5e JAARGANG
NUMMER 6

JUNI
1938

# DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

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

waarin opgenomen

*De Waterstaats-Ingenieur,* opgericht in 1913

en

*De Mijningenieur,* opgericht in 1919.

*Commissie van Toezicht:*
jhr. ir. H. S. van Lennep,
ir. W. Holleman,
ir. F. M. Ch. Berkhout.

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

Prijs per jaargang: *f* 20,— Afzonderlijke nummers: *f* 2,—

Redactie-adres (zonder vermelding van persoonsnamen): Hoogeschoolweg 3, Bandoeng.
Adres voor administratie en abonnementen: Bragaweg 38, Bandoeng.
Adres voor advertenties: Firma G. Kolff & Co., Batavia-Centrum.

## I. ALGEMEEN GEDEELTE.

INHOUD: Mededeelingen over den bouw en technische bijzonderheden van het m.s. „Boissevain" der K.P.M., door ir. Y. A. Kuipers. — *Berichten van allerlei aard:* Weener sub-congres der World Power Conference; Comité Bouw Scheepsmodellen; Octrooien. — *Varia.* — *Ontvangen geschriften.* — *Uit inhoud van tijdschriften.* — *Personalia.* — *Kon. Inst. v. Ingenieurs:* Bestuursmededeelingen.

# Mededeelingen over den bouw en technische bijzonderheden van het m.s. „Boissevain" der Koninklijke Paketvaart Maatschappij

door

ir. Y. A. KUIPERS,

Chef van den Technischen Dienst der Koninklijke Paketvaart Maatschappij N. V. te Batavia.

Voordracht, gehouden voor de leden van de Groep Ned.-Indië van het K.I.v.I. aan boord van het schip te Tandjong Priok den 26sten Maart 1938.

### Inleiding.

Reeds in het begin dezer eeuw heeft het vraagstuk van een scheepvaartverbinding van Nederlandsch-Indië met Zuid- en Oost-Afrika de aandacht der Koninklijke Paketvaart-Maatschappij gehad, doch het handelsverkeer tusschen deze landen was destijds van dusdanig beperkten omvang, dat de mogelijkheid van een levensvatbare verbinding toen uitgesloten moest worden geacht.

De belangstelling voor een dergelijke verbinding bleef echter bestaan en in het jaar 1912 besloot de Directie der K.P.M. te Batavia een harer hoofdambtenaren een reis naar Zuid- en Oost-Afrika te doen maken met opdracht na te gaan, of een scheepvaartlijn van Nederlandsch-Indië op die landen kans van slagen zou hebben. De op deze reis verzamelde gegevens waren echter nog zoo weinig moedgevend, dat van uitwerking van een plan moest worden afgezien.

Pas in het begin van 1931 werden de oude plannen niet slechts weder in beschouwing genomen, doch ook ten uitvoer gelegd, want hoe vreemd het ook moge klinken, de in 1930 ingezette depressie in handel en scheepvaart, die ook in het Paketvaartbedrijf haar invloed deed gelden, werd voor de K.P.M. aanleiding tot het in een daad omzetten van de reeds lang gekoesterde plannen.

Die aanleiding lag in het feit, dat tot de vele schepen, welke destijds moesten worden opgelegd, ook behoorden de s.s. „Tasman" en „Houtman", die op de Java-Australië Lijn der K.P.M. bij het reizende

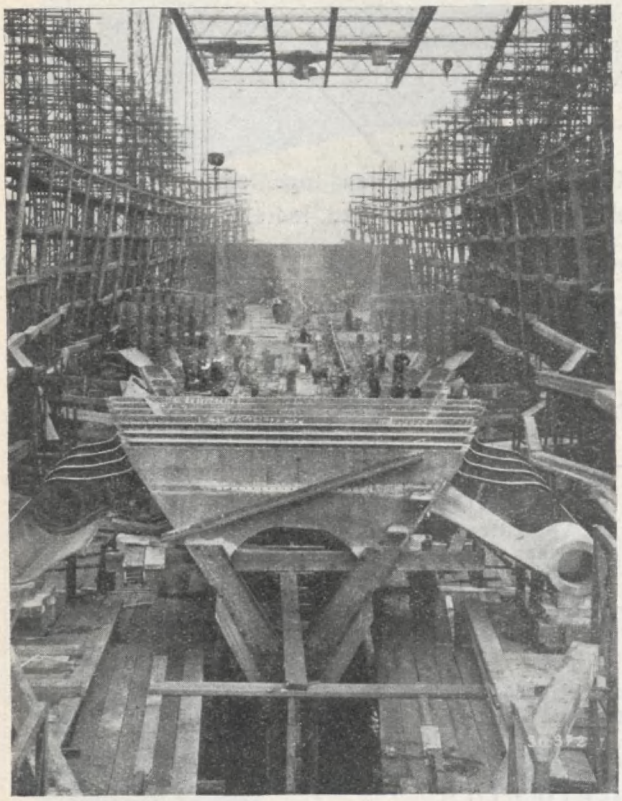


*Fig. 1. Achterschip met uithouders S B en B B tijdens aanbouw op de helling.*

publiek groote populariteit hadden verworven. Bij het in de vaart brengen in 1928 van de turbineschepen „Nieuw-Holland" en „Nieuw-Zeeland" op de Java-Australië Lijn werden de „Houtman" en „Tasman" in het Archipelverkeer ingelegd, doch het terugloopende ladingvervoer noopte in 1931 tot het opleggen van deze twee schepen.

Beter dan die schepen op een overvoerde markt te verkoopen, of door stilliggen in waarde te laten dalen, was het juist in dien tijd van depressie geboden een nieuwe verbinding tusschen Indië en de Kaap te gaan aanvatten, een verbinding, die, als men in de historie van de zeilvaart teruggaat, in wezen een zeer oude route volgt. Behalve Nederlandsch-Indië en Afrika worden ook China, Indo-China, Siam en de Philippijnen eenerzijds, alsmede Madagascar, Réunion, Mauritius en de Seychellen anderzijds in de denkbeelden over die verbinding betrokken. In de benaming *Oriënt-Java-Afrika Lijn* ligt het arbeidsveld der lijn besloten.

Het zou te ver voeren, hier in bijzonderheden te treden omtrent de wijze, waarop de dienstregeling van de O. J. A. Lijn der K.P.M. werd opgezet en herhaaldelijk moest worden gewijzigd, om haar aan de eischen van het verkeer te doen beantwoorden.

Het was April 1933, dat de President-Directeur der K.P.M. te Batavia-C. een papier aan den Technischen Dienst overhandigde, waarop vermeld stond:

„Twee Afrika-schepen — 7 000 ton laadvermogen — motoren — 17′ proefvaart — 16′ dienstvaart — dieptanks, tevens te gebruiken voor lading — vooruit 300 ton — achteruit 300 ton — voorzien van serpentijns. Koel- en vrieskamer tot elk 100 ton capaciteit voor lading.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20 — 2 | persoons | hutten | 1A-bovendek midscheeps |
| 20 — 1 | „ | „ | |
| 20 — 2 | „ | „ | 1B-benedendek idem |
| 20 — 1 | „ | „ | |
| 15 — 3 | „ | „ | intermediate — achteruit op dek 1B klas. |

Plaats voor 50 — 75 dekpassagiers, waarvoor bunks; hospitaal — zwembad — kapperssalon op bovendek — rook- en muzieksalon."

Aan de hand van deze opgave werd te Batavia aan een voorproject gewerkt, dat naar Amsterdam werd gezonden om tot een definitief ontwerp verwerkt te worden.

De inzichten en meeningen over de nieuwe schepen voor de Oriënt-Java-Afrika Lijn wijzigden zich naargelang het aspect van het verkeer zich wijzigde, zoodat het noodzakelijk bleek meerdere voorprojecten te maken en wel is dit aantal opgeloopen tot zes.

In haar vergadering van 30 December 1935 deed de Raad van Bestuur der K.P.M. te Amsterdam een keuze uit de projecten en gaf machtiging tot het bouwen van drie speciaal voor de vaart tusschen Oost-Azië en Afrika geëigende motor-passagiers- en vrachtschepen.

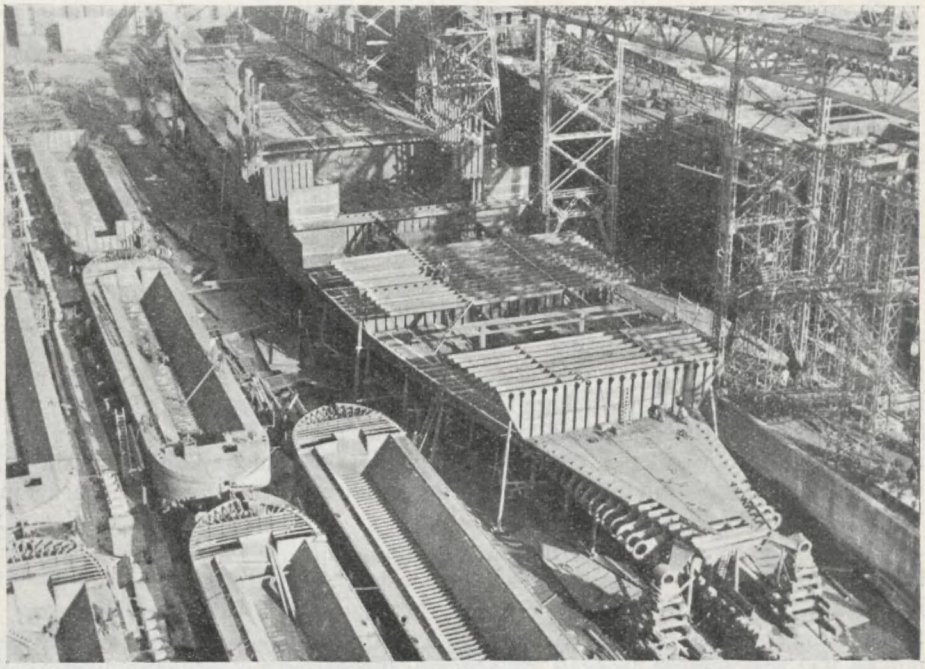


*Fig. 2. Meer gevorderd stadium van den aanbouw van het schip.*

Deze schepen kregen de namen „Boissevain", „Tegelberg" en „Ruys", waarmede de Raad van Bestuur der K.P.M. de gedachtenis heeft willen eeren van Jan Boissevain, Petrus Emilius Tegelberg en Willem Ruys, de drie mannen, die in 1888 tot de oprichting der Koninklijke Paketvaart Maatschappij besloten en in dat jaar met de Regeering een contract sloten voor de bediening der scheepvaartverbindingen in den Nederl.-Indischen Archipel.

Bij de onderhandelingen over het geven van de opdracht van deze schepen werd op initiatief van den tabakshandel in Nederland, welke een belangrijke hoeveelheid tabak te verkoopen had, een poging gedaan één van deze schepen in Duitschland te doen bouwen, teneinde aldus in staat te zijn haar producten te verkoopen.

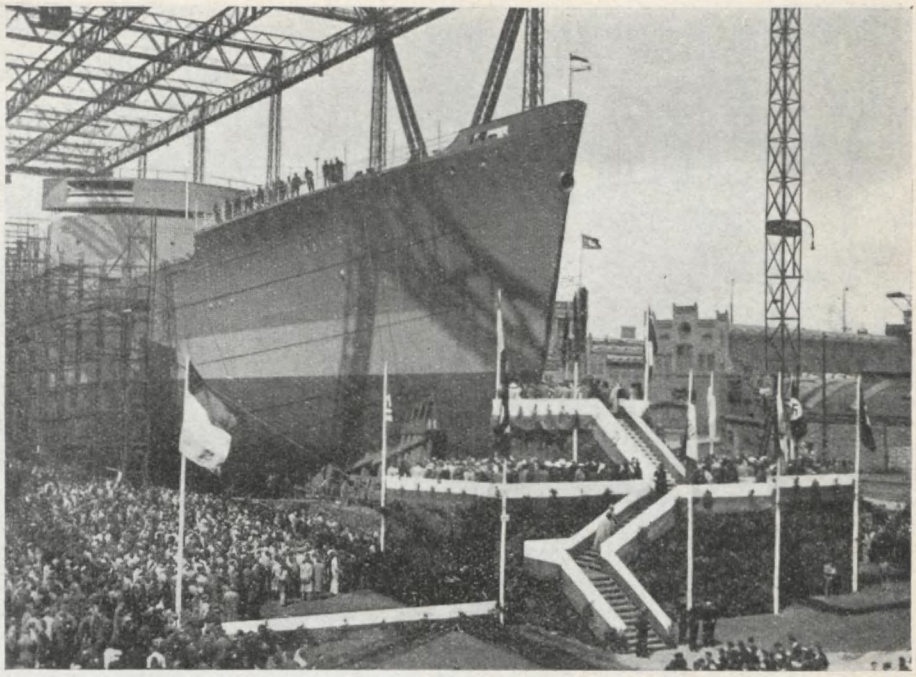


*Fig. 3. Tewaterlating op 3 Juni 1937.*

Hierbij waren dus drie groepen betrokken, n.l. de tabakshandel in Nederland, die zijn product wilde verkoopen, Duitschers, die meer werk, zoowel in de sigarenindustrie als in de metaalnijverheid kregen en ten slotte de K.P.M. als Ned.-Indisch bedrijf.

Met een aanbeveling van de Nederlandsche Regeering is, na een conferentie te Berlijn, gehouden door alle betrokken partijen, de bouw van het m.s. „Boissevain" in Duitschland tot stand gekomen en wel bij Blohm & Voss te Hamburg. De hoofd- en hulpmotoren zijn van Sulzer — Winterthur.

De andere twee schepen zijn gebouwd resp. het m.s. „Tegelberg" te Amsterdam door de Nederlandsche Scheepsbouw Mij. met Werkspoor — Sulzer hoofdmotoren en het m.s. „Ruys" door de Kon. Mij. De Schelde met Schelde — Sulzer hoofdmotoren, terwijl de hulpmotoren voor deze beide schepen origineel Sulzer-fabrikaat zijn uit Winterthur.

Voor het m.s. „Boissevain" zijn de navolgende data vermeldenswaard:

| | |
|---|---|
| kiellegging | 5 September 1936 |
| tewaterlating | 3 Juni 1937 |
| technische proeftocht | 2 — 5 November 1937 |
| officieele „ | 1 December 1937. |

Blohm & Voss heeft het schip 3 maanden vóór contractdatum opgeleverd.

| | |
|---|---|
| Vertrek uit Amsterdam naar Ned.-Indië | 5 Januari 1938 |
| Aankomst te Kaapstad | 22 Januari 1938 |
| Vertrek uit Kaapstad | 25 Januari 1938 |
| Aankomst te Batavia | 7 Februari 1938. |

## Hoofdafmetingen.

Teneinde de beschikbare laadruimte en het scheepsgewicht zoomede de stabiliteit te controleeren, is uitgegaan van een bepaald type lijnenteekening.

De langs dezen weg door den heer Cornelissen Sr. vastgestelde lijnen werden te Wageningen in de sleeptank beproefd.

Ook Yoerkowitz, de ontwerper van de „Normandie", heeft voor deze schepen een lijnenteekening gemaakt, hetgeen uitwerkte op een veel scherper voorschip, waardoor de door de K.P.M. gewenschte indeeling niet was te verwezenlijken; een drukkingspunt ver naar het achterschip gelegen, en een berekend noodig vermogen, dat slechts weinig verschilde van het door Wageningen verbeterde ontwerp-Cornelissen. De plannen van Yoerkowitz zijn niet verder uitgewerkt.

De hoofdafmetingen van deze schepen zijn uiteindelijk geworden:

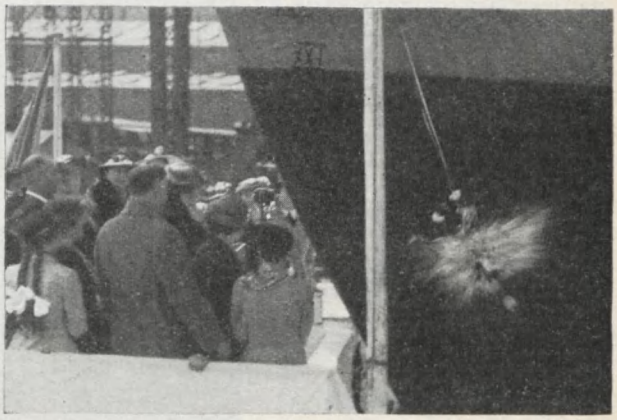


*Fig. 4. Doopplechtigheid op 3 Juni 1937 door kleindochter van Jan Boissevain.*

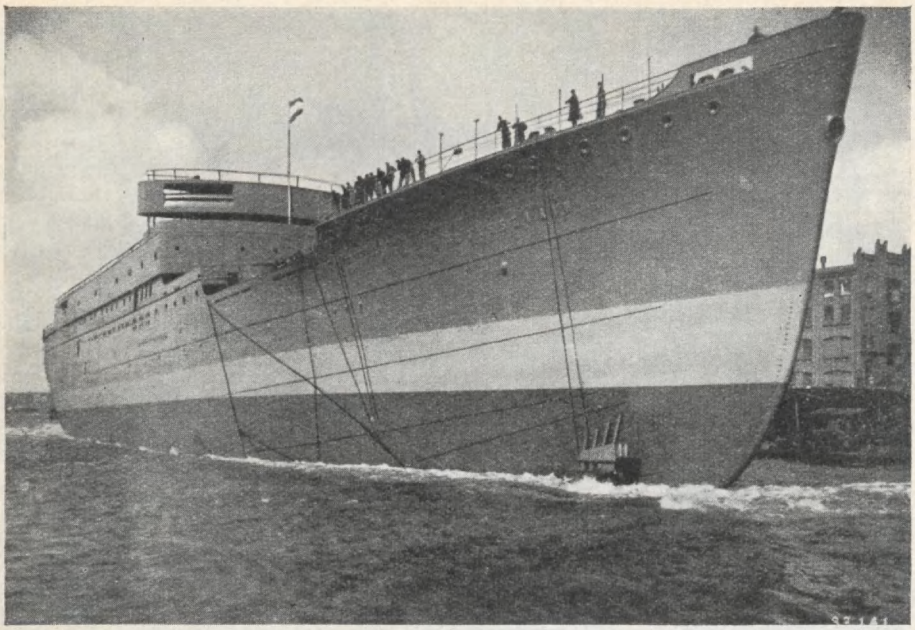


*Fig. 5. Het schip ligt te water.*

| | | |
|---|---|---|
| lengte over alles | 560′ –0″ | (171,00 meter) |
| lengte loodlijnen | 530′ –0″ | (161,54 „ ) |
| breedte | 72′ –0″ | ( 21,95 „ ) |
| holte | 40′ –6″ | ( 12,35 „ ) |

De diepgang van het schip, gereed, uitgerust, voorzien van brandstof en water, beladen tot het zomermerk is 9,18 m, waarbij het draagvermogen 12 450 ton is en de waterverplaatsing 22 700 ton.

