiden van, namelijk van het Tran Ninh plateau langs de Annamitische keten en erover tot aan Dong-hoi in noordelijk Centraal Annam. Het Onder-devoon is er transgressief, het Midden- en Boven-devoon zijn ook goed ontwikkeld.

De littorale facies is als ijzerhoudende zandsteenen ontwikkeld in de omstreken van Dong-hoi tot Hué toe en meer als kalksteenen ten Oosten van de beneden Rivière Noire. In het laatstgenoemde gebied strekt die facies zich tot in het Boven-devoon uit.

Ook in de Tonkineesche virgatatie vindt men de drie facies terug: de pelagische meer in het centrale gedeelte, de neritische en littorale vooral ten Oosten van Cao-bang. In het centrale gedeelte is er een aansluiting met het Siluur en zijn er meer schalies en minder kalksteenen dan in den bathyalen facies van NO Laos. Dit gebied van devonische diepe zee kan niet in directe verbinding gestaan hebben met dat NO Laos, omdat het Devoon in littoralen facies aan de beneden Rivière Noire er tusschen ligt. De littorale facies van ten Oosten van Cao-bang beslaat het geheele Devoon, maar is toch minder goed ontwikkeld dan de overeenkomstige formatie in NO Laos en noordelijk Centraal Annam.

Verder vindt men bij Haiphong een serie kalkrijke schalies, kalksteenen, kwartsieten en zandsteenen van littoralen facies, die men tot het Devoon rekent, zonder er nauwkeuriger den ouderdom van te kunnen opgeven. Minder goed bestudeerd is het Devoon van de Laotische virgatatie, dat zich langs den Mekong benedenstrooms van Luang Prabang tot Pak-lay uitstrekt en deels bathyaal, deels ook midden-devonisch is. Ook in zuidelijk Indochina komen hier en daar gesteenten voor, die men voor devonisch houdt, zoo in het bergland van ZW Cambodgea en in Zuid Annam op enkele plaatsen, maar door het ontbreken van fossielen of van goede fossielen staat aldaar de ouderdom niet vast.

Wat de fossielen betreft, zij vertoonen ons een fauna, die verwantschap heeft met de devonische fauna's van China, Centraal-Europa en Noord-Amerika. Daarom kan men voor het Devoon een blijvende zeeverbinding veronderstellen van Europa langs het massief van Tibet en door China naar Amerika.

Onder-permocarboon.

In navolging van Haug plegen de Fransche geologen het Carboon en Perm te combineeren tot één systeem, het Anthracolithicum, welke naam koolhoudend gesteente beteekent. Voor Indochina is deze naam niet gelukkig, omdat wij er groote steenkoolafzettingen vinden, welke juist niet tot het Anthracolithicum behooren; maar de naam Carboon is in dat opzicht niet beter en een andere is er niet. Als de ons, Nederlanders, meer gewone naam wordt hier Permocarboon aangehouden.

Dat Permocarboon dan wordt hier in tweeën gedeeld, omdat er tusschen Onder- en Boven-permocarboon een tegenstelling en meestal ook een hiaat is. De eerste is regressief, de tweede transgressief; de eerste is nog aan de hercynische plooiingen onderworpen geweest, de tweede niet meer.

Het Onder-permocarboon beslaat het Dinantien en een groot gedeelte van het Moscovien. Met zekerheid komt het slechts weinig voor: alleen in Noord-Annam en noordelijk Centraal-Annam en het aangrenzende deel van Laos tot ten noorden van Vientiane en tenslotte bij Haiphong in Tonkin. Mede hierdoor is zijn regressief karakter duidelijk, verder ook door het ontbreken van pelagische en het op den achtergrond treden van neritische sedimenten.

De ontwikkeling in den anticlinaal ten NO van Thakhek is het beste. Men vindt er kalkschalies en zandsteenen van het Tournaisien, concordant op het Devoon. Daarop volgt, met een duidelijke discordantie, Viséen en Onder-moscovien. Het zijn lyditen, schalies en kalksteenen, tenslotte zandsteenen met conglomeraten, welk pakket in vijf deelen verdeeld kan worden, meerendeels met veel fossielen, van welke de vierde volkomen zeker tot het Namurien behoort. Het is een littorale facies, deels met koraalriffen. In den volgenden anticlinaal vindt men tusschen Napé en Dong-hoi het Onder-permocarboon met minder kalksteenen, in een serie van Siluur tot, maar zonder Namurien. Dan krijgen wij tegen het front van het reeds vermelde dekblad aan, conglomeraten, die voor Tournaisien gehouden worden. In een volgende strook, van Ba-don in Annam tot het plateau van Tran Ninh, vindt men Dinantien en Onder-moscovien weer in een andere facies: schalierijk zonder veldspaten onderaan, bovenaan veldspatrijke zandsteenen, die overgaan naar het Boven-permocarboon.

Het voorkomen bij Haiphong is onbelangrijk, hier is het Viséen vertegenwoordigd.

Hercynische plooiing.

Uit de voorgaande paragrafen blijkt wel, dat de beste ontwikkeling van Siluur, Devoon en Onder-permocarboon zich bevindt in NO Laos en Noord tot noordelijk Centraal-Annam. Inderdaad mag men dit gedeelte tot de Tonkineesche grens toe en tot aan de Laotische virgatatie beschouwen als een ouden palaeozoischen geosynclinaal. En daarop heeft de hercynische orogenese een ketengebergte opgebouwd, de Annamitische keten. Vooral de tegenwoordige directeur van den Service Géologique, J. Fromaget, heeft dit gebied bestudeerd en er fraaie resultaten bereikt en wel, wat de hercynische plooiing betreft, vooral in de meer zuidelijke gedeelten, van Vinh tot Tourane toe. De hoofdplooiing kan vrij precies gedateerd worden: tusschen Tournaisien en Viséen, misschien laat-Tournaisien. Toen is het reeds vermelde dekblad van kristallijn en Siluur uit het NO op het Devoon overschoven, met aan zijn front conglomeraten, die tot het Tournaisien behooren. Elders echter vindt men ook Viséen en Onder-moscovien meegeplooid, zij het ook met een discordantie met het Tournaisien en minder sterk dan het laatste, maar toch duidelijk discordant onder niet meegeplooid Boven-permocarboon. De hercynische orogenese heeft

dus hier geduurd van het einde van het Tournaisien tot voorbij het Onder-moscovien.

Die hercynische plooiing heeft ook wel elders in het land gewerkt, zooals in het massief van Champa en ook in het uiterste Noorden van Annam, in NW Laos en in Tonkin. In de laatstgenoemde gebieden is echter het beeld tengevolge van de later optredende zeer intensieve plooiing van het Boven-trias veel onduidelijker voor de hercynische orogenese.

Hercynische granieten.

Naast de reeds vermelde granieten van den kristallijnen ondergrond zijn er jongere intrusieve granietmassieven, welke meerendeels voor hercynisch gehouden worden, maar waarvoor zulks maar zelden ondubbelzinnig is vast te stellen. Ze zijn minder zuur dan de oude granieten, hebben minder kwarts, zijn rijker aan plagioklaas en ferromagnesium-mineralen (vooral amphibool), vertoonen dus reeds sterken overgang naar kwartsdioriet, maar vooral ook naar monzoniet. Waarschijnlijk behooren de meeste granieten van noordelijk en centraal Indochina tot deze groep en evenzoo enkele in Zuid-Annam, zoo die van het gebergte Moeder en Kind en van Kaap Varella, waar dit gesteente een duidelijke Rapakiwi-graniet is, en de dioriet van westelijk Cambodgea. Volkomen vast staat dat slechts voor eenige massieven van NO Laos en het aangrenzende deel van Annam tot Tourane toe, omdat daar vastgesteld is, dat ze het Palaeozoïcum tot het Onder-moscovien toe contact-metamorph veranderd hebben, maar niet de kalksteenen van het Ouralo-perm, of dat ze discordant onder de zandsteenen van het Boven-permocarboon liggen. Tenslotte moet er waarschijnlijk ook toe gerekend worden het massief van Pia Ma in de Tonkineseesche virgatatie, dat echter een nephelien-syeniet is; zijn post-devonische ouderdom staat vast.

Boven-permocarboon.

De nu te bespreken formatie, het Boven-permocarboon, wordt ook wel Ouralo-perm genoemd, maar de laatste naam is minder juist, aangezien het onderste gedeelte nog Boven-moscovien is.

Het meest bekend ervan zijn de dikke *Productus*-kalksteenformaties, die op vele plaatsen, vooral in noordelijk Centraal-Annam, Midden-Laos, oostelijk Boven-Laos en Tonkin tot in noordelijk en westelijk Tonkin en ver in Kwang-si toe voorkomen, maar ook elders in Laos en zelfs in Cambodgea niet ontbreken. Deze kalksteenen vormen de overgroote meerderheid der vele kalksteenbergen en -bergjes, die in steile vormen en als donkere massa's, soms in rijen geplaatst, in het landschap omhoog steken, zoowel in bergen, heuvelland, vlaktes en delta's en zelfs in zee. De aan toeristen bekende en zeldzaam fraaie Along baai bij Haiphong dankt zijn schoonheid aan deze kalksteenen. Hier en ook elders, zoowel in de Tonkineseesche delta als in Kwang-si, vindt men op de meest typische en steile bergjes vaak pagodes en boeddhistische kloosters gebouwd.

Deze kalksteenen zijn duidelijk transgressief: zij liggen over het Onder-permocarboon heen, vaak met een verweerings-lateriet, soms ook met een conglo-

metaat aan hun basis. Maar ook in het pakket zelf komen nog duidelijke transgressies voor.

In navolging van Fromaget deelen we dit soms 1000 m dikke pakket van bijna uitsluitend kalksteenen in 12 horizonten. De onderste, die nog zeker Moscovien van ouderdom is, komt alleen voor in het kalksteengebergte van den Cammon, iets ten NW van Thakhek in Midden Laos, waar de geheele formatie compleet is. Het transgrederende karakter der formatie wordt vooral duidelijk in den volgende horizont, die òf nog net Moscovien òf reeds Onder-ouralien is, en ook veel in Tonkin en benedenstrooms van Luang Prabang in westelijk Laos voorkomt. De vier volgende horizonten behooren zeker tot het Ouralien en zijn vooral in en bij den Cammon en ten NW van Thakhek ontwikkeld. De zevende horizont is weer zeer sterk transgressief en is zelf tot Sisophon en Battambang in westelijk Cambodgea te vinden met, als verbindingstuk, een voorkomen ten Noorden van Saravane in ZO Laos. Deze horizont is nog Ouralien, maar met den achtsten horizont passeeren wij de grens met het Perm. De bovenste vijf horizonten liggen vrijwel overal, waar ook de zevende aanwezig is en als zij er niet aan de denudatie ten offer zijn gevallen.

Deze indeeling is vooral op het voorkomen van verschillende fusulinen gebaseerd. Deze zijn zeer talrijk, evenals trouwens brachiopoden, lamellibranchiaten en gastropoden. Overeenkomst in fauna is er met het Ouralien van den Oeral, maar voor het Permien is er meer verwantschap met het voorkomen in de Salt Range van Voor-Indië.

Maar behalve deze *Productus*-kalken komt ook Boven-permocarboon voor als detritische afzettingen, meerendeels van neritischen tot littoralen facies. Het zijn zandsteenen, vaak veldspaaathoudend, ook conglomeraten en schalies en soms kalksteenen. In de laatste kan men fusulinen vinden, die den ouderdom bepalen en verder vindt men ook wel plantenresten, die tot Permocarboon doen besluiten. De verspreiding is vooral in westelijk Boven-Laos, van de Burmaansche grens tot Vientiane toe; ook in Noord-Annam, tot bij Ba-don, waar er concordante overgang naar het Onder-permocarboon is. Ook in zuidelijk Indochina komt deze facies hier en daar voor. Tegenwoordig rekent men hier ook toe, zij het dan nog niet met zekerheid, de gesteenten van onbekenden ouderdom, want zonder fossielen, die in de Tonkineseesche virgatatie gevonden worden en waarvan de schalies van Song Hiem de belangrijkste zijn.

Rhyolithen en porphyriten van het Boven-permocarboon.

Rhyolithen, granietporphyren, daciëten en verwante gesteenten komen zeer veel in Indochina voor, maar een boven-permocarboon ouderdom is maar op enkele plaatsen vastgesteld, en vaak ook blijken zij jonger dan Perm te zijn. In Noord-Annam, ten NW van Ba-don vindt men op de hercynische graniet eerst granietporphyr, dan rhyolith en daarop Trias, zoodat deze ganggesteenten als Boven-permocarboon beschouwd moeten worden. En in westelijk Boven-Laos vindt men rhyolithische tuffen te midden van permische sedimenten. Verder naar het Zuiden, tus-

schen Quinhon en Saigon schijnen de rhyolithen jonger te zijn, maar er zijn enkele daciëten als Perm aangetoond.

Gang- en uitvloeiingsgesteenten van meer basische samenstelling, gaande van andesieten tot diabasen, komen vergezeld van tuffen en breccies eveneens veelvuldig voor en ook van dezen is de ouderdom vaak dubieus en een punt van discussie. In de omstreken van Pak-lay in de west-laotische virgatie zijn groote voorkomens ervan; zij liggen hier duidelijk tusschen Ouralien en Perm, maar overigens schijnt hun ouderdom meerendeels mesozoïsch te zijn.

Trias.

Een pelagische voortzetting van de permische kalksteenen naar den Trias vindt men slechts in de omstreken van Lang-son in NO Tonkin: het Werfénien heeft er zwarte kalken en lyditen. Virglorien en Ladinien zijn er meer zandig en het Carnien is er als schalies ontwikkeld. Verder naar het ZW vinden wij de schalies, zandsteenen en conglomeraten van Hongay, met veel steenkoollagen, die in het volgende hoofdstuk nog besproken zullen worden. Zij hebben een rijke flora geleverd, waaronder *Glossopteris indica*, en mede daaraan heeft men tot een norischen ouderdom besloten, hoewel er sterke gelijkenis met het Rhaet is. Dit berust ook op het, in zuidelijk Tonkin, voorkomen van de Hongay-flora met *Myophoria napengensis*, welk fossiel ook verder westelijk in Boven-Laos aangetroffen en het eerst is gevonden in de Shan staten van oostelijk Burma, tegen de Loatische grens aan, waar de Napeng beds behalve deze *Myophoria* een rijke fauna geleverd hebben, die tenslotte als norisch wordt beschouwd, ondanks het ook aanwezig zijn van een verwant van *Avicula contorta*.

Goed pelagisch ontwikkeld is de Trias ook in het gebied van de Rivière Noire, vrijwel tot de Yunnan-sche grens toe. Maar de onderste serie, het Werfénien, is hier niet als zoodanig te herkennen, hoewel er arkosen en conglomeraten zijn, die er waarschijnlijk wel toe behooren. Eenigszins transgedeerd komen dan alle hogere series van den Trias, schalies van het Virglorien, schalies, zandsteenen en kalksteenen van het Ladinien, schalies van het Carnien en het Onder-norien, en kalksteenen met brachiopoden, vooral *Terebratula*, en anthozoën van het Boven-norien. Deze laatste is reeds het equivalent van de Hongay-lagen.

In den volgenden synclinaal, die van ten Noorden van Vinh in Noord-Annam naar het NW loopt tot in noord-oostelijk Laos toe, is de Trias, behalve het Werfénien, ook goed ontwikkeld tot in het Boven-norien toe, maar de facies is hier toch al iets meer epicontinentaal. In westelijk Laos, bij Luang Prabang en elders is Carnien en Norien van den reeds beschreven facies aanwezig, maar overigens komt de Trias van geheel Laos, Midden-Annam, Noord-Annam langs de kust en hier en daar in Cambodgea, slechts als continentale, zelden epicontinentale afzettingen voor, meerendeels zandsteenen en conglomeraten, ook roode kleien, en meerendeels meer tot het Boven-trias behorend, tot het Rhaet toe, waarbij er continue

voortzetting is met de zandsteenen van de volgende formatie.

In het algemeen is dus de Trias regressief ten opzichte van het Permocarboon. Vooral in het Norien en het Rhaet is de regressie sterk, hoewel pelagisch Norien nog voorkomt. Toch is de regressie niet zoo regelmatig, want, behalve in NO Tonkin, vertoont ook het Werfénien geen goede ontwikkeling.

De fauna van den marinen facies is alpien en vertoont overeenkomst met de voorkomens in den Himalaya en in Japan.

Lias en Indosinias.

Marine Lias komt weinig voor, slechts in drie streken met zekerheid. Het bekendst is dat ten Zuiden van Tourane in Midden-Annam, waar een fauna van het Hettangien geconstateerd is. Het tweede voorkomen is ten Oosten van Attopeu in ZO Laos. En de derde streek is in Indochina aan de Dong Nai ten NO van Saigon: alhier heeft men fossielen uit het Toarcien gevonden. Hieruit kan geconcludeerd worden, dat de Lias-zee slechts in een smalle strook door het land geloopt heeft van Tourane naar Saigon met een bocht door het westen. Van Saigon was er dan waarschijnlijk verbinding met Borneo.

Over groote gedeelten van geheel Laos, en ook over groote uitgestrektheden in ZW Cambodgea en elders in dat land, komt een dik pakket zandsteenen voor, dat weinig en geen goede fossielen bevat en vaak moeilijk te dateeren is. Het is 1 000 m of meer dik, bestaat voornamelijk uit zandsteenen, zelden zouthoudend of met gips, vaak rood van kleur, soms sterk glimmerhoudend, ook uit conglomeraten en uit roode kleien, alles continentaal of bijna zoo. Het ligt althans waar de Trias marien is, er discordant en vrijwel horizontaal op, maar maakt elders den indruk een voortzetting van den meer continentalen Trias te zijn. Slechts van ten Z van Tourane, in de buurt van den reeds vermelden lias, heeft men, door de bij Nong-son erin voorkomende steenkool met plantenresten, een ouderdom van ongeveer het Rhaet kunnen vaststellen. Waarschijnlijk echter beslaat het geheele pakket een grooter tijdvak, is dan gedeeltelijk van liassischen ouderdom en jonger jurassisch. Van Neder-Laos worden zelfs resten van dinosauriërs van cretaceïschen ouderdom eruit vermeld. In Cambodgea, waar geen marine Trias bestaat, is het zeer goed mogelijk dat zij ook een groot gedeelte van den Trias omvatten.

De vindplaats van het Phnom Koulen gebergte ten NO van Siem Reap moge hier vermeld worden, omdat die het materiaal voor de bekende tempels van Angkor geleverd heeft.

Men noemt deze groep die van de bovenste of continentale zandsteenen. En het is duidelijk, dat er weinig verschil in uiterlijk is met vele meer continentale afzettingen van oudere formaties, zooals van den Trias en van het Permocarboon, die wij in vorige paragrafen reeds behandeld hebben. Slechts het feit, dat die oudere lagen vaak geplooid en soms sterk geplooid zijn, is een cardinaal onderscheid. Toch vereenigt Fromaget al deze gesteentegroepen van meerendeels zandsteenen tot één groot systeem, dat hij het Indosinias noemt en waartoe hij o.a. ook

rekent de koolafzettingen van Hongay en omstreken, en de fossiellooze Song Hiem schalies, die waarschijnlijk Boven-permocarboon zijn. Een dergelijk systeem van continentale tot epicontinentale gesteenten, een ouderdom beslaande van Boven- en misschien zelfs Onder-permocarboon minstens tot en met den Lias, is natuurlijk aequivalent aan het Gondwana systeem van Voor-Indië en aan den Karroo van Zuid Afrika. Fromaget deelt dit Indosinias dan weer in drieën: een onderste afdeeling van Westphalien tot Onder-trias, een middelste van Midden- en Boven-trias tot aan het Rhaet, en een bovenste, de eigenlijke bovenste zandsteen, van rhaetischen of jongeren ouderdom. Maar vaak weet men niet, tot welke afdeeling bepaalde voorkomens van Indosinias behooren.

Boven-triassische plooing.

In het Boven-trias is er een intensieve orogenetische werking geweest, die de gesteenten over grote gedeelten van het land geplooid heeft. De deels reeds tot het Rhaet behorende groep van bovenste zandsteen is niet meegeplooid, de Honglay-lagen met hun norische, bijna reeds rhaetische fossielen wel, zoodat de ouderdom van de plooing dadelijk als aan de bovenzijde van het Norien vaststaat. In de literatuur wordt de ouderdom dikwijls einde-Trias genoemd, maar dat is een gevolg van de gewoonte van vele Fransche geologen om het Rhétien niet meer bij den Trias te rekenen, welke gewoonte bij ons weinig navolging heeft gevonden.

De plooing heeft waarschijnlijk over het geheele land gewerkt, maar haar meeste uitwerking heeft zij toch gehad in noordelijk Indochina. In dat gebied werden zij al door Ch. Jacob „les mouvements majeurs” genoemd en hier zijn op verscheidene plaatsen overschuivingen geconstateerd. Er zijn daarbij drie tectonische elementen: de autochthone massieven, hercynisch geplooid, van oude granieten tot en met Onder-moscovien; een intermediaire groep, discordant op de eerste, van Boven-permocarboon en Trias tot en met het Norien en tenslotte de overschoven gedeelten, die alle formaties ouder dan die van de bovenste zandsteen kunnen bevatten, maar die ieder voor zich steeds op een ondergrond van jongere gesteenten liggen. Dergelijke overschoven stukken kent men vooral uit de Tonkinese virgatie, maar ook in de strook tusschen Thanh-hoa in het uiterste Noorden van Annam en de Chineesche grens in de buurten van Lao-kay en Lai-chau, en tenslotte in de Laotische virgatie.

Ook de minder intensieve plooien in de genoemde virgaties zelf zijn producten van deze boven-triassische orogenese. De Tonkinese virgatie rangschikt zich rond om den koepel van de Boven Song Chay, welken wij als een massief van het kristallijne substratum hebben leeren kennen, geeft eerst plooibundels, convex naar het Oosten, van de meer oudere formaties en duidelijke overschuivingen; dan draait de richting der bundels, zoodat zij convex naar het ZO, dan naar het Zuiden worden, terwijl de overschuivingen minder duidelijk worden en op den achtergrond treden, en de formaties steeds jonger worden, tot zij bij Hongay en Dong-trieu Norien van ouderdom zijn en de plooien vrijwel O-W zijn gericht,

waarna echter bij Haiphong en in de Along Baai, weer oudere formaties optreden. Zoowel in de plooingen zelf als aan de overschuivingen, is te zien, dat de druk hierbij uit het NW, uit Yunnan gekomen is. Complicaties treden op tegen het massief ten Oosten van Cao-bang en in de buurten van Moncay in het uiterste Oosten van Tonkin.

De Laotische virgatie beslaat het gebied ten Westen van den meridiaan van Vientiane, is convex naar het Oosten: de richting der plooibundel is NO — ZW in het gebied van den Mekong bij Pak-lay, wordt verder noordwaarts meer NNO — ZZW, dan, reeds ten noorden van Luang Prabang, N — Z, tenslotte NNW — ZZO tot NW — ZO tegen de grenzen van Yunnan en het uiterste Noordwesten van Tonkin aan. De druk is hier uit het Westen, dus uit oostelijk Burma gekomen. Of deze plooing precies even oud is als de Tonkinese is echter niet geheel zeker, daar ten eerste de positie der bovenste zandsteen ten opzichte van de plooing hier niet geheel vaststaat en ten tweede de ouderdom dezer zandsteen alhier vaak niet nauwkeurig is bekend.

Een derde, echter veel kleinere virgatie bevindt zich ten Noorden van Vinh in Noord-Annam, tusschen de Song Ca en de kust. Evenals de Tonkinese, is ook die convex naar het ZO, vertoont een druk uit het NW, is prae-rhaetisch maar wel zeker triassisch en dus gelijktijdig met de plooing in Tonkin.

Wij zien dus hier een druk optreden uit het NW, die de gesteenten plooit en overschuift naar een voorland, dat nu door de Golf van Tonkin wordt ingenomen. Toch schijnt deze conclusie wat voorbarig, want nieuwere onderzoekingen in het aangrenzende gebied van Yunnan, waar deze zelfde orogenese gewerkt heeft, doen vermoeden, dat meer de resistentie van oudere massieven dan een drukrichting à priori de richtingen bepaalt, waarin de plooibundels verlopen.

Ook elders in het land zijn de sporen van deze orogenetische werking gevonden, bijv. in het gebied, waarvan wij speciaal de hercynische plooing gemeld hebben, dus in Noord- en Centraal-Annam en het aangrenzende gedeelte van Midden-Laos. Hier echter is de hercynische plooing overheerschend en is de uitdrukking daarvan niet door de laat-triassische orogenetische werking uitgewischt kunnen worden. Ook in het massief van Champa heeft deze plooing zeer zeker gewerkt, maar hiervan is, evenals van de oudere en latere plooing, weinig bekend. Dat is niet zoo verwonderlijk, daar hier sedimenten op den achtergrond treden en stollingsgesteenten sterk overheerschen, waaraan natuurlijk en plooing minder gemakkelijk is te constateeren en te bestudeeren en ouderdom van geologische gebeurtenissen veel moeilijker is te bepalen.

Mesozoïsche stollingsgesteenten.

De hercynische granieten zijn reeds vermeld en tevens is er op gewezen, dat van het grootste gedeelte van de granieten, jonger dan die van het kristallijne substratum, de hercynische ouderdom niet vaststaat. Het geval is echter sterker: van sommigen, speciaal in Zuid-Annam en omgeving, staat een lateren ouderdom vast, omdat de bovenste zandsteen en

ook soms de Lias, namelijk aan de Dong Nai ten NO van Saigon, ertegen contactmetamorph veranderd zijn. Het meerendeel der granieten van het massief van Champa zou dus mesozoïsch kunnen zijn, maar verder is de ouderdom ervan niet nader te precisieren. De samenstelling komt overeen met de hercynische granieten en vertoont dus overgangen naar monzoniet en naar dioriet. Ook voor het graniet-massief ten ZO van Pursat in Cambodgea zal een jongere ouderdom aangenomen moeten worden, indien de opvatting juist is, dat het dieptegesteente is, dat de rhyolithen gegeven heeft, die jonger zijn dan de bovenste zandsteen. In noordelijk Indochina en wel in de Tonkinese virgatie en pal ten Noorden van Hanoi, schijnt alleen de graniet van den Pia Ouac mesozoïsch te zijn en wel jonger dan de boven-triassische orogenese. Het is een twee glimmer-, plaatselijk een muscoviet-graniet van fijnkorrelige structuur en het zal ons in het volgende hoofdstuk als tin-brenger nog bezig houden.

Dieptegesteenten van meer basische samenstelling, diorieten, gabbros, die vaak olivien en hyperstheen hebben, peridotieten en serpentijnen, soms chroomhoudend, vormen een lange rechte strook met onderbrekingen van bij Thanh-hoa in uiterst noordelijk Annam naar het NW, langs de Song Ma, over 250 km. Het voorkomen bij Thanh-hoa is het beste bestudeerd en zeker een diepe facies, maar meer naar het NW schijnt er meer overgang naar de porphyrieten te zijn. Zij zijn jonger dan de boven-triassische plooiing, maar verder weet men niet veel omtrent den ouderdom. De richting NW — ZO is, als tectonisch verschijnsel, echter vrij jong, zoodat deze basische gesteenten misschien wel Tertiair zijn. Maar een jong-tertiaire ouderdom is om den habitus niet waarschijnlijk.

Het rhyolithische vulcanisme van het Boven-permocarboon heeft zich tot ver in den Trias voortgezet. Vooral in de Tonkinese virgatie komen veel rhyolithen en rhyolithische tuffen, soms met fossielen, voor, en wel zoowel in het Boven-permocarboon als in den Trias, beide van de tectonisch intermediaire groep. De meeste rhyolithen van het massief van Champa zijn vermoedelijk jonger dan het Permocarboon en dus van mesozoïsch ouderdom. En in ZW Cambodgea schijnen zij de bovenste zandsteen te doorbreken, dus van jurassischen, misschien zelfs cretaceïsch ouderdom te zijn. Van onbekenden ouderdom zijn het zeer groote massief in het uiterste Zuiden van Laos en dat van Poulo Condore, een eilandje 100 km van den mond van den Mekong. Het laatstgenoemde voorkomen zou ook veel jonger kunnen zijn. Tenslotte mogen nog genoemd worden trachyandesiten, die bij Thakhek aan de basis van de bovenste zandsteen voorkomen en dus ongeveer rhaetisch zijn.

Wat de porphyrieten betreft, waaronder wij ook enerzijds de andesieten, anderzijds de diabasen brengen, deze zijn ook waarschijnlijk voor het grootste gedeelte jonger dan het Permocarboon en dus mesozoïsch, behalve dan die in westelijk Laos. Van niet nader bekenden ouderdom zijn de wat minder uitgestrekte voorkomens in Noord- en West-Cambodgea.

Neogeen.

Indien men afziet van de reeds gemelde vondst van cretaceïsche dinosauriers, die slechts eens in een gedeelte van de bovenste zandsteen is geschied, kan men zeggen, dat er een groot hiaat bestaat in de stratigraphie van het land, en wel van Lias tot Mioceen. En daar ook het Neogeen zelf onbelangrijk is, zien we hier dus een groot onderscheid tusschen Indochina en Nederlandsch-Indië, waar het Tertiair de alles overheerschende formatie is.

Het Mio-plioceen bestaat uit lacustrische afzettingen, zeer beperkt van voorkomen, als afzonderlijke bekken-opvullingen, en meerendeels in noordelijk Indochina gelegen. Het meest bekend zijn de langgerekte van de Fleuve Rouge van Lao-kay tot aan het begin van de delta, die van de beneden Song Chay, die van Tuyen-quang aan de Rivière Claire, die ten Westen van Cao-bang, die ten Oosten van Lang-son, die van de Song Ca op de grens van Laos en Annam. Het zijn detritische sedimenten vaak met bruinkool. Noch de flora van die kool, noch de andere erin gevonden plantenresten (*Ficus*, *Quercus*) of dierlijke fossielen (*Unio*, *Paludina*, visschen) geven een tijdsbepaling nader dan Mio-plioceen. Maar wel moet nog vermeld worden, dat een grotafzetting bij Lang-son zoogdierbeenderen (o.a. *Stegodon*) van boven-pliocenen ouderdom gegeven heeft.

Jongere plooiingen.

Na de boven-triassische orogenese is het land zeker niet volkomen rustig geweest, maar, alleen reeds om de in den Lias gevonden plooiën, moeten wederom plooiingen plaats gehad hebben. Deze zijn echter nog onvoldoende bestudeerd, maar toch is het al zeker, dat aan deze de NW — ZO gerichte anticlinale stroken zijn te danken, die wij in ZW-Tonkin en de aangrenzende deelen van Laos en Annam tot Tourane toe kennen en reeds vermeld hebben. Het is wel waarschijnlijk, dat deze plooiing de langgerekte goten heeft doen ontstaan, waarvan dan sommige, zooals die van de Fleuve Rouge, later met mio-pliocene afzettingen zouden zijn gevuld. Daarmee in overeenstemming is de NW — ZO gerichte strook van meer basische dieptegesteenten, welke reeds vermeld werd en waarvan dat van Thanh-hoa het verste naar het ZO is. Deze gesteenten zijn waarschijnlijk ouder dan Jong-tertiair en wijzen dus ook op tectonische bewegingen van Oud-tertiair, of misschien zelfs wel jong-mesozoïsch.

Maar ook het Mio-plioceen zelf ligt niet meer horizontaal, doch is sterk gestoord en plaatselijk zelfs duidelijk geplooid. Wij komen dus tot de aanname van nog een plooiing van post-pliocenen ouderdom, die men misschien gelijk mag stellen met de laatste phase van de plooiing der Himalaya, zooals die van de Siwalik-heuvels en ook van de vlakte van den Irrawaddy in Burma bekend is. Maar in Indochina weten wij hier al even weinig van af als van de vorig genoemde prae-pliocene plooiing. Misschien is die post-pliocene plooiing maar een nawerking van de eerstgenoemde, maar, zooals reeds gezegd, de onderzoekingen dienaangaande zijn onvoldoende om tot een oplossing te komen. Beider richtingen zijn echter waarschijnlijk wel identiek.

Jonge Bazalten.

Van zeer groote uitgebreidheid zijn de bazalten, die Jong-tertiair en Quartair tot recent van ouderdom zijn. Zij ontbreken in Tonkin en zijn in Boven-Laos slechts op twee punten te vinden, bij Ban-houei-sai, dicht bij het driehoekspunt met Burma en Siam, en ergens op de Tonkineesche grens. In Noord- en Midden-Annam worden zij al belangrijker, evenals in de concessie Kwang-chou-wan in China. Zeer belangrijk zijn zij voor Zuid-Annam, waar groote gebieden, vooral tusschen Kontum en Ban-méthuoet en ten ZW van Dalat, ertoe behooren; voor Neder-Laos, waar o.a. de westelijke helft van het plateau des Bolovens er door ingenomen wordt, voor oostelijk Cochinchina en oostelijk en centraal Cambodgea, waar de voorkomens te veel zijn om opgenoemd te worden. Minder talrijk zijn zij in het gebergte van ZW-Cambodgea en schaarsch in het noordelijk deel van dat land.

Hun structuur gaat van glasachtig tot hypokristallijn met phenokristen van anorthiet en labrador, zelden met het bloote oog zichtbaar. Hun ouderdom is van Laat-tertiair tot recent. Soms zijn zij zoo jong, dat een vulkaan-vorm nog te herkennen is, zoo o.a. ten Zuiden van Kontum op enkele plekken in Noord-Annam en bij de drie bazaltvoorkomens van Kwang-chou-wan. Tenslotte is er zelfs een actief vulcanisme geweest, en wel in zee, op 29 km ten Z van Poulo Cecir de Mer, waar in Maart 1923 onder veel explosies een eilandje ontstond, het Ile des Cendres, voornamelijk van andesiet-bazaltische puimsteen, verder hyalobazalt met olivien en augiet, breccies en tuffen. Reeds in Juli van hetzelfde jaar was het eilandje door abrasie alweer verdwenen. Ook het genoemde Poulo Cecir de Mer bestaat voornamelijk uit bazalt.

Het economisch belang van deze jonge bazalten is gelegen in den rooden grond, rijk aan fosfaat en kalium, waartoe zij verweeren en die gebleken is uitstekend voor verschillende plantages geschikt te zijn, in de eerste plaats van rubber, ook van thee en koffie. Daaraan dankt het land, en vooral Cochinchina, de groote vlucht, die de cultures er de laatste tien jaar genomen hebben, de commercieele depressie in aanmerking genomen.

Kwartair.

Het kwartair bestaat uit oude en jonge rivier- of beek- en strandafzettingen, beide vaak in terrassen, grot-afzettingen en eluvia. De alluvia beslaan groote deelen van het land, in de eerste plaats de holocene delta's, waaronder die van de Mekong in Cochinchina en de Tonkineesche van Fleuve Rouge en Song Cau de belangrijkste zijn, dan het groote bekken van het Tonlé Sap meer, onregelmatige gebieden langs de Mekong en de kustvlakten van Annam. In die kustvlakten komen vaak duinen voor en verder vooral in Noord-Annam over 400 km een hooggelegen strandterras met *Placunia placenta*. Dit wijst duidelijk op een recente regressie van de zee, waarmee de groote vooruitgang der delta's (in Tonkin plaatselijk 10 km in een eeuw) in overeenstemming is. Ook bij de rivieren komen hoogere terrassen voor, maar deze zijn nog niet voldoende onderzocht om tot conclusies over bodembewegingen te komen. Wel moge nog vermeld worden, dat in het genoemde strandterras ook voorwerpen van den neolithischen mensch gevonden zijn. De recente delta-afzettingen, alsmede de afzettingen van oude getij-armen in de kustvlakten, zijn economisch belangrijk, daar zij bijna de geheele, zeer belangrijke rijstproductie van het land leveren.

De oudere kwartaire afzettingen zijn dikwijls bedekt door een pantser van ijzerhydroxyde met aluminiumhydroxyde en kiezelzuur en andere substanties, vaak caverneus van uiterlijk. In het land worden die „bien-hoa" genoemd, en de Franschen noemen ze dikwijls lateriet, wat dan een gebruik van dat woord in een meer beperkte beteekenis is. De uitgebreide beteekenis, die wij aan het woord lateriet geven, is bij de Franschen weinig gebruikelijk.

De grot-afzettingen hebben veel kwartaire zoogdierresten en producten van den diluvialen mensch geleverd. In een enkele vindt men reeds fossielen van pliocenen ouderdom, zooals reeds vermeld werd in een vorige paragraaf.

(Wordt vervolgd).

UIT DE LITERATUUR.

Mining Journal van 4 Mei 1940 bevat o.a. een artikel over tantalium. Volgens den schrijver hebben weinig elementen een dergelijk toepasselijken naam; niet alleen is het element lastig te bereiden en de chemische analyse van het erts moeilijk, maar ook het opsporen van economisch belangrijke ertsafzettingen en het vaststellen der aanwezige reserves, terwijl daarenboven de variaties in de vraag en den prijs al evenzeer kwellend, „tantalizing", zijn.

Tantalium wordt verwerkt in sommige roestvrije staal-soorten, doch niet gebruikt in de wapen- en munitie-industrie, zoodat het niet onder de oorlogsmetalen kan worden gerekend. Het lijkt in sommige opzichten op platina; zijn voornaamste eigenschappen zijn:

a) practisch volledige bestendigheid tegen zuren. (vervanger van Pt in laboratorium en industrie).

b) automatische gelijkrichting van wisselstroom.

c) een opmerkelijk gasabsorbeërend vermogen, dat in staat stelt een vacuum te behouden (radio-zendlampen).

Het erts tantaliet (ijzertantalaat) is steeds vermengd met niobiet (ijzerniobaat) en komt evenals tin en wolfram voor in pegmatitische gangen van granitische gesteenten, alsook in daarvan afgeleide al- of eluviale afzettingen. Van groot belang voor de prijs is de zuiverheid van het erts; de beste Australische kwaliteit bevat 70% en meer Ta_2O_5 en slechts enkele procenten Nb_2O_5 . De tantaliet van de Congo, die als nevenproduct van de tinwinning wordt verkregen, heeft een belangrijk hoger Nb gehalte. Uganda levert eveneens een goede kwaliteit.

In *Mining Journal* van 11 Mei 1940 wordt een aanvang gemaakt met een verhandeling over het verkleinen en classeeren van materiaal.

Achtereenvolgens worden de verschillende stadia van het verkleiningsproces besproken: grofbrekers met zeven en in het bijzonder trilzeven; kogelmolens en staafmolens, classifiers, modderpompen enz.

*

Mining Journal van 18 Mei 1940 behandelt in het hoofdartikel den inval in Holland en België, en de economische gevolgen hiervan voor Engeland.

Toegevend, dat de import uit genoemde landen als een gemis zal worden gevoeld, wordt hier tegenover gesteld, dat de hulpbronnen der koloniën, waarvan rubber, tin en olie met name worden genoemd, zoomede vrijwel de geheele handelsvloot dier landen thans volledig ter beschikking van Engeland komen.

Verder wordt de tinrestrictie nog besproken, waarbij naast enkele onvriendelijke woorden aan het adres van de Internationale Tin Contrôle het advies wordt gegeven om deze maar zonder uitstel te doen beëindigen. Deze handelwijze zou worden geapprecieerd door de Amerikaansche industrie, welke veel meer kan doen om ons te helpen dan omgekeerd, zoo eindigt het blad.

(Zooals bekend, werd het quotum met ingang van Juli 1940 voor een jaar vastgesteld op 130%, zoodat thans feitelijk niet meer van een restrictie kan worden gesproken).

Door het U. S. Bureau of Mines is een methode uitgewerkt voor de winning van goud en zilver uit antimoonhoudende erts en concentraten. Zij omvat een smelting van dat materiaal met ijzer, waarbij antimoonmetaal wordt verkregen, dat de edele metalen bevat. Deze bullion wordt vervolgens tot anodeplaten gegoten en electrolytisch gezuiverd in een zwavelzure fluorideoplossing. Het antimoon verzamelt zich op de kathode en de edele metalen worden gewonnen als anodeslib.

*

In *Engineering & Mining Journal* van Maart 1940 wordt een geval besproken, waarbij door blikseminslag een ondergrondse explosieve lading voortijdig tot ontploffing werd gebracht.

Hetzelfde nummer bevat een artikel over goudwinning met behulp van cyanide en houtskool. Het procédé werd o.a. toegepast in Rio Tinto op sterk ijzerhoudende oxydische erts met een laag edelmetaalgehalte (gemiddeld minder dan 3 g Au en 35 g Ag).

Het erts wordt gemalen met geactiveerde houtskool in cyanideoplossing tot 70% 200 zeef. De adsorptie van het opgeloste goud is vrijwel volledig. De houtskool wordt vervolgens met behulp van flotatie afgescheiden, waardoor meer dan 90% van de kool wordt teruggevoerd. Het totale rendement van het procédé bedraagt $\pm 87\%$ van het opgeloste goud en 70% van de millhead. Het winningsrendement van het zilver is gering.

Het artikel geeft vervolgens nog een overzicht van verschillende patenten, waarbij houtskool als precipitant wordt gebezigd in combinatie met flotatie.

*

Engineering & Mining Journal van April geeft een beschrijving van een als unicum betitelde hijschrichting op de Mount Isa Mines (Queensland).

Een blinde schacht gaat van het 380' niveau tot het 706' niveau, de hiervoor benodigde hijschmachine staat aan de oppervlakte. De bijzonderheid is, dat voor de kabels tot 380' niveau volstaan is met twee boorgaten waarvan de inwendige diameter der bekleding 13" bedraagt. Bij het boren deze gaten werd zeer groote aandacht werd aan het behouden van de verticale richting.

Maatregelen zijn ook getroffen om het slaan van den kabel zooveel mogelijk te beperken. Tot dusverre werden geen beschadigingen geconstateerd als gevolg van het schuren van den kabel tegen de bekleding.

De kabels zijn $1\frac{1}{2}$ " en het vervoer geschiedt met skips; als gemiddelde snelheid wordt 1000' per minuut opgegeven, hetgeen voor materiaalvervoer niet hoog genoemd kan worden.

De resultaten die met deze wijze van transport, werden verkregen — een belangrijke hoeveelheid erts en gesteente werden reeds vervoerd —, worden geheel bevredigend geoordeeld.

In hetzelfde nummer is een artikel gewijd aan het belang dat Japan heeft bij de „base metals" van de Philippijnen, voornamelijk ijzer, chroom en mangaan.

De voornaamste ijzerertsminnen, de Philippine Iron Mines (Amerikaansch) te Larap (Luzon), produceerden in 1939 ruim 701 000 t, waarvan het grootste deel naar Yawata werd verscheept. De ertsreserve van genoemde maatschappij wordt geschat op 4 à 5 000 000 erts van meer dan 60% Fe.

De tweede producent is de Samar Mining Comp. (Spaansch), die op het eiland Samar in 1939 ruim 290 000 ton erts won, bestemd voor de Mitsui Bussan Kaisha; de reserve wordt geschat op 1 500 000 ton erts van meer dan 60% Fe.

De Insular Mining Operators Inc. (Jap.-Phil.) begon in Juni 1939 en produceerde in dat jaar 96 000 t, die naar Kobe werd verscheept.

De terreinen dezer maatschappij liggen in het Paracale district en de ertsreserve wordt geschat op 2 000 000 ton met een gehalte van 60 — 69% Fe.

De Gold Star Mining Co (Phil.) heeft een terrein met vele miljoenen tonnen van een gehalte van 63 — 67% Fe, gelegen op het eiland Marinduque. In 1939 werd 72 500 t naar Yawata verscheept.

De grootste ijzerertsafzetting is die van Surigao aan de Noordpunt van Mindanao, welk terrein door het Gouvernement is gereserveerd. De reserve wordt geschat $\pm 1 000 000 000$ t erts met een gehalte van iets minder dan 50% Fe.

Dit jaar zal een aanvang worden gemaakt met de ontginning van een terrein bij Mati (Zuidkust van Mindanao) van de Atl. Gulf & Pac. Cy.; tot dusver is bekend dat het 1 500 000 ton erts met een gehalte boven de 60% Fe bevat.

De Philippijnen bezitten verscheidene chroomvoorkomens van een hoog metaalgehalte (48 — 52% Cr_2O_3). Het meeste erts gaat naar Amerika, doch een deel wordt ook naar Japan uitgevoerd.

De voorkomens van koper zijn van minder belang; een kleine hoeveelheid hoogwaardig erts en flotatie-

concentraat van 26 — 28% Cu werd naar Japan verkocht. De betrekkelijk geringe hoeveelheid koperbullion en kopermatten van de concentraten der goudmijnen wordt naar Amerika verscheept.

Mangaanertsen worden gewonnen van twee terreinen gelegen op het Busuanga eiland en het Siquijor eiland. Een uitgestrekt terrein is ook bekend in het Ilocos-district, waar de mangaanertsen echter van laag gehalte zijn. Pogingen om het gehalte door wasschen en sorteerren op te voeren zijn tot dusverre nog zonder succes gebleven.

Het *Mining Magazine* van April 1940 bevat het eerste deel van een beschouwing over de Duitse Aluminium-industrie van de hand van Robert J. Anderson, een bekend deskundige op dit gebied.

De verhandeling begint met een overzicht van de ontwikkeling dezer industrie, welke in de laatste jaren een geweldige vlucht heeft genomen. Vervolgens wordt de bauxietvoorziening van Duitschland behandeld. Goede bauxiet bezit Duitschland niet; het is financieel echter in belangrijke mate geïnteresseerd in de bauxietwinnings in Hongarije, Yoegoslavië, Italië, Roemenië en Griekenland. Aan hulpmaterialen voor de bereiding van aluminium is Duitschland voldoende voorzien; het bezit de brandstof, eenige der benodigde chemicaliën, vloeispaat voor de synthetische bereiding van kryoliet en kool geschikt voor elektroden.