De gemiddelde behouden vaart langs de gemeten mijl op een diepgang van 9,18 m moest volgens bestek minstens 17,25 mijl per uur bedragen, waarbij de motoren een vermogen van 10 800 as pk niet zouden mogen overschrijden.

Aangezien het zeer kostbaar zou zijn het schip, indien geen lading aanwezig is, op een diepgang van 9,18 m te verkrijgen, is in de sleeptank te Wageningen het model eveneens gesleept op een kleineren diepgang.

Volgens die sleepproeven zou het schip op 23 ft diepgang bij een totaal uitgewerkt vermogen van 10 500 as pk een snelheid van 18,1 mijl moeten behalen met gemiddeld 115 omw/minuut.

Ter contrôle van de sleeptankresultaten werd met het m.s. „Boissevain" op de uitreis op 6 Januari 1938 op de reede van Portsmouth op de gemeten mijl gevaren op een diepgang van 22′ — 10″ (6,96 m), met het volgende resultaat:

115,25 omw/min — 18,44 mijl/uur — 10 380 as pk.

Tijdens het varen op de gemeten mijl stond er gemiddeld 18 m water onder de kiel, was de waterverplaatsing van het schip 16 640 ton van 1000 kg; wind NW, — windsterkte 2, — weer goed, — geen zee, — geen deining. De richting van de mijl is NW — ZO.

## Voorschriften waaronder gebouwd.

Het schip en de machineinstallatie zijn gebouwd volgens de hoogste klasse van Bureau Veritas; de voorschriften van de Ned.-Indische Scheepvaartinspectie, zoomede het Ned.-Indisch Veiligheidstoezicht.

Tevens voldoet het schip aan „The International Convention for the safety of life at sea", de z.g. Londen Conventie van 1929 en aan de speciale voorschriften voor het vervoer van dekpassagiers, vastgesteld door de Britsche autoriteiten te Hongkong. De installatie voor het vervoeren van 200 ton koel- en vrieskamerlading is zoowel volgens de voorschriften van Lloyd's als Veritas uitgevoerd.

Om te voldoen aan de internationale Londensche Conventie zijn 8 waterdichte schotten aangebracht, alsmede 2 brandschotten, welke van het schottendek af tot aan het promenadedek loopen, geheel dwars over met draaiende branddeuren.

In de schotten tusschen hulpmachinekamer en tunnel zijn waterdichte deuren aangebracht, welke van de commandobrug af hydraulisch zijn te bewegen en

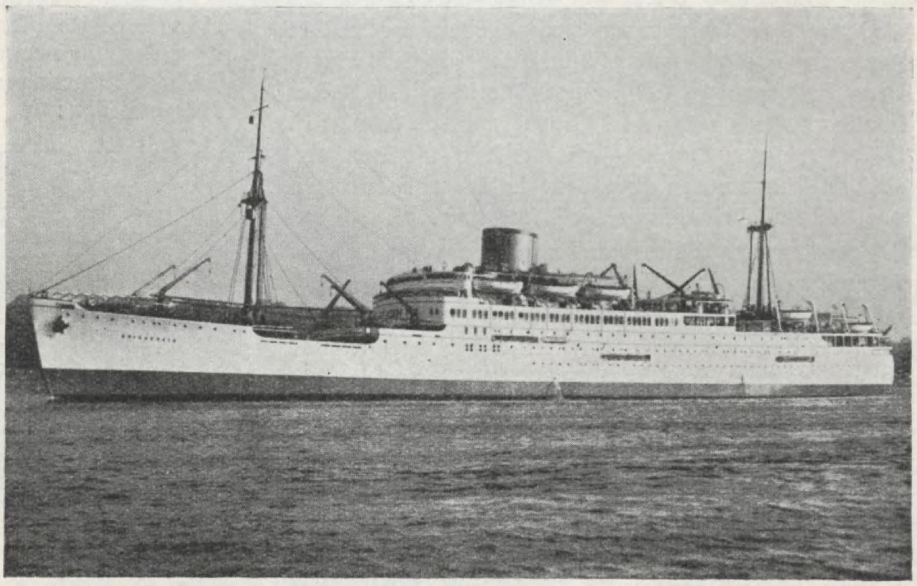


*Fig. 6. Op de Elbe, 2 December 1937.*

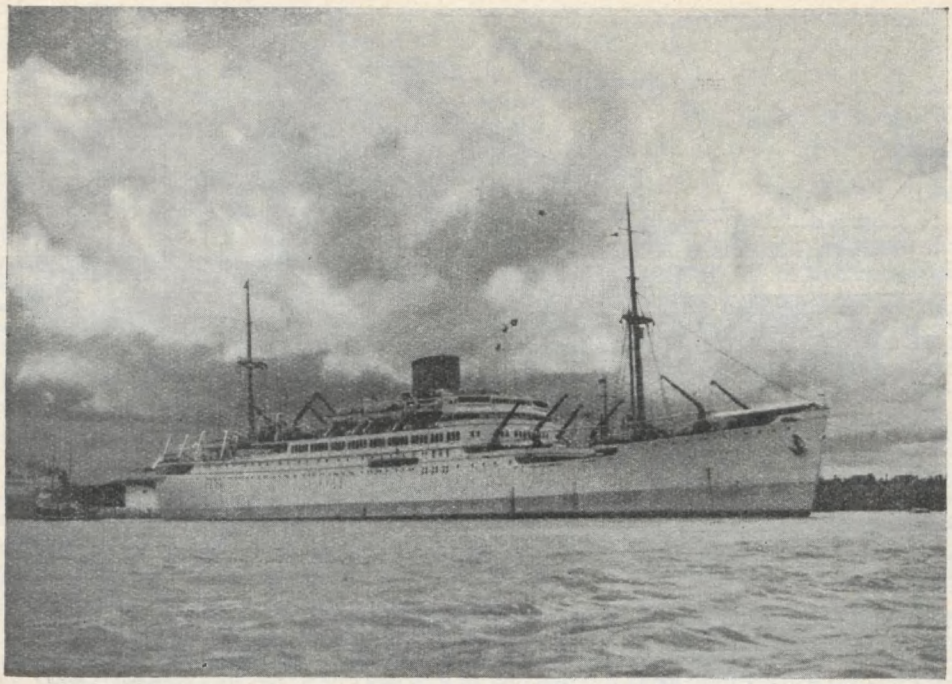


*Fig. 7. Aankomst te Tandjong Priok, 7 Februari 1938.*

boven het schottendek en ter plaatse met de hand gesloten kunnen worden.

Op de zusterschepen „Tegelberg" en „Ruys" geschiedt de beweging van de genoemde deuren van de brug af langs electrischen weg.

### Etat major en bemanning.

De état major en bemanning bestaat uit:

7 officieren voor den dekdienst
13 officieren voor den machinedienst
1 administrateur
1 dokter
2 radiotelegrafisten,
aldus tezamen 24 officieren; voorts
4 onderofficieren voor den dekdienst
2 „ „ „ machinedienst
10 „ „ „ civielen dienst,
uitwerkende tezamen op 16 onderofficieren;
12 man compradore staf
50 „ bemanning dekdienst
21 „ ruimkoelies
25 „ bemanning machinedienst
76 „ bemanning civiele dienst.

Dit beteekent een totaal aan état major en bemanning van 224 personen.

### Passagiers, lading, brandstof, zoet water.

Met deze schepen kunnen drie soorten passagiers vervoerd worden, n.l.:

a. *eerste klasse* in 9 tweepersoonshutten zonder toilet
20 tweepersoonshutten met toilet
20 eenpersoonshutten met toilet
2 luxehutten,
tezamen dus 82 bedden.

b. *intermediate klasse* in 21 hutten voor 2 tot 6 personen, tezamen 80 couchetten.

c. *dekpassagiers* in het kuildek en de achterste twee tusschendekken, welke daartoe van kunstmatige ventilatie worden voorzien.

*Diepgangsmerken.* Op de huid zijn verschillende diepgangsmerken aangegeven, o.m. de z.g. C-merken, welke van kracht worden bij het vervoer van meeerdere passagiers en wel van meerdere dekpassagiers. Bij meerder vervoer van passagiers wordt het z.g. $C_1$-merk van kracht, waarbij het schip meer uitwatering krijgt.

Voor *algemeene lading* zijn beschikbaar 6 ruimen met een totaalinhoud van 526 816 cub ft.

*Speciale lading*, met name koel- en vrieskamerlading, kan tot een gewicht van 200 ton en palmolie tot een hoeveelheid van 500 ton vervoerd worden.

*Dieselolie* kan gebunkerd worden in een gedeelte van den dubbelen bodem en bunkers tot een maximum van 1820 ton.

Aan *zoet water* kan medegenomen worden 940 ton.

### Beschrijving van de dekken.

Op het z.g. schavotdek zijn geplaatst het standaardkompas en de radio-richtingzoeker; daaronder volgt het commandobrugdek met geheel gesloten commandobrug, verblijven van den gezagvoerder en de kaartenkamer.

Het volgende dek is het sloependek, waarop een groot dekhuis is gebouwd met hutten voor den Hoofdwerktuigkundige, Eersten Stuurman en de Officieren alsmede de Messroom Officieren, het radiostation en het gymnastieklokaal. Achter het gymnastieklokaal is een groot sportdek beschikbaar. Vanaf dit sportdek kan men in het zwembad op het lager gelegen promenadedek uitzien.

Op het promenadedek bevinden zich de ineenloopende muziek- en rooksalon, en de bibliotheek.

In de rooksalon, zoomede in de verandah van het zwembad, is een bar gebouwd. Het luik achter het zwembad is z.g. „flush" uitgevoerd, zoodat ook dit oppervlak ter beschikking van sportbeoefenaars staat. Het achterste deel van het promenadedek doet dienst als z.g. „airing space" voor dekpassagiers. De eerste klasse passagiers behoeven geen hinder te hebben van dekpassagiers, aangezien voor afscheiding gezorgd is door middel van een schot.

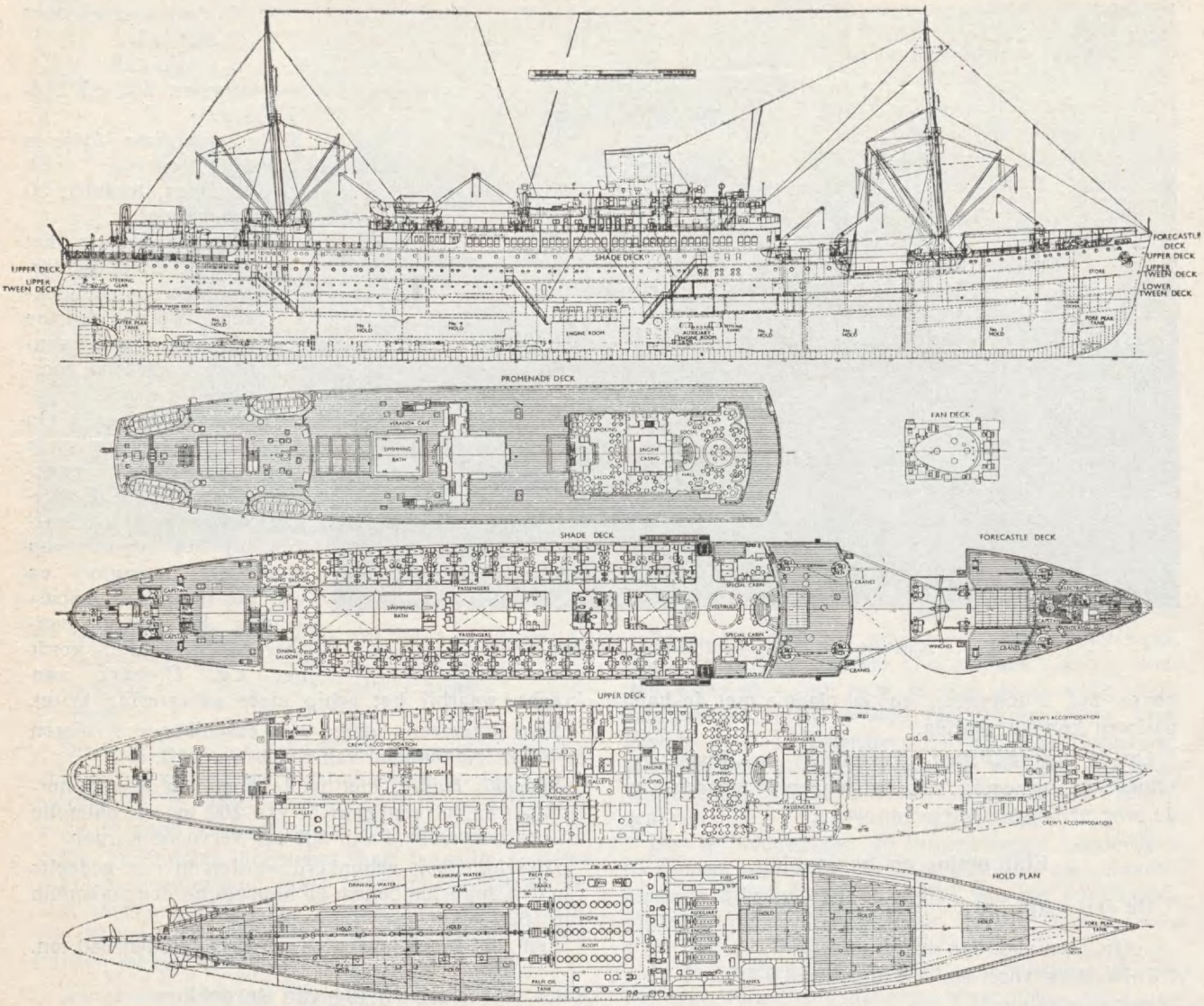



*Fig. 8. Algemeene inrichting van het m.s. „Boissevain".*
*(Cliché met toestemming naar „The Motor Ship").*

Op het volgende dek is de groote vestibule met aansluitende luxe hutten en eerste klasse hutten met eigen toilet gebouwd, terwijl geheel afgesloten van de eerste klasse de eetsalon van de intermediate klasse is ondergebracht. Tevens treft men op dit dek aan het kantoor van den Administrateur, de kapperssalon en de strijkkamer.

Op het hoofddek zijn van voor af gerekend de eerste klasse hutten zonder toilet, en de 1e klasse eetzaal met aangrenzende pantry en kombuis. Aan BB-zijde bevindt zich de dienstgang met verblijven voor Hofmeester en Koks, zoomede spreekkamer Dokter, hospitalen, kantoren en wasscherij.

Aan SB-zijde komen achter de eerste klasse kombuis de hutten van de intermediate klasse en de kombuis voor deze categorie van passagiers.

Geheel op het achterschip zijn ondergebracht het isolatie-hospitaal, zoomede bad en W.C.'s voor dekpassagiers.

In het voorschip is gehuisvest de Inlandsche bemanning voor dekdienst en machinedienst, terwijl het verblijf van de Chineesche bedienden aan SB tusschendeks ligt, bereikbaar uit den dienstgang.

De bemanning kan van het voorschip naar het achterschip komen door een verbindingsgang, welke onder de eetzaal en de daarvóór gelegen eerste klasse hutten doorloopt.

Inzake de ontwerpen en uitvoeringen van de decoratie van de salons dient vermeld te worden, dat de heer C. A. Lion Cachet als adviseur optrad en verschillende Duitsche artisten aan ontwerp en uitvoering hebben medegewerkt o.m. de:

*Muzieksalon: Ontwerper:* Prof. Bruno Paul
*Uitvoerder:* Deutsche Werkstätten (Hellerau).

Wanden van triplex met licht zalmkleurig Hascoreliëf. Hasco is een Nederlandsch patent van Gebrs. Schreuder te Schoonhoven. De betimmering is van perenhout, ook de meubelen. De betimmering van de wanden is uitgevoerd in fineer geplakt op triplex, terwijl de meubels uit massief hout zijn gemaakt.

Het tapijt is handgeknoopt naar ontwerp van Prof. Bruno Paul en uitgevoerd door de Kon. Vereenigde Tapijtfabrieken te Rotterdam. De vloer is van teak en gemaakt door Bruynzeel's Fabrieken te Zaandam.

De gobelin en wandversiering zijn ontworpen door mej. Ulla Schnitz, een leerlinge van Bruno Paul en uitgevoerd door een Duitsche gobelinfabriek.

De porseleinen vazen zijn uit de Kon. Porseleinfabriek te Berlijn.

Het snijwerk met het wapen van de familie Boissevain zoomede de gobelin, voorstellend het plaatsje Bergerac, waar de familie Boissevain oorspronkelijk leefde, is ook ontworpen door Bruno Paul.

Het wapen en de gobelin werden op 22 December 1937 te Amsterdam door deze familie bij monde van den oud-wethouder van Amsterdam Boissevain aan het schip aangeboden, waarbij o.m. werden aangehaald de bekende woorden van Edmond Rostand in zijn werk „Cyrano de Bergerac":

„Quelque chose, que sans un pli, sans une tache,
J'emporte malgré vous, c'est mon panache."

*Vestibule. Ontwerper:* Prof. Bruno Paul.

De Hasco-wanden zijn versierd met landkaarten, aangevende de gewassen, dieren en menschen, die daar voorkomen en zijn geschilderd door Ulla Schnitz.

*Vestibule bij eetsalon.*

Ook hier ontwerper Prof. Bruno Paul.

De geweven doeken zijn Soembadoeken, geleverd door de K.P.M.

*Eetsalon. Ontwerper:* Prof. Bruno Paul.
*Uitvoerder:* Deutsche Werkstätten (Hellerau).

Betimmering citroenhout en noten, de meubelen zijn van notenhout, bekleed met kunstpaardenhaar, patent van de Deutsche Werkstätten.