In tegenstelling met andere aluminiumproduceerende landen ontbreekt in Duitschland de goede gelegenheid voor de oprichting van groote hydro-electrische krachtstations. Vandaar dat ongeveer 80% van de in het land benodigde electriciteit wordt opgewekt in met bruinkool gestookte stoomcentrales.

Hydro-electrische energie wordt gebruikt in de fabrieken te Rheinfelden (Baden); de Innwerke te Töging (Beieren) en in eenige Oostenrijksche fabrieken.

De schrijver neemt vervolgens de groote aluminium-concerns in beschouwing en behandelt er de ontwikkeling van en den omvang der bezittingen.

De totale capaciteit aan het einde van 1938 bedroeg 170 000 ton, maar verwacht werd, dat deze in 1941 tot 250 000 ton zou zijn gestegen.

Bij de aluinaardebereiding worden het natte (Bayer), het droge (Deville-Péchiney) alcalische procédé toegepast, alsmede een combinatie van beide methoden (Löwig-le Chatelier).

Ook wordt volgens de Müller-Hiller modificatie van het Bayer-procédé gewerkt, waarbij de ontsluiting van het erts continu in plaats van intermitterend is.

De afhankelijkheid van buitenlandschen invoer van bauxiet heeft Duitschland doen uitzien naar bereidingsmethoden uit andere grondstoffen, zooals klei en kiezelzuurrijk bauxiet. De alkalibehandeling kan hierop, wegens het hoge kiezelzuurgehalte niet worden toegepast. Men past andere verwerkingsmethoden toe, waarvan twee soorten bekend zijn n.l. 1e. hittedeductie, waarbij een ijzeralliage wordt afgescheiden en een aluminaatslak wordt verkregen en 2e. ontleding met zuren, waarbij oplosbare aluminiumzouten worden gevormd.

De voornaamste behandelingsmethoden voor klei welke zich in Duitschland hebben ontwikkeld zijn de volgende.

1. Chlorideprocédé, waarbij de klei gebrand en gemalen wordt, gevolgd door een behandeling met zoutzuur bij een temperatuur boven de 100° C. Hierbij worden Al en Fe opgelost. Door de van het residu afgescheiden oplossing wordt vervolgens zoutzuurgas geleid, waardoor $\text{AlCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ neerslaat, terwijl het ijzer in oplossing blijft. Het neerslag wordt verzameld en in aluinaarde omgezet door verhitting tot 300° C; hierbij komt het zoutzuur weer vrij.

2. Nitraatprocédé (Nuvalonproces).

Deze verwerkingsmethode verkeert nog in het proefstadium; moeilijkheden werden ondervonden, doordat de vaten, waarin de ontleding plaats moet vinden, niet bestand bleken tegen salpeterzuur. De klei wordt gebrand, gemalen en behandeld met salpeterzuur onder normalen of verhoogden druk. Hierdoor wordt een zuivere oplossing van aluminiumnitraat verkregen, vrij van kiezelzuur en titaan. De oplossing wordt ingedampt en vervolgens worden de nitraatkristallen tot 300° verhit onder overleiden van stoom, waardoor aluinaarde en verdund salpeterzuur, worden gevormd. Het HNO_3 wordt weder in de circulatie gebracht.

Proefnemingen met bauxiet leverden goede resultaten en een zeer zuiver product.

3. Sulfaatprocédé (Alotonproces).

Hierbij wordt de klei gedroogd, gemalen en gegloeid bij $\pm 500^\circ \text{C}$. Het aldus verkregen product wordt behandeld met gesmolten ammoniumbisulfaat en water in een autoclave bij 200° C, waarbij oplosbare dubbelzouten worden gevormd van ammonium met aluminium en ijzer, terwijl de rest onaangetast blijft. Aan de vloeistof wordt vervolgens een heete verzadigde oplossing van ammoniumsulfaat toegevoegd, waarna bij afkoeling de aluminiumaluin uitkristalliseert en de ijzeraluin in oplossing blijft. Het neerslag wordt met overmaat ammoniak behandeld, waarbij aluinaarde gevormd wordt. Zoo wel ammoniak als ammoniumsulfaat blijven in den kringloop.

Het procédé is kostbaar, hoofdzakelijk door ammoniumverliezen en hoge brandstofconsumptie.

4. Sulfitprocédé (S. T. proces).

Vooraf geprepareerde klei wordt onder druk gedurende geruimen tijd in aanraking gehouden met SO_2 ; 85 — 90% van het in de klei aanwezige aluminium gaat aldus met wat ijzer en kiezelzuur in oplossing. Bij verhitting van de aldus verkregen vloeistof slaat basisch aluminiumsulfit ($\text{Al}_2 \text{O}_3 \cdot 2 \text{SO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) neer, terwijl het ijzer grootendeels in oplossing blijft. Bij verhitting van het neerslag ontstaat het hydroxyde en de SO_2 wordt teruggewonnen en opnieuw gebruikt.

Het verkregen hydroxyde bevat nog 0,5% ijzeroxyde, het moet nog verder gezuiverd worden. Dit geschiedt door een herhaling van het proces, n.l. weer oplossen met SO_2 en verhitten der oplossing; het aldus verkregen product is nu practisch ijzervrij.

Het voordeel van de methode ligt in de goedkoopste van SO_2 in vergelijking met andere oplosmiddelen; een nadeel is de noodzaak van een dubbele behandeling, terwijl ook het extractierendement meestal beneden 80% is gelegen.

5. Smeltprocédé (Haglund proces).

Dit is niet geschikt voor klei, maar wel voor kiezelzuurrijke bauxiet. Een mengsel van erts, cokes en pyrrhotien wordt hierbij in een electrischen oven gesmolten,

waarbij een ijzer-silicium-alliage wordt gevormd en een zwavelhoudende aluminiumslak. Uit de slak wordt door uitloogen aluinaarde gewonnen.

Diverse andere smeltprocessen worden nog beproefd, doch hebben in de praktijk nog geen toepassing kunnen vinden.

Na bovenstaande opsomming van de verschillende verwerkingsmethoden, geeft Anderson een reeks statistische gegevens van productie en consumptie; van

im- en export, waaruit de geweldige groei van de aluminium-industrie ten duidelijkste blijkt.

Het artikel eindigt met een opsomming en beschrijving van de industrieën, die zich met de verdere verwerking van het metaal bezig houden en de overheidsbemoedigenissen, die zich in de aluminiumindustrie in het algemeen hebben doen gelden.

*

ECONOMISCHE MEDEDEELINGEN.

Mijnbouw Maatschappij Simau.

Gedurende de maand September 1940 werden:

7 518 tons erts vernalen van { 8,8 dwts goud per ton.
gemiddeld { 106,— dwts zilver „ „

2 580 „ sands,

4 686 „ slimes en

— „ concentraten behandeld.

Geëxtraheerd werden ca. 3 095 ozs. goud en ca. 36 417 ozs. zilver ter gezamenlijke waarde van ± f 211 000,—.

De bedrijfskosten over September 1940 bedroegen ± f 99 000,—, terwijl voor montage werd uitgegeven ± f 1 000,—.

Mijnbouw Maatschappij Zuid Bantam.

Gedurende de periode van 6-10-1940 t/m 12-10-1940 werden 1 250 tons erts verwerkt van gemiddeld 10,5 gram goud en 600,— gram zilver per ton.

Gedurende de periode van 13-10-1940 t/m 19-10-1940 werden 1 500 tons erts verwerkt van gemiddeld 9,— gram goud en 500,— gram zilver per ton.

Gedurende de periode van 20-10-1940 t/m 26-10-1940 werden 1 580 tons erts verwerkt van gemiddeld 9,— gram goud en 500,— gram zilver per ton.

Gedurende de periode van 27-10-1940 t/m 2-11-1940 werden 1 030 tons erts verwerkt van gemiddeld 10,— gram goud en 700,— gram zilver per ton.

De lage tonnage staat in verband met stoppen tijdens Lebaran.

Gedurende de periode van 3-11-1940 t/m 9-11-1940 werden 1 400 tons erts verwerkt van gemiddeld 8,7 gram goud en 520,— gram zilver per ton.

Gedurende de periode van 10-11-1940 t/m 16-11-1940 werden 1 560 tons erts verwerkt van gemiddeld 8,3 gram goud en 530,— gram zilver per ton.

PERSONALIA.

Dr. ir. S. H. T a n, paleontoloog bij den Dienst van den Mijnbouw, is per ult. October benoemd tot geoloog bij genoemden Dienst.

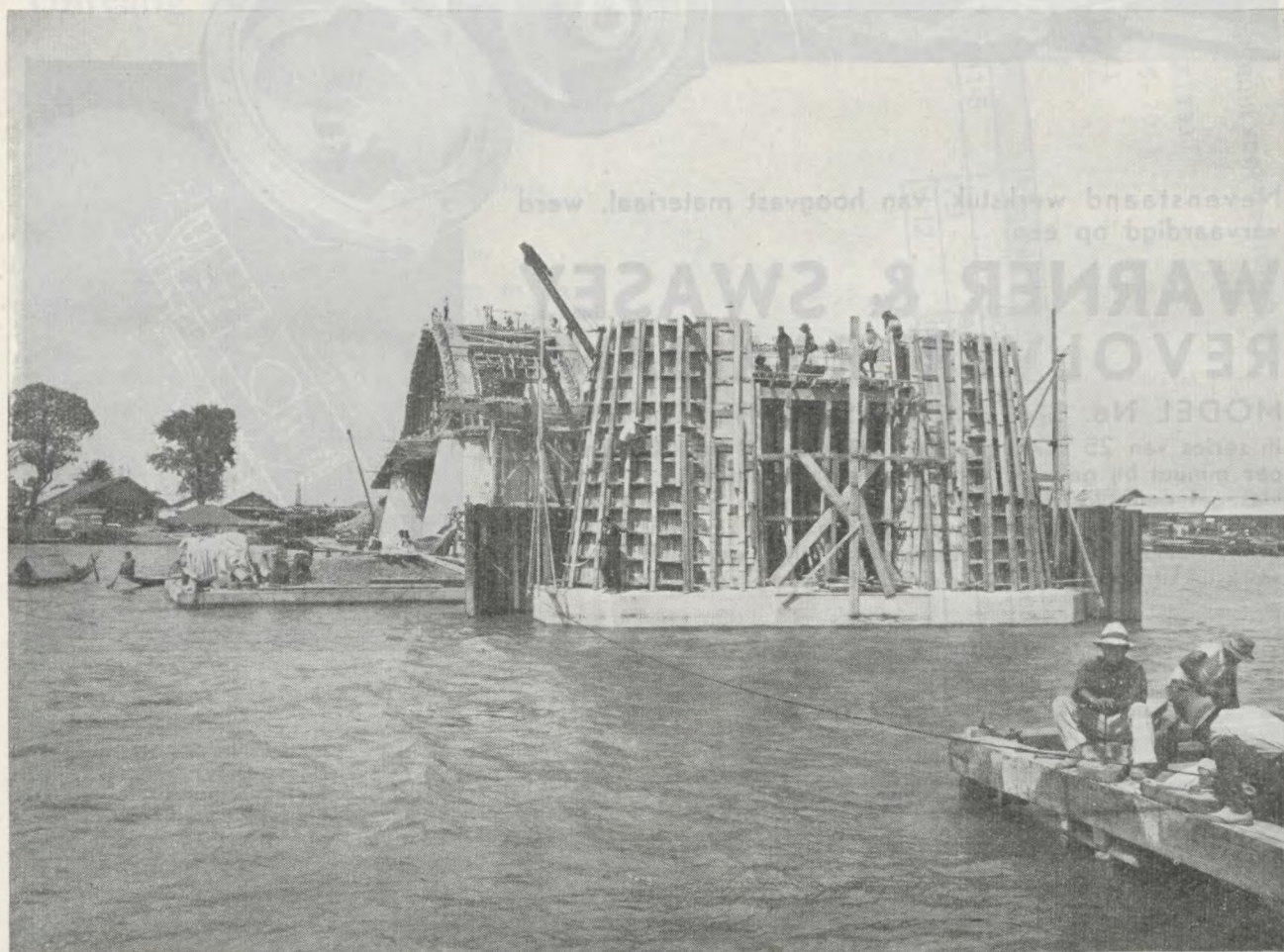
VAM

N.V. **VOLKER AANNEMING MAATSCHAPPIJ**

HOOFDKANTOOR: BANDOENG

BATAVIA C. - PALEMBANG - SOERABAJA - BALIKPAPAN

TELEGRAMADRESSEN: VAM



**Bouw van de 204 m.
lange brug over de Aër
Ogan bij Palembang**

HEI EN BETON WERKEN

IN NEDERLANDSCH-INDIË

V. VERKEERSWEZEN.

INHOUD: Omvang en beteekenis van het openbaar vervoer van personen met autobussen in West-Java, door ir. H. G. A. Bakhoven.

Omvang en beteekenis van het openbaar vervoer van personen met autobussen in West-Java

door

ir. H. G. A. BAKHOVEN,

Verkeersinspecteur bij de Provincie West-Java.

I. Inleiding.

In 1939 werden door steller dezès in ambtèlijk verband eenige beschouwingen gegeven omtrent een mogelijke beoordeeling van de toelaatbaarheid van uitbreiding van autobusdiensten in West-Java; zij werden door het College van Gedeputeerden van de Provincie West-Java als richtlijn aanvaard.

Voor de toepassing van de genoemde beschouwingen¹⁾ als richtlijn is het noodzakelijk om te beschikken over zoo betrouwbaar en volledig mogelijke gegevens betreffende de gemiddelde bezetting van de autobussen, waarmee de diensten op de te onderzoeken trajecten worden onderhouden.

Inmiddels rees de vraag of de tot dusver gevolgde methode van bepaling van bezettingsgemiddelden niet voor verbetering vatbaar was.

Als bezwaar tegen deze methode werd n.l. aangevoeld, dat daarbij slechts van elk te onderzoeken traject op één of enkele punten de vulling van de bussen werd opgenomen.

Overwogen werd, dat, indien het zou mogen gelukken een volledige overzichtelijke analyse samen te stellen van het vervoer van alle autobusreizigers in West-Java, zulks niet alleen voor de beoordeeling van de toelaatbaarheid van uitbreiding, doch ook voor een algemeen inzicht in de maatschappelijke beteekenis van het autobus-transportwezen van groote waarde zou zijn.

II. Grondslag van het onderzoek.

Aangezien het uiteraard financieel een onoverkomelijk bezwaar zou zijn geweest om met ± 400 autobussen een week lang tellers mede te geven, om op die wijze iederen reiziger te registreeren, werden verschillende autobusondernemers gepolst omtrent hun bereidheid om aan een onderzoek als bovenbedoeld mede te werken.

Meerdere exploitanten — in het bijzonder die van de grootere ondernemingen — bleken zelve reeds — niet zoozeer uit verkeerseeconomisch, als wel uit

financieel oogpunt — zorgvuldig hun vervoer te registreeren; hun conducteurs bleken ingesteld op het voeren van de voor dit doel noodzakelijke, overigens uiterst eenvoudige administratie.

Naar aanleiding van deze besprekingen werden staten en een instructie ontworpen, geschikt om conducteurs van autobussen op uiterst eenvoudige wijze te kunnen doen aantekenen, hoeveel kaartjes op iedere halte werden verkocht en voor welke bestemmingen die kaartjes werden uitgereikt.

Aan alle exploitanten werd verzocht voorloopig een proef-invulling aan hun conducteurs te willen opdragen, waartoe voor iederen conducteur een bundeltje staten, voldoende voor invulling gedurende twee dagen, gebruiksklaar werd gemaakt.

Teneinde verwarring bij voorbaat uit te sluiten werd op ieder uitgereikt staatje de rit vermeld, die erop zou moeten worden geregistreerd, terwijl alle staatjes waren ingebonden in volgorde van de met een autobus gedurende twee dagen voorgeschreven ritten.

De resultaten van de proef-invullingen werden met alle exploitanten afzonderlijk besproken en gecontroleerd, waarna hun boekjes met nieuwe staten werden uitgereikt ter invulling gedurende het tijdvak 13 t/m 19 Maart j.l.

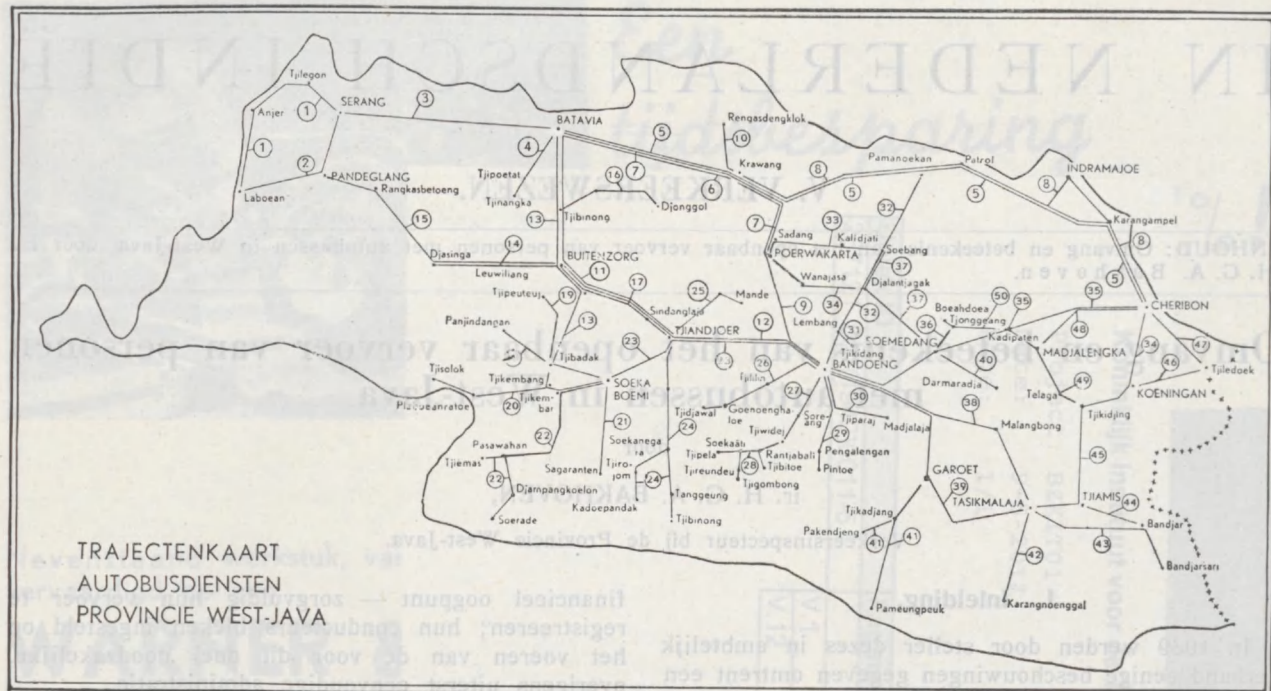
De resultaten van de proef-invullingen waren reeds zeer bevredigend wat betreft de vermoedelijke betrouwbaarheid.

Duidelijk kwam tot uiting, dat ook de definitieve gegevens zoo goed mogelijk zouden worden verstrekt in het vertrouwen, dat daarvan het gebruik zou worden gemaakt, dat noodig zou zijn om den wegverkeersdienst in staat te stellen de belangen der exploitanten op zoo goed mogelijke wijze te behartigen.

III. Keuze van het opname-tijdvak.

Als opname-tijdvak werd gekozen de week van 13 t/m 19 Maart 1940. Deze week ligt in een periode van ± 4 maanden (Januari — April), waarin voor verschillende trajecten het vervoer minimaal is (kuststreek: patjeklik-tijd).

1) Ter oriëntering worden zij aan het slot van dit artikel afgedrukt (pag. 8 e.v.).



TRAJECTENLIJST.

1. Laboean — Anjer — Tjilegon — Serang.
2. Laboean — Pandeglang — Serang.
3. Serang — Batavia.
4. Batavia — Tjipoetat — Tjinangka.
5. Batavia — Cheribon.
6. Batavia — Krawang.
7. Batavia — Krawang — Poerwakarta.
8. Krawang — Cheribon.
9. Krawang — Bandoeng.
10. Krawang — Rengasdengklok.
11. Batavia — Buitenzorg — Poentjak — Tjiandjoer — (Sneldienst).
12. Buitenzorg — Tjiandjoer — Bandoeng — (Sneldienst).
13. Batavia — Buitenzorg — Soekaboemi.
14. Buitenzorg — Leuwiliang — Djasinga.
15. Buitenzorg — Djasinga — Pandeglang.
16. Tjibinong — Djonggol.
17. Buitenzorg — Sindanglaja — Tjiandjoer.
18. Tjibadak — Panjindangan.
19. Tjibadak — Tjipeuteuj.
20. Soekaboemi — Tjikembar — Tjikembang — Plaboeanratoe — Tjimadja — Tjisolak.
21. Soekaboemi — Pasawahan — Sagaranten.
22. Soekaboemi — Tjikembar — (Tjiemas) — Djampangkoelon — Tjinagen — Soeradé.
23. Soekaboemi — Tjiandjoer — Bandoeng.
24. Tjiandjoer — Soekanegara — Tanggeung — Tjibinong — Tjirojom — Kadoepandak.
25. Tjiandjoer — Mandé.
26. Bandoeng — Tjililin — Goenoenghaloe — Tjidjawal.
27. Bandoeng — Soreang — Tjiwidej.
28. Tjiwidej — Rantjabali — Soekaäti — Tjireunde — Tjigombong — Tjipela.
29. Bandoeng — Pengalengan — Pintoe.
30. Bandoeng — Tjiparaj — Madjalaja.
31. Bandoeng — Lembang — Tjikidang.
32. Bandoeng — Lembang — Soebang — Pamanoean.
33. Soebang — Kalidjati — Poerwakarta.
34. Djalantjak — Wanajasa — Poerwakarta.
35. Bandoeng — Soemedang — Cheribon.
36. Soemedang — Tjonggeang.
37. Soemedang — Djalantjak — Soebang.
38. Bandoeng — Malangbong — Tasikmalaja.
39. Bandoeng — Garoet — Tasikmalaja.
40. Darmaradja — Soemedang.
41. Garoet — Tjikadjang — Pameungpeuk — Pakendjeng.
42. Tasikmalaja — Karangnoenggal.
43. Tasikmalaja — Bandar — Bandjarsari.
44. Bandar — Tjiamis.
45. Tasikmalaja — Tjiamis — Koeningan — Cheribon.
46. Koeningan — Tjileboek.
47. Cheribon — Tjileboek.
48. Cheribon — Madjalengka.
49. Tjikidjing — Telaga — Madjalengka — Kadipaten.
50. Boeahdoea — Tjonggeang — Tjidjelag — Kadipaten.

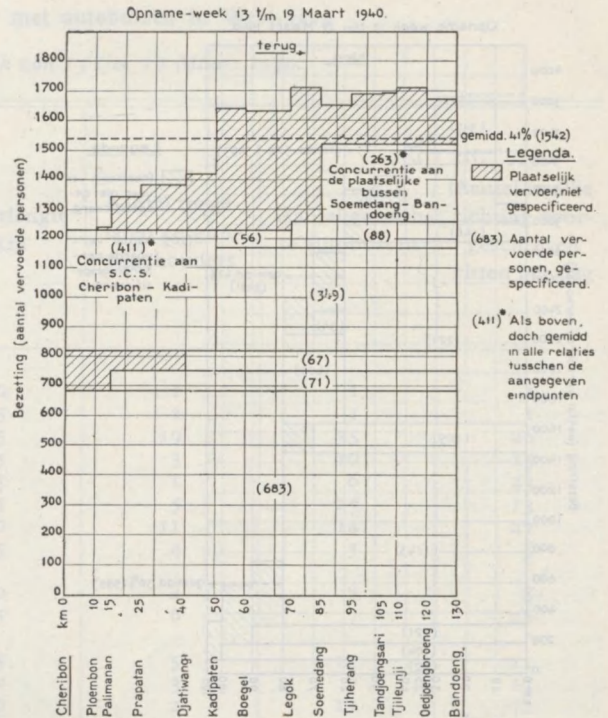
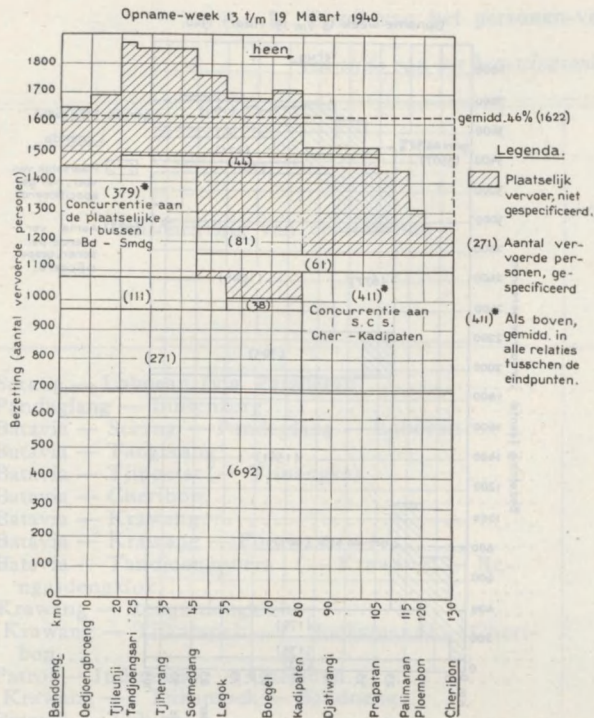
Het lag dan ook aanvankelijk in de bedoeling om in de maand September een tweede onderzoek in te stellen, teneinde ook een overzicht te verkrijgen over het gemiddeld vervoer in de periode van 8 maanden, waarin het vervoer wordt geacht voor verschillende trajecten omvangrijker te zijn.

Door de tijdsomstandigheden, in het bijzonder personeelsgebrek, kan hier thans niets van komen.

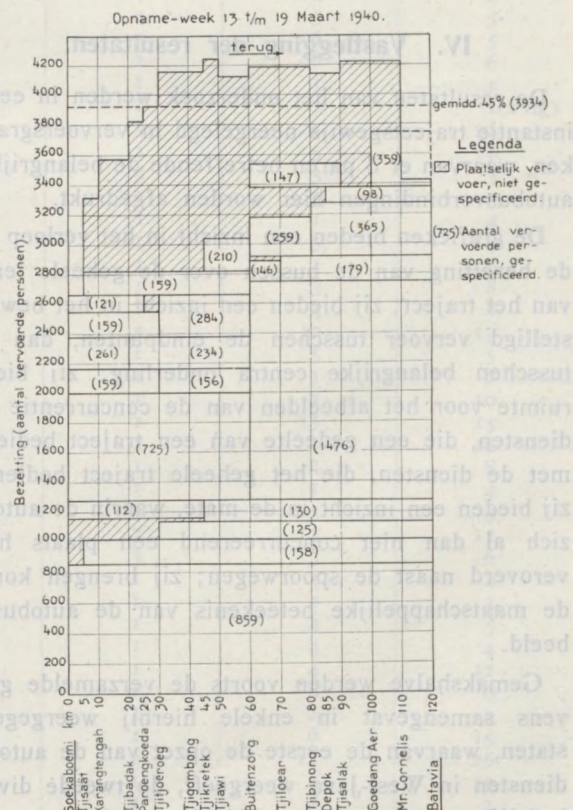
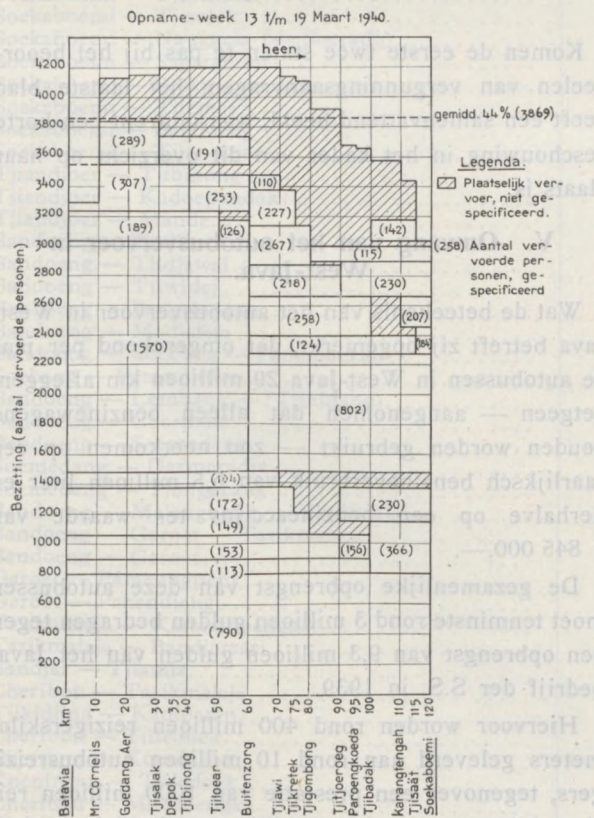
Het zal echter goed zijn, mede in verband met die tijdsomstandigheden, terzake van uitbreiding van auto-

busdiensten met eenige omzichtigheid te werk te gaan, zoodat het aanbeveling zal verdienen de resultaten van het huidig onderzoek desalniettemin voorloopig als maatgevend te aanvaarden.

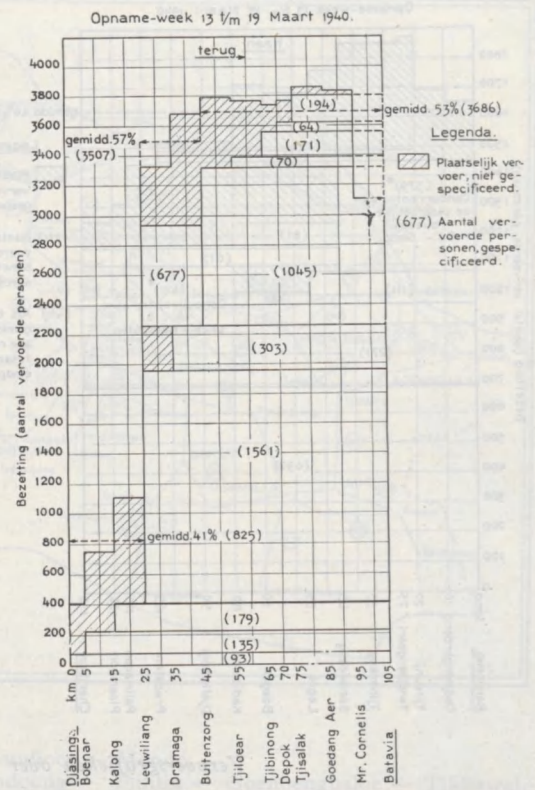
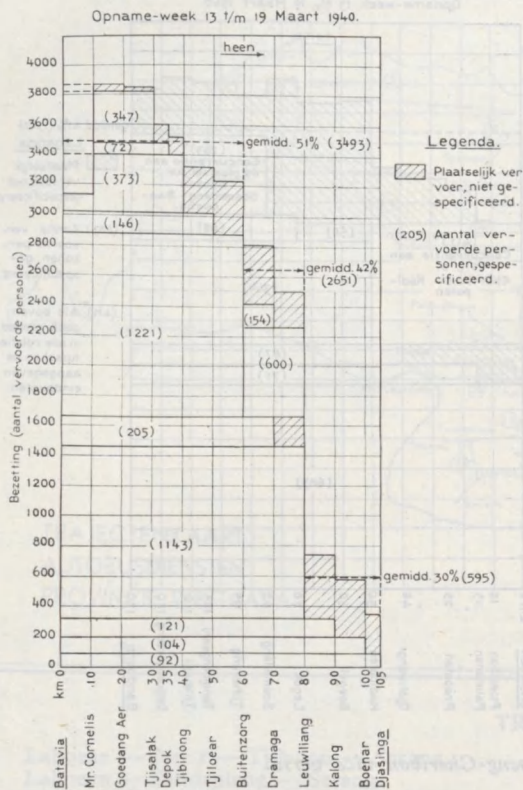
Bestaat in bijzondere gevallen (bijv. in die van hooger beroep) twijfel aan de waarde die men aan het bezettingsgemiddelde tusschen 13 t/m 19 Maart j.l. moet toekennen, zoo zou voor het betreffend traject incidenteel voor een week een nader onderzoek kunnen worden ingesteld.



Vervoersgrafieken over het traject Bandoeng-Cheribon vice versa.



Vervoersgrafieken over het traject Batavia-Soekaboemi vice versa.



Vervoersgrafieken over het traject Batavia-Djasinga vice versa.

IV. Vastlegging der resultaten.

De resultaten van het onderzoek werden in eerste instantie trajectsgewijs neergelegd in vervoersgrafieken, waarvan er 3 paren betreffende de belangrijkste autobusverbindingen hier worden afgedrukt.

De grafieken bieden een inzicht in het verloop van de bezetting van de bussen over de gehele lengte van het traject; zij bieden een inzicht in het bewerkstelligd vervoer tusschen de eindpunten, dan wel tusschen belangrijke centra onderling; zij bieden ruimte voor het afbeelden van de concurrentie van diensten, die een gedeelte van een traject bedienen met de diensten, die het gehele traject bedienen; zij bieden een inzicht in de mate, waarin de autobus zich al dan niet concurrerend een plaats heeft veroverd naast de spoorwegen; zij brengen kortom de maatschappelijke beteekenis van de autobus in beeld.

Gemakshalve werden voorts de verzamelde gegevens samengevat in enkele hierbij weergegeven staten, waarvan de eerste de opzet van de autobusdiensten in West-Java weergeeft, de tweede diverse bedrijfsgegevens en gemiddelde resultaten en de derde den totalen omvang van het vervoer.

Komen de eerste twee staten te pas bij het beoordelen van vergunningsaanvragen, het laatste blad geeft een samenvattend beeld, waaromtrent een korte beschouwing in het kader van dit overzicht op haar plaats is.

V. Omvang van het autobusvervoer in West-Java.

Wat de beteekenis van het autobusvervoer in West-Java betreft zij opgemerkt, dat omgerekend per jaar de autobussen in West-Java 29 miljoen km afleggen, hetgeen — aangenomen dat alleen benzinewagens zouden worden gebruikt — zou neerkomen op een jaarlijksch benzineverbruik van 6,5 miljoen liter en derhalve op een benzineaccijns ter waarde van f 845 000,—.

De gezamenlijke opbrengst van deze autobussen moet tenminste rond 3 miljoen gulden bedragen tegen een opbrengst van 9,3 miljoen gulden van het Java-bedrijf der S.S. in 1939.

Hiervoor worden rond 400 miljoen reizigerskilometers geleverd aan rond 10 miljoen autobusreizigers, tegenover een prestatie van 1000 miljoen reizigerskilometers aan 34,5 miljoen treinreizigers door het Java-bedrijf der S.S. in 1939.

I. Opzet van het personen-vervoer met autobussen in West-Java

ten tijde van het bezettingsonderzoek van 13 t/m 19 Maart 1940.

Omschrijving van de trajecten	Trajectlengte in km	Aantal toege- laten vergun- ninghouders	Aantal geëisch- te autobussen	Aantal in elke richting voor- geschreven ritten per dag
Serang — Laboean (via Pasaoeran).....	80	1	1	1
Pandeglang — Buitenzorg.....	115	1	1	1
Batavia — Serang — Pandeglang — Laboean.....	155	19	35	26
Batavia — Tangerang.....	25	3	10	15
Batavia — Tjipoetat (— Tjinangka).....	35	1	6	23
Batavia — Cheribon.....	255	5	25	13
Batavia — Krawang.....	70	11	14	27
Batavia — Krawang — Poerwakarta.....	115	4	5	5
Batavia — Tandjoengpoera (— Krawang) — Re- ngasdengklok.....	80	4	8	8
Krawang — Rengasdengklok.....	25	6	7	28
(Krawang — Tjikampek —) Soekamandi — Cheri- bon.....	185	5	11	11
Patrol — Indramajoe — Cheribon.....	90	3	7	13
(Krawang —) Tjikampek — Bandoeng.....	110	2	11	12
Batavia — Tjibinong.....	40	7	9	15
Batavia — Buitenzorg.....	60	4	5	10
Batavia — Buitenzorg — Soekaboemi.....	120	3	36	36
Batavia — Buitenzorg — Leuwiliang — (Djasinga).. Batavia — Buitenzorg — Poentjak — Tjiandjoer....	105 120	15 1	22 2	30 2
Buitenzorg — Poentjak — Tjiandjoer — Bandoeng .. Buitenzorg — Poentjak — Tjiandjoer.....	125 60	1 6	2 8	2 12
Tjibadak — Tjisolok.....	60	1	5	5
Tjibadak — Panjindangan.....	20	1	2	4
Tjibadak — Tjipeuteuj.....	35	1	2	2
Soekaboemi — Tjikembar.....	15	1	2	2
Soekaboemi — Tjisolok.....	75	4	5	5
Soekaboemi — Nanggela (— Soerade).....	105	5	6	5
Soekaboemi — Sagaranten.....	50	2	6	6
Soekaboemi — Pesawahan.....	35	1	1	1
Soekaboemi — Tjiemas.....	85	1	1	1 (2 dg)
Soekaboemi — Bandoeng.....	95	3	21	21
Soekaboemi — Tjiandjoer.....	30	2	5	10
Tjiandjoer — Tjibinong.....	90	3	3	3
Tjiandjoer — Kadoepandak.....	75	1	3	3
Tjiandjoer — Mandé.....	20	1	1	4
Bandoeng — Tjililin.....	30	1	5	14
Bandoeng — Tjidjawal.....	70	1	1	1
Bandoeng — Tjiwidej.....	30	1	3	8
Bandoeng — Pengalengan.....	45	1	4	8
Bandoeng — Madjalaja.....	30	5	10	19
Bandoeng — Soebang — Pamanoeakan.....	95	1	5	5
Soebang — Pamanoeakan.....	40	1	1	2
Bandoeng — Lembang — (Tjikidang).....	20	1	2	10
Bandoeng — Cheribon.....	130	2	15	15
Bandoeng — Soemedang.....	45	1	4	12
Soemedang — Darmaradja.....	25	1	2	8
Soemedang — Tjonggeang.....	20	1	1	4
Bandoeng — Malangbong — Tasikmalaja.....	105	1	5	5
Bandoeng — Garoet — Tasikmalaja.....	120	3	13	13
Bandoeng — Garoet.....	65	3	3	6
Garoet — Pameungpeuk.....	80	1	2	2
Garoet — Pakendjeng.....	45	1	2	3
Tasikmalaja — Karangnoenggal.....	55	1	4	5
Tasikmalaja — Bandjarsari.....	65	1	4	4
Bandjar — Tjiamis.....	25	1	4	12
Cheribon — Tasikmalaja.....	120	1	6	6
Tjikidjing — Kadipaten.....	45	1	2	3
Cheribon — Tjiledoek.....	40	1	6	15
Cheribon — Koeningan.....	35	2	14	26
Koeningan — Tjiledoek.....	40	1	4	12
Cheribon — Madjalengka.....	50	1	2	2
Cheribon — Telaga.....	60	1	2	3

II. Bedrijfsgegevens en -resultaten betreffende het personen-vervoer met autobussen in West-Java

afgeleid uit het bezettingsonderzoek van 13 t/m 19 Maart 1940.

Omschrijving van de trajecten	Gem. busgrootte in aantal zitplaatsen	Normale benutting van elke bus in km's per dag	Voorge- schreven tarief in centen per reiziger- km	Gem. vervoers- afst. in km	Gem. bezetting in procenten	Opbrengst in centen per wagen- km
Serang — Laboean (via Pasaoeran).....	23	160	0,63	34	36	5,2
Pandeglang — Buitenzorg.....	22	230	0,78	47	73	12,6
Batavia — Serang — Pandeglang — Laboean...	30	180	0,67	40	44	8,9
Batavia — Tangerang.....	28	100	0,6	23	44	7,4
Batavia — Tjipoetat (— Tjinangka).....	30	200	0,6	17	64	9,8
Batavia — Cheribon.....	35	255	0,58	110	52	11,35
Batavia — Krawang.....	30	280	0,64	29	31	6,15
Batavia — Krawang — Poerwakarta.....	34	230	0,61	44	37	8,1
Batavia — Tandjoengpoera (— Krawang) — Rengasdengklok.....	31	160	0,74	31	31	7,6
Krawang — Rengasdengklok.....	24	200	0,6	18	30	4,3
(Krawang — Tjikampek —) Soekamandi — Cheribon.....	33	370	0,59	65	41	7,4
Patrol — Indramajoe — Cheribon.....	32	180	0,66	39	42	10,1
(Krawang —) Tjikampek — Bandoeng.....	32	220	0,72	45	48	10,2
Batavia — Tjibinong.....	30	160	0,62	33	38	7,2
Batavia — Buitenzorg.....	32	240	0,58	42	37	6,9
Batavia — Buitenzorg — Soekaboemi.....	34	240	0,5	47	45	7,7
Batavia — Buitenzorg — Leuwiliang — (Djasi- nga).....	35	160	0,61	52	50	10,7
Batavia — Buitenzorg — Poentjak — Tjiandjoer	32	240	1,04	64	45	15,—
Buitenzorg — Poentjak — Tjiandjoer — Ban- doeng.....	29	250	1,—	54	52	15,1
Buitenzorg — Poentjak — Tjiandjoer.....	33	180	1,—	26	32	10,9
Tjibadak — Tjisolok.....	25	120	1,16	26	32	7,4
Tjibadak — Panjindangan.....	29	80	2,5	14	29	21,4
Tjibadak — Tjipteuteuj.....	28	70	2,—	18	28	15,3
Soekaboemi — Tjikembar.....	30	90	1,2	12	36	13,25
Soekaboemi — Tjisolok.....	29	150	1,—	28	28	8,4
Soekaboemi — Nanggela (— Soerade).....	27	210	1,—	39	32	10,4
Soekaboemi — Sagaranten.....	20	100	1,6	27	39	12,7
Soekaboemi — Pesawahan.....	23	70	1,5	23	50	15,1
Soekaboemi — Tjiëmas.....	16	85	1,18	60	45	15,3
Soekaboemi — Bandoeng.....	33	190	0,78	38	49	13,1
Soekaboemi — Tjiandjoer.....	32	120	0,83	20	44	12,1
Tjiandjoer — Tjibinong.....	27	180	1,5	34	45	18,9
Tjiandjoer — Kadoepandak.....	30	150	1,5	28	58	25,8
Tjiandjoer — Mande.....	34	160	1,—	14	80	27,4
Bandoeng — Tjililin.....	16	180	1,—	17	37	6,3
Bandoeng — Tjidjawal.....	16	140	1,21	30	44	8,6
Bandoeng — Tjiwidej.....	32	120	0,57	18	47	8,6
Bandoeng — Pengalengan.....	32	180	1,—	27	32	10,5
Bandoeng — Madjalaja.....	18	120	0,83	23	54	8,1
Bandoeng — Soebang — Pamanoeakan.....	16	190	1,1	33	47	8,6
Soebang — Pamanoeakan.....	23	200	1,—	21	24	8,3
Bandoeng — Lembang — (Tjikidang).....	30	210	1,25	17	32	10,65
Bandoeng — Cheribon.....	36	260	0,77	65	44	11,6
Bandoeng — Soemedang.....	35	270	0,78	31	46	12,8
Soemedang — Darmaradja.....	19	200	1,2	18	61	14,5
Soemedang — Tjonggeang.....	13	160	1,—	13	46	6,—
Bandoeng — Malangbong — Tasikmalaja.....	34	210	0,85	54	30	8,8
Bandoeng — Garoet — Tasikmalaja.....	32	240	0,75	49	38	9,1
Bandoeng — Garoet.....	32	260	0,77	40	30	7,5
Garoet — Pameungpeuk.....	25	160	1,—	49	40	10,3
Garoet — Pakendjeng.....	23	135	1,1	26	46	11,6
Tasikmalaja — Karangnoenggal.....	33	165	1,—	29	24	8,6
Tasikmalaja — Bandjarsari.....	24	130	0,7	33	41	7,2
Bandjar — Tjiamis.....	33	150	0,7	18	30	6,9
Cheribon — Tasikmalaja.....	33	240	1,—	46	30	9,9
Tjikidjing — Kadipaten.....	19	135	1,—	22	34	6,—
Cheribon — Tjiledoek.....	35	240	0,62	25	26	5,9
Cheribon — Koeningan.....	35	210	0,44	26	31	4,8
Koeningan — Tjiledoek.....	34	240	0,6	18	36	7,5
Cheribon — Madjalengka.....	32	100	1,—	34	26	8,35
Cheribon — Telaga.....	35	120	0,91	29	25	8,2

III. Omvang van het personen-vervoer met autobussen in West-Java

gedurende de opnameweek 13 t/m 19 Maart 1940.