De gobelins zijn ontworpen door Ulla Schnitz en zijn uitgevoerd in een gobelinfabriek in Duitschland.

De groote gobelin in het midden stelt voor: Indische figuren met Indische planten. De andere gobelins stellen voor: het schip van van Riebeeck en het ms. „Boissevain".

*Rooksalon. Ontwerper:* Männer.
*Uitvoerder:* Pössenbacher te München.

De vier ceramiekfiguren zijn ontwerpen van den heer Männer en stellen voor: Europa (oude cultuur), Amerika (nieuwe cultuur), Bali en Afrika.

In het midden een bronzen reliëf, ontwerp van den beeldhouwer L. Zijl. Uitvoerder: Bronsgieterij van Bender te Haarlem, voorstelling: een Indische prins vraagt de hand van de dochter van den kluizenaar (verhaal uit een Indische sage).

*Bibliotheek. Ontwerper:* Männer.
*Uitvoerder:* Pössenbacher, München.

Betimmering van een Indische houtsoort, versiering: een verguld paneel (Beiersche volkskunst), voorstelling van een Indisch oerwoud.

*Luxehutten. Ontwerper:* Männer.
*Uitvoerder:* Pössenbacher, München.

De BB-hut is gebleekt ahorn fineer, terwijl voor de hut aan SB citroenhout is toegepast.

*Toonkast* is ontworpen door Bureau Cornelissen.
*Uitvoerder:* Blohm & Voss.
*Materiaal:* Indische houtsoorten.

De bedoeling is, in deze kasten verschillende voorwerpen uit te stallen en te verkoopen uit de landen waar de „Boissevain" komt.

## Veiligheidsmiddelen.

De veiligheidsmiddelen, waarmede het schip volgens de internationale voorschriften is uitgerust, zijn:

a. reddingbooten;
b. rookverklikker en brandmeldinrichting, zoomede waarschuwingssysteem;
c. radio-installatie;
d. noodverlichting;
e. waterdichte deuren;
f. van dek te bewegen afsluiters;
g. brandbluschmiddel (Clayton-toestel).

*a.* Het benoodigde aantal *reddingbooten* houdt direct verband met het aantal opvarenden, hetgeen beteekent de bemanning plus het aantal passagiers.

Met de booten, welke momenteel aan boord zijn geplaatst, n.l. een stalen motorreddingboot en 11 reddingbooten vermeerderd met 25% aanvullende drijfmiddelen in den vorm van vlotten en matrassen, mogen totaal 968 opvarenden worden vervoerd, hetgeen beteekent 744 passagiers, omdat de bemanning uit 224 personen bestaat.

Negen van de elf booten zijn z.g. Flemingbooten met hand-schroefvoortstuwing, elk geschikt voor 99 personen.

De midscheeps geplaatste booten kunnen te water worden gelaten zonder dat de Columbus-davits buiten boord worden gedraaid, omdat er goten zijn aangebracht en de booten van glijspanten zijn voorzien.

De schepen zijn tevens uitgerust met een geheel stalen motorreddingboot, goedgekeurd om 35 personen te bergen.

*b.* De *rookverklikker installatie voor de laadruimen,* geleverd door de Duitsche firma Walther, is op de commandobrug opgesteld en bestaat uit een stelsel buizen, waardoor lucht uit de ruimen wordt afgezogen. Ontstaat in een ruim rookontwikkeling, zoo is dit zichtbaar op de commandobrug.

De *brandmelding* geschiedt electrisch; over het schip verdeeld zijn 25 drukknoppen aangebracht, welke elk een verklikker op de brug hebben. Tevens gaat bij het indrukken van een brandmeldknop een roode lamp op de brug branden en begint een claxon te loeien.

Voorts kunnen in geval van brand op de brug uitgeschakeld worden alle ventilatoren voor de luchtverversching. Bij de behandeling van de veiligheidsmiddelen voor brand dient tevens vermeld te worden, dat de passagiersgangen brandvrij zijn, omdat de langsscheepsche schotten van staal zijn en het plafond uit eterniet platen bestaat. Om de 6 hutten is een dwarsschot van staal gemaakt en om de andere hut is een dwarswand brandvrij gemaakt door het aanbrengen van een laag asbest. De buitendeuren van de hutten zijn van triplex met asbest binnenlaag, zoodat deze deuren ook brandvrij zijn. Een eventueele brand in de hutten blijft dus gelocaliseerd tot 2 hutten. De dwarsscheeps loopende stalen brandschotten van het schottendek tot het promenadedek werden reeds vermeld.

Andere reederijen passen geen brandvrije schotten toe, doch z.g. „sprinklers" in elk compartiment, hetgeen beteekent, dat bij stijging van temperatuur uit een monding water spuit.

Een vaste lijn is in deze zaak nog niet getrokken, bijv. de „Nieuw-Amsterdam" van de Holland-Amerika lijn heeft geen brandvrije schotten, doch sprinklers en het nieuwe mailschip „Oranje" van de S. M. Nederland krijgt wel brandvrije schotten.

*c.* De *radio-installatie* is uitgerust met:
een lampzender $1\frac{1}{2}$ kw, type 386A van de N.S.F.;
een kortegolfzender $1\frac{1}{2}$ kw, type 550 van de N.S.F.;
ontvanginstallatie type U.O. HL/7 van de N.S.F.;
noodinstallatie type M.Z. 11 op accubatterij van de N.S.F.;
reserve ontvanger: Marconi, type K.L.;
richtingzoeker type 579 van de N.S.F.;
automatisch alarmtoestel type 332/333 van de N.S.F.;
muziekweergave type Philips 3950 en 3926; muziek-ontvanger van Philips.

Hoewel een schip voorzien van een automatisch alarmapparaat volgens de internationale voorschriften één telegrafist mag varen, zijn op deze schepen twee telegrafisten geplaatst.

Al deze apparaten zijn opgesteld door Radio-Holland.

*d. Noodverlichting.* Hiervoor is opgesteld een vier cylinder M.W.M. dieselmotor, direct gekoppeld met een Siemens-Schuckert dynamo van 48 kw bij 220 Volt spanning. Deze energie is voldoende voor het geheele noodlichtnet, de onderwater-lenspomp en de radio-installatie.

Speciaal wordt hierbij de aandacht gevestigd op de verlichting bij de sloepen en een noodverlichting in de machinekamer, welke laatste brandt op een accubatterij met 24 Volt spanning en automatisch in werking treedt bij het uitvallen van den hoofdstroom.

*e. Waterdichte deuren.* De waterdichte deuren werden reeds genoemd, de inrichting voor hydraulische sluiting werd uitgevoerd door de „Atlas Werke" te Bremen.

*f. Van dek te bewegen afsluiters.* Op speciale aanwijzing van de Scheepvaartinspectie in Nederland zijn ook de uitlaten van de spuipijpen boven de geladen lastlijn hetzij van een afsluiter tegen de huid vanaf dek beweegbaar boven het schottendek, dan wel van een schroefdop of kraan voorzien.

*g. Brandbluschmiddel (Clayton-toestel).* Als brandbluschmiddel kan dienst doen $SO_2$-damp, die door een leidingsysteem in de ruimen gebracht kan worden door het Clayton-toestel, dat opgesteld is in de BB-dienstgang.

## Hulpwerktuigen.

*Laad- en losgerei.* Het laden en lossen geschiedt geheel met electrisch gedreven lieren en kranen, welke op het schip bij de luikhoofden zijn opgesteld, n.l.:
12 kranen van 2 ton hefvermogen; 6 lieren van 3 ton en 2 lieren van 5 ton hefvermogen. Deze electrische dekwerktuigen zijn alle geleverd door Laurence Scott. Het z.g. zware laadgerei kan lasten verwerken tot een gewicht van 30 ton.

*Ankerspil.* Het ankerspil, geleverd door de „Atlas Werke", is ingericht voor drie kettingen; de bedoeling van de middelste ketting is, dat deze op een z.g. typhoon-boei vastgemaakt kan worden met een sluiting.

De electrische aandrijving berust op het Ward-Leonard principe. Het electrische gedeelte werd geleverd door Laurence Scott, de electromotor is van 100 pk.

*Stuurmachine.* De stuurmachine is hydraulisch-electrisch. Als bijzonderheid dient vermeld te worden, dat door toepassing van een balansroer op deze schepen voor de stuurmachine een electromotor van slechts 25 pk noodig is tegen een vermogen van 55 pk op de s.s. „Nieuw-Holland" en „Nieuw-Zeeland", welke schepen met plaatroer zijn uitgerust, opgevuld met hout om eenige stroomlijn te geven.

Het mechanische gedeelte is geleverd door de „Atlas Werke", terwijl de pomp van het fabrikaat Hastie en de electromotoren van Laurence Scott zijn.

*Kaapstanders.* Op het voorschip is één electrische kaapstander van 10 ton trekkracht opgesteld, geleverd door de Nederl. Staal Industrie te Rotterdam, terwijl op het achterschip twee kaapstanders met gelijke trekkracht voor bediening van het schip noodig zijn. De aandrijvende electromotor van de kaapstanders heeft 50 pk. en werd geleverd door Laurence Scott.

*Sloepenlieren.* Deze zijn van Duitsch fabrikaat, n.l. het mechanische deel van de Ottensener Eisenwerke, terwijl de electrische uitrusting van Siemens is.

*Telegrafen.* De machinekamer-telegrafen, welke electrisch werken met 220 Volt spanning, zijn geleverd door Evershed & Vignoles.

*Stability Indicator.* Ter contrôle van de trim en de stabiliteit is aan boord aanwezig een toestel genaamd „Stability indicator", welk toestel de mogelijkheid biedt om bij verschillende inhouden van dubbele-bodem-tanks en bunkers zoomede diverse gevallen van belading van de ruimen, de trim en de stabiliteit te controleeren.

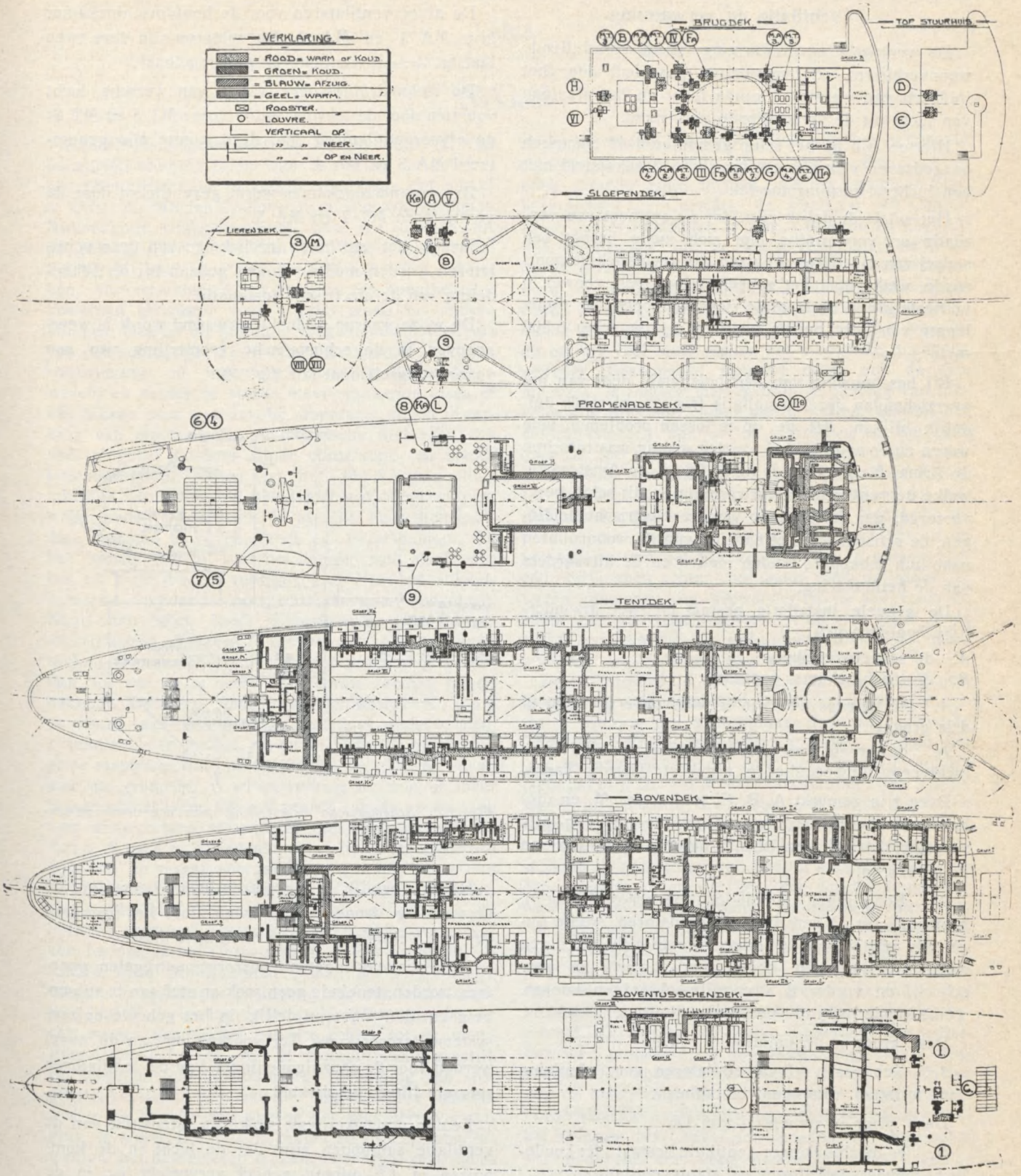



*Fig. 9. Overzicht der mechanische ventilatie en luchtverwarmings-installatie.*

## Ventilatie en verwarming.

De ventilatie en verwarming van de verschillende woonverblijven en bergruimten geschiedt door het inblazen van warme of koude lucht en het afzuigen van lucht uit de verschillende verblijven.

Hiertoe zijn op het schip gemonteerd 44 electrisch aangedreven ventilatoren, waarvan 13 gekoppeld met een luchtverwarmingstoestel.

Het zal U duidelijk zijn, dat dit systeem van ventilatie en verwarming met zich mede brengt een stelsel van plaatijzeren buizen van rechthoekige doorsnede, welke door het geheele schip heen, zoowel in verticale als in horizontale richting loopen. De totale lengte van deze buizen bedraagt op dit schip 5 500 meter.

Bij beschouwing van een belangrijk deel van het overzichtsplan dezer installatie (*fig. 9*) zal reeds duidelijk blijken, dat de op te lossen problemen vele waren en er voortdurend overleg noodig was tusschen de firma Becht & Dyserinck te Amsterdam, welke de ventilatie en verwarming op dit schip heeft verzorgd, den installateur van de electrische leidingen, de artisten, die het aanzien van de woonruimten naar hun schepping wilden maken en de uitvoerders van de betimmering.

De geheele installatie bestaat uit twee afzonderlijke hoofdgroepen:

*A.* de scheepsventilatie
*B.* de machinekamer-ventilatie.

*A.* De scheepsventilatie is weer onderverdeeld in drie groepen:

*1e.* de groep van gecombineerde ventilatie- en luchtverwarmingseenheden, afgekort: Thermo Tanks.

Deze zijn gemerkt A, B, C, tot en met M, en dienen voor het verwarmen of ventileeren van alle passagiershutten, gezelschapsruimten en hutten van de officieren.

*2e.* Een groep koude-luchttoevoer-ventilatoren, bestaande uit: 3 centrifugaal-ventilatoren, welke onder alle omstandigheden onverwarmde lucht toevoeren naar provisieruimen, kombuizen, pantry's en wasscherij, en verder 6 stroomlijn-schroefventilatoren, welke koude lucht toevoeren naar de tusschendekken.

Deze groep is genummerd 1 t/m 9.

*3e.* Een groep afzuigventilatoren voor afzuiging van: toiletten, rooksalon, bibliotheek.

Deze groep is gemerkt I t/m IX.

*B.* De machinekamer-ventilatie bestaat uit: koudelucht-toevoerventilatoren en afzuigventilatoren.

De toevoerventilatoren zijn gemerkt MT 1 t/m MT 7.

De afvoerventilatoren zijn gemerkt MA 1 t/m MA 5.

De *hoofdmachinekamer* wordt van versche lucht voorzien door de ventilatoren MT 1, MT 3, MT 4.

De afvoerventilatoren voor de hoofdmachinekamer zijn MA 1 en MA 2. De motoren van deze twee laatstgenoemde ventilatoren zijn regelbaar.

De *hulpmachinekamer* wordt van versche lucht voorzien door de toevoerventilatoren: MT 5 en MT 6; de afvoerventilatoren voor deze ruimte zijn genummerd MA 3 en MA 4.

De vriesmachinekamer wordt geventileerd door de ventilatoren MT 7 en MA 5.

Inzake het electrisch inschakelen van deze ventilatoren worden mededeelingen gedaan bij de behandeling van de electrische installatie.

De wijze waarop de lucht verwarmd wordt is weergegeven in de schematische voorstelling van een verwarmingselement (zie *fig. 10*).

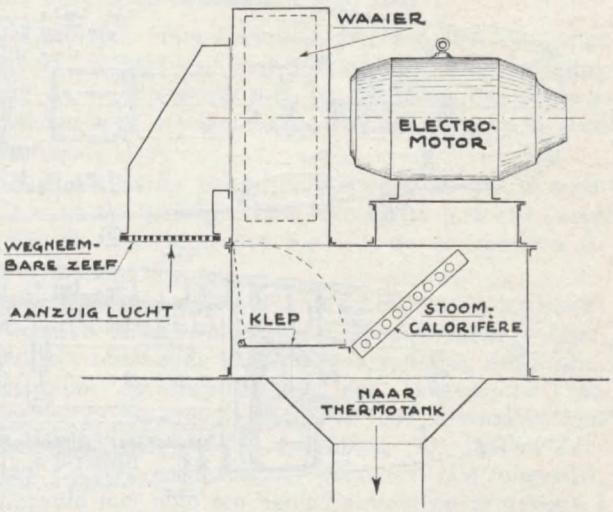



*Fig. 10. Schematische voorstelling van een verwarmingselement.*

Het is mogelijk de ingeblazen lucht, welke door de verwarming droog is geworden, door het inspuiten van een weinig stoom weer vochtig te maken.