Omschrijving van de trajecten	Aantal verrichte wagen-km's	Aantal behaalde reiziger-km's	Aantal vervoer- de reizigers	Opbrengst in gulden
Serang — Laboean (via Pasaoeran).....	1 120	9 205	267	58,—
Pandeglang — Buitenzorg.....	1 610	26 085	563	203,—
Batavia — Serang — Pandeglang — Laboean.....	42 000	557 445	13 707	3 735,—
Batavia — Tangerang.....	5 250	64 820	2 907	389,—
Batavia — Tjipoetat (— Tjinangka).....	6 790	115 420	6 489	664,—
Batavia — Cheribon.....	44 800	877 375	7 938	5 089,—
Batavia — Krawang.....	26 320	253 150	8 696	1 620,—
Batavia — Krawang — Poerwakarta.....	8 050	103 380	2 316	650,—
Batavia — Tandjoengpoera (— Krawang) — Re- ngasdengklok.....	10 080	103 750	3 399	768,—
Krawang — Rengasdengklok.....	9 800	70 665	3 966	424,—
(Krawang — Tjikampek —) Soekamandi — Cheri- bon.....	24 990	314 360	4 646	1 855,—
Patrol — Indramajoe — Cheribon.....	8 610	138 240	3 563	894,—
(Krawang —) Tjikampek — Bandoeng.....	14 980	211 860	4 685	1 525,—
Batavia — Tjibinong.....	8 560	99 225	2 959	615,—
Batavia — Buitenzorg.....	8 400	99 725	2 370	578,—
Batavia — Buitenzorg — Soekaboemi.....	60 480	936 355	20 020	4 682,—
Batavia — Buitenzorg — Leuwiliang (— Djasinga)...	33 570	589 385	11 487	3 595,—
Batavia — Buitenzorg — Poentjak — Tjiandjoer...	3 360	48 450	748	504,—
Buitenzorg — Poentjak — Tjiandjoer — Bandoeng..	3 500	53 040	983	530,—
Buitenzorg — Poentjak — Tjiandjoer.....	6 930	75 465	2 905	755,—
Tjibadak — Tjisolok.....	4 200	26 880	1 052	312,—
Tjibadak — Panjindangan.....	1 120	9 590	664	240,—
Tjibadak — Tjipeuteuj.....	980	7 485	419	150,—
Soekaboemi — Tjikembar.....	1 260	13 910	1 179	167,—
Soekaboemi — Tjisolok.....	5 110	43 010	1 530	430,—
Soekaboemi — Nanggela (— Soerade).....	6 090	63 430	1 613	634,—
Soekaboemi — Sagaranten.....	4 200	33 385	1 215	534,—
Soekaboemi — Pesawahan.....	490	4 930	209	74,—
Soekaboemi — Tjiëmas.....	340	4 435	99	52,—
Soekaboemi — Bandoeng.....	27 930	467 865	12 442	3 649,—
Soekaboemi — Tjiandjoer.....	4 140	60 190	3 046	500,—
Tjiandjoer — Tjibinong.....	3 780	47 630	1 411	714,—
Tjiandjoer — Kadoepandak.....	3 150	54 175	1 913	813,—
Tjiandjoer — Mande.....	1 120	30 655	2 110	307,—
Bandoeng — Tjililin.....	5 880	37 135	2 204	371,—
Bandoeng — Tjidjawal.....	980	6 905	229	84,—
Bandoeng — Tjiwidej.....	3 360	50 560	2 802	288,—
Bandoeng — Pengalengan.....	4 940	51 975	1 954	520,—
Bandoeng — Madjalaja.....	7 980	78 150	3 330	648,—
Bandoeng — Soebang — Pamanoeakan.....	6 650	52 260	1 588	575,—
Soebang — Pamanoeakan.....	1 120	9 330	437	93,—
Bandoeng — Lembang (— Tjikidang).....	2 730	23 295	1 360	291,—
Bandoeng — Cheribon.....	27 300	411 445	6 327	3 168,—
Bandoeng — Soemedang.....	7 560	123 690	3 976	965,—
Soemedang — Darmaradja.....	2 750	33 205	1 800	398,—
Soemedang — Tjonggeang.....	1 120	6 755	488	67,—
Bandoeng — Malangbong — Tasikmalaja.....	7 350	75 980	1 394	646,—
Bandoeng — Garoet — Tasikmalaja.....	21 840	265 435	5 464	1 991,—
Bandoeng — Garoet.....	5 460	53 270	1 343	410,—
Garoet — Pameungpeuk.....	2 240	21 515	455	230,—
Garoet — Pakendjeng.....	1 890	19 955	768	220,—
Tasikmalaja — Karangnoenggal.....	3 850	31 660	1 086	333,—
Tasikmalaja — Bandjarsari.....	3 640	35 635	1 053	263,—
Bandjar — Tjiamis.....	4 200	41 660	2 296	291,—
Cheribon — Tasikmalaja.....	10 080	100 100	2 196	1 001,—
Tjikidjing — Kadipaten.....	1 890	12 740	558	127,—
Cheribon — Tjiledoek.....	8 400	79 285	3 159	495,—
Cheribon — Koeningan.....	12 810	139 735	5 251	615,—
Koeningan — Tjiledoek.....	6 720	83 875	4 497	503,—
Cheribon — Madjalangka.....	1 400	11 700	344	117,—
Cheribon — Telaga.....	2 520	22 720	773	207,—
	559 770	7 494 940	190 648	52 626,—

Beschouwingen over de beoordeeling der toelaatbaarheid van uitbreiding van autobusdiensten.

Inleiding.

Blijkens artikel 32 lid (2) sub *b* van de Wegverkeersordonnantie kan uitbreiding van vervoersgelegenheid met autobussen o.m. geweigerd worden, indien daartegen ernstige economische bezwaren bestaan.

Aangenomen wordt, dat ernstige economische bezwaren in het algemeen optreden bij een overmaat van vervoersgelegenheid en zich kenmerken door een aantasting van de rentabiliteit der concurrerende transportbedrijven.

Uit dien hoofde werd in West-Java na de invoering der Wegverkeersordonnantie in de eerste plaats behoefte gevoeld aan de vaststelling van een praktische en gemakkelijk hanteerbare norm om het ontstaan van een overmaat van vervoersgelegenheid *als gevolg van onderlinge concurrentie van autobussen* te voorkomen.

Derhalve blijft in het ondervolgende geheel buiten beschouwing de mogelijkheid van het optreden van ernstige economische bezwaren als gevolg van concurrentie met *andere* openbare vervoermiddelen.

Voor de beoordeeling van verzoeken om vergunning tot uitbreiding van autobusdiensten werd door het College van Gedeputeerden van de Provincie West-Java in beginsel als maatstaf aangenomen, dat het gemiddelde bezettingspercentage der toegelaten autobussen niet beneden 60 zou mogen dalen, welk cijfer berustte op een in 1934 opgestelde rentabiliteitsberekening.

Op grond van de omstandigheid, dat bij dit percentage zoo goed als alle ondernemers — ook zij die slechts één bus exploiteerden — stand hielden en zelfs haast zonder uitzondering tot moderniseering van hun materieel overgingen, mag men aannemen, dat evenbedoelde maatstaf juist, althans niet te laag was.

I. De vraag is echter gerezen of genoemd percentage in verband met de in den laatsten tijd veelvuldig aangebrachte *vergrootingen van de capaciteit der bussen, thans niet moet worden verlaagd*, dit op grond van de overweging, dat bedoelde vergrootingen over het algemeen niet gepaard zijn gegaan met een evenredige verhooging van de exploitatie- en bedrijfskosten.

Een kort overzicht van de grondslagen, waarop de moderniseering van het autobusmateriaal in West-Java berust, in verband met de plaats die de autobus in West-Java in het verkeerswezen inneemt, is noodig, wil men de norm, die voor West-Java aanbevelenswaardig zal blijken, kunnen toetsen aan die voor andere gebiedsdeelen van Java.

II. Voor de verkrijging van een economisch inzicht in de onderhavige aangelegenheid is in de *tweede plaats* een *bedrijfsrekening* opgezet van een voor West-Java specifiek kleinbedrijf, op een traject met een normale benutting van het materieel, met een voor West-Java moderne autobus en met een tarief, dat op de *hoofddlijnen in de vlakke algemeen* wordt aangelegd.

Daarna is meer in het algemeen de rentabiliteit van autobustransportbedrijven nagegaan door het verband te toonen tusschen de vereischte bezettingspercentages enerzijds en verschillende getaxeerde bedrijfs- en exploitatiekosten, verschillende in West-Java gebruikelijke tarieven en verschillende nuttige draagvermogens uitgedrukt in aantallen toe te laten passagiers anderzijds.

Moderniseering der openbare auto-omnibussen in West-Java.

De moderniseering van het autobusmateriaal zette in in den loop van 1937 toen de z.g. „wilde bussen” van het tooneel verdwenen. Zij beperkte zich aanvankelijk uitsluitend en beperkt zich ook thans nog grotendeels tot het chassis.

In het bijzonder op de hoofddlijnen treft men thans overwegend autobussen aan met een chassis van 1937 of 1938, waaronder niet slechts typen in de goedkoopste uitvoering, doch ook zeer veelvuldig typen van hoogere prijsklasse.

Aan moderniseering van de carosserieën wordt in het algemeen weinig gedaan. Hoewel eenige verbetering ten goede merkbaar is, laat de passagiers-accomodatie van de autobussen in West-Java nog veel te wenschen over, indien men daaraan althans een Westersche maatstaf ten grondslag zou leggen. *In het bijzonder* zijn het de *zitplaatsen*, die wat de *beschikbare ruimte* per passagier betreft vooralsnog *slechts aan de minimum eischen* voldoen, die de verkeerswetgeving stelt. Aan het geheele koetswerk van een autobus wordt in het algemeen niet meer dan f 600,— ten koste gelegd; bij vernieuwing van hun materieel is het voor de autobusondernemers hoofdzaak zooveel mogelijk passagiers te kunnen vervoeren. Eerste klasse afdelingen zijn steeds zeer beperkt of ontbreken zelfs geheel; voor die klasse wordt dan ook slechts een kleine toeslag gevraagd, zooals in het ondervolgend tabelletje is weergegeven:

	Tarief	Toeslag
Toeslagen op het tweede klasse tarief:	van f 0,05 t/m f 0,25 ...	f 0,05
	van f 0,30 t/m f 0,50 ...	f 0,10
	van f 0,55 t/m f 0,75 ...	f 0,15
	van f 0,80 tot f 1,00 ...	f 0,20
	van f 1,00	f 0,25

Bij de rentabiliteitsberekeningen in de volgende hoofdstukken kan deze toeslag geheel verwaarloosd worden.

Begrijpelijk is het streven van de autobus-exploitanten om het comfort van de passagiers op te offeren aan de capaciteit, daar de autobus (in het bijzonder: de hoofddlijnen in de vlakke) zich verheugt in de belangstelling juist van het minst draagkrachtige publiek, waarvoor de lage vervoersprijs een onverbiddelijke eisch is, waartegenover snelheid, veiligheid en comfort volkomen in het niet vallen.

Ter illustratie hiervan zij vermeld, dat de rechtstreeksche autobusverbinding Batavia — Cheribon, lang 256 km en ingericht als halfuursdienst, tot de

meest bereden diensten van West-Java behoort, dit ondanks de omstandigheid, dat de autobus-reis op dit traject 7 uur vordert, terwijl de treinreis slechts $3\frac{1}{2}$ à 4 uur duurt. Doorgaande reizigers van Cheribon over Batavia naar Soekaboemi overnachten op of nabij de standplaats te Batavia, indien er denzelfden dag geen autobus-aansluiting meer is.

Met bovengenoemde factoren dient uiteraard rekening te worden gehouden, indien men de toelaatbaarheid van uitbreiding wil toetsen aan de normen, die in andere provincies worden aangelegd¹⁾.

Een klein autobusbedrijf, dat onder normale omstandigheden werkt.

Naast de grootere ondernemingen komen in West-Java nog respectievelijk 71, 28, 16 en 10 kleinbedrijven voor, waaraan vergunning is verleend tot het bezigen respectievelijk van één, twee, drie en vier autobussen; bij de beoordeeling van de toelaatbaarheid van uitbreiding zal derhalve onvermijdelijk met de rentabiliteitseischen van deze bedrijfjes rekening moeten worden gehouden. Het ondervolgende staatje geeft een beeld van de gewone intensiteit van het gebruik, dat van in geregelde dienst rijdende openbare auto-omnibussen gemaakt wordt, door vermelding van het aantal kilometers, dat een autobus, welke een der daarin genoemde trajecten berijdt, per dag aflegt:

Batavia-Serang-Pandeglang	$2 \times 114 \text{ km} = 228$
Batavia-Krawang-Poerwakarta ...	$2 \times 114 \text{ km} = 228$
Batavia-Cheribon	$1 \times 256 \text{ km} = 256$
Batavia-Buitenzorg	$4 \times 58 \text{ km} = 232$
Batavia-Buitenzorg-Soekaboemi ..	$2 \times 120 \text{ km} = 240$
Bandoeng-Krawang	$2 \times 118 \text{ km} = 236$
Bandoeng-Cheribon	$2 \times 128 \text{ km} = 256$
Bandoeng-Garoet-Tasikmalaja ...	$2 \times 120 \text{ km} = 240$
Bandoeng-Soekaboemi	$2 \times 93 \text{ km} = 186$
Bandoeng-Malangbong-Tasikmalaja	$2 \times 106 \text{ km} = 212$
Tasikmalaja-Cheribon	$2 \times 120 \text{ km} = 240$

Een bedrijf, waarin gerekend moet worden op een *per dag per autobus af te leggen afstand van 240 km*, kan derhalve als normaal worden beschouwd.

Het tarief, dat op de drukst bereden lijnen van West-Java wordt geheven, is $f 0,006 \text{ p/km}$; het wordt toegepast tusschen Batavia en Buitenzorg, tusschen Batavia en Serang en tusschen Batavia en Cheribon; op welke wegen gezamenlijk 90 exploitanten met 187 autobussen hun bedrijf uitoefenen.

Op deze lijnen zijn zoo goed als alle bussen ingericht voor gebruik op IIIde klasse wegen; zij rijden overwegend op benzine en zijn van een zoodanig toegelaten totaal gewicht, dat zij buiten de motorvoertuigenbelasting vallen.

Autobussen met een draagvermogen van minder dan 36 personen nemen op deze wegen snel in aantal af.

1) Sedert deze beschouwingen werden opgesteld verkreeg de N. V. „Tan Lux” uit Oost-Java ook hier vasten voet, hetgeen op het traject Batavia — Buitenzorg — Poentjak — Bandoeng een volledige ommekeer ten goede met zich bracht.

Hoewel hetzelfde materieel, uitgerust met forwardcontrol, 40 personen zou kunnen bergen zonder in de keuringsklasse II of in de motorvoertuigenbelasting te vervallen, is men op de zoo juist genoemde trajecten nog slechts sporadisch tot deze wijziging overgegaan.

Autobussen met een grootere capaciteit dan 40 personen komen nog niet voor.

Voor het in bijlage I uitgewerkte kleinbedrijf is dan ook uitgegaan van de exploitatie van één autobus, rijdende op benzine, ingericht voor het vervoer van 36 personen op IIIde klasse wegen, vallende buiten de motorvoertuigenbelasting, dienst doende op een traject dat een af te leggen afstand van 240 km per dag vereischt en waarop het passagierstarief $f 0,006 \text{ p/km}$ is.

Men schat de bedrijfskosten soms globaal op 25 à 30% der exploitatiekosten; in bijlage I is ook een dergelijk bedrag aangenomen, doch daarmede getracht dit bedrag te specificeren.

Als grootste post paraisseert daarin de reservebus; aannemende, dat de exploitatie van een autobus op het gekozen traject ongeveer $f 10\,500,-$ tot $f 11\,000,-$ vordert, moet men met inbegrip van den huurprijs, voor $f 30,-$ per dag een autobus kunnen huren en exploiteeren (regel is, dat de huurder zelve brandstof, smeerolie en personeel bekostigd).

Een belangrijke post, over welks grootte verschil van meening kan bestaan, is de winstuitkeering aan de aandeelhouders dan wel het levensonderhoud van den ondernemer; gemeend wordt, dat in een riskant bedrijf als het autobusbedrijf bij een goeden gang van zaken het maken van een winst van 15% van het bedrijfskapitaal mogelijk moet zijn.

Afgezien van de kleinere posten als die voor controle, administratie, drukwerk, inhuur van standplaatsen en kosten voor het aandoen van autobusstations, die van geringe betekenis zijn en die buiten verdere bespreking kunnen blijven, rest de vraag, welk percentage van de theoretische opbrengst — berekend naar het officieel vastgestelde reizigerstarief — voor den ondernemer verloren gaat:

- 1) aan het gilde van „bemiddelaars”, dat alle krachten inspannt om te voorkomen, dat maar één reiziger een autobus betreedt, zonder dat de conducteur een bepaald bedrag heeft geofferd voor wezenlijke dan wel voor gefingeerde bemoeieningen;
- 2) door weigering van het reizend publiek om meer te betalen dan het goedgebeurt.

In bijlage I is deze post gesteld op 5% van de opbrengst, of ongeveer $f 500,-$. Wellicht is het veiliger deze „geheime” bedrijfskosten op 10% van de bruto-opbrengst te schatten.

Evenals ten aanzien van de directe exploitatiekosten zal daarom in het volgende hoofdstuk mede de invloed van een nadere verhooging van de bedrijfskosten met $f 500,-$ op het bezettingspercentage worden nagegaan.

Het slot van bijlage I levert een vereischt bezettingspercentage van 60% op voor een klein autobusbedrijf op een der hoofdlijnen van West-Java in de vlakke, hetgeen doet vermoeden dat in de vroegere

rentabiliteitsberekening de kosten van bemiddelaars niet waren verdisconteerd, terwijl ook wellicht de vereischte winstuitkeering lager werd gesteld.

Verband tusschen verschillende bedrijfsomstandigheden en vereischte bezettingspercentages.

De vereischte bezettingspercentages zijn recht evenredig met de gezamenlijke bedrijfs- en exploitatiekosten en omgekeerd evenredig met het tarief per reiziger-kilometer en met het aantal passagiers, dat een bus kan vervoeren.

Bijlage II geeft een overzicht van de vereischte percentages bij totale kosten, die uiteenloopen van f 10 000,— tot f 11 500,— per autobus, bij tarieven, die uiteenloopen van f 0,006 tot f 0,008 per reiziger-kilometer en bij netto autobuscapaciteiten van 29 tot 37 passagiers.

De onderschriften in *bijlage II* geven een overzicht van de normen, die thans voor West-Java in verschillende gevallen zouden kunnen worden aangelegd.

Deze onderschriften geven aanleiding tot de volgende opmerkingen:

1) Totale kosten.

Hierboven is reeds de mogelijkheid onder het oog gezien, dat zoowel de directe exploitatiekosten als de bedrijfskosten, elk f 500,— hooger zouden kunnen zijn dan het voorbeeld in *bijlage I* aangeeft; in *bijlage II* is mede gerekend op de mogelijkheid, dat in een goed geleid grootbedrijf deze kosten met f 500,— per autobus zouden kunnen worden gedrukt.

2) Tarieven.

Het tarief van f 0,006 p/km is het gewone tarief voor de hoofdlijnen in de laagvlakte van West-Java, Slechts het tarief op het trajectgedeelte Batavia — Buitenzorg — Soekaboemi ligt hier beneden en werd op gemeenschappelijk verzoek van de exploitanten op f 0,005 p/km gesteld, welk tarief gezien in het licht dezer beschouwingen te laag is. Opgemerkt wordt, dat lokaal tusschen Batavia en Buitenzorg de prijs van f 0,006 is gehandhaafd.

De tarieven tusschen Krawang en Bandoeng alsmede tusschen Bandoeng en Soekaboemi zijn iets hooger n.l. f 0,007 à f 0,007⁵ p/km, terwijl tusschen Bandoeng en Cheribon alsook tusschen Bandoeng en Tasikmalaja over Garoet het tarief f 0,008 p/km is.

Slechts op twee hoofdlijnen komen tarieven van f 0,009 p/km voor n.l. tusschen Bandoeng en Tasikmalaja over Malangbong en tusschen Tasikmalaja en Cheribon; deze hoogere tarieven echter zijn gewettigd door de economisch-geographische gesteldheid; de bevolkingscentra liggen ver uiteen, de vereischte verkeersfrequentie is betrekkelijk gering en vermoedelijk is er een sterke wisseling in de bezetting.

Factoren als de zoo juist genoemde betreffen ook de nevenlijnen, waarop bovendien de toestand van de wegen niet te vergelijken is met dien der hoofdwegen; veelal laat daarvan ook het alignement te wenschen over. Alle voornoemde factoren maken het gewenscht op deze trajecten vooralsnog aan de tot dusver gestelde norm van 60% niet te tornen, zoolang van de exploitatie op die trajecten geen juister

beeld is gevormd dan thans het geval is, ook al bedragen de tarieven op deze trajecten 1 à 1½ cent p/km. Bezettingstellingen op deze nevenlijnen werden tot dusver nog slechts éénmaal, n.l. in 1938, gehouden.

3) Grooter aantal zitplaatsen in nieuwe bussen.

De vernieuwing van het materieel is het verst gevorderd op de lijn Bandoeng-Cheribon, waar thans uitsluitend autobussen worden gebruikt die ingericht zijn voor het vervoer van 36 en 37 passagiers.

Hierop volgen de lijnen Batavia-Buitenzorg-Soekaboemi, Soekaboemi-Bandoeng en Bandoeng-Krawang met autobussen voor 30 tot 35 passagiers.

Van de 421 autobussen, waarmede de diensten worden onderhouden, waren per ultimo December 1938 219 minder dan 2 jaar oud, terwijl de verwisseling in snel tempo voortgaat; men mag aannemen, dat van de overige het meerendeel op de nevenlijnen is ondergebracht (± 150 stuks).

Geresumeerd moet worden vastgesteld, dat voor den bezettingseisch niet zonder meer één algemeene norm kan worden vastgesteld, doch dat trajectsgewijs een zoo vast verband tusschen bedrijfskosten, tarieven en aantal zitplaatsen per auto-omnibus enerzijds en den gemiddelden bezettingseisch anderzijds kan worden gelegd, dat dit verband een bruikbare basis vormt om de grens der rentabiliteit te bepalen.

Tenslotte wordt opgemerkt, dat bezettingstellingen op de hoofdlijnen aanvankelijk naar behoefte, later éénmaal jaarlijks gehouden zijn.

In 1938 werden voor het eerst alle trajecten in de tellingen betrokken. Zij werden gehouden gedurende 8 dagen n.l. van Zondag tot en met Zondag; voor de langere trajecten van ± 120 km worden als regel 3 of 4 telposten ingericht.

Bijlage I.

Berekening van het vereischte bezettingspercentage van autobussen.