In de havens moeten voorzorgsmaatregelen genomen worden, teneinde geen rook en stof aan te zuigen, hetgeen dan onvermijdelijk in het geheele buizensysteem terecht komt. Ter voorkoming van dit euvel worden voor de aanzuigopeningen van de ventilatoren speciale filters geschakeld.

Eenige practijkcijfers, welke de intensiteit van de ventilatie aantoonen zijn, dat de lucht in de kombuizen in 1,5 minuut geheel ververscht is; in de woonverblijven is de lucht in 5 minuten geheel ververscht.

De overdruk voor de uitmonding van een louvre bedraagt 4 mm waterkolom.

(*Wordt vervolgd*).

## VARIA.

# Nikkel

Nederlandsch-Indië heeft op dit oogenblik tal van industrialisatieproblemen voor den boeg, en zoo behoort het project, dat de voortbrenging van ruw nikkel in Oost- en Midden-Celebes uit aldaar voorkomende Ni-houdende ertslagen beoogt, naar wij meenen, tot de belangrijkste problemen van dezen aard, omdat het hierbij gaat om een voor den bouw van fabrieken, vervoermiddelen en bruggen zoo onontbeerlijk geworden grondstof voor allerlei staal- en andere alliages. Gezien de geweldig toegenomen beteekenis van een succesvolle bestrijding van corrosie voor den constructeur en ingenieur overal in de moderne wereld en verder de steeds meer sprekende eisch te beschikken over waardevolle, duurzame, tegen inwerking van mechanische en chemische invloeden zoo veel mogelijk bestand zijnde constructie- en installatiematerialen, verwondert het den vakman allerminst te vernemen, dat het aantal nikkellegeeringen, welke heden ten dage in de practijk haar menigvuldige diensten bewijzen, reeds ca. 1 100 beloopt. Op het eerste gezicht lijkt het daarom wel, alsof voor een uit eigen bodem voortgekomen Ned.-Ind. nikkelindustrie voldoende perspectieven zijn weggelegd. Naar men weet, heeft intusschen de *Oost-Borneo Maatschappij* ongeveer 20 000 ton door haar gedolven nikkelerts naar Duitschland ter proefneming gezonden. En wel wordt thans deze eerste zending bij de bekende Duitsche staal- en wapenfabriek Krupp te Essen aan een grondig onderzoek onderworpen, teneinde uit te maken, of en in welke mate dit Ni-arme materiaal, dat immers slechts ca. $1\frac{1}{2}\%$ Ni bevat, zich als grondstof voor verwerking tot min of meer zuiver nikkel leent. Op het gebied van de verwerking van arme ertsen tot metaal (met name ijzer) is de firma Krupp gespecialiseerd, zij is tegelijkertijd een van de meest vooraanstaande producenten van Ni-houdende en andere edele of niet-roestende stalen ter wereld. Het voornemen bestaat, om uit de Ned.-Indische monsters van nikkelerts bij wijze van proef een ferrolegeering (ferro-nikkel) te vervaardigen, en zoodra deze proefproductie door Krupp slaagt, zal men overgaan tot oprichting van een nikkelsmelterij in Nederlandsch-Indië zelf. Het smelten en raffineeren van nikkel behoort echter tot de moeilijkste vraagstukken van de metallurgische practijk en veronderstelt bovendien de belegging van zeer groote kapitalen voor talrijke ingewikkelde installaties in de verscheiden phasen der nikkelerts-verwerking, te weten het delven, malen en breken, concentreeren, het bessemeren en concentreeren, vervolgens het raffineeren volgens verschillende methoden, welke bijzonder vernuftige apparaturen vergen, hetgeen o.m. de omstandigheid verklaart, dat het concern van de *International Nickel Co. of Canada* en de *Mond Nickel Co.* (Engeland) nagenoeg een wereldmonopolie op dit gebied bezit, daar deze producenten bijna negen tiende der wereldproductie voor hun rekening nemen. De kapitalisatie van het genoemde Canadeesch-Engelsche concern en de zeer laag te boek staande rijke mijnen (van het beroemde Sudbury-district in Canada), de smelterij van Copper Cliff, de raffinaderijen te Port Colborne en Clydach (laatstgenoemde ligt in Wales (Engeland) nabij de haven Swansea), de wereldberoemde researchlaboratoria en propagandabureaux in talrijke industrieele centra van vele landen, welke twee laatstgenoemde alleen dikwijls een millioen dollar per jaar vergen, dit en nog veel meer maken het monopolie nagenoeg volledig. Desondanks wenscht thans ook de *Gemeensch. Mijnbouw Mij. Billiton* de delving van nikkelerts in Midden-Celebes aan te vatten, waarbij het Billiton-concern dus er op vertrouwt, dat het juist door de zeer omvangrijke onderzoekingen en propagandistische werkzaamheden der *International Nickel Co.* zoo zeer bevorderde wereldverbruik van dit metaal per slot van rekening ook aan het Ned.-Indische product ten goede zal komen. Omtrent het bij de verwerking van het Celebes-erts toe te passen procédé blijkt men echter vooralsnog niets definitiefs te weten, hetgeen niet verwonderlijk is, aangezien de chemische samenstelling van het op zich zelve reeds altijd zeer moeilijk te behandelen nikkelerts eveneens een woord daarbij meespreekt.

In dit verband is het zeker niet van belang ontbloot, een samenvattende beschrijving van de primaire winning van nikkelmetaal door het genoemde Canadeesch-Engelsche concern te geven, waaruit dan ook de ingewikkeldheid van deze materie zonder meer zal blijken. Wij moeten hier den meesten nadruk leggen op het altijd, d.w.z. ook later bij de practische toepassing, zeer complexe karakter van dit in metallurgisch opzicht eigenzinnige metaal, dat steeds uitsluitend in gezelschap van andere metalen wil optreden en nooit alleen verwerkt kan worden (tenminste voor commercieele productiedoeleinden, dus niet voor laboratorium-proefnemingen e.d.). Wanneer men dus voor oogen houdt, dat zelfs de geringste bijmenging van andere elementen het gedrag of de functie van een nikkellegeering vaak grondig verandert, zal men ook begrijpen, dat de wisselende primaire samenstelling van het erts zelve uiteenloopende metallurgische processen en bewerkingen bij de z.g. nikkelextractie noodzakelijk maakt. Daarbij komt dan nog de omstandigheid, dat de meeste in de practijk verwerkte nikkelmineralen een klein percentage nikkel bevatten, bijv. bevat het Canadeesche erts slechts 4% benevens een hoog percentage zwavel, verder platina en platinametalen, goud, zilver, selenium en tellurium, welke uiteraard belangrijke bijproducten bij de raffinage van nikkel kunnen geven. Alhoewel de nikkeltrust over 15 verscheiden nikkelmijnen beschikt, is het tegenwoordig practisch de zeer rijke Frood-Mine, waarop zich de delvingswerkzaamheden meer en meer concentreeren, en wel vindt hier een

trapsgewijze bewerking op een afstand van de groeve plaats, welke tegenwoordig een diepte van 2 800 Engelsche voet heeft. Vernuftige installaties voor de sorteering, het vervoer van het ruwe erts en het gebruik van het resteerende doode gesteente voor de stoepen (stopes) zijn de voorwaarde voor een verdere eerste bewerking te Copper Cliff, waar zich ook de smelterij bevindt. Het hier gemalen en gepulveriseerde materiaal wordt dan met water gemengd, waaraan vervolgens bepaalde reagentia toegevoegd worden, om de zuurheid te neutraliseeren. Het smeltproces begint in een batterij tanks voor selectieve flotatie, waarbij een eerste scheiding van het koper- en nikkelsulfide plaats vindt. Het water wordt dan verwijderd en het sulfide wordt achtereenvolgens over een reeks haarden met gestadig stijgende temperaturen geleid, totdat het in een vlamoven terecht komt. In den vlamoven (reverbatory) is de temperatuur nog juist beneden het smeltpunt van het materiaal. De zwavel is in dit stadium in groote mate afgeroost. Uit de reverbatory wordt het gesmolten materiaal naar de convertors gegoten, waarin nog meer zwavel verbrand wordt en de zuurstof met het aanwezige ijzer een gemakkelijk af te scheppen verbinding (ijzeroxyde) vormt. Daarop wordt het in de vakwereld bekende procédé „tops and bottoms" toegepast door de *matte* in een koepelsmeltoven tezamen met genitreerde „koek" en cokes te verhitten. In dit stadium zijn er sulfiden van koper, nikkel en natrium te behandelen, en daar kopersulfide en natriumsulfide lichter zijn dan het gesmolten nikkelsulfide, worden alle drie in bakken gegoten, waarin ten slotte de eerstgenoemde twee sulfiden op den „top" en nikkelsulfide op den „bottom" terecht komen. Dit wordt zoo lang herhaald, totdat een massa op den „bottom" met een gehalte van 72% nikkel is ontstaan naast $1\frac{1}{2}$% koper. Het eigenlijke smeltproces is daarmede afgeloopen, waarna echter de raffinage begint te Port Colborne (Canada) en Clydach (Engeland) bij de *International Nickel Co.*, resp. bij de *Mond Nickel Co.* In de geheele vakwereld gaat het in de raffinaderij van Clydach toegepaste procédé voor de uiteindelijke winning van zuiver nikkel door voor buitengewoon ingenieus. Het is in 1888 uitgevonden door dr. Ludwig Mond, die naar aanleiding van andere onderzoekingen vaststelde, dat nikkel zich gemakkelijk met koolmonoxyde tot een (zeer giftig) gas — nikkelcarbonyl — verbindt en even gemakkelijk bij slechts 180° C weer in nikkel en koolmonoxyde ontbonden kan worden. Nikkelcarbonyl heeft de formule $Ni(CO)_4$. Toch zijn er nog heel wat andere operaties vereischt, voordat men nikkelcarbonyl op commercieele schaal verkrijgt. De overgebrachte watervrije matte (men ziet direct, dat dit met betrekkelijk gering verbruik van stroom en warmte rond komende Mond-procédé de mogelijkheid schept van gemakkelijke compensatie voor dubbele vrachtkosten over den Oceaan) moet wederom herhaaldelijk fijn gemalen, gecalcineerd en geroost worden, vervolgens wordt het op vernuftige wijze vijfmaal gereduceerd, met watergas verbonden, waarvan de waterstof zich met het metaaloxyde verbindt. Daarop komen de zes verdampers (volatilizers) aan de beurt, waarin dus koolmonoxyde zich met nikkel verbindt. Dit herhaalt zich zoo lang tot dat het z.g. concentraat no. 1 ontstaan is. Bij de uiteindelijke ontleding van nikkelcarbonyl met behulp van tot 180° C verhitte nikkel-„knikkers" (pellets), worden deze voortdurend in een slingerende beweging gehouden, om cementatie te voorkomen. Deze kogeltjes worden steeds grooter en zwaarder naarmate meer nikkel neerslaat uit het gas, hetwelk elders wegstroomt; zij worden vervolgens door zeven van verschillende maaswijdte gesorteerd en ten slotte wordt de „make" in ijzeren bakken opgevangen en meestal tegelijk met deze verzonden om voor verschillende legeeringsdoeleinden te worden benut.

Dr. James Rubinfeld, Zandvoort.

## BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD.

### Comité Bouw Scheepsmodellen.

Wij vernemen van het Comité, dat in het *Koloniaal Instituut* te Amsterdam en in het *Instituut voor Scheepvaart en Luchtvaart* te Rotterdam met ingang van resp. 7 en 14 Mei j.l. een tentoonstelling is gehouden van de in Nederland gebouwde modellen van het m.s. „Oranje", voor zoover de bouwers hiervan hun modellen aan de keuring door het Comité wilden onderwerpen en aan den daaraan verbonden wedstrijd wilden deelnemen. In totaal zijn ± 550 modellen geëxposeerd geweest.

Wat Indië betreft, is het aantal aanvragen voor handleidingen en materialen dermate toegenomen, dat het Comité verschillende malen aanvragers moest teleurstellen, omdat de gedurig aangevulde voorraad telkens weer niet voldoende was om aan alle verder ontvangen verzoeken te voldoen. Zoodra het Comité zag aankomen, dat de voorraad uitgeput raakte, werd een nieuwe voorraad uit Holland besteld, doch telkens waren deze zendingen, reeds vóór zij hier waren aangekomen, weer verkocht met het gevolg, dat dus bij aankomst alhier onmiddellijk de geheele voorraad weer was uitgeput.

Ook thans zijn twee nieuwe zendingen van Holland onderweg hierheen, waarvan de eerste, door de nog steeds aanhoudende aanvragen, op het oogenblik reeds geheel verkocht is.

Op het oogenblik zijn 600 handleidingen verkocht. Nu beteekent weliswaar elke verkochte handleiding nog niet een deelnemer aan den bouw van het model, omdat wellicht verschillende belangstellenden wel een handleiding koopen, maar dan tegen het werk opzien en daaraan dus niet beginnen. Maar uit het feit, dat 450 pakken hout zijn verkocht en 435 motortjes, kan, als daar nog bij worden opgeteld de deelnemers, die er de voorkeur aan gaven hout van eigen keuze te gebruiken, wel met practische zekerheid geconcludeerd worden, dat tenminste 500 modellen binnenkort in aanbouw zullen zijn. Nog steeds komen vrijwel dagelijks aanvragen binnen en het Comité verzoekt dan ook hen, die alsnog met den bouw zouden willen beginnen, hun aanvraag zoo spoedig mogelijk in te dienen, want binnenkort zal met de verstrekking van handleidingen en materialen gestopt moeten worden. Teneinde nog zooveel mogelijk deelnemers, speciaal in de buitengewesten in staat te stellen, hun model klaar te krijgen vóór den sluitingsdatum, welke voor de beoordeeling door het Comité is vastgesteld, heeft het Comité moeten besluiten dezen datum van 31 Augustus te verschuiven naar *31 October*. Uiterlijk op dien datum zullen dus de modellen door hen, die op beoordeeling door het Comité prijs stellen, ingeleverd moeten zijn bij de kantoren en de Agentschappen van de Stoomvaart Maatschappij „Nederland" of de Rotterdamsche Lloyd op de plaatsen, waar deze gevestigd zijn. Op andere plaatsen kan de inzending geschieden bij de dichtstbijzijnde kantoren van de Koninklijke Paketvaart Maatschappij. Zooals destijds al bekend is gemaakt,

hebben de betrokken Maatschappijen zich bereid verklaard de modellen vrachtvrij naar Batavia te vervoeren.

Kort geleden heeft het Comité van een firma in Rotterdam een offerte ontvangen voor de levering van verschillende kleinere onderdeelen voor den bouw van het model van de „Oranje", zooals een roer, schroefaskoker, schroeven, batterijklemmen e.d. (onderdeelen dus, die voor het model noodzakelijk zijn) en tevens ook van verdere details, waarmede het model nog meer „af" kan worden gemaakt, zooals reddingbooten, hijschkraantjes, ankers, vlaggen, speciale patrijspoortjes enz. Aan degenen, voor wie het zelf maken van dergelijke onderdeelen bezwaren medebrengt en die dus die deelen liever klaar willen koopen, zal het Comité gaarne op aanvraag een exemplaar van de prijsopgave van de betrokken firma toezenden, zoodra over enkele weken een voorraad van deze opgaven door het Comité ontvangen zal zijn.

Het Comité wijst er hierbij op, dat het afmaken van het model met details zooals kranen, reddingbooten, ankers, enz. wel geoorloofd is, doch dat bij de beoordeeling door het Comité dergelijke details geen gewicht in de schaal leggen, zoodat een deelnemer, die deze details *niet* aanbrengt, evenveel kans heeft op een prijs als een ander, die dat *wel* doet.

## Het Weensche sub-congres der World Power Conference 1938.

De voorbereidende werkzaamheden voor het van 25 Augustus tot 2 September a.s. te Weenen te houden subcongres van de World Power Conference zijn in vollen gang. Buitengewoon groot is de belangstelling van alle vakkringen ter wereld, wat hieruit blijkt, dat tot nu toe reeds meer dan 200 verhandelingen over de 5 onderwerpen van het technische programma: energievoorziening van den landbouw, van bedrijven, van de huishouding, der openbare verlichting en der electrische spoorwegen zijn opgegeven. De algemeene rapporteurs zullen nu tot taak hebben uit deze talrijke verhandelingen die meeningen op den voorgrond te brengen, welke voor de deelnemers aan de conferentie van bijzonder belang zijn en die op het congres een diepergaande mondelinge uiteenzetting zullen ondervinden.

De vergaderingen zullen in het Wiener Konzerthaus, en wel in 2 zalen gelijktijdig gehouden worden; door gebruikmaking van tolken en vermoedelijk door een eigen electrische telefooninstallatie zal ervoor gezorgd worden, dat de in een der talen: Duitsch, Engelsch of Fransch gehouden besprekingen gelijktijdig in de beide andere talen mede beluisterd kunnen worden.

Gedurende het verblijf te Weenen hebben bezichtigingen van technische inrichtingen plaats (electrische centrales, gasfabrieken, Funkhaus, enz.) terwijl voorts door de Regeering in den Hofburg en door den Burgemeester van Weenen op den Kahlenberg een receptie zal worden gehouden. Verder staan een feestvoorstelling in de Staatsopera, een „Heurigenabend" en het bezoeken van Weensche bezienswaardigheden op het programma. Zaterdag en Zondag zijn naar verkiezing uitstapjes in de omgeving van Weenen (Wiener Wald, Kreuzenstein, Wachau, Schneeberg, Rax, Semmering) gedacht en voor speciale belangstellenden tochten naar landgoederen met moderne energievoorziening resp. de bezichtiging van een zeer moderne akkerbesproeiingsinstallatie. Het programma voor de dames bevat o.a. een met een modeshow verbonden „Wiener Jause."

Op het congres zal een 7-daagsche reis aansluiten, die, uitgaande van Weenen, in 2 groepen verdeeld wordt en wel:

een groep met de Westbahn tot Hieflau ter bezichtiging van den Erzberg en verder Salzkammergut in tot Ischl, vervolgens naar Bad Gastein, waar o.a. de nieuwe diesel-electrische motorwagens zullen worden gedemonstreerd; hierbij sluit een tocht langs de Glocknerstrasse en terugrit naar Salzburg aan;

de tweede groep reist met de Südbahn naar Bruck a.d. Mur en met autobussen verder, langs de waterkrachtwerken van de Mur, naar Graz, daarna via de Packstrasse, Wörthersee, Glocknerstrasse, Zell am See, de Stubachcentrales naar Salzburg.