- 1) *Voorbeeld:*
kleinbedrijf met één autobus.
- 2) *Benutting:*
240 km/dag gedurende 330 dagen per jaar (de overige 35 dagen wordt de dienst verricht met een reserve-bus).
- 3) *Tarief:*
f 0,006 per persoon per km
- 4) *Gegevens van de autobus:*

brandstof	benzine
eigen gewicht	2 780 kg
36 personen	1 800 „
goederen	350 „
totaal toegelaten gewicht	4 930 kg
geschikt voor wegklasse III vrij van motorvoertuigenbelasting	
- 5) *Ramingen:*

aanschaffingsprijs	f 3 600,—
(m.i.v. extra-kosten wegens huurkoop en aanmaak carrosserie, doch vermindert met de kosten van 1 stel banden).	
verzekering per jaar	f 200,—
loon: chauffeur f 1,25 per dag	} f 2,40 per dag
knecht „ 0,25 per dag	
conducteur „ 0,90 per dag	

gem. kapitaalsrente over 3 jaar: $2\frac{2}{3}\%$ per jaar
 aanschaffingsprijs 1 stel banden f 240,—
 afschrijving 240 000 km of 3 jaar
 brandstofverbruik 1 : 4
 smeermiddelen f 5,— per 1 500 km
 reparatie's f 400,— per jaar

6) *Directe exploitatiekosten per jaar:*

afschrijving $\frac{1}{3} \times f 3 600,—$ f 1 200,—
 rente $2\frac{2}{3} \times f 36,—$ „ 100,—
 verzekering „ 200,—
 loonen $330 \times f 2,40$ „ 790,—
 brandstof $\frac{1}{4} \times f 80 000 \times f 0,22$ „ 4 400,—
 smeermiddelen $50 \times f 5,—$ „ 250,—
 banden $4 \times f 240,—$ „ 960,—
 reparatie en onderhoud „ 400,—
 f 8 300,—

7) *Bedrijfskosten:*

($\pm 25\%$ van de exploitatiekosten)
 uitkeering aan ondernemer of aandeel-
 houder ($\pm 15\%$ van het kapitaal) f 550,—
 kosten aan makelaars ($\pm 5\%$ op-
 brengst) „ 500,—

inhuur reservebussen gedurende 1
 maand inclusief volledige expl. door den
 huurder f 900,—
 aandoen van autobusstations en inhuur
 standplaats „ 100,—
 contrôle „ 100,—
 administratie en drukwerk „ 50,—
 f 2 200,—

8) *Totale kosten = vereischte opbrengst:*

f 10 500,—

9) *Vereischt bezettingspercentage:*

vereischte opbrengst = A = f 10 500,—
 tarief per persoon „ 0,006
 per km = B = „
 aantal km per jaar = C = 365×240 km
 netto bus-capaciteit = D = $36 - 3$
 vereischt bezettingspercentage = X

$$A = B \times C \times \frac{1}{100} D \times X$$

Bij een bus-capaciteit van $36 - 3$ personen:

$$X = \frac{10500}{0,006 \times 365 \times 240 \times 0,33} = 60\%$$

Vereischte bezettingspercentages.

Bijlage II.

Tarief per reiziger-kilometer.	f 0,006			f 0,007			f 0,008		
Aantal per bus te vervoeren pas- sagiers.....	29	33	37	29	33	37	29	33	37
Totale kosten									
f 10 000,—	66	58	52	57	50	45	49	43	39
f 10 500,—	68	60	54	58	51	46	51	45	41
f 11 000,—	73	64	57	63	55	50	54	47	43
f 11 500,—	76	67	60	66	58	52	56	49	45

N.B.

Alle percentages bieden een netto winstmarge van $\pm 15\%$ van het bedrijfskapitaal:

Hoogste grenzen aan te nemen voor lijnen met overwegend kleinbedrijven:

Laagste grenzen aan te nemen voor bedrijven met overwegend grootbedrijven:

normaal tarief voor hoofdlijnen in vlak terrein.

60 tot 65% thans nog aanbevelenswaardig.

50 tot 60% aanvaardbaar op lijnen waar de modernisering geheel is doorgevoerd.

gemiddeld tarief op enkele trajecten die deels in vlak terrein, deels in bergland liggen.

50 tot 60% thans nog aanbevelenswaardig.

45 tot 50% aanvaardbaar op lijnen waar de modernisering geheel is doorgevoerd.

normaal tarief voor hoofdlijnen in bergterrein.

45 tot 50% thans nog aanbevelenswaardig.

40 tot 45% aanvaardbaar op lijnen waar de modernisering geheel is doorgevoerd.

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

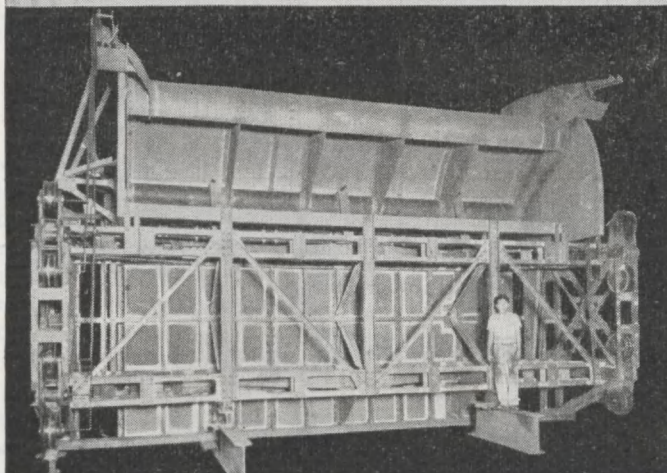
IMPORTEURS VAN ALLE CHEMICALIËN

AGENTSCHAPPEN TE:

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

Door ons vervaardigde rolschuif voor de
Watervang „Argogoeroeh”, welke in
October 1938 door Z. E. den Gouverneur
Generaal bij zijn bezoek aan Sumatra
werd bezichtigd.

Frontaanzicht



zij aanzicht

N.V. DE NED.-IND. INDUSTRIE

Machiniefabriek en Constructie-
werkplaats — Soerabaja

OLVEH VAN 1879

's GRAVENHAGE-BATAVIA

VERZEKERD KAPITAAL Ruim F 150.000.000
PREMIERESERVE Ruim 35 MILLIOEN
EXTRA-RESERVE Ruim 2 MILLIOEN

O. L. V. E. H.
zorgt voor de toekomst:

van U ZELF,
van UW KINDEREN,
van UW NABESTAANDEN.

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

VII. CHEMIE EN TECHNOLOGIE.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Ned. Chemische Vereeniging in Ned.-Indië. — Synthetische textielvezels, door ir. F. J. H. Davis. — Bereiding van kopersulfaat uit afval van koper, door dr. C. J. van Hulssen. — De taak van den chemicus in Nederlandsch-Indië, door dr. K. Douwes Dekker.

Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Ned. Chemische Vereeniging in Ned.-Indië.

**1e Algemeene Vergadering van de Ned. Chemische
Vereeniging in Ned.-Indië op 27 en 28 December
1940 te Bandoeng.**

Vrijdag 27 December.

10 uur. Vergadering in het gebouw van het Christelijk Lyceum, Dagoweg 81.

Agenda:

1. Opening.
2. Verkiezing Algemeen Bestuur (het voorloopig bestuur stelt zich verkiesbaar en stelt als aanvulling voor Ir. A. W. Notenboom).
3. Begroeting.
4. Bespreking van de analysten-opleiding.
5. Rondvraag.
6. Sluiting.

Voordrachten:

Dr. P. Honig: Schommelingen bij chemisch-technische processen.

Dr. K. Posthumus: Opvoedkundig onderwerp.

Dr. D. R. Koolhaas: Chemische industrie in Ned.-Indië.

20 uur. Gezamenlijk diner in Hotel Homann.

Zaterdag 28 December.

8 uur. Excursie naar de Papierfabriek te Padarang en naar een andere fabriek te Bandoeng.

Men wordt verzocht de opgave voor deelneming aan de vergadering, het diner en de excursies *vóór 10 December* te zenden aan Dr. K. Posthumus, Rector van het Christelijk Lyceum te Bandoeng, die tevens de zorg van de regeling van het logies op zich zal nemen.

Candidaat-leden.

Ir. A. W. Notenboom, Bataafsche Petroleum Maatschappij, Balikpapan.

Ir. G. H. W. Douwes Dekker, Nijverheidsconsulent bij het Centraal Bureau voor Technische Onderzoekingen, Buitenzorg; voorloopig adres: Pyrotechnische Werkplaats, Bandoeng.

Ir. W. Postema, Scheikundige bij de Suikeronderneming „Kaliwoengoe”, Halte Kaliwoengoe S.C.S. Kendal.

Ir. P. J. Poldermans, Suikerfabriek „Padokan”, Djokja.

Contributie.

Leden, die hun contributie over 1940 nog niet aan de Ned. Chem. Ver. voldaan hebben worden verzocht zoo spoedig mogelijk het verschuldigde bedrag aan den secr. penningmeester (adres: Lab. voor Scheikundig Onderzoek te Buitenzorg) te zenden.

Synthetische textielvezels

door

ir. F. J. H. DAVIS *).

Ontwikkeling van rayon en stapelvezel.

Waar wij thans georiënteerd zijn betreffende de bereidingsmethoden alsmede de verschillende merken kunstzijden, moge thans een beschouwing volgen betreffende de ontwikkeling dezer voor de textielindustrie zoo belangrijke kunstvezels. In den aanvang was de ontwikkeling van de kunstzijde-industrie

uiterst moeizaam. Na de bescheiden pogingen in de eerste jaren na 1914, waarbij de moeizame taak om spinners en wevers voor de nieuwe vezel te interesseren bijna even zwaar was als het uitwerken van het fabricageproces inclusief het uitvinden der machines, welke tot dien in de textielindustrie niet bestonden, is men er in 1939 tenslotte in geslaagd om rond 900 miljoen kg rayon en stapelvezel per jaar te produceren. Circa de helft van deze hoeveelheid bestond uit stapelvezels.

*) Vervolg van het gelijknamig artikel in dit tijdschrift, 7e jg. No. 10, p. VII 9.

De percentsgewijze verdeeling van de totaal wereld-kunstzijdeproductie over de belangrijkste procédés, t.w. het viscose-, acetaat-, cuproammoniak- en nitro-proces, was in 1929 resp. 88%, 6%, 3% en 3%. In 1937 waren deze percentages resp. 83%, 13%, 3,5% en $\pm 0,5\%$. Het cuoxamprocédé wordt nog slechts gevolgd in de fabrieken en filialen van het Bemberg-concern in Duitschland, Engeland, Amerika en Japan (Asahi Bemberg Co).

In de verschillende productielanden van kunstzijde is de verdeeling (%) over de 4 meergenoemde procédés als volgt.

Procédé	Ame-rika	Ja-pan	Enge-land	Italië	Duitsch-land	Frank-rijk
Viscose	70	95	86	93	73	90
Acetaat	30	—	12	5	13	10
Cuproamm. en nitro	—	5	2	2	14	—

Viscosekunstzijde is het belangrijkste product. De oorzaak hiervan is, dat houtcellulose veel goedkoper is dan katoenlinters, terwijl ook de andere neven-

grondstoffen minder duur zijn dan die bij de andere procédés toegepast.

Productielanden van rayon en stapelvezel.

De landen met een eenigszins belangrijke textiel-industrie brengen als regel de ruwe grondstoffen zelf niet voort. Japan, Engeland (het eiland), Frankrijk en Duitschland bezitten geen katoencultuur. Wol wordt voortgebracht door Amerika, de Sovjet Unie, Spanje en Australië. De zijde-verwerkings-industrie op de wereld, in het bijzonder in Amerika, is nog grotendeels afhankelijk van Japan; de linnenindustrie van de vlasleveranciers de Sovjet Unie en de Baltische Staten; de juteverwerkings-industrie van Britsch-Indië, de rayon-industrie van streken, welke houtpulp produceeren, dus boschrijke streken zooals Canada, Noorwegen, Zweden en Finland. Anderzijds kan Amerika zich zelf voorzien van katoen en tot op zekere hoogte ook van wol, de Sovjet Unie voorziet zich zelf van wol, katoen en vlas; Japan van zijde; China, Brazilië en Mexico van katoen.

Gaan wij na, welk aandeel de verschillende vezel-produceerende landen in 1938 in de productie van katoen, wol, zijde en kunstzijde (rayon en stapelvezel) hebben, dan verkrijgen wij het volgende beeld.

Aandeel in % van de wereldvoorziening van textielvezels.

Landen	Katoen	Wol	Zijde	Totaal 3 nat. vezels	Rayon en stapelvezels
Britsche Rijk (incl. koloniën)	14,6	47,6	—	20,2	9,3
Duitschland	—	1,1	—	0,2	19,9
Italië	—	0,8	5,7	0,2	14,5
België en koloniën	0,4	—	—	0,4	0,9
Frankrijk en koloniën	0,2	3,1	2,5	0,8	4,6
Sovjet Unie	9,1	5,9	3,3	8,5	0,8
Oost-Europa	0,9	3,4	3,3	1,4	0,1
Noord-Amerika	49,6	11,9	—	42,7	18,1
Zuid-Amerika	8,2	14,7	—	9,2	0,3
Centraal-Amerika	1,0	—	—	0,8	—
Egypte	6,0	—	—	4,9	—
Verre Oosten (China, Korea, Manchukuo, Japan)	9,2	2,9	79,5	8,5	27,9
Andere landen	0,8	8,6	5,7	2,2	3,6
Wereld, totaal in ton kg.	8 226 550	1 722 150	54 900	9 993 600	823 050

De totale wereldproductie aan textielvezels bedroeg in 1938 10 816 650 kg, waarvan ca 8% door rayon en stapelvezels werd ingenomen.

Uit vorengenoemde cijfers blijkt, dat de totalitaire staten zeer weinig natuurlijke textielvezels voortbrengen. Duitschland en Italië hebben de grootste kunstvezel-productie.

Japan heeft zijde, doch geen katoen en wol. Dit gemis, gecombineerd met het feit, dat dit land zich vroegtijdig het gevaar van concurrentie van zijn eenige textielvezel door kunstzijde realiseerde, verklaart waarom Japan de grootste producent van kunstzijde in Azië en op de wereld is. Daarbij is Japan ook de eenige rayon-producent in Azië. Met Italië heeft Japan het leeuwenaandeel in den export-

handel van rayon naar de markten in Britsch-Indië, Korea, Australië, China en Ned.-Indië.

Noord-Amerika is de grootste producent van natuurlijke vezels, terwijl daarnaast de productie van synthetische vezels die van Italië bijna nabij komt. De productie van stapelvezel neemt in Amerika met het jaar toe. Volgens een Amerikaansche statistiek verwerkten in April 1939, 432 000 spindels van de katoenindustrie uitsluitend stapelvezel en 86 300 spindels mengsels van katoen en stapelvezel, hetgeen betekent, dat op ca 3% van het totaal aantal spindels der katoenindustrie stapelvezel verwerkt wordt.

De productie van synthetische textielvezels heeft in de ranglijst der verschillende (natuurlijke) vezelpro-

duceerende landen niet zoo'n groote wijziging gebracht als dikwijls verondersteld wordt. Zulks moge uit de volgende tabel blijken.

Aandeel in % van de wereldvezelproductie.

Landen	1938 Katoen, wol, zijde		1938 Katoen, wol, zijde, rayon, stapelvezel		1930 Katoen, wol, zijde, rayon, stapelvezel
	rang- no.	%	rang- no.	%	%
Amerika.....	1	42,8	1	40,9	42,9
Britsche Rijk...	2	20,2	2	19,4	24,1
Zuid-Amerika...	3	9,2	4	8,6	—
Verre Oosten...	4	8,5	3	10,0	8,2
Sovjet Unie....	5	8,5	5	7,9	4,4
Egypte	6	4,9	6	4,5	—
Oost-Europa....	7	1,4	8	1,3	—
Frankrijk en kol.	8	0,8	10	1,0	—
Centraal-Amerika	9	0,8	11	0,8	—
België en kol. ...	10	0,4	12	0,4	—
Duitschland	11	0,2	7	1,7	0,6
Italië.....	12	0,2	9	1,2	0,8
Andere landen ..	13	2,1	13	2,3	—
		100,0		100,0	

Uit deze tabel blijkt, dat de introductie van synthetische vezels tot resultaat heeft een vermindering van het aandeel in de wereldproductie bij Amerika, het Britsche Rijk, de Sovjet Unie, Egypte en Zuid-Amerika, anderzijds een stijging van het aandeel bij het Verre Oosten, Duitschland, Frankrijk en Italië. Ongeveer is het aandeel gebleven bij België, Centraal-Amerika en Oost-Europa (Turkije, Griekenland, Bulgarije, Roemenië, Joegoslavië en Hongarije).

Toepassing van stapelvezels, omvang en grenzen.

De toepassingen van de klassieke textielvezels: katoen, wol en zijde zijn overbekend. In dit toepassingsgebied trachten de synthetische vezels zich thans een plaats te veroveren, hetgeen reeds grootendeels

gerealiseerd is. De geschiktheid van vezels (garens) voor toepassing in de weefindustrie wordt door een groot aantal factoren bepaald, waarvan de voornaamste zijn: fijnheid, breekkracht, rek en verfmogen.

De fijnheid der kunstzijden wordt in den „titer” uitgedrukt; daarbij is de elementairtiter het gewicht van één enkelen draad, terwijl de totaal-titer het gewicht van het uit de enkele draden tezamen getwiste garens is. Als eenheid van maat is genomen de Denier, afgekort D of den. De titer drukt uit hoeveel gram 9 000 m draadlengte wegen. Wegen bijv. 9 000 m van z.g. eendraadsgarens 5 g, dan is de titer 5 den.; zijn echter 24 van deze garens tot één draad getwist, dan is de totaal-titer 120 den. Hoe kleiner de elementairtiter, des te fijner en soepeler is de geheele draad. Terwijl bij de opkomst van de kunstzijde-industrie de fijnheid van de z.g. „elementairgarens” meestal 7 den. bedroeg, derhalve t.o.v. een coconziedraad, welke een titer bezit van 1,3 den., veel dikker was, is men er thans in geslaagd om fijnere kunstzijden draden te spinnen. Van sommige viscosekunstzijden nadert de titer dien van natuurzijde, bij koperkunstzijden is de titer zelfs lager. Behalve de soort aanduiding worden kunstzijden draden met twee getallen aangeduid, het eerste getal geeft den titer aan, het tweede het aantal elementairdraden; bijv. bij een titer 120/36 bestaat de draad uit 36 elementairdraden. De elementairtiter bedraagt dan $120 : 36 = 3,3$ den. Zeer fijne kunstzijden bezitten een elementairtiter van 1,5 — 2,5; middelfijne kwaliteit 2,5 — 3,5; normaal-fijn 3,5 — 5 en grof meer dan 5 den. De gebruikelijkste garentypen hebben een totaal-titer van 25 tot 300 den.

De breekkracht van een vezel (garen) wordt bepaald in natten en drogen toestand van het materiaal, en uitgedrukt in gram per denier. De rek, eveneens in natten en drogen toestand van de vezel bepaald, wordt aangegeven in % van de lengte van de ongerekte vezel. Vergelijken wij de dikte, breekkracht en rek der verschillende stapelvezels met die van de natuurlijke vezels: katoen, wol, vlas, hennep en zijde, dan blijkt het volgende:

Vezel (garen-) soort	Dikte in den.	Breekkracht in g per den.		Rek in %	
		Droog	Nat	Droog	Nat
<i>Katoentype :</i>					
Stapelvezel (viscose)	1,3—2,0	2,0—2,9	48— 63	11—20	9—26
Stapelvezel (viscose extra strong)..	1,2	4,5—4,9	81—86	7— 9	7— 9
Katoen (Amerikaansche)	2,0—3,7	2,3—2,8	98—105	7—10	7—11
Katoen (Egyptische)	1,0—1,7	3,9—5,9	102—107	8— 9	8— 9
Stapelvezel (acetaat)	2,6—3,5	1,4—1,8	58— 70	16—31	26—45
Stapelvezel (cupra)	1,4	2,5—2,7	54— 58	18—19	17—19
Vlas en hennep (cottonine)	2,3—4,1	3,4—5,0	102—106	3— 5	4— 7
<i>Woltype :</i>					
Stapelvezel	2,8—4,8	1,6—1,9	45—63	11—31	18—38
Stapelvezel (cupra-wol)	3,0—6,0	1,6—2,0	59—67	17—23	25—29
Stapelvezel (caseïne-wol).....	3,5—5,0	0,9—1,0	50—54	7—50	83—110
Wol.....	3,9—13,4	1,1—1,7	76—97	28—48	29—61
Zijde.....	1,2	4,9	87	17	30

Genoemde uitkomsten, welke ontleend zijn aan een publicatie van enkele onderzoekingen aan het Duitse Hogere Technisch Instituut voor de Textielindustrie in September 1937, toonen aan, dat, indien men de natuurlijke vezels op de vrije markt laat concurreren met de synthetische, de eerste zeer weinig hebben te vreezen. In haar aanval op katoen moet de stapelvezel haar kracht aan andere factoren ontleenen.

De voornaamste toepassing van de stapelvezel is in de katoenverwerkingsindustrie. Welke katoenkwaliteit ook gebruikt wordt, een stapelvezel van geschikte denier kan als vervanger optreden. De breekkracht van katoen, in het bijzonder Egyptische, is zeer hoog. Een dergelijke groote breekkracht heeft de textielindustrie in feite niet nodig, ze kan met een minder sterke vezel volstaan. De stapelvezel kan hierin voorzien, terwijl deze tevens het voordeel bezit van een zeer gelijkmatige stapel en dikte te hebben. Dat hierdoor de economie in de textielindustrie gebaat is lijdt geen twijfel.

Voorts blijkt uit voorgaande tabel, dat de breekkracht (nat) der stapelvezels ca 50% bedraagt van die der katoenvezels. Tot heden is men er nog niet in geslaagd een stapelvezel te vervaardigen met een breekkracht (nat) gelijk aan die van de beste katoensoorten.

De aanval van stapelvezel op wol is moeilijker dan die op katoen. De breekkracht (nat) en de rek (droog) van de stapelvezel staan nog verre ten achter bij die van wol. Celwol als directe concurrent van wol aan te merken is dan ook minder juist. Wel kan celwol een aanvullende functie vervullen, bijv. celwol gemengd met wol in weefsels, welke voor zomerkleding of voor sportdoeleinden dienen.

Het warmtebehoudend vermogen, eigen aan wol, komt bij dergelijke weefsels immers niet op de eerste plaats.

Een groot nadeel van stapelvezel is, dat deze in water sterk opzwelt, waardoor de houdbaarheid vermindert. Pogingen worden thans in het werk gesteld om waterafstootende stapelvezels te fabriceren. Het bezwaar hierbij is echter, dat hoewel de breekkracht van de vezel in natten toestand hooger wordt, het uit deze vezels (garens) vervaardigde weefsel een gering absorptievermogen voor lichaamsvocht verkrijgt. Een belangrijk, thans nog niet geheel opgelost probleem is het opheffen van de gladheid van de vezel, teneinde de kroezing van de wolvezel en de kurketrékkervormig gedraaide bandstructuur van katoen, welke zoo gunstig zijn voor het spinnen, te verkrijgen.

Een ander nadeel van de stapelvezels, hetwelk thans reeds voor een deel is opgeheven, houdt verband met de eigenschap van stapelvezels om met z.g. wol-, kuip- en chroomverfstoffen geverfd te worden. Caseïnevezel (zie verderop) laat zich beter en gemakkelijker met genoemde verfstoffen kleuren dan stapelvezels, doch een bepaald voordeel kan dit niet worden genoemd, aangezien de t.o.v. stapelvezels geringere breekkracht van de caseïnevezel een nadeel is. Een uit plantaardige en dierlijke grondstoffen samengestelde vezel zou waarschijnlijk genoemde

verfstoffen goed opnemen. De Snia Viscosa in Italië neemt proeven in deze richting. In 1938 zou reeds een dergelijke vezel, onder den naam „Railan” (samentrekking van rayon en lanital) op de markt zijn gebracht. Het gewijzigde viscosoproduct „Rayolanda” van Courtauld's fabrieken (Engeland) zou genoemde nadeelen ook opheffen, evenals het „Vistralan” van de I.G. (Duitschland).

Caseïnevezels.

De hoge prijzen van wol, vergeleken met die van andere textielvezels, heeft de productie van een goedkoop substituuat aantrekkelijk gemaakt, op dezelfde wijze als de hoge prijs van zijde de ontwikkeling van rayon en stapelvezel stimuleerde. In 1935 slaagde Italië er in om een z.g. geanimaliseerd type van vezel te vervaardigen, n.l. „Lanital”, een samentrekking van de woorden „lana” en „italiana”, een in Italië vervaardigde wol. De Hollandsche naam voor dit product is caseïnewol. Caseïnewol lijkt chemisch en fysisch meer op wol dan rayon op zijde. De uitvinding van Lanital, de eerste (dierlijk) proteïne bevattende vezel, door den Italiaanschen ingenieur Antonio Ferreti in het jaar 1932 berustte op een toeval. Het doel van Ferreti, die voor het Snia Viscose concern in Italië werkte, was om kunstzijde te vervaardigen uit dierlijke grondstoffen; kunstzijde verkreeg hij echter niet, doch een betrekkelijk nieuwe vezel met heel andere eigenschappen. De eerste poging om uit eiwitten vezels te vervaardigen gelijkwaardig aan wol dateert van 1904 en wordt toegeschreven aan Dr. Todtenhaupt in Duitschland. In 1916 zou door genoemden onderzoeker te Dessau patent zijn genomen op een bereidingswijze van een vezel uit caseïne. Volgens het patentschrift wordt caseïne in een alkalische oplossing gebracht, de oplossing door fijne openingen gespoten in een bad bevattende zuur, formaldehyde en alcohol. Succes heeft deze methode niet gehad, de vezels plakten na het verspuiten aan elkaar, voorts waren zij erg bros. Ferreti's proces is in groote trekken hetzelfde als dat van Todtenhaupt. De nieuwigheid bij Ferreti's proces is de hooge zuurgraad van het bad t.w. $pH = 2,9$, waardoor de eigenschappen van de vezel gunstig beïnvloed zouden worden. De fabrieksinrichting en machines voor de bereiding van lanital zijn essentieel dezelfde als die voor de bereiding van viscoserayon.

Bereidingsproces van lanital.

De grondstof voor de bereiding van lanital is caseïne, welke op speciale wijze uit melk gewonnen wordt. Dergelijke z.g. textielcaseïne, welke door centrifugeeren uit magere of ondermelk bereid wordt, mag slechts 0,10 — 0,15% vet maximaal bevatten. De caseïne, welke in de melk als calciumcaseïnaat voorkomt, wordt door toevoeging van zuur of lefbferment neergeslagen. Uit 1 hl melk verkrijgt men op deze wijze 2,8 kg droge textielcaseïne en 4 à 4½ kg boter, welke uit den bij het centrifugeeren vrijkomenden room wordt bereid. De caseïne wordt na uitdruipen en wasschen geperst. Het bij de coagulatie

verkregen serum wordt geneutraliseerd, waarna het als varkensvoer kan dienen. Eventueel zou men uit het neutrale serum de aanwezige melksuiker kunnen extraheeren en deze in melkzuren omzetten. De vochtige, geperste caseïne wordt na droging, met natronloog verdund en vervolgens aan een rijpingsproces onderworpen. De viscose-achtige substantie wordt daarna in de spinmachine door openingen van 0,02 — 0,03 mm in een coagulatiebad van heet zwavelzuur geperst. De caseïnedraden ondergaan een waschproces (passeeren een zoutbad), waarna zij op „stapel” worden gesneden. De lanital-vlokken worden in een fixeerbade van formaldehyde gedurende 10 à 15 uren ondergedompeld en tenslotte door middel van stoom gedroogd. Uit 1 kg caseïne wordt ca 1 kg caseïnevezel verkregen, een rendement van derhalve praktisch 100%.

Eigenschappen van lanital.

Een massa lanital lijkt op goede merinowol van kwaliteit A. Lanitalvlokken voelen warm en wollig aan. Wanneer men lanitaldraden brandt, dan branden deze niet zoo snel op als draden van plantaardige vezels. De verkregen asch is niet wit, doch koolstofachtig van uiterlijk. De reuk van de brandrest doet denken aan dien van wol. Lanital lost op in warme kali- of natronloog, gelijk dierlijk haar en schapenwol. Onder het microscoop gebracht vertoont lanital enkele verschillen met natuurwol. Het geschubde oppervlak van natuurlijke wol is bij lanital minder ruw, voorts heeft de lanitalvezel geen lumen in tegenstelling met wol. De trekvastheid van lanital (vezel 3 — 5 mm lang, dikte 0,030 — 0,035 mm) bedraagt 4,1 — 8,3 gram. Bij wolharen is ze 31 — 38,5 gram. De rek van lanitalvezels bedraagt 5 — 75%, van wol 62 — 68%. De variatie der rekwaarden is bij lanital groot.

Het soortelijk gewicht van caseïnewol is 1,26 (wol 1,30, cellulosevezels 1,50); caseïnewol is minder brandbaar dan cellulosestapelvezel. Pogingen, welke reeds gedeeltelijk met succes zijn bekroond, worden thans in het werk gesteld om zoowel de chemische als physische eigenschappen van lanital dichter bij die van natuurwol te doen aansluiten.

Eiwitten voor caseïne-vezelbereiding.

Achteraf beschouwd lijkt de vervaardiging van vezels uit caseïne, eiwitten in het algemeen, niet zoo wonderlijk. Er bestaat n.l. in de chemische samenstelling van caseïne, albumine, sojaboon-eiwit, lanital en wol een opmerkelijke overeenkomst.

Samenstelling in %

Bestanddeelen	Caseïne (Hammar- sten)	Albumine (bijv. kippen- eiwit)	Sojaboon- eiwit	Lanital	Wol
Koolstof.....	53,00	51,48	52,12	52,00	49,25
Waterstof.....	7,00	6,76	6,93	7,00	7,75
Stikstof.....	15,70	18,14	17,53	15,50	15,86
Zuurstof.....	22,65	22,66	22,63	23,00	23,66
Zwavel.....	0,80	0,96	0,75	0,70	3,66
Phosphor.....	0,85	nihil	nihil	nihil	nihil

De wolvezels bestaan voor een groot deel uit een albuminoid behoorende tot de groep der sklero-proteïnen, *keratine* genoemd, waarvan de samenstelling overeenkomt met die van caseïne. Deze overeenkomst bracht Ferreti op het idee uit caseïne een kunstmatige vezel te vervaardigen. Caseïne en wol zijn chemisch verschillend samengesteld als gevolg van den verschillenden aard der aminozuren waaruit deze stoffen zijn opgebouwd. De zure groep bedraagt bij wol 15,2%, bij caseïne 17,0%; de basische groep is bij wol 19,9%, bij caseïne 12,3%. Bij caseïne domineert de zure groep, bij wol de basische groep. Dit verschil verklaart waarom voor de bereiding van lanital de caseïne een inwendige wijziging moet ondergaan. Voorts bezitten caseïne en de andere vermelde eiwitten zwavel, evenals wol, hetgeen de elasticiteit van de eiwitvezel ten goede komt. Beweerd wordt, dat het lagere percentage aan zwavel bij melkwol t.o.v. natuurwol het warmtehoudend vermogen verhoogt. Doorslaggevende bewijzen hiervoor zijn echter nog niet geleverd.

Vergelijking van de structuur van cellulose-, zijde- en caseïnevezel.

In aansluiting op het bovenstaande moge hieronder een beknopte vergelijkende beschouwing volgen van de structuur van de vier, uit een sociaal en economisch oogpunt, belangrijke vezels t.w. twee dierlijke: wol en zijde en twee plantaardige: katoen en kunstzijde. Beide paren vezels vertoonen verschillen in hunne eigenschappen, welke ten grondslag liggen aan de soortelijke eigenschappen der elementairvezels, welke op hun beurt terug te voeren zijn tot de verschillen hunner oerbestanddeelen, n.l. *cellulose* en *eiwit*.

De onderzoekingen naar de structuur van een textielvezel hebben aangetoond, dat een dergelijke vezel uit structuurniveau's bestaat. Men onderscheidt n.l.

1. De atomistische structuur: chemische elementen in de voornaamste verbindingen.
2. De moleculaire structuur: de voornaamste moleculaire „resten”.
3. De macromoleculaire structuur: de lineaire „reuzen”-moleculen of valentieketens.
4. De micellaire structuur: z.g. krystallieten, als gevolg van concentratie van lineaire moleculen.
5. De microscopische structuur: fibrillen.
6. De zichtbare structuur: vezels, draden en garens, weefsels.

Op bovengenoemde niveau's kan in dit overzicht uiteraard niet diep worden ingegaan. Van katoen, kunstzijde, zijde en wol volgen hieronder de eerste drie structuurniveau's.

Snia Viscosa te Cesano Maderno (Milaan) opgezet. In Mei 1936 werd de proeffabriek omgezet in een permanente fabrieksinstallatie. In 1936 bedroeg de Italiaansche lanitalproductie 276 ton kg, in 1937, 1 926 ton en in 1938, 1 685 ton. De productie is nog niet gestabiliseerd. De oorzaak hiervan ligt niet alleen in een tekort aan caseïne, zooals dikwijls wordt beweerd, doch aan het feit, dat er nog vele technische moeilijkheden, verband houdende met de geringe breekkracht van de natte vezel, te plastische rek, te hooge kostprijs (deze is n.l. ca $2 \times$ die van rayon) overwonnen moeten worden.

Ook in andere landen, buiten Italië, werd geëxperimenteerd met de fabricage van caseïnewol.

Het voormalige Polen kwam met zijn „Polan”, België met „Fibramine” en Duitschland met „Tiolan”, alle z.g. caseïnewol-soorten. Rechten van Ferretti's procédé werden verkregen door maatschappijen in Engeland, Canada, Polen en Japan. De Europeesche productie van caseïnewol bedroeg in 1938 2,7 — 3,6 miljoen kg. De naam caseïnewol werd gebruikt om het verschil met de wollige stapelvezel, de z.g. cellulose-wol, duidelijk te doen uitkomen. Van voren genoemde caseïnevezels is Tiolan nog wel de beste. De Deutsche Tiolanvezel gelijkt op wol, het koolstofgehalte is 4% meer, het zwavelgehalte ca 3% minder dan dat van wol; het waterstof-, zuurstof- en stikstofgehalte komen nagenoeg overeen. De elasticiteit is goed, evenals het warmte-isoleerend vermogen alsmede de verfeigenschappen. De breekkracht nadert die van wol.

Niettegenstaande deze eigenschappen kan men nog niet zeggen, dat de fabricage van caseïnevezels het experimentstadium te boven is.

Hoewel t.o.v. caseïnewol de resultaten der fabricage ten deele bevredigend zijn en aan deze nieuwe vezel niet dezelfde plaats in de textielindustrie kan worden toegewezen als cellulosewol, staat de bruikbaarheid er van toch vast, in het bijzonder de toepassingsmogelijkheid in de viltindustrie, waarin de stapelvezel zich vanwege haar gladheid nog geen plaats heeft weten te veroveren. Voorts is caseïnewol goed materiaal voor kardoezen.

Vezels uit sojaboonen-eiwit.

Met vezels uit sojaboonen wordt sedert November 1938, naar de eerste mededeelingen met succes, geëxperimenteerd in Japan door de Showa Sangyo fabrieken en het Mori-kartel; in Amerika door de Glidden Chemical Company te Cleveland en door de Ford Motor Company. Indien deze proeven met succes beëindigd zullen worden blijft het economisch problematisch, dat alleen terwille van de bereiding van een vezel, waaraan in feite geen dringende behoefte bestaat, zeer groote hoeveelheden van een voedings- en voedermiddel zooals sojaboonen en in zekere mate ook caseïne (ondermelk, kaas) aan de volkshuishouding worden onttrokken.

Vischcelwol.

In Duitschland is ook in den laatsten tijd tot ontwikkeling gekomen de fabricage van vezels uit visch-eiwitten. Deze vezels hebben een sterkte van 1,6 tot 1,9 g per denier, en een rek van 8 — 12%, derhalve

afwijkend van caseïnewol. Ze worden dan ook gemengd gebruikt met stapelvezel, n.l. in een verhouding van 80% stapelvezel en 20% vischalbumine-vezel, het gemengde garen wordt „Fischzellwolle” genoemd.

Celjute.

Een in 1937/1938 in Duitschland door de Phrix-Arbeitsgemeinschaft te Hirschberg uitgebrachte synthetische vezel is „Zelljute”, een uit stroo vervaardigde stapelvezel. Celjute in een dikte van 30 denier en een stapellengte van 250 mm zal echte jute moeten vervangen. De nieuwe vezel, welke op de Leipziger Messe in 1939 werd geëxposeerd, zal in 1940 op commercieele schaal worden geproduceerd door de Kurmärkische Zellwolle und Zellulose A.G. te Wittenberg.

Arundo donax-cellulose.

In het begin van 1938 werden door de Snia Viscosa in Italië proeven genomen met de productie van cellulose voor rayonbereiding uit het riet *Arundo donax*. Men beweert, dat per ha 80 — 100 ton riet kan worden geoogst, waaruit dan 15 ton cellulose (alpha-cellulosegehalte $\pm$ 87%), en hieruit 13 ton kunstvezels geproduceerd zouden kunnen worden. Een installatie in Torre di Zuino is voor dit doel reeds gebouwd.

Andere soorten kunstzijde-pulp.

Het streven van de totalitaire landen is thans voor hun rayon- en stapelvezelproductie andere cellulosebronnen te vinden dan het gebruikelijke, voor een groot deel ingevoerde, dennen- en sparrenhout. Dit naaldboomhout (*Pinus*- en *Picea*-soorten), bestaat, op droge stof berekend, voor ongeveer 50% uit cellulose, voor $\pm$ 17% uit hemicellulosen (d.z. polymere koolhydraten van andere samenstelling dan cellulose) en voor $\pm$ 30% uit lignine (houtstof). Na verwijdering van het lignine wordt de overblijvende celstofpulp in sulfietcellulose, z.g. kunstzijdepulp, omgezet (rendement 40 — 50%). Deze kunstzijdepulp bestaat, op droog berekend, uit gemiddeld 87% alpha- en 12% bèta- en gammacellulose.

In Duitschland is men er in geslaagd om zoowel uit beukenhout als uit vlasafval door een ontsluitingsproces met behulp van salpeterzuur een cellulose te bereiden met een alpha-cellulosegehalte van 98 — 99%. Andere pulpbronnen (o.a. in Japan) zijn suikerrietampas, maiskolven, rijststroo, rijstdoppen, sojaboonstengels, zeewier. De vraag is echter of de kostprijs van dergelijke cellulose lager zal zijn dan die van naaldboomhout-cellulose. Het rendement bij dergelijke processen is n.l. over het algemeen laag (minder dan 40%). Teneinde hieraan tegemoet te komen gaat men uit van een mengsel van viscose en houtvezels, zooals bijv. bij de bereiding van z.g. „Hofa-vezels” in Duitschland het geval is. De kostprijs van het product wordt dan wel lager, doch de kwaliteit van het eindproduct is eveneens gedaald.

Nylon-vezels.

De synthetische vezels, welke wij tot nu toe in beschouwing hebben genomen, waren alle in hoofdzaak synthetisch met betrekking tot den vezelvorm,

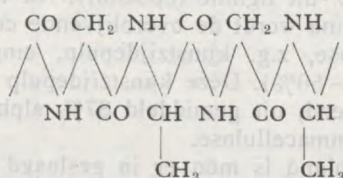
doch niet synthetisch nieuw wat de grondstof betreft. Synthetisch, in den zin van opgebouwd uit de oergrondstoffen, zijn ze niet. Caseïnewol wordt n.l. gewonnen uit de uit ondermelk verkregen caseïne, kunstzijde uit cellulose, afkomstig van katoen, hout e.d.

De nylon-vezel, waarvan het fabricageproces op 20 September 1938 ten name van E.I. du Pont de Nemours & Co te Wilmington, Delaware, gepatenteerd werd (Patent No. 2 130 948 Am.¹) is de eerste „all synthetic” textielvezel. De uitgang producten zijn betrekkelijk eenvoudige chemische verbindingen, welke bij condensatie z.g. lineaire polymeren geven. Door uitrekken kunnen deze polymeren den vezelvorm aannemen. Op zichzelf beschouwd is dit niet nieuw, reeds voordien was het bekend, dat uit koolstof, lucht en water, stoffen zijn te verkrijgen, welke tot vezels gesponnen kunnen worden. Ook is bekend, dat alle hoogmoleculaire verbindingen uit z.g. draadmoleculen bestaande, bij voortgezette polymerisatie een toenemende neiging tot vezelstructuur hebben, d.w.z. een submicroscopische, ultrakristallijne fibrillaire structuur met groote beweeglijkheid tusschen de „franjes” en betrekkelijk groote trekvastheid.

Het wezenlijk nieuwe van de nylonvezel is dat de inwendige polymerisatie van aminozuren zoo ver is voortgezet, dat verbindingen werden verkregen met een stabiele, voldoende hechte vezelstructuur.

Chemische structuur van nylon.

De verkregen verbindingen bestaan uit een polyamide, zoodat ze chemisch op proteïnen, zooals natuurlijke zijde, gelijken. Keratine van de wol, fibroïne en sericine van echte zijde bestaan n.l. uit alpha-aminozuurresten, waarbij de aminogroep aan het C-atoom van de naburige carbonylgroep zit. De structuurformule (het z.g. „rapport” van de keten) van zijde-fibroïne ziet er n.l. als volgt uit:



Als uitgang product voor de vervaardiging van nylon-vezel dienden aminozuren, n.l. die, waarbij de carbonylgroep — COOH — en de aminogroep — NH₂ — door een groot aantal, minstens 5 methyleengroepen — CH₂ — gescheiden zijn.

Het fundamentele onderzoek betreffende deze verbindingen werd in het laboratorium van Dupont de Nemours in ± 1928 door Dr. W. H. Carothers aangevangen. Eerst tien jaren later slaagde men erin om de polymerisatie ver genoeg door te voeren. In de patentschriften wordt de werkwijze als volgt aangegeven. De amino-monocarbonylzuren worden in een mengsel van gesmolten eenwaardige phenolen in een stikstofatmosfeer opgelost en daarna op 215° C verhit. Na 20 minuten heeft water-afsplitting plaats. De verdere reactie verloopt in ca 2 uur.

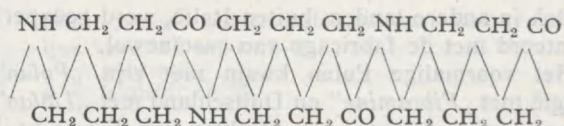
1) De du Pont patenten, welke de nylon-vezel en hare producten beschermen zijn:

B. P. 461.236; 461.237; 474.999; 487.734 en 491.111 U.S.P. 2.130.946; 2.130.947 en 2.130.948.

Vervolgens wordt in vacuum het uit water en phenol bestaande mengsel afgedistilleerd.

Het residu, „superpolyamide” genoemd, heeft een hooge viscositeit en kan bij ± 210° C in een stikstofatmosfeer worden versponnen, n.l. door uitpersen onder een druk van 3,5 — 4,5 kg/cm² uit een spindop met een opening van 0,47 mm. Door rekken van het spinsel in warmen toestand en afkoelen aan de lucht wordt de gewenschte draaddikte verkregen.

Gelijk natuurszijde hebben deze superpolyamiden een proteïnestructuur:



Betere resultaten werden verkregen, indien niet van een enkelvoudig amino zuur van een diamine en een dicarbonzuur werd uitgegaan, doch van bijv. pentamethyleendiamine en sebazinezuur, welke lange koolstofketens bezitten.

NH₂ . (CH₂)₅ . NH₂ HOOC . (CH₂)₈ . COOH
pentamethyleendiamine sebazinezuur.

Het genoemde zout wordt op ca 220° C gedurende 3 uren in een stikstofatmosfeer verhit.

Andere diaminen en dicarbonzuren kunnen ook als grondstoffen dienen, mits bij het diamine NH₂ (CH₂)_x NH₂ en bij het dicarbonzuur HOOC (CH₂)_y COOH, x gelijk of grooter dan 4 en y gelijk of grooter dan 3 is. Zijn deze waarden lager, dan heeft geen vorming van superpolyamiden plaats, in het algemeen geen verbindingen, welke versponnen kunnen worden.

Mechanische, physische en chemische eigenschappen van nylon.

De naam nylon is geen handelsmerk, doch een geboortenaam van de nieuwe vezel. De twee voorname textielvezels „cotton” en „rayon” eindigen op „on”, zoodat de nieuwe vezel ook op „on” moest eindigen. „Nyl” is waarschijnlijk afgeleid van „carbonyl”.

Wat de eigenschappen van nylonvezels betreft, deze steken over het algemeen verre boven die van de andere vezels uit. Het soortelijk gewicht van nylon-vezel is een weinig grooter dan 1 (s.g. wol 1,3, katoen 1,5). De elasticiteit is zeer groot. Vergelijkingsproeven met echte zijde, waarbij de vezels gedurende 3 minuten voor een bepaald percentage werden gerekt en direct daarna 1 minuut in de gelegenheid waren te contraheeren, toonden aan dat de hysteresis (het achterblijven van de contractie bij de uitrekking) voor nylon kleiner is dan die voor echte zijde. Bij een rek van 75% had zijde in natten toestand een contractie van 34% van den rek, nylonvezel, eveneens in natten toestand een contractie van 80% van den rek. De breekkracht (droog) van nylonvezel bedraagt 4 à 5 g per denier. Deze waarde is voor zijde 4 g per denier, voor katoen 2 g per denier, voor wol 1,1 g per denier, voor caseïnewol 0,9 g per denier, voor viscose-stapelvezel 2 gram per denier. Het hooge cijfer voor de breekkracht opent voor nylonvezel de mogelijkheid om tot zeer dunne en fijne garens verwerkt te worden.

Vochtigheid en temperatuur oefenen een zeer geringen invloed uit op nylonvezel. De affiniteit voor kleurstoffen, zure, basische en directe, is groot.

Toepassing van nylon.

Als gebruiksmogelijkheden van nylon worden aangegeven: verwerking in de kousenindustrie (niet-laderende kousen), haren voor tandenborstels (extonborstels), snaren voor tennisrackets, remplaçant voor paardenhaar, toepassing in de tricotage-industrie, vischnetten, naaigarens. De eerste belangrijke toepassing van nylongaren zal zijn in de kousenindustrie. Deze industrie welke in Amerika zeer belangrijk is, verwerkt zijde, welke in groote hoeveelheden uit Japan wordt ingevoerd.

In hoe verre deze wijsdsche perspectieven verwerkelijk zullen worden, zal ons de toekomst moeten leeren. Kostprijs alsmede het construeeren van geschikte verwerkingsmachines voor nylonvezels zullen zeer zeker een woordje mede spreken.

In December 1939 is men begonnen met den bouw van een nylonvezelfabriek in Seaford, Delaware (Am.), waar 1000 menschen werkzaam zullen zijn en waarin een kapitaal van 8 millioen dollars geïnvesteerd is.

Glasvezels.