Van Salzburg gaat de reis gemeenschappelijk verder naar Innsbruck (electrische „Grosskücken") en dan naar Bludenz ter bezichtiging van het waterkrachtwerk Vermunt en het transformatorstation Bürs.

Ook voor persoonlijke deelneming aan het congres blijkt in binnen- en buitenland levendige belangstelling te bestaan, zoodat op een groot succes, niet alleen met betrekking tot de wetenschappelijke resultaten, maar ook uit een oogpunt van vreemdelingenverkeer gerekend kan worden.

Alle nadere bijzonderheden over het congres, de voorwaarden van deelneming, reis- en verblijfkosten, dagindeeling, enz. bevat het onlangs over de geheele wereld verspreide programma van het congres, dat voor belangstellenden bij het *Büro der Wiener Teiltagung der Weltkraftkonferenz*, Wien 3., Lothringerstrasse 20 (Konzerthaus), Telefoon B 58-0-96, verkrijgbaar is.

## Octrooien.

De ondervolgende octrooiaanvragen zijn 15 April 1938 o.m. openbaar gemaakt. Onder de aandacht van belanghebbenden wordt gebracht, dat aan den Octrooiraad te 's-Gravenhage te richten bezwaarschriften tegen de verleening van octrooi, en verzoekschriften tot het verkrijgen van een recht als voorgebruiker of tot vermelding van een naam van den uitvinder in het octrooi, bij het Kantoor voor den Industrieelen Eigendom (Dept. van Justitie) te Batavia-C. kunnen worden ingediend, onder aanteekening, dat tegen de verleende octrooien niet anders kan worden opgekomen, dan door een vordering tot nietigverklaring of opeisching bij de gewone rechters in Nederland.

De termijn voor het indienen van bezwaar- en/of verzoekschriften loopt voor de navolgende octrooien af op:

**15 Augustus 1938.**

No. 72073 Ned. kl. 1a. J. B. Girand, te Phoenix, Arizona, V. St. v.-Am.: Werkwijze en inrichting voor het winnen of concentreeren van erts, voornamelijk van gouderts in een liggenden trommelscheider.

No. 79698 Ned. kl. 1a. Placer Development Ltd., te Vancouver, Britsch Columbia, Canada: Ertswaschinstallatie.

No. 78311 Ned. kl. 1a. Bamag-Meguin Akt. Ges., te Berlijn: Inrichting voor het sorteeren van kool of ander stortgoed op een schuddende luchttafel.

No. 77625 Ned. kl. 5a. N. V. De Bataafsche Petroleum Mij., te 's Gravenhage: Handbedieningsinrichting voor een machineinstallatie met twee of meer aandrijfmachines, in het bijzonder een rotary-boorinstallatie.

No. 79999 Ned. kl. 5a. J. A. Zublin, te Los Angeles: Boorgereedschap, bestaande uit een schacht met een daaraan bevestigden schuinen tap en een draaibaar op dezen tap geplaatste frees.

No. 81336 Ned. kl. 5a. Lane-Wells Comp., te Los Angeles, Californië: Inrichting voor het afvuren van één of meer projectielen in een boorgat.

No. 77836 Ned. kl. 5c. K. Gerlach, te Moers-Niederrhein, Duitschl.: IJzeren mijnstempel.

No. 76090 Ned. kl. 19c. Jhr. Ir. R. R. L. de Muralt, te 's-Gravenhage: Weg, in het bijzonder voor een slechten ondergrond.

No. 75558 Ned. kl. 19c. G. Wieland, te Berlijn-Lichterfelde-West: Werkwijze en voeglijst voor het maken van uitzetvoegen in bouwwerken, in het bijzonder bij betonwegdekken.

No. 76891 Ned. kl. 84c. N. V. Albetam Bagger- en Bouwmaatschappij, te 's-Gravenhage: Holle betonpaal met betonnen punt.

No. 79365 Ned. kl. 84c. H. J. op de Weegh, te Jutphaas en A. Meeuwse, te Bodegraven: Paal met opklapbare draagplaten nabij den voet.

No. 81771 Ned. kl. 20l. Gottlieb Meyfarth, en Société Anonyme des Ateliers de Séchéron, beiden te Genève: Wielas, waarvan ten minste één wiel met ten minste één op een, de wielas omgevende holle as bevestigd orgaan (bijv. tandrad) elastisch is gekoppeld.

No. 76034 Ned. kl. 21a. N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven: Schakeling voor het gelijkrichten van gemoduleerde hoogfrequente trillingen door middel van roosterdetectie.

No. 78012 Ned. kl. 21a. N. V. Radiofabriek & Ingenieursbureau v/h van der Heem & Bloemsma, te 's Gravenhage: Bandfilter voor een radio-ontvangtoestel met regelbare koppeling tusschen de bandfilterkringen voor het regelen van de selectiviteit.

No. 78200 Ned. kl. 21a. N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven: Superheterodyne ontvanger met automatische afstemmingscorrectie, doordat de frequentie van den localen oscillator automatisch wordt bestuurd in afhankelijkheid van het verschil tusschen de frequentie van de middelfrequente draaggolf en de frequentie, waarop de middelfrequentversterker is afgestemd.

No. 76577 Ned. kl. 21a. N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven: Werkwijze voor het corrigeeren van zelfinductie van spoelen.

No. 79169 Ned. kl. 21d. N. V. Fabriek van Electrische Apparaten v/h F. Hazemeyer & Co., Hengelo (O.): Ontploffingsvast, resp. waterdicht uitgevoerd stopcontact met in de contactdoos ingebouwden schakelaar.

No. 78407 Ned. kl. 21d. N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven: Schakelinrichting voor met gas gevulde gelijkrichtbuizen met gloeikathode, waarbij de inschakeling van de anodeketen eerst plaats kan vinden, nadat de gloeikathode een bepaalde temperatuur heeft bereikt.

No. 75708 Ned. kl. 21g. N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven: Inrichting voor het bepalen van de röntgenstralendosis, welke bij het maken van een röntgenopname op de fotografische laag inwerkt.

No. 75769 Ned. kl. 21g. N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven: Inrichting voor het maken van röntgenopnamen van korten duur.

No. 78462 Ned. kl. 24a. Evert van de Pol, Arnhem en Paul Hugo Alfred Dorsemagen, Berg en Dal bij Nijmegen: Werkwijze voor het stoken van een steenoven met fijn verdeelde, vaste brandstof bij natuurlijken trek.

No. 77532 Ned. kl. 37d. Gerrit Gruson, Amsterdam: Verstelbaar sponningsraam voor een deurkozijn, voorzien van een platstuk, dat een geheel vormt met het pasraam.

No. 73083 Ned. kl. 37e. Johan Friedrich Köhnke, Haarlem: Muursteun voor het bevestigen van een steigerdwarsligger of korteling in een muur.

No. 76493 Ned. kl. 82a. 23. James Stoddart Lornie, te Silghat, Assam, Britsch-Indië: Inrichting voor het verflenzen van theebladeren.

No. 77069 Ned. kl. 23b. 7e. Edeleanu G.m.b.H., Berlijn: Werkwijze voor het extraheeren van koolwaterstofoliën met halogeenverbindingen.

No. 77671 Ned. kl. 39b. l.a.l. Centrale Vereeniging tot beheer van Proefstations v/d overjarige cultures in Ned.-Indië te Batavia: Werkwijze voor het oproomen van latex door toevoeren van een oproommiddel.

No. 77773 Ned. kl. 45e. 21. Fried. Krupp Grusonwerk A. G., te Maagdenburg-Buckau: Machine voor het schillen van koffievruchten en reinigen der boonen.

No. 78087 Ned. kl. 23b. 7h. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., te Oberhausen: Werkwijze voor het zuiveren van ruwe of voorbehandelde, in het bijzonder lichte, koolwaterstoffen.

No. 80630 Ned. kl. 82 b.l. Mikolay Niszczynski en Mikolay Pereplotczikow, beiden te Warschau: Centrifuge voor het behandelen van tabak met gassen en vloeistoffen.

No. 82417 Ned. kl. 23b. 7e. Edeleanu Gesellschaft m.b.H., te Berlijn-Schöneberg: Werkwijze voor het raffineeren van koolwaterstofoliën.

No. 84054 Ned. kl. 23b. 7e. Edeleanu Gesellschaft m.b.H., te Berlijn-Schöneberg: Werkwijze voor het raffineeren van koolwaterstofoliën.

No. 78803 Ned. kl. 19a. Prof. Pietro Forcella, Rome: Raillaschverbinding met zijdelingsche laschplaat en met blokken laschmateriaal aan den van tanden voorzienen bovenrand en in een uitsparing van de laschplaat.

No. 74922 Ned. kl. 37e. Scaffolding (Great Britain) Limited, en David Henry Jones, beiden te Londen: Klembeugel voor het met elkaar verbinden van twee elkaar loodrecht kruisende steigerdeelen.

No. 74360 Ned. kl. 42h. N. V. Philips' Gloeilampenfabr. Eindhoven: Optisch systeem, voorzien van een condensorsysteem, dat door een lijnvormige lichtbron belicht wordt.

No. 69079 Ned. kl. 43a. International Business Machines Corporation, New York: Inrichting voor het perforeeren van ponskaarten, waarbij het besturingssysteem voor de ponsstempels wordt beheerscht door optische middelen.

No. 72843 Ned. kl. 50d. Humboldt-Deutzmotoren A. G., Keulen: Inrichting voor het uitzeven of transporteeren van massa-materiaal met neutraliseerinrichting voor de tijdens de schommelbeweging van zeef of transportgoot optredende schokken.

No. 80127 Ned. kl. 62. Hermann Ellinghausen, Bremen: Luchtschroef met houten bladen, voorzien van een verankering.

No. 75948 Ned. kl. 62. „Bronzavia" S. A. Parijs: Inrichting voor het ventileeren van de cabine van een luchtvaartuig onder zooveel mogelijk daarin constant houden van den partieelen zuurstofdruk.

No. 80581 Ned. kl. 62. Raymond Saulnier, Parijs: Van binnen verschuifbare en losbare afsluiting voor de zit- of bedieningsruimte van een vliegtuig of dergelijke.

No. 74863 Ned. kl. 65a. Siemens Apparate und Maschinen Ges. m.b.H., Berlijn: Schip met één of meer stabiliseeringstanks, welke elk door één of meer openingen in de huid van het schip met het buitenwater kunnen worden verbonden.

No. 65213 Ned. kl. 78e. Safety Mining Co., Chicago: Werkwijze en patroon tot het teweegbrengen van explosies voor het doen springen van gesteente in mijnen.

No. 78955 Ned. kl. 80b. H. H. Robertson Co., Pittsburgh: Werkwijze voor het bereiden van een cementhoudend materiaal.

No. 73655 Ned. kl. 80b. Firma G. & H. Müllhoff Ofenfabrik, Hagen i. W., Duitschland: Ommanteling voor een wasch-kookketel of dergelijke uit beton, dat, althans ten deele, vuurbestendig is gemaakt.

No. 77413 Ned. kl. 84d. door Société Française de Construction de Bennes Automatiques, Le Havre-Graville: Bagger- of verladinrichting, werkende met een één-kabelgrijper.

No. 82137 Ned. kl. 85e. Lodewijk J. Hoogveld, Velsen: Verbinding van twee rioolbuizen, waarvan de einden in een verbindingsnaad van een dezen naad omgevende uitsparing is voorzien.

## ONTVANGEN GESCHRIFTEN.

Romaniet springstoffen.

Gebruiksaanwijzing, eigenschappen en gegevens, zoomede een korte bespreking van de ontstekingsmiddelen.

Uitgave Geo. Wehry & Co., Afd. Springstoffen, Batavia.

Het komt in Ned.-Indië nog vrij vaak voor, dat ontplofbare stoffen noodig zijn bij de uitvoering van het een of ander werk, terwijl de betrokkenen geen gegevens bij de hand hebben om te kunnen nagaan:

a. wat voor ontplofbare stoffen en ontstekingsmiddelen in den handel verkrijgbaar zijn;
b. welke combinatie van ontplofbare stoffen en ontstekingsmiddelen voor het beoogde doel het meest geschikt is en het voordeeligst te gebruiken is;
c. hoe men de ontplofbare stof behandelen moet om er het beste effect mede te bereiken.

Het hiergenoemde handboekje, in handig zakformaat verschenen, geeft algemeene voorlichting ten opzichte van dergelijke vragen, terwijl de bedrijfsleiding der Romanietfabriek immer bereid is om kostelooze adviezen te geven aan ieder, die haar daarom vraagt. De gebruiksaanwijzing is op aanvraag kosteloos verkrijgbaar bij de bovengenoemde firma.

De zwelling van filmen van drogende oliën in water, door dr. J. Rinse en ir. W. H. G. Wiebols.

(Overdruk uit *De Verfkroniek* van 15 Nov. en 15 Dec. 1937).

Van de hand van de genoemde deskundigen, scheikundigen van het Laboratorium der N. V. Lindeteves — Pieter Schoen & Zoon te Zaandam, is een belangwekkende publicatie betreffende de uitkomsten van hun onderzoek inzake het betreffende onderwerp verschenen. Aan de samenvatting aan het einde van dit geschrift wordt het volgende ontleend.

Beschreven werd een methode, welke het mogelijk maakt met een voldoende nauwkeurigheid de zwelling te meten van oliefilmen in water. Onder bepaalde voorzorgen is zij geschikt als standaard-methode, met reproduceerbare uitkomsten, waarmede het mogelijk is de zweleigenschappen van filmen van verschillende drogende oliën, standoliën, lakken en verven te vergelijken, onder gelijktijdige bestudeering van den invloed der droging, de filmdikte, den aard van het siccatief enz., benevens de grootte van het verlies aan filmsubstantie na de zwelproef.

Uit deze proeven werd de (uit de practijk reeds lang bekende) superioriteit, wat watervastheid betreft, van houtolie tegenover lijnolie duidelijk aangetoond. Ook blijkt houtolie beter te zijn dan oiticica-olie.

In het algemeen werd aangetoond, dat de zwelling door de vele factoren, die er invloed op uitoefenen, een vrij gecompliceerd verschijnsel is, dat echter juist daardoor in bepaalde gevallen in staat zal stellen, het inzicht in de droging en andere eigenschappen van olie-, lak- en verffilmen te verruimen, en tevens gelegenheid biedt de kwaliteit van drogende olieproducten onderling te vergelijken.

De proeven worden voortgezet en uitgebreid met lak- en verffilmen, waarover t.z.t. mededeelingen zullen verschijnen.

Belangstellenden in het onderwerp worden voor verkrijging van een exemplaar van dezen overdruk verwezen naar de Directie van de genoemde N. V. te Zaandam.

W. D. Jones, M. Eng., Ph. D.:

A Study of Some of the Factors Controlling the Porosity of Hot-Tinned Coatings on Copper.

Publicatie van de International Tin Research and Development Council, 's-Gravenhage.

Serie A No. 70.

Bij het vuurvertinnen van koper doet zich soms de moeilijkheid voor, dat geen goede spreiding van de tinlaag wordt verkregen, doordat bij het verlaten van het bad het tin zich in druppels op het koper samentrekt. Hierdoor ontstaan ongelijkmatige en poreuze deklagen. De verschillende oorzaken, die aanleiding geven tot dit verschijnsel, zijn door den schrijver onderzocht en neergelegd in deze publicatie.

De invloed der vloeimiddelen op de oppervlakte-spanning van de tinlaag zijn, evenals de viscositeit van het tin en de hoedanigheid van het oppervlak van het koper — speciaal de aanwezigheid van krassen en insluitsels — evenzooveel factoren die de porositeit van de tinlaag beïnvloeden. Belangrijke practische aanwijzingen worden gegeven ter verkrijging van betere tinnen deklagen.

Prof. D. Hanson, D. Sc. en E. J. Sandford, B. Sc.:

The Creep of Tin And Tin Alloys (Part II).

Publicatie van de International Tin Research and Development Council, 's-Gravenhage.

Serie A No. 71.

Het tweede gedeelte van een onderzoek over den weerstand tegen blijvende belasting van tin en tinlegeeringen, welke geringe hoeveelheden cadmium, antimoon, nikkel, koper en zilver bevatten, is hiermede gepubliceerd. Deze studie werd door de schrijvers op de jaarvergadering van het *Institute of Metals* uitgebracht.

De beste resultaten werden verkregen met alliages welke 2% cadmium en 7% antimoon bevatten, door ze gedurende twee dagen bij 170° C uit te gloeien en hierna langzaam af te koelen. Respectievelijk 7% en 9% van deze metalen zijn echter gewenscht, indien de koude vervorming niet door uitgloeien wordt gevolgd.

Aangetoond wordt, dat de korrelgrootte een belangrijke factor is bij het bepalen der kruipeigenschappen en slechts indien de vóórgeschiedenis, warmte-behandeling, samenstelling en structuur der legeeringen worden beheerscht — zooals in dit onderzoek is geschied — kunnen vergelijkbare resultaten worden verkregen. De beste legeering, die tot nu toe zonder warmtebehandeling is verkregen heeft een kruipvastheid, die 9 maal zoo groot is als die van zuiver tin, terwijl door warmtebehandeling een 25 maal grootere kruipvastheid werd bereikt.

F. A. Rivett, B. A.:

„Frostiness" in Plumbers' Solder.

Publicatie van de International Tin Research and Development Council, 's-Gravenhage.

Serie A No. 73.

Een onderzoek naar de verwerkbaarheid van loodgieterssoldeer, op welks oppervlak kristalbloemen zichtbaar zijn, is onlangs uitgevoerd door de British Non-Ferrous Metals Research Association met financieelen steun van de International Tin Research and Development Council. De resultaten hiervan zijn neergelegd in deze technische publicatie.

Omdat slechte verwerkbaarheid en het ontstaan van bovengenoemd uiterlijk beide het gevolg kunnen zijn van sporen onzuiverheden in het soldeer, worden bloemen op soldeer als een haast onfeilbare aanwijzing voor materiaal van minder goede kwaliteit beschouwd. Bloemen kunnen echter ook ontstaan, indien men goed soldeer in een oververhitten vorm giet, waardoor groote kristallen ontstaan. Er wordt een beschrijving gegeven van de wijze, waarop soldeer van normaal en van gebloemd oppervlak wordt verkregen, terwijl beide soldeersoorten hierna door loodgieters op hun bruikbaarheid werden onderzocht. Het resultaat is, dat een gebloemd oppervlak niet altijd een aanwijzing is voor slecht soldeer.