Een synthetische vezel van geheel ander karakter dan de vorengemelde, doch evenals nylon zuiver synthetisch opgebouwd, is de glasvezel. Ook deze vezel is niet nieuw, in den zin van voor het eerst vervaardigd. Het eerste „costuum” uit glasvezels (geen glaswol) is vervaardigd in 1893. Dit weefsel moest zijn stevigheid ontleenen aan zijden draden, welke om de glasdraden heen gevlochten waren.

Gedurende den oorlog van 1914—'18 werd in Duitschland uit gebrek aan het isolatiemateriaal asbest, glasweefsel toegepast. In 1931 werd de techniek van het glasdraadtrekken belangrijk verbeterd door toepassing van stoom ter voortdrijving van het glas door de z.g. trekbus. In de jaren na 1931 slaagde men er tenslotte in een geschikte metaal-alliage te vinden om als grondstof te dienen voor de openingen waardoor de fijne glasvezels uit de gesmolten gloeien-de glasmasa gespoten worden.

Tenslotte heeft men door toepassing van stoom van hoogen druk de snelheid van den glasstroom uit den spindop weten op te voeren tot die van het geluid, waardoor zeer fijne vezels vervaardigd kunnen worden.

Men is thans in staat om een niet brossen, soepelen draad uit glasvezels te vervaardigen met een diameter van 0,05 mm. Een langvezelige glasdraad gelijkt op zijde, een kortvezelige op katoen. De productiekosten van glasvezels zijn nog zeer hoog, terwijl de behoefte aan deze soort vezels in de textielindustrie zeer gering is. O.i. zal ook de toepassing van deze glasvezels meer op het gebied van isolatiemateriaal liggen.

Indeeling van synthetische vezels.

De thans bekende synthetische vezels kunnen naar den aard van de grondstof als volgt worden gegroepeerd:

Groep A. Vezels geheel van plantaardig of dierlijk proteïne. Hiertoe behooren:
Lanital (Snia Viscosa, Italië)
Lactofil (A. K. U., Arnhem)
Caseinefibre (Courtauld, Engel.)
Tiolan (I. G., Duitschl.).

Groep B. Vezels van cellulose en proteïne,
bijv. Cisalpha (Italië)
Fibramine (Fabelta-Brussel)
Lacisana (Snia Viscosa, Italië)

Groep C. Geanimaliseerde viscosevezels,
bijv. Rayolanda (Courtauld, Engel.)
Vistralan (I. G., Duitschl.)

Groep D. Vezels uit synthetische hars,
bijv. Nylon (Du Pont de Nemours, Am.)
Vinyarn of vinyon (Carbon & Carbide Chemicals Corp., Am.).

Groep E. Physisch gewijzigde stapelvezels,
(d.z. vezels waarvan de lengte zoodanig is, dat de vezel zich gemakkelijk met wol laat mengen),
bijv. Fibro (Courtauld, Engel.)
Vistra XT (I. G., Duitschl., een speciaal gekroesde viscosestapelvezel).

Groep F. Vezels van minerale bestanddeelen,
(silicaten), bijv. glasvezels.

Betekenis der synthetische vezels.

De belangrijkste der kunstmatige vezels zijn rayon en stapelvezels (incl. celwol). Deze hebben zich reeds een blijvende plaats op de wereldtextielmarkt veroverd.

De ontwikkeling van deze synthetische vezels naast de meest toegepaste natuurlijke textielvezels, t.w. katoen en wol, is betrekkelijk snel gegaan. De volgende cijfers mogen dit aantoonen.

Productiepercentages der belangrijkste textielvezels.

	1890/1900	1909/'13	1935/'38
Katoen	± 90%	90,6%	82,8%
Wol	± 10%	9,2%	8,6%
Kunstzijde	—	0,2%	6,5%
Celwol	—	—	2,1%

In 1938 was het aandeel van de voornaamste 2 synthetische vezels — rayon en stapelvezel — 7,7% van de gezamenlijke productie van *katoen, wol, vlas, zijde en beide synthetische vezels tezamen*. In 1930 was dit aandeel 2,8%. Neemt men bij de productie van textielvezels nog *jute* en *hennep* er bij, dan was in 1938 het aandeel der synthetische vezels 6,1%.

Van een bedreiging voor de wol- en katoenproductie door de synthetische textielvezels is geen sprake. Heeft de synthetische vezelproductie het belangrijkste voordeel, dat ziekten en plagen, ongunstige klimaatsomstandigheden bij de cultuur van vezelplanten, door een betrekkelijk eenvoudig technisch proces worden geëlimineerd, de voor het spinnen zoo ideale eigenschappen van de katoenvezel heeft de techniek tot nu toe niet geheel kunnen imiteeren. De natuurlijke „draai” van de katoenvezel, waardoor dit materiaal bij uitstek geschikt wordt voor het spinproces, heeft deze vezelstof haar naam van „ideale spinvezel”

in de textielindustrie doen behouden. Voorts doet een vergelijking van den prijs van katoen met dien van andere, inclusief synthetische, vezels zien, dat katoen van alle vezelstoffen relatief het laagst geprijsd is. De handel in katoen is verder belangrijk groter dan die van alle andere vezels tezamen. Katoen vormt derhalve nog altijd de basis van de wereld-textiel-industrie.

Geen enkele der nieuwe synthetische vezels is als een volwaardig vervangmiddel voor wol, katoen of zijde te beschouwen, doch met deze natuurproducten tezamen zijn zij van waarde voor de productie van nieuwe en goedkoopere weefsels. Hierin moet dan ook, althans momenteel, de voornaamste functie van de synthetische textielvezels in de textielindustrie gezien worden.

Literatuuroverzicht.

Dr. W. Vieweg. Neuerungen in der Kunstseide-spinnerei während der letzten 5 Jahre. *Die Kunstseide* Jg. 17, No. 7, p. 222 (1935).

J. Seiberlich. Formylcellulose. *Die Kunstseide* Jg. 17, No. 7, p. 226 (1935).

J. Alexander. Textile Fibres. *Ind. & Eng. Chemistry*. Vol. 36, No. 5, p. 630 (1939).

J. Lotichius. Proteins in the textile industry. *Chem. Weekblad* No. 23, p. 407 (1939).

G. A. M. Heine. Casein Fibres. *Chem. Weekblad* No. 24 p. 425 (1939).

„Nylon” The new du Pont synthetic fibre. *J. Text. Inst.* Vol. XXIX No. 11, p. P. 429 (1938).

De katoencrisis. *Alg. Landb. Weekblad v. Ned.-Indië* No. 11, p. 149 (1939).

Du Pont's new nylon yarn has great elasticity. *Sport-wear Review* Nov. 1938.

E. I. du Pont de Nemours & Company. Bulletin of Information regarding nylon. 25 Nov. 1938.

Sisal Review and Industrial Fibres Survey. Vol. 3 Nos. 1, 2, 3, 4, 5, en Vol. 4 No. 2 (1939).

E. O. Whittier & S. P. Gould. Casein Fibre. *Ind. & Eng. Chem. News Edition* Vol. 17 No. 11 (1939).

R. Hünlich. Textilmaterialien insbesondere Kunstseide und Zellwolle (1939).

Dr. H. G. Bodenbender. Zellwolle (1939).
The Textile Manufacture Yearbook 1939.

Luc. v. Iseghem en Ir. Alb. de Munnynch. Modern Textielonderzoek (1937).

J. Merritt Matthews. Textiles; in *Industrial Chemistry* by Allen Rogers. p. 1229 (1931).

Imperial Economic Committee: Industrial Fibres. London 1939.

Catalogue officiel 1er Salon national du textile. Palais du Centenaire Bruxelles 3 — 12 Sept. 1938.

De economische positie van de wol. *De Textielindustrie* No. 19, p. 787 (1938).

Lanital. *De Textielindustrie* No. 17, p. 290; No. 18 p. 139; *Textil Umschau* 25 Sept. 1936; *Text. Manufacture* Vol. 62, p. 293 (1936); *Melliand Text. Ber.* Vol. 17, 496 (1936); *ibid* 18, p. 173 (1937).

Chem. Weekbl. Rubr. Handel en Ind. No. 41, p. 242 (1939); No. 30, p. 176 (1939); No. 11, p. 62 (1939); No. 52, p. 313 (1939); p. 198 (1939); No. 20, p. 121 (1939); No. 11, p. 62 (1939).

Ir. F. J. H. Davis. De toekomstige plaats van de synthetische spinvezels in de textielindustrie. *Econ. Weekblad* No. 44 (1937).

W. T. Astbury. Fundamentals of Fibre Structure. Oxford 1933.

G. T. Clark. Applied X-rays. New York 1932.

Meyer & Mark. Der Aufbau der hochpolymeren organischen Naturstoffe. Leipzig 1930.

Jack Compton. Structural Relation of Rayon to natural Cellulosic Fibres. *Ind. & Eng. Chem.* Vol. 31, No. 10, p. 1250 (1939).

F. O. Anderegg. Strength of glass fibre. *Ind. & Eng. Chem.* Vol. 31, No. 3, p. 290 (1939).

Bereiding van kopersulfaat uit afval van koper

door

dr. C. J. VAN HULSEN *).

Inleiding.

De consumptie van kopersulfaat in Ned.-Indië bedraagt per maand ruim 26 ton (bruto). In hoofdzaak vindt het toepassing in den landbouw bij de bestrijding van plantenziekten en wel in den vorm van „Bordeauxsche pap”, een mengsel van kopersulfaat en kalk. Daar kopersulfaat hier te lande niet wordt gefabriceerd, is men geheel op den invoer van dit product aangewezen.

Een groote hoeveelheid oud koper en afval van koper wordt echter uitgevoerd; deze bedroeg in 1937 en 1938 resp. 3434 en 955 ton¹⁾, waarvan naar schatting 23% rood koper is (berekend uit op-gaven vanaf September 1939). Deze hoeveelheid zal dus ruim voldoende zijn om het hier benodigde kopersulfaat te fabriceren. De mogelijkheden om kopersulfaat uit koperafval te bereiden werden op het Laboratorium voor Scheikundig Onderzoek te Buitenzorg nagegaan, waarbij in het oog gehouden

werd, dat de bereiding van dit product met eenvoudige hulpmiddelen zou dienen te geschieden.

Methoden van bereiding.

De methoden²⁾, welke gebezigd worden om koper-sulfaat te bereiden uit koperafval, komen meestal neer op het verhitten van het materiaal met sterk zwavelzuur of mengsels van zwavelzuur en salpeter-zuur, terwijl bij toepassing van verdunde zuren het koperafval eerst gegraneleerd of geroost moet worden. Deze methoden hebben alle het bezwaar, dat een vrij kostbare apparatuur benodigd is.

Bij het electrolytisch oplossen van koper zijn noch verhitting, noch sterke zuren noodig, zoodat hiervoor eventueel houten of cementen vaten gebezigd kunnen worden. Deze methoden werden dan ook nader getoetst.

Voor het electrolytisch oplossen van koper zijn in de patentliteratuur³⁾ enkele voorschriften gegeven en wel:

2) F. Ullmann, Enzykl. der techn. Chemie, 2e Aufl. Bd. 7.

*) 83ste Mededeeling van het Laboratorium voor Scheikundig Onderzoek.

1) Med. Centraal Kantoor voor de Statistiek.

- a. Koper als anode in een oplossing van natriumsulfaat, waarbij het gevormde koperhydroxyde door het inleiden van koolzuurgas als basisch kopercarbonaat wordt neergeslagen. Een bezwaar bij deze methode is het inleiden van koolzuurgas.
- b. Koper als anode in een oplossing van een alkali-chloride (bijv. NaCl), waarbij de kathode door een membraan omgeven is. Er ontstaat aan de anode cuprochloride, terwijl aan de kathode loog gevormd wordt. Het cuprochloride kan met zwavelzuur omgezet worden tot kopersulfaat en zoutzuur. Bij voorloopige proeven bleek echter, dat de vorming van cuprochloride bij een geringe stroomsterkte uiterst langzaam plaats heeft. Een grotere stroomsterkte veroorzaakte oxydatie tot cuprichloride. Het omzetten van het cuprochloride met zwavelzuur bij gewone temperatuur ging bovendien niet vlot.
- c. Koper als anode in een oplossing van 16% zwavelzuur, waarbij de kathode door een membraan omgeven is. Ook deze methode werd getoetst. Koperafval werd als anode gebruikt, terwijl als kathode kool genomen werd, omgeven door een poreuzen pot. Gedurende 2 uur werd geëlectrolyseerd met een stroomsterkte van 1,5 A, waarbij 5 g koper in oplossing ging.

Aangezien de kosten van electriciteit bij deze bereiding naar verhouding gering leken en het proces zonder storingen verliep, werd laatstgenoemde methode, eenigszins gewijzigd, op semi-technische schaal beproefd.

Bereiding van kopersulfaat op semi-technische schaal.

In een 10-tal groote glazen vaten (inhoud 5 — 10 l), werden als anoden reepen lood van eenige centimeters breed langs den wand en op den bodem aangebracht en daarop afvalkoper gelegd, zoodat behoorlijke geleiding van den stroom mogelijk was. Ook de kathode bestond uit looden reepen (ijzer bleek sterk te worden aangetast), welke echter omgeven waren door poreuze potten.

Ongeveer 7 kg koper werd verdeeld over de 10 vaten, welke met verdund zwavelzuur waren gevuld. Bij een zwavelzuur-concentratie van minder dan 15% werd het beste resultaat verkregen. Er werd zooveel vloeistof gebruikt, dat het koper juist bedekt was. De cellen (vaten) werden in serie geschakeld. De electrolyse geschiedde met gelijkstroom van ongeveer 9 A bij een klemspanning van 50 à 60 V. Na ongeveer 12 uur werd de electrolyse beëindigd, het kopersulfaat gedecanteerd en het niet opgeloste koper gewogen. De oplossing werd in de zon ingedampt in groote open porceleinen vaten, waarbij het kopersulfaat uitkristalliseerde. De kristallen werden afgefiltreerd en gewasschen met weinig water om het aanklevende zuur te verwijderen.

Het gewicht van het teruggewogen koper bedroeg ongeveer 5,5 kg, zoodat in 12 uur tijds bij de boven-

genoemde stroomsterkte 1,5 kg koper in oplossing ging. Deze hoeveelheid koper komt overeen met $\pm 5,9$ kg kopersulfaat.

Er werd 5,2 kg kopersulfaat verkregen, hetgeen een opbrengst beteekent van 88%, terwijl in de oplossing nog 330 gram kopersulfaat ($\pm 6\%$) aanwezig was. Daar de zuurconcentratie van deze oplossing reeds 45% bedroeg, werd deze niet verder ingedampt. Deze oplossing is na verdunning weer te gebruiken voor de electrolyse.

Blijkens de analyse, welke van het verkregen product werd verricht, bedroeg het gehalte aan kopersulfaat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 97,3%. Het gehalte aan vrij zwavelzuur was 0,2%, terwijl aan ijzer (Fe) 0,5% aanwezig was.

Voor de soorten technisch ⁴⁾ en technisch zuiver kopersulfaat worden resp. 2 en 0,5% verontreinigingen toegelaten, waarvan resp. 0,1 en 0,005% ijzer. Het product staat dus, wat kwaliteit aangaat, tusschen die van technisch en technisch zuiver kopersulfaat in. Door het sorteren van het afvalkoper zal het echter mogelijk zijn een technisch zuiver product te verkrijgen.

Technische bereiding.

Bij de technische bereiding kunnen in plaats van de glazen vaten gebruikt worden bakken van hout, welke met niet te zachte *) asphalt bestreken zijn of bakken van zuurvaste cement.

De poreuze potten kunnen gemaakt worden van het gewone bloempottenmateriaal, mits dit behoorlijk poreus is. Speciale modellen zijn niet noodzakelijk, men kan desnoods bloempotten, waarvan het gat in den bodem is gedicht, gebruiken. De inhoud zal ongeveer $\frac{1}{2}$ -1 liter moeten bedragen, afhankelijk van de grootte der cellen.

De stroom lood voor de geleiding van den stroom behoeven slechts enkele cm breed te zijn, waarbij er echter op gelet moet worden, dat het koperafval onderling en met het lood goed contact heeft.

Bij den aanvang der electrolyse kan begonnen worden met een lage zuurconcentratie, bijv. 5%. Gedurende de electrolyse dient dan zuur te worden toegevoegd. De aanvulling kan het best geschieden in de poreuze potten.

Na het beëindigen der electrolyse kan de kopersulfaat-oplossing na afgeschonken en zoo noodig gefiltreerd te zijn, ingedampt worden in groote vlakke bakken (van hout of cement) in de zon. Het kopersulfaat kan worden uitgeschept, terwijl het achterblijvende zuur na verdund te zijn tot de gewenschte concentratie ($\pm 5\%$) weer bij de electrolyse kan worden gebruikt. De kopersulfaat-kristallen worden met zoo weinig mogelijk water gewasschen, teneinde aanklevend zuur te verwijderen. Het waschwater kan dienen tot verdunnen van het zuur, zoodat hierbij geen materiaal verloren gaat.

Buitenzorg, October 1940.

4) Berl-Lunge. Chemisch-technische Untersuchungsmethoden, 8e Aufl. II, 2.

*) (in verband met de temperatuur van de vloeistof, welke tot $\pm 50^\circ \text{C}$ kan oploopen).

3) H. M. Granier, D.R.P. 156 354; H. Palas, F. Cotta, D.R.P. 127 423; P. Mike, D.R.P. 317 691.

De taak van den chemicus in Nederlandsch-Indië

door

dr. K. DOUWES DEKKER.

Degenen der leden van de Nederlandsche Chemische Vereeniging die van de bestaande plannen niet op de hoogte waren, werden door de toezending van het Septembernummer van *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië* verblijd met de mededeeling, dat „ten einde de werkzaamheid van de Ned. Chem. Vereeniging in Ned.-Indië te continueeren” een Algemeen Bestuur van een zelfstandige afdeeling was gevormd.

H o n i g zet in dat nummer uitvoerig uiteen, waarom een dergelijke afdeeling hier bestaan moet en stipfelt a.h.w. de taak uit, welke hij voor deze organisatie van chemici ziet weggelegd. Uit den vorm en plaats van het artikel moeten wij afleiden, dat H o n i g de meening van het bestuur weergeeft.

Het blijkt, dat de gedachte, dat de nieuwe vorm van contact zal kunnen bijdragen tot het leeren kennen van elkanders vakproblemen, tot oplossing van chemische vraagstukken, of — om het wat zwaarwichtig uit te drukken — tot verdieping der chemische wetenschap, nauwelijks heeft voorgezet. Men verwacht daarentegen, dat wij chemici ons zullen uitspreken over de maatschappelijke problemen, welke zich hier in Indië voordoen en waarbij de scheikunde ook maar in eenige mate betrokken is. Ongetwijfeld een uitermate realistisch standpunt, dat ik tot dusver in het Chemisch Weekblad nog niet zag uiteenzetten en verdedigen. Van „continueeren van de werkzaamheid van de Nederlandsch Chemische Vereeniging in Ned.-Indië” kan dan ook slechts zeer gedeeltelijk sprake zijn; de door H o n i g besproken taak der chemici in Indië werd op deze wijze nog niet geformuleerd. Wij moeten het echter op prijs stellen, dat dit geschied is.

Wij leven in een tijd, niet alleen van plannen maken, maar ook van plannen uitvoeren; deze periode geeft een ruime kans aan mannen met doorzicht en inzicht in het uitstippelen van richtlijnen, maar ook aan de fantasie-rijken en het behoeft ons zeker niet te verwonderen, wanneer momenteel zaken op touw worden gezet, waarvan de grondslag niet zoo nauwkeurig is bekeken, als in ons belang en dat van Nederlandsch-Indië wel wenschelijk was geweest.

Hoe ook onze opleiding is geweest, aan Universiteit of aan Hoogeschool, zonder ongemotiveerden trots mogen wij van ons zelf zeggen, dat ons geleerd is een probleem nuchter en kritisch aan te pakken en zoo mogelijk tot oplossing te brengen. En daarom kan ik het met H o n i g eens zijn, wanneer hij meent, dat het tot de huidige taak der chemici behoort, of anders gezegd, dat de maatschappij a.h.w. een beroep op ons doet, om gezamenlijk en zakelijk de zich voordoende problemen te bespreken en ons oordeel er over te geven.

Het blijkt, dat het hierbij niet om futiliteiten zal gaan, zij betreffen in eerste instantie de industrialisatie van Indië en het hogere en middelbare chemische onderwijs.

Min of meer gefundeerde geruchten hebben ons hieromtrent via de dagbladen of op andere wijze reeds bereikt, maar van een behoorlijke stelling der problemen was nauwelijks sprake. Het is m.i. dan ook een vereischte, dat wij in ons nieuw orgaan op de hoogte gesteld worden van wat er momenteel omgaat.

Het is bijv. zeker niet juist, dat van de plannen omtrent de oprichting van een technologische faculteit aan de Hoogeschool te Bandoeng, welke reeds lang vóór den oorlog aan de orde waren, met geen woord in het Chemisch Weekblad gerept is. Wanneer men van ons chemici, met over het algemeen een werkkring, welke onzen tijd en belangstelling zeer behoorlijk vult, meer algemeene interesse vraagt, dan zal die interesse in den eersten tijd moeten worden gevoed, wat m.i. dient te geschieden door korte uiteenzettingen en inleidingen door diegenen, die uit hoofde van hun werkkring beter op de hoogte zijn dan de doorsnee chemicus-in-de-verspreiding. Wanneer het nieuwe bestuur — bij monde van H o n i g — ons zijn ideeën heeft uiteengezet, dan zijn wij hier dankbaar voor, maar de taak van het bestuur is hiermee niet geëindigd. Het zal de discussies aan den gang moeten brengen en hierbij zoo noodig leiding geven.

Gezien de namen van diegenen, die in dit bestuur zitting hebben genomen, leidt het geen twijfel, dat zij dezen plicht niet van zich af zullen schuiven.

Met belangstelling zien wij de eerstkomende nummers van *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië* tegemoet.

Naschrift.

Naar aanleiding van het bovenstaande kan worden medegedeeld, dat het bestuur reeds in de door dr. D o u w e s D e k k e r aangegeven richting diligent is geweest, hetgeen moge blijken uit de agenda van de 1e Algemeene Vergadering, welke op 27 en 28 December te Bandoeng zal worden gehouden. De chemische industrie in Ned.-Indië, de analystenopleiding en andere vraagstukken, die sterk onze belangstelling hebben, zullen daar worden besproken. Een eerste vereischte is echter, dat zooveel mogelijk leden die dagen vrijmaken om deze vergadering bij te wonen, want zonder groote medewerking van de zijde der leden is ook het bestuur niet bij machte iets te bereiken.

T.a.v. de plannen omtrent de oprichting hier te lande van een technologische faculteit kan worden medegedeeld, dat enkele leden van het bestuur een dezer dagen een bespreking te Bandoeng zullen hebben, zoodat zeer waarschijnlijk spoedig nadere bijzonderheden kunnen worden medegedeeld.

Namens het Alg. Bestuur van de
Ned. Chem. Ver. in Ned.-Indië,

H. J. H a r d o n, secr./penn.