P. J. Haringhuizen en D. A. Was:

Research on Thin Layers of Tin and Other Metals.

IV. Further Investigation on Corrosion by Oils.

Publicatie van de International Tin Research and Development Council, 's-Gravenhage.

Serie A No. 74.

Het onderzoek naar de aantasting der metalen koper, lood en tin door smeeroliën, hetwelk wordt beschreven in de reeds eerder verschenen publicatie A 51, is nu uitgebreid met analoge onderzoekingen over de metalen ijzer en cadmium. Zeer dunne lagen van deze metalen werden aangebracht op glas door verdamping in hoog vacuum, waarna zij in de olie werden ondergedompeld. De toename der lichtdoorlaatbaarheid dezer laagjes diende als maat voor het corrodeerend vermogen. Het bleek dat de mate van aantasting varieerde met de soort van olie en het watergehalte hiervan. Tevens werd een onderzoek ingesteld naar de corrosie van metalen door plantaardige oliën, welke van belang zijn in de conservenindustrie, zooals olijfolie en slaolie.

D. J. Macnaughtan:

Some Factors That May Determine the Service Life of Tin — Base Bearing Metals.

Publicatie van de International Tin Research and Development Council, 's-Gravenhage.

Serie A No. 75.

Tinrijke legeeringen, bekend onder den naam „babbitt", doen reeds een eeuw lang met succes dienst als lagermetaal. Ingestelde onderzoekingen beoogen deze goede reputatie ook onder de huidige omstandigheden te handhaven, nu aan het lagermetaal dikwijls hoogere eischen worden gesteld dan vroeger. In sommige typen verbrandingsmotoren, waarin de lagers aan een bijzonder zware belasting onderhevig zijn, vertoont het metaal somtijds barsten. De bestudeering van dit verschijnsel had tot resultaat, dat in bepaalde gevallen door verandering in constructie en in bedrijfsomstandigheden dit euvel kon worden voorkomen. Een volledig begrip van het ontstaan dezer scheurtjes ontbreekt echter nog en daarom verdient het aanbeveling om kennis te nemen van het verslag, dat onlangs door D. J. Macnaughtan, Directeur van de International Tin Research and Development Council, is uitgebracht op een bijeenkomst van het *Institute of Mechanical Engineers*, welk verslag nu als technische publicatie is verschenen.

Microscopisch onderzoek toont aan, dat de scheurtjes doorgaans aan het oppervlak beginnen, hetgeen tot de algemeen erkende opvatting heeft geleid, dat zij als vermoeidheidsbreuken moeten worden opgevat en niet moeten worden toegeschreven aan de brosheid der verbinding tusschen lagermetaal en lagerschaal. Het kennen van den weerstand tegen wisselende belasting is dan ook van groot belang. In de publicatie wordt aangetoond, dat de vermoeidheidsgrens uit metingen der trekvastheid kan worden berekend. De verschillende oorzaken, waardoor trekspanningen in babbitt kunnen ontstaan, worden opgesomd. Het blijkt, dat temperatuursverschillen, eenerzijds aan het oppervlak van het lagermetaal en anderzijds tusschen metaal en schaal, aanleiding kunnen geven tot spanningen, welke de vermoeidheidsgrens overschrijden. Tenslotte wordt vermeld, dat door toevoeging van cadmium de vermoeidheidsgrens kan worden verhoogd. Meer dan 2% wordt echter afgeraden, terwijl het loodgehalte in babbitt zoo laag mogelijk moet zijn.

E. J. Daniels, M. Sc.:

The Hot-Tinning of Fabricated Articles.

Publicatie van de International Tin Research and Development Council, 's-Gravenhage.

Serie B No. 7.

Deze publicatie omvat een beschrijving van de verschillende manieren, waarop in de practijk metalen voorwerpen worden vertind. De schrijver geeft een overzicht, van wat hierover in de patent-, wetenschappelijke en technische literatuur tot nu toe is verschenen.

Het ontvetten, schoonbijten en behandelen der voorwerpen met een vloeimiddel vóór het vertinnen, worden besproken, terwijl bruikbare badsamenstellingen voor dit doel worden gegeven. Practijkvoorschriften voor het vertinnen van koperen en stalen voorwerpen zooals buizen, potten en pannen, melk-transportkannen, draad, enz., worden gegeven, terwijl ook het vertinnen van gietijzer wordt besproken. De moeilijkheden, die zich soms voordoen bij het vertinnen van messing, brons en aluminium, maken een speciale wijze van werken in deze gevallen noodzakelijk.

Exemplaren van de voorgaande 6 publicaties zijn voor belangstellenden kosteloos verkrijgbaar op aanvrage bij de International Tin Research and Development Council, Prinsessegracht 21, 's-Gravenhage.

Statistical Year Book 1938

of the International Tin Research and Development Council. Statistical Office, Prinsessegracht 21 te 's-Gravenhage (6 s. 0 d.).

Dit in boekvorm uitgegeven statistisch jaaroverzicht betreffende tin bevat uitvoerige gegevens, tabellen en grafieken op het gebied van de wereldtinvoortbrenging en het verbruik, verder onderverdeeld over de diverse landen (export en import), en ook gegroepeerd naar den aard van het verbruik in de verschillende takken van nijverheid.

Verslagen en Mededeelingen van het Waterkrachtkadaster No. 19:

Statistiek van waterwaarnemingen (Hydrometrie) 1937.

Uitgave van het Departement van Verkeer en Waterstaat in Ned.-Indië. Bandoeng 1938, Formaat: 24 $\times$ 34,5 cm$^2$, 55 blz.

In deze publicatie zijn in overzichtelijken staatvorm achtereenvolgens opgenomen de stroomgebieden met waarnemingsposten, de opgeheven waarnemingsposten, de debietcijfers over 1937 voor Java en de Buitengewesten, de gegevens betreffende regenval en minimum afvoeren en tenslotte de in het jaar 1937 verrichte watermetingen.

Ten behoeve van het onderzoek naar de aanwezigheid van geschikte bevloeiingsgebieden voor kolonisatiedoeleinden werden tegen het einde van het verslagjaar op Sumatra en op Midden-Celebes twaalf resp. veertien posten opgericht, welke zijn voorzien van gewone peilschalen, terwijl de uitkomsten daarvan nog niet konden worden gepubliceerd.

Over het algemeen mag 1937 uit een hydrologisch oogpunt voor West-Java een zeer gunstig jaar worden genoemd, terwijl de debieten van de rivieren in Midden- en Oost-Java een normaal karakter vertoonden.

Behalve in den vorm van losse bladen met de gegevens van een enkelen post zijn de debietcijfers van alle waterwaarnemingsposten in den Archipel, vergezeld van eenige overzichten betreffende watermetingen en specifieke afvoeren per sec en per km², tot één bundel vereenigd, verkrijgbaar gesteld tegen den prijs van *f* 5,—.

C. W. Kosten en C. Zwikker:

Properties of Sponge Rubber as a Material for Damping Vibration and Shock.

Mededeelingen van de Rubber-Stichting, Amsterdam. No. 6.

Volgens de schrijvers is sponsrubber een bijzonder geschikt materiaal voor het dempen van trillingen. Daarom werd ditmaal nagegaan, van welke factoren deze eigenschap afhankelijk is. Aan de hand van wiskundige berekeningen, getoetst door metingen, wordt geconcludeerd, dat de sponsrubber gekenmerkt moet zijn door groote poreusheid, dat de rubber zacht moet zijn en vooral zeer fijne poriën moet bezitten.

De beste wijze van toepassing is echter ieder geval afzonderlijk te bezien en de eigenschappen in overeenstemming met hetgeen vereischt wordt te kiezen.

## UIT INHOUD VAN TIJDSCHRIFTEN.

**Der Bauingenieur.** Jhrg. 19 Heft 11/12, 18 Maart 1938.

Eine Betrachtung zur Frage der Plastischen Grenzzustände, von Dr. techn. L. Renduli c. — Der Einfluss einer durch starke Regen verursachten Grundwasserströmung auf die Standfestigkeit von Erdkörpern, von Dr.-Ing. W. Steinbrenner. — Regelung kleinerer Wasserläufe, von Dr.-Ing. Chr. Kreutner. — Der Einfluss von Luftzellen, Luftspalten und Lufträumen auf die Schalldämpfung von Bauteilen, von R. Thienhaus. — *Kurze technische Berichte:* Die neue Hängebrücke über die Themse bei Chelsea.

**Der Bauingenieur.** Jhrg. 19 Heft 13/14, 1 April 1938.

Der Brand der Rotunde in Wien, von Prof. Dr. F. Brunner. — Die Kalkulationssysteme der Praxis im Stahlhoch- und Brückenbau, von Dipl. Kaufmann Dr. E. Willmes. — *Kurze Technische Berichte:* Spannungsermittlung in stahlernen Rahmenecken, von Dr. Ing. G. Grüning. — Nietverbindungen in biegesteifen Bauteilen, von W. Biel. — Bemerkenswerte Gründungsarbeiten bei einer Strassenbrücke von Dr. Orth. — Bodenmechanik im Dienste einiger praktischer Bau-aufgaben, von Dr. Ing. H. Petermann. — Grundbruch unter einem Erddamm. — Nachträgliche Dichtung zweier italienischer Staumauern durch eine wasserseitige Stahlblechverkleidung, von H. Link. — Betrachtungen über den Suez-Kanal, von Bunnies. — Der Hafen von Casablanca — Marokko, von Bunnies. — Erweiterung des Hafens von Naestveld (Dänemark), von Bunnies.

**Die Bautechnik.** Jhrg. 16 Heft 9, 4 Maart 1938.

Die neuere Entwicklung der Baumaschinen, von Fr. Riedig. — Aufschlickungsarbeiten am Kaiser-Wilhelm-Kanal, von Regierungs- und Baurat Knoll. — Die Trockenlegung der Sümpfe und die Hochwasser-Regulierung in der Brussa-Ebene, von Prof. Dr. Ing. Walther-Kunze. — Der Einfluss der mechanischen Verdichtung der Hinterfüllung von Stutzkörpern auf ihre Standsicherheit, von Dr.-Ing. P. Müller. — *Vermischtes:* Stahlbrücken mit Plattengurtungen. — *Beilage: Der Stahlbau: Jhrg. 11 Heft 4.* Neubauten für die Technische Messe in der Reichsmessestadt Leipzig, von Obering. P. Muntenbruch. — Zentrischer und exzentrischer Druck von an beiden Enden gelenkig gelagerten Rechteckstäben aus Avional M und Baustahl, von Dr. sc. techn. C. T. Kollbrunner (Fortsetzung).

**Die Bautechnik.** Jhrg. 16 Heft 10/11, 11 Maart 1938.

Bereitstellung der Baustoffe für die Betondecken der Reichsautobahn Berlin — Stettin, von Reichsbahnoberrat K. Daub. — Grosssilo-Anlage in Thüringen, von Ing. W. Mundt. — Die Sperrmauer- und Staudammbauten der Tennessee-Regulierung, von Prof. Dr. G. Garbotz. — Hypothesen und Grundlagen für das Schwinden und Kriechen des Betons, von Prof.-Ing. W. Gehler. (Fortsetzung folgt). — Zur Theorie des Erddruckes unter besonderer Berücksichtigung der Erddruckverteilung, von Ing. J. Ohde.

**Die Bautechnik.** Jhrg. 16 Heft 12, 18 Maart 1938.

Holzbrücke über die Warthe bei Klein-Krebbel, von Dipl. Ing. H. Pommerrenig. — Die Arbeiten der Reichswasserstrassenverwaltung im Jahre 1937, von Dr.-Ing. Gährs (Fortzetzung aus Heft 7). — Neue Untersuchungen zur Berechnung von Grundwasserströmungen, von Dipl.-Ing. K. Chwalla† (Schluss aus Heft 8). — *Vermischtes:* Sandprellbock. — *Beilage: Der Stahlbau Jhrg. 11 Heft 6.* Über Forschungsarbeiten zur Entwicklung von Schweisselektroden, von Dr.-Ing. K. L. Zeyen. — Zentrischer und exzentrischer Druck von an beiden Enden gelenkig gelagerten Rechteckstäben aus Avional M und Baustahl, von Dr. sc. techn. C. F. Kollbrunner (Schluss aus Heft 5).

**Die Bautechnik.** Jhrg. 16 Heft 13, 25 Maart 1938.

Steinmauerwerk bei Brückenbauten, von G. Schaper. (Schluss folgt). — Weiteres zur Frage der Ingenieurausbildung, von Min. Rat Prof. Dr.-Ing. Reingruber. — Zur Theorie des Erddruckes unter besonderer Berücksichtigung der Erddruckverteilung, von Ing. J. Ohde (Fortsetzung aus Heft 10/11). — *Vermischtes:* Massive Landstrassenkante.

**Beton u. Eisen.** Jhrg. 37 Heft 5, 5 Maart 1938.

Die Rohrbachbrücke bei Stuttgart, von Reichsbahnoberrat Klett und Regbmstr. Rietli. — Die Durchstrahlbarkeit von Beton mit Röntgen- und Gamma-Strahlen, von O. Fischer und O. Vaupel. — Untersuchungen über die Möglichkeit und Zweckmässigkeit des freien Vorbaues von Eisenbeton-Balkenbrücken, von Prof. Dr.-Ing. A. Hawranek. (Schluss aus Heft 4). — Der Zement-gehalt im Fertigbeton, von Dipl.-Ing. H. Streicher. — *Vermischtes:* Ausgeführte Zellenbetonbrücken im Staate Washington U.S.A.

**Beton u. Eisen.** Jhrg. 37 Heft 6, 20 Maart 1938.

Der Bau der Staustufe Magdeburg, von Klaus. — Gegenwartsaufgaben des Beton- und Eisenbetonbaues, von Prof. Ing. K. Kammüller. — Beitrag zur Berechnung der Tragfähigkeit eines Eisenbetonbalkens, von Prof. Dr. techn. J. Fritsche. — Kritische Betrachtungen über die bisherigen und die neueren Eisenbeton-Bemessungsverfahren, von Dipl. Ing. A. Pogany. — Spannungsberechnung mit Berücksichtigung der Dauerverformung des Betons, von Dr. Ing. J. Vinzenz. — *Vermischtes:* Eine Sonderbauart für Plattenbalkendecken.

**Deutsche Wasserwirtschaft.** Jhrg. 33 Heft 4, 1 April 1938.

Was ist Wasserbau, von W. Paxmann. — Wert des Hochwasserschutzes und der Wasserkraft des Hochwasserschutzraumes der Talsperren, von Dr. Ing. E. H. Bachmann. — Einrichtung und Betrieb der Baustelle für die Hohenwartesperre an der Saale, von Braun. — Beitrag zur Frage der unterirdischen Erosion im Sande. — *Wasserwirtschaftliche Rundschau:* Vorrichtung zur Schwemmselentfernung aus Wasserturbinen im Betrieb. — Neuere Talsperrenbauten in Engeland.

**Engineering News-Record.** Vol. 120 No. 8, 24 Februari 1938.

Mississippi Highways. — Niagara Arch Memories, by R. S. Buck. — Studies of Beach Erosion, by Col. Earl. I. Brown. — Wave Tank built at Washington. — More on salvage sewage, by J. H. Gorner. — *From Field*

*and Office:* Quick preliminary sieving. — Solvent recovery still. — Gine pole erects steel stack. — Pulverising soil-samples. — *The Week's Events:* Foundation caused damfailure. — Golden Gate bridge sways in 75 m.p.h. wind.

**Engineering News-Record.** Vol. 120 No. 9, 3 Maart 1938.

Capturing water in the desert, by R. O. C. Thompson. — How to specify disposal equipment. — Evaluating highway extensions, by G. B. Mc. Cullogh. — Tower reconstruction completed, by R. F. Egelhoff. — Eastern roadbuilders survey problems at Atlantic City. — Special rigs speed concreting in circular sewage tank. — Concrete boxgirders of record span, by F. R. Easterday. — Analyzing flow in pipe networks, by G. M. Fair. — *From Field and Office:* Jack setup for pile test. — Welding impeller-vane tips — upset on footings. — Closure of levels circuit. — Notes on sewage disposal, by W. Rudolfs. — *The Week's Events:* Column formula changes proposed by A. C. I. — Plan larger locks for Panama. — Unusual labor set-up on water tunnel. — *Comment and discussion:* Fiber water pipe.

**Engineering News-Record.** Vol. 120 No. 10, 10 Maart 1938.

Renewing underground water supply, by F. H. Tibbets. — Fresno's garbage plan succeeds. — Interpreting data from strain rosettes, by G. F. Beggs and E. K. Timby. — Erecting the Marine Parkway bridge, bij W. K. Greene and E. E. Mc. Keen. — Colorado highway conference, by C. L. Eckel. — Sewer stoppages cut 90 per cent. — Concrete knowledge and practice. — *From Field and Office:* Soil tamp for Proctor test. — Easy reading stadia rod. — Curve and grade indicators. — Expansion hinge in bridge rail. — Dump drawer for briquet table. *The Week's Events:* Southern California coastal plain ravaged by flood. — Rainfall and damage. — J. S. L. Waddell dies at 84.

**Engineering News-Record.** Vol 120 No. 11, 17 Maart 1938.

Roadways on Bridges, by E. W. Bowden. — Testing Cement Mortars in Sea Water, by T. E. Stanton Jr. — Strain Rosette Technique, by G. E. Beggs and E. K. Timby. — Ohio starts revamping roads, by K. L. Rothermund. — Timber Storehouse built for mill refuse fuel. — Soaps, lubricants and pitch processed from sewage grease. — Romance of a midwest waterworks. — Cuts and Fills. — *The Week's Events:* California Flood Area approaching normal. — Bids to be asked on facing for Washington bridge.

**Engineering News-Record.** Vol. 120 No. 12, 24 Maart 1938.

Prefabrication speeds wall erection. — Why Marshalldam failed. — Simple cost keeping system for small contractors, by C. V. Hobaugh. — Under water exploration with Calyx Drills, by H. R. Johnston. — Roadways on bridges — II, by E. W. Bowden. — Pavement designed for releveling, by W. E. Barker. — Picturing plans for the layman. *The Week's Events:* Army approves big project. — Second dam found to be unsafe. — Pressure aqueduct for Boston water. — *From Field and Office.* Air Brush stipples tracings-device for testing paintcoats.

**Le Génie Civil.** Tome CXII — No. 11, 12 Mars 1938.

*Mécanique:* Types récents de presses pour la fabrication des agglomérés de charbon, par Ch. Berthelot. — *Matériaux de construction:* Comparaison entre les conduites en acier forgé et en fonte centrifuguée, par S. Catacuzène. — *Resistance de matériaux:* La détermination des lignes d'influence dans les poutres en croix de Saint-André, par F. Muls et A. Pirard. — *Physique industrielle:* Le réchauffage de l'eau d'alimentation des chaudières dans les installations marines à vapeur, par L. Doucet. — *Variétés:* Machine de la Compagnie des Chemins de fer de l'Est, pour le contrôle des courbes de la voie. — L'application, par les Tribunaux français, des lois monétaires étrangères. — Les mines de cuivre de Bor (Jougoslavie).

**Le Génie Civil.** Tome CXII — No. 12, 19 Mars 1938.

*Enseignement:* Les nouveaux bâtiments des Instituts de la Faculté des Sciences appliquées, ancienne Ecole des Mines de Liège. — *Art Naval:* Les marines de guerre des principaux pays en 1937, par M. Gautier (A suivre) — *Physique industrielle:* Le chauffage „tangentiel" au charbon pulvérisé des chaudières à forte vaporisation, par P. Jarrier. — *Variétés:* Le problème du contrôle des changes en France. — La carburation au brai, additionné ou non d'huile de goudrons, du gaz de cokerie employé au chauffage des fours Martin.

**Le Génie Civil.** Tome CXII — No. 13, 26 Maart 1938.

*Art Naval:* Les marines de guerre des principaux pays en 1937. (Suite et fin), par M. Gautier. — *Physique industrielle:* — Essai d'une théorie du condenseur à surface, par Charles Cabanes — *Matériaux de construction:* Les prescriptions anglaises pour l'emploi du ciment alumineux dans les constructions en béton armé. — *Variétés:* Comparaison des températures de la fonte et de l'acier liquides, relevées aux pyromètres photométrique et chromatique. — Le traitement des brûlures chimiques. — La télévision en couleurs par le système Baird. — Les minerais de manganèse de Tchiatoury (Caucase) et leur enrichissement.

**Le Génie Civil.** Tome CXII — No. 14, 2 April 1938.

*Constructions Civiles:* Le palais des expositions d'Earls Court, à Londres. — *Résistance des matériaux:* Etude des chocs au droit des joints de rails, par C. Baticle. — *Physique industrielle:* Le chauffage au gaz des grands locaux. — *Agriculture:* IIe journée de la défense sanitaire des végétaux. — *Variétés:* Dispositif de sécurité limitant l'amplitude des inclinaisons du gouvernail de profondeur, en fonction de la vitesse de l'avion. — La fabrication des farines siliceuses ou diatomites. — L'évacuation par les égouts des déchets alimentaires suivant la pratique américaine. — L'action de la glace sur les ouvrages et les organes mécaniques des installations hydroélectriques, en eaux courantes.

**Journal of the Institution of Civil Engineers:** No. 5 — Maart 1938.

*Paper No. 5121:* The Subsidence of a Rockfill Dam and the Remedial Measures employed at Eildon Reservoir (Australia), by R. G. Knight. — *Paper No. 5110:* An Experimental Investigation of the Effect of Bridge-piers and Other Obstructions on the Tidal Levels in an Estuary, by Prof. A. H. Gibson — *Paper No. 5168:* The Deformation and Fracture of Metals, by H. J. Gough and W. A. Wood. — *Paper No. 5126:* Some Experiments on locomotive springs, with Reference to Bridge Impact-Allowances, by W. E. Gelson. — *Paper No. 5117:* Sea-Defences at Admiralty Pier, Dover, by J. W. Sutton.

**Schweizerische Bauzeitung.** Band III No. 11, 12 Maart 1938.

Schnelltriebzüge der Schweizer. Bundesbahnen, von W. Müller. — Wettbewerb Kantonsspital Schaffhausen (Schluss folgt). — Aufgaben und Verhalten des Zements im Beton, von Ing. H. Juillard. — *Mitteilungen:* Luftwiderstand von Schnellzügen. — Schweizerische Leitsätze für künstliche Beleuchtung. — Ein neues Gefrierverfahren.

**Schweizerische Bauzeitung.** Band III No. 12, 19 Maart 1938.

Vereinfachte Methoden zur Bestimmung der Festpunkte, von Dipl.-Ing. E. T. H. K. Schneider — Alters- und Fürsorgeheim Ruttigerhof bei Olten, von Arch. A. Spring. — *Mitteilungen:* Schwimmbalken aus Eisenbeton.

**Schweizerische Bauzeitung.** Band. III No. 13, 26 Maart 1938.

Das Antennen-Kabel des Schweiz. Landessenders Beromünster, von Dipl.-Ing. E. Baumann. — Heutiger Stand und künftiger Ausbau der EMPA, von Prof. Dr. M. Los. — Vom Staubecken des Bannalpwerkes, von Dipl. Ing. A. Biveroni. — Erweiterungsprojekt 1937 des Bürgerspitals Basel. — Die schweiz. Alpenposten im Winter. — *Mitteilungen:* Zur Bewertung der Deckenheizung. — Ein neuer Dieseltriebzug der Deutschen Reichsbahn. — Neue amerikanische Stromlinien-Lokomotiven. — Ein neuer Quai in Venedig.

**Schweizerische Bauzeitung.** Band III No. 14, 2 April 1938.

Lehr- und Forschungsinstitute der Eidgenössichen Technischen Hochschule.

**Travaux.** 22e année No. 63, Maart 1938.

Réalisations de ponts, par M. H. Lossier. — Le pont de Pouilly-sous-Charlieu sur la Loire, par M. P. Collay. — Le pont de Saint-Géry sur le Lot, par M. J. Boxberger. — Le pont de Bry-sur-Marne, par H. P. Peyronnet et M. C. Bisdorff. — Pontrail en béton armé dans l'avant-gare de Paris-Nord par M. M. Widman et Mucherie. — Le pont du Storström (Danemark), par M. le Dr.-Ing. Rud. Christiani. — Le nouveau pont suspendu de Langeais sur la Lovie, par M. L. Bodin. — La standardisation des ponts pour les nouvelles voies ferrées en Turquie, par le Dr.-Ing. F. Kann. — Nécessité d'un zoning dans Paris, par M. E. de Croër. — Les installations gazières de Marseille, par M. Serge l'Hermitte.

**Z. d. V.D.I.** Band 82 No. 12, 19 Maart 1938.

Flugmotoren, Stand und künftige Entwicklung, von Dr.-Ing. F. Gosslau. — Die Einwirkung der Elektrizität auf den Organismus, von A. K. Krüger. — Grundlagen der geometrischen Berechnung von Palloid-Spiralkegelrädern von W. Krumme. — Flugzeugträger, von Dipl.-Ing. W. Hadeler. — *Aus der Ingenieurarbeit:* Das Gross-Verkehrsflugzeug Focke-Wulf „Condor". — Grundschwellen gegen Wasserspiegel- und Sohlensenkungen, von Dr.-Ing. H. Straub. — Die Regelung des Flussbettes und Hochwasserabwehr im Gebiet der Theiss (Ungarn). — Zeitsparende Schneid- und Bördelmaschine.

**Z. d. V.D.I.** Band 82 No. 13, 26 Maart 1938.

Herstellung und Verwendung von Trockeneis, von Obering. J. Kobold. — Einfluss von Korrosion auf die Festigkeitseigenschaften von Gusseisen, von E. Piwowarski. — Grundgesetze der Feuchtigkeitsbewegung in Trockengütern, von Dr.-Ing. O. Krischer. — Pumpen und Armaturen für angreifenden Flüssigkeiten, von Dir.-Ing. F. R. Lorenz. — Bestimmung der Kondensat-Abflusstemperatur von dampfbeheizten Apparaten. — Prüfung geschweisster Schienenstossverbindungen. — Schwieriger Bau einer Wasserkraftanlage in Bulgarien. — *Aus der Ingenieurarbeit:* Das Langsam-Flugzeug „Storch". — Amerikanische Stromlinienlokomotive. — Gedanken über einen Schnelldampfer der Zukunft. — Das Schwungmoment für Kolbenverdichter bei Antrieb durch Synchronmotoren.

**Z. d. V.D.I.** Band 82 No. 14, 2 April 1938.

Bestrebungen im heutigen Dampfkraftwerksbau, von H. Goerke. — Untersuchungen über Hohlsog (Kavitation) von Dipl.-Ing. J. M. Mousson. — Fortschritte der wärmetechnischen Forschung, von Prof. Dr.-Ing. E. Schmidt. — Das Räumen, von Ing. E. Stehle. — Die Wuppertalstrecke der Reichsautobahn. — Der Übergang zwischen den Strömungsgesetzen für glatte und rauhe Rohre. — Aus der Ingenieurforschung.

**Verkehrstechnik.** Jhrg. 19 Heft 6, 20 Maart 1938.

Grundlagen, Entwicklung, neuester Stand des Kraftwagenverkehrs in Deutschland, von Prof. Dr. O. Most. — Sechsachsige Doppeltriebwagen für die Piräus-Athen-Peloponnes-Bahn, von A. Felgiebel und R. Obst. — Luftschutzmässige Abblendung von Strassenbahnwagen, von W. Rothstein. — Die Internationale Automobil- und Motorrad-Ausstellung Berlin 1938. — *Strassenbau und Strassenverkehr:* Die finanziellen Auswirkungen der Neuregelung des Strassenwesens in Preussen, von Dr. W. Krause.

**Verkehrstechnik.** Jhrg. 19 Heft 7, 5 April 1938.

Der Ausbau des österreichischen Verkehrsnetzes. — Strassenbahnfahrdraht und Vierjahresplan, von Dipl.-Ing. R. Spies. — Ausgiessen und Bearbeiten von Strassenbahnlagern, von Dipl. Ing. W. Stavenow. — Der Kraftomnibus auf der Internationalen Automobil-Ausstellung Berlin 1938. — *Strassenbau und Strassenverkehr:* Von der Schönheit der Strassenbeleuchtung, von H. Lingenfelsen. — Die Strassenverkehrsunfälle in den Vereinigten Staaten von Amerika i. J. 1937.

**Wasserkraft und Wasserwirtschaft.** Jhrg. 33 Heft 5/6, 15 Maart 1938.

Trockenheit und Hochwasser in den Vereinigten Staaten, von Geh. Regierungsrat Wernekke. — Versuche und Untersuchungen zum hydraulischen Grundbruch, von Dr.-Ing. M. Herzog. — Entwicklung eines objektiven Kolorimeters zur Messung geringer Anfärbungen und Trübungen, von H. Dreyer. — Über ein „IV-Diagramm" für das quadratische Widerstandsgesetz der Grundwasserströmung, von A. Fischer. — *Rundschau:* Der Luftschutz der Wasserkraftwerke. — Der wasserbauliche Modellversuch im Dienste der Wasserkraftnutzung und der Flusskorrektion. — Das neue Stauwerk bei Jons an der Rhône, von A. Schoklitsch. — Ein eigenartiges Hochwasser.

**Werft Reederei Hafen.** Jhrg. 19 Heft 5, 1 März 1938.

Versuche mit Gleitflächen. IV. Teil. Analyse, von Dr. Ing. W. Sottorf. — Wechselstrom auf Handelsschiffen, von Prof. Dr.-Ing. Fr. Sass. — Zur Frage der Schlingerdämpfung von Seeschiffen, von Ing. G. Krüger. — *Wichtige Fachliteratur: Auszüge:* Schweissung beim Bau von leichten Kreuzern in Engeland. — Eine bemerkenswerte Kranmontage im Hafen von Antwerpen. — *Nachrichten über den Kriegsschiffbau:* Die Geschwindigkeit der leichten Schiffe (Folge I).

**Werft Reederei Hafen.** Jhrg. 19 Heft 6, 15 März 1938.

Versuche mit Gleitflächen. IV. Teil. Analyse (Schluss), von Dr.-Ing. W. Sottorf. — Steuerung und Umsteuerung bei grossen Sulzer-Dieselmotoren, von Dipl. Ing. Züblin. — *Zuschriften an die Schriftleitung:* Vergleichsversuche mit zwei Schiffen über den Einfluss von genieteten und geschweissten Aussenhautstossen auf die Schiffsgeschwindigkeit, von .H Schulenberg in Werft Reederei Hafen Jhrg. 18 Heft 22 vom 15 November 1937. — *Wichtige Fachliteratur: Auszüge:* Der Hafen von Gothenburg beschrieben in Nr. 208 der Zeitschrift The Dock and Harbour Authority vom Februar 1938. — Schwingungs-Massenausgleich.

**Werft Reederei Hafen.** Jhrg. 19 Heft 7, 1 April 1938.

Entwicklungsstufen in der Hafenumschlagstechnik, von O. Wundram. — Zur Entwicklung der Greiferkrane, von Obering H. Thomas. — Neuzeitliche Verladebrücken, von Dr.-Ing. Rathje. — Neuzeitliche Umschlagsanlagen für Kohle und Koks, von Dipl. Ing. P. Volkenborn. — Wippkrane, von Ing. H. Lange. — Umschlagtechnische Geräte in Binnenhäfen, von P. Höschler. — Neuzeitliche Waagen für Verladebrücken und Krane, von Obering. O. Haas. — Die gegenwärtigen Entwicklungslinien für elektrische Kranausrüstungen in See- und Binnenhäfen, von Dr.-Ing. J. Gewecke. — Eldrolüfter, Eldroregelbremse und Eldrobremssteuerung für Hafenkrane, von C. Schiebeler. — Die Derimotor-Steuerungen für Umschlagskrane, ihre Entwicklung und Anwendung, von F. Jungblut. — Umschlags-, Speicher- und Pflegeanlagen für Getreide im Braunschweiger Hafen, von Dipl.-Ing. Dr. Steinmetz. — *Wichtige Fachliteratur: Auszüge.* M.B. Propeller: Fortschritte beim Entwurf von Schiffspropellern — M.B. Material und Materialprüfung: Korrosionsermüdungen als Ursache für Schadenfälle an Maschinenteilen.

## PERSONALIA.

Irs. J. J. Bellingwout, en B. Lieneman, ingrs. bij den Prov. Wat. van West-Java zijn overgepl. resp. van Bandoeng naar Poerwakarta en van Poerwakarta naar Bandoeng.

Ir. N. E. van Beem, ambt. v. buitenl. verlof teruggekeerd, is herbenoemd tot ing. bij den Prov. Wat. van West-Java en gepl. te Poerwakarta.

Ir. J. F. G. Groenhof, sectie-ing. van de sectie Poerworedjo v. d. Prov. Wat. Afd. Serajoe is toegev. aan den sectie-ing. van de sectie Pemali der Prov. Wat. Afd. Pemali-Tjomal, standpl. Tegal.

Ir. J. C. Th. Kroesen, ambt. v. buitenl. verl. teruggekeerd, is werkz. gest. als sectie-ing. van de sectie Poerworedjo der Prov. Wat. Afd. Serajoe, standpl. Poerworedjo.

Ir. A. de Haas, ambt. ter besch. van het Hoofd v. d. P. T. T.-dienst is benoemd tot ingr. bij dien dienst en gepl. b. h. Hoofdbestuur v. d. P. T. T.-dienst (Radiolaboratorium).

Ir. A. van Noortwijk, ingr. bij de B.P.M. is overgepl. van Pankalan Brandan naar den Haag.

Irs. P. W. Kunzli en J. de Pril, ingrs. bij de B.P.M., zijn van Tjepoe naar Europa vertrokken resp. te Tjepoe uit Europa aangekomen.

Ir. B. de Blank, ingr. bij de B.P.M. is overgepl. van Tarakan naar Balikpapan.

Irs. E. F. de Bruyn, A. W. Tiedemann en Dr. H. H. Brons van de B.P.M. zijn van Balikpapan naar Europa vertrokken.

Ir. H. Ch. J. Meelhuysen is aangesteld tot ingr. 3de kl. bij de Zuster-maatschappijen te Semarang.

## KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.
### Groep Ned.-Indië.

BESTUURSMEDEDEELINGEN.

### Aangenomen en voorgestelde nieuwe leden.

De in No. 4 van dezen jaargang voorgestelde nieuwe leden zijn aangenomen.

Thans worden voorgesteld als *gewoon lid:*

Ir. J. U. Auer, Ingenieur S. C. S., Tegal.

Ir. H. L. Kan, Bedrijfsingenieur Electrische Mij. „Banjoemas", Poerwokerto.

Ir. H. Ch. J. Meelhuysen, ingenieur Weg en Werken S. C. S., Tegal.

en als *juniorlid:*

Ir. F. de Bruyn, Ingenieur b.d. Dienst der Volksgezondheid, Hoofdkantoor, Batavia-C.

Eventueele bezwaren tegen deze candidaatstelling worden vóór 10 Juli a.s. ingewacht bij den Secretaris, Bragaweg 38, Bandoeng.

### Contributies en Abonnementsgelden 1938.

Aan de Leden van het Instituut en Abonné's op „De Ingenieur in Nederlandsch-Indië".

Met verwijzing naar de in Januari/Februari j.l. verzonden circulaire inzake *contributies* en *abonnementsgelden* voor het jaar 1938 wordt hierbij beleefd medegedeeld, dat in de maand Juli over de nog niet voldane verschuldigde bedragen per postkwitantie zal worden beschikt (met uitzondering van die contributies, waarvan reeds het eerste halfjaar is betaald).

Ter vermijding van incassokosten en om de administratie van de Groep niet onnoodig te verzwaren, roepen wij Uw medewerking in en verzoeken U in de maand Juni of in het begin van Juli Uw contributie dan wel abonnementsgeld per postwissel te willen voldoen.

### Kort Verslag der Jaarlijksche Bijeenkomst van de Groep

op 22 en 23 April 1938 te Semarang.

De jaarlijksche bijeenkomst, die zich dit jaar in groote belangstelling mocht verheugen, ook van de zijde der dames, werd aangevangen op Vrijdagavond 22 April met een inleiding voor het op Zaterdag te brengen bezoek aan het Waterkrachtwerk Djelok. Bij deze samenkomst, welke onder leiding stond van het Bestuur van den ontvangenden Kring III, werden, na het openingswoord en welkom van den voorzitter ir. Broekhuijsen, uiteenzettingen gegeven door Ing. A. Allemand over het civiele en door ir. B. A. Berends over het mechanisch-electrische gedeelte van dit krachtwerk.

Ing. Allemand ving de inleiding aan met een kort historisch overzicht van het totstandkomen van dit werk en hoe uiteindelijk de keuze was gevallen op een systeem, waarbij opwekking en distributie van electrische energie in één hand waren gecombineerd.

Een uiteenzetting werd gegeven van de mogelijkheden om het stroomgebied van de kali Toentang met de Rawah Pening te benutten voor opwekking van energie en hoe tenslotte beslist werd van het totaal verval van 250 m, 145 m te benutten voor Djelok, waarin dan begrepen is de 80 m, welke tot nu toe in de oude Aniem-centrale werd verbruikt. De resteerende 105 m zullen dienen om later met het afgewerkte water van Djelok het afzonderlijke werk „Timo" te drijven.

Het benoodigd waterdebiet van 8 $m^3$/sec werd in overleg met de Irrigatie verkregen door verhooging van het peil van de Rawah Pening.

Uit de diagrammen van het debiet gedurende de verschillende seizoenen laat spreker zien, dat indien de centrale op maximum capaciteit zou werken, gedurende eenige maanden van het jaar calorische suppletie noodig is.

Vervolgens wordt aan de hand van overzichtelijke terreinkaarten en doorsneden getoond, hoe het water vanaf den watervang langs druktunnels en aquaduct gevoerd wordt naar de ijzeren drukleiding, die rechtstreeks naar het waterkrachtwerk leidt en van daar door een afvoerkanaal voorloopig naar de kali Toentang teruggevoerd.

Ir. B e r e n d s behandelt daarna de gebieden, welke straks van Djelok uit van electrische energie zullen worden voorzien (Magelang, Djokja, Solo, Semarang, Koedoes), de daarbij geprojecteerde ringvoeding en het opwekkings- en distributiesysteem (opwekking 6 000 V, transmissie 30 000 V, 3 fasen draaistroom).

Vervolgens wordt een overzicht gegeven van de constructie en werking der turbines met de gekoppelde 6 400 KVA-generatoren, de distributie van het water naar de turbines, de kleppen, snelheidsregeling.

Eenige duidelijke schema's toonen de finesses van het gekozen distributiesysteem en het schakelschema van generatoren, transformatoren, verzamelrails, olieschakelaars, beveiligingen en instrumenten.

Bijzonderheden over de opstelling der turbogeneratoren, de schakelborden, de C o q-schakelbatterijen, de openlucht 6 000/30 000 V transformatoren, maakten ook deze inleiding tot een leerzaam en overzichtelijk afgerond geheel.

Beide inleiders bereikten dezen avond, dat de verwachtingen voor de excursie van den volgenden dag hooggespannen waren; in het volbrengen van het kunststuk om aan een auditorium van gemengd-technische en niet-technische structuur het begrip van dit veelzijdig technische object bij te brengen, daarbij alle eentonigheid vermijdende, zijn beide inleiders wonderwel geslaagd.

Een geanimeerd en veelkleurig gezelschap van dames en heeren verzamelde zich den morgen van den 23sten op het N.I.S.-station Toentang. Een speciale trein, uitgerust met eenige gezellig „gemeubileerde" wagens, was door de N.I.S. welwillend op dit baanvak ingelegd en de regeling van het transport door, langs en naar de verschillende werken werd door haar op uiterst comfortabele wijze verzorgd.

Vooreerst werd gereden naar de Rawah Pening; daarna naar den watervang met de electrisch aangedreven kleppen en het begin van de onderaardsche druktunnel. Vandaar werd gewandeld langs het tunneltracé en het aquaduct bij de kruising van de tunnel met de kali Toentang. Gedeeltelijk werd hierop verder gereden per trein, gedeeltelijk gewandeld naar het kleppenhuis en de bufferschacht met overlaat en afvoergoot naar de Wadoek Poeleh.

Vanaf het kleppenhuis dalen de drukleidingen over een afstand van 600 m circa 125 m.

Aan het einde van een — voor droge kelen eindeloos lijkende — trap had de „gastvrouw", de A n i e m, op een gelukkig gekozen tijdstip gezorgd voor een koelen dronk en sandwich. Een zeer gewaardeerd intermezzo!

Langs een lorriebaan werd afgedaald naar de centrale, waar ingenieurs en technici der A n i e m zich beijverden de noodige explicaties te geven bij de waterturbines en hun bediening; de generatoren, het schakelbord met het zeer overzichtelijke enkelpolige schakelschema en de stand-aanwijzers; de hoogspanningsschakelinstallatie, bestaande uit geheel gesloten met olie gevulde schakelkast-eenheden, welke minimum kansen opleveren voor kortsluitingen en oliebrand; de openlucht-opstelling der 6 000/30 000 V transformatoren; de inrichting van het gebouw met zijn speciale eischen voor gelijkmatige verlichting en geluiddemping der bedieningsruimte; de opstelling en water-geleiding der turbo's; de olie-afvoer door een grindbed in geval van explosie of brand in de schakelkasten.

Nadat de lorrie weer vele malen op en neer was geweest naar het trein-emplacement en de N.I.S.-loc. de wagens „geruischloos" naar Toentang opduwde, konden de deelnemers terugzien op een uiterst leerzame en interessante excursie; een indrukwekkende herinnering aan wat hier, door samenwerking van civiele, waterbouwkundige en electrotechnische ingenieurskunst, in korten tijd werd bereikt, heeft een ieder met zich meegenomen.

De excursie werd besloten met een opwekkend apéritief en een zeer verzorgde lunch in Hotel „Kali Taman" te Salatiga. De A n i e m, die ook hier gastvrouwe van het Instituut was, heeft hiermee aan deze tocht een „finishing touch" gegeven, die zeker niet voor het onbelangrijkste deel beslag op de herinnering zal leggen.

De voorzitter van de Groep, ir. C. H i l l e n vertolkte in zijn antwoord op de tafelrede van den Hoofdvertegenwoordiger der Aniem, ir. E. v a n E l k, de gevoelens van de aanwezige Instituutsleden en genoodigden, met hun dames, door hulde te brengen aan de A n i e m als technisch-commercieel bedrijf, en als gulle gastvrouw.

Ook aan de N.I.S. werd dank gebracht voor haar royaal aandeel in het verloop van deze excursie.

De heer B e r t s c h, Gouverneur van Midden-Java, bracht een heildronk uit op het Instituut.

Zaterdagavond te 7.30 verzamelden zich een 30-tal leden in de vergaderzaal van Hotel du Pavillon voor het houden der jaarvergadering. De notulen van deze vergadering, die om 8.15 door den Voorzitter werd gesloten, worden afzonderlijk bekend gemaakt.

Een gemeenschappelijk souper, voorafgegaan door een gezelligen en langdurigen dronk, vormden een waardig slot van deze vergadering. De Voorzitter bracht in zijn tafelrede een heildronk uit op H. M. de Koningin, Beschermvrouwe van het Instituut en memoreerde de leden, wien de eer te beurt viel op 31 Augustus 1937 een Koninklijke onderscheiding te ontvangen, t.w. de heeren S t a p e l, (Hoofdvertegenwoordiger der Zuster-maatschappijen in Ned.-Indië), ir. C o r n e l i s s e n (Hoofd der Bankatinwinning), prof. ir. S c h e p e r s (Hoofd der Triangulatiebrigade van den Topografischen Dienst) en Gen.-Maj. S t a t i u s M u l l e r (Inspecteur van het Wapen der Genie) het Officierskruis in de Orde van Oranje-Nassau; ir. K l u v e r s (E. A. W. A. te Bandjermasin) het Ridderkruis in de Orde van Oranje-Nassau.

De Burgemeester van Semarang mr. B o i s s e v a i n complimenteerde in welgekozen bewoordingen het Instituut op dit jaarfeest, terwijl prof. S p r e n g e r het woord voerde namens de Ned.-Indische Wegenvereeniging.

Tot zeer vroeg in den morgen bleef men daarna bijeen in de lobby.

De kring Semarang kan als organisatrice van deze jaarvergadering terugzien op een zeer geslaagde bijeenkomst. Het actieve Bestuur de welgemeende hulde en dank van de deelnemers!

De aanwezigheid van het groot aantal dames gaf een bijzonder cachet aan deze samenkomst; we zijn het er over eens dat hiermede een onmisbaar element is gebracht in toon en timbre der feestvreugde.

*Foto van de aanzittenden van den feestmaaltijd op 23 April 1938.*

Een uitvoerige beschrijving van het waterkrachtwerk „Djelok" door irs. Allemand en Berends verschijnt in een volgende aflevering van dit tijdschrift.

Afdrukken van de tijdens het souper genomen foto (18 × 24) zijn verkrijgbaar bij het Atelier O. Hisgen, Bodjong 36 — Semarang, à *f* 2,— opgeplakt, *f* 1,50 op luxepapier en *f* 1,— op gewoon (mat) papier, onopgeplakt, en exclusief drukwerkverpakking en frankeerkosten à *f* 0,10.

Voor de leden, die afdrukken willen bestellen via het Groepssecretariaat, verleent dit gaarne zijn tusschenkomst.

## Notulen van de Algemeene Vergadering van de Groep Ned.-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gehouden te Semarang op 23 April 1938 in Hotel du Pavillon.

Aanwezig zijn de heeren:

| | |
|---|---|
| Ir. C. Hillen, | Voorzitter |
| Ir. C. J. Warners, | fd. Secretaris |
| Ir. F. M. C. Berkhout, | fd. Penningm. |
| Ir. C. L. de Voogt, | |

alsmede een dertigtal leden.

Te 7.30 opent de Voorzitter, ir. C. Hillen, de vergadering met een woord van hartelijk welkom aan de 30 aanwezige leden. In het bijzonder richt spreker zich daarbij tot den vertegenwoordiger der Vereeniging van Waterstaatsingenieurs en den Voorzitter der Ned. Indische Wegenvereeniging, tevens Vice-Voorzitter der Faculteit der Technische Hoogeschool te Bandoeng, alsmede tot de leden van buitenaf, die zich de moeite hebben willen getroosten deze bijeenkomst bij te wonen.

De Voorzitter constateert, dat, evenals vorig jaar, deze jaarvergadering door omstandigheden op een te laat tijdstip wordt gehouden.

Alhoewel tijdig (*De Ingenieur in Ned.-Indië*, No. 1 — Januari 1938) tot publicatie van de begrooting was overgegaan, acht spreker de vaststelling daarvan voor het loopende jaar op zoo'n vergevorderd tijdstip bezwaarlijk en zegt toe de volgende jaarvergadering tijdig te doen bijeenroepen.

De Voorzitter verzoekt de vergadering te gedenken de leden en oud-leden van de Groep, welke ons sedert de vorige jaarvergadering door den dood ontvielen, t.w.:

| | |
|---|---|
| op 2 April 1937 | overleed in Nederland ir. R. P. O. D. Wynmalen, ing. der S.S. in Ned.-Indië, |
| op 7 April 1937 | te Den Haag ir. A. Wurfbain, Dir. Borsumy en lid van den Raad v. Best. van de KLM en de KNILM, |
| medio April 1937 | in Nederland ir. J. Th. Gerlings, Voorzitter Comité van Bestuur der N.I.S., Dir. der Zuster Mijen, |
| op 19 Mei 1937 | te Bandoeng ir. O. S. Vrijburg van de „Friesche Terp" te Bandoeng, |
| op 13 Juli 1937 | te Dordrecht Dr. h.c. ir. Nic. Wing Easton, in leven oud-hoofdingenieur bij den Dienst van den Mijnbouw, |
| medio Augustus 1937 | in Nederland ir. J. van der Kloes, ingenieur bij den Dienst van den Mijnbouw in Ned.-Indië, |
| op 20 Augustus 1937 | ir. Ch. L. J. Palmer van den Broek, oud-resident van Ternate en onderhoorigheden, |
| op 6 October 1937, | bij de ramp van de „Specht" te Palembang ir. G. A. van Steenbergen, mededir. N. V. Mijnbouwtechnisch Bur. Marsman, |
| op 15 October 1937 | te Den Haag Ir. G. H. M. Vierling, oud buitengewoon hoogleeraar aan de T. H. te Bandoeng, |
| op 25 October 1937 | ir. J. F. van Weelderen, oud Hoofd van het Bedrijf der Staatsspoor- en Tramwegen op Java, oud Hoofd van den P.T.T.-dienst in N.-I., |

op 27 October 1937 P. J. Graaff, Dir. A.I.A.-bur. en bestuurslid der AIME en Kawah-Poetih, res. Luit.-Kol. der Genie, sedert 1933 lid van het Groepsbestuur,

op 5 December 1937 bij een auto-ongeluk te Sabang: ir. C. J. van Dusseldorp,

op 5 Februari 1938 ir. C. W. A. van Heel, beroepsassistent voor ijzerconstructie en gewapend betonbouw aan de T. H. te Bandoeng.

Al deze leden, die de techniek dienden en hebben bijgedragen tot vervulling van onze taak in deze gewesten, zullen door hun levenswerk hunne nagedachtenis levendig houden.

Vervolgens brengt spreker hulde aan het Bestuur van de Kring Semarang, voor de wijze, waarop deze samenkomst is georganiseerd. Voor de inderdaad grootsche opzet van de excursie en de regeling der vergadering en gezamenlijke maaltijd is de Groep aan Kring III alle bewondering en erkentelijkheid verschuldigd. Het doet spreker genoegen, dat Semarang, dat zooveel herinneringen wakker roept aan den vroegeren Groepsvoorzitter, thans Algemeen Secretaris Wouter Cool, op deze bijzondere wijze voor den dag kwam. De onverflauwde belangstelling van ir. Wouter Cool voor de Groep blijkt nog uit een deze week ontvangen schrijven, waarin ter gelegenheid van deze vergadering de beste wenschen voor de Groep worden uitgesproken.

Naast het Kringbestuur wil spreker voor het welslagen van deze samenkomst nog dank zeggen aan de Aniem, die de excursie naar het Waterkrachtwerk Djelok op voortreffelijke wijze organiseerde en zich daarna zulk een uitstekende gastvrouw toonde aan de lunch in hotel „Kali Taman" te Salatiga. In het bijzonder dankt spreker de heeren Allemand en Berends, die op Vrijdagavond op duidelijke wijze een inleiding gaven voor de komende excursie en zich daarbij ook onvermoeide en voortreffelijke gidsen toonden.

Ook de N.I.S. dankt spreker voor haar bijzondere medewerking voor het ter beschikking stellen van een specialen trein voor het vervoer der excursisten naar en van de Toentangwerken.

Het groepsverslag over het afgeloopen jaar verscheen in No. 3 van den loopenden jaargang van *De Ingenieur in Ned.-Indië*. De jaarverslagen der kringen alsmede dat van de groepsafdeeling Mijnbouw verschenen eveneens in deze aflevering. De voorlezing daarvan kan ter vergadering achterwege worden gelaten.

Het ledental vertoont een verblijdende stijging, ultimo 1936 telde de Groep 554 leden. Bij de vorige jaarvergadering in April 1937 bedroeg dit 580, ultimo 1937 651 en ultimo Maart j.l. 682.

Behalve door de gevoerde propaganda, is deze vooruitgang zeker mede een uitvloeisel van de in 1937 ingetreden opleving in bedrijvigheid en nijverheid. Deze opleving bracht nieuwe technische arbeid, vereischte nieuwe krachten, zoowel bij overheidsdiensten als particuliere bedrijven. De verbeterde draagkracht der Indische Maatschappij veroorloofde na jarenlange stilstand een snel grijpen naar technische middelen, waardoor voor vele ingenieurs weer plaats kwam. Weliswaar zijn er thans weer symptonen van een tijdelijken terugslag, doch er werd intusschen reeds veel werk geëntameerd, terwijl nog zeer veel werk wacht.

De uitgaven uit het 25-millioenplan en de rubberfondsen openden zeer veel werk voor de civielingenieurs.

Op een hoogtepunt van goede verwachtingen werd in September 1937 het 90-jarig bestaan van het Instituut herdacht. Een aanvankelijk overwogen centrale samenkomst van ingenieurs kon op grond van verschillende practische bezwaren niet plaats hebben. Aan de kringen is daarop verzocht dit jubileum zoo toepasselijk mogelijk te voeren. De afgetreden Secretaris ir. Korving stelde een geschiedkundig overzicht samen, dat aan alle kringen werd toegezonden. In Nederland werd het jubileum gevierd in een gezamenlijke bijeen in Hotel de Witte Brug op 2 September.

De Voorzitter heeft radio-telefonisch de stem van de Indische Groep op deze bijeenkomst doen hooren met een korte toespraak, welke is opgenomen in *De Ingenieur in Ned.-Indië* No. 10 — October 1937.

Overgegaan wordt tot punt 2 der agenda: Goedkeuring van de notulen der vorige jaarvergadering.

De Voorzitter deelt mede, dat de notulen werden gepubliceerd in „De Ingenieur in Ned.-Indië", No. 7 van Juli 1937.

Geen der aanwezigen daarover iets op of aan te merken hebbend, worden de notulen onveranderd goedgekeurd met dank aan den vorigen Secretaris.

De Voorzitter geeft nog de volgende toelichtingen:

a). De propagandacampagne onder de Ingenieurs nietleden werd tot ultimo 1937 intensief doorgezet. Het directe resultaat was niet groot; in de flinke toename van het aantal aanvragen om lidmaatschap kan, behoudens de invloed der genoemde verbetering in de tijdsomstandigheden en salarissen, vermoedelijk toch indirect ook een resultaat dezer campagne gezien worden

b). De Verificatie-commissie bracht rapport uit, dat in *De Ingenieur in Ned.-Indië* No. 12 van December j.l. werd gepubliceerd.

c). Naar aanleiding van het voorstel van ir. Snuijf op de vorige vergadering, om een uittreksel uit het actueele gedeelte van een per luchtpost uit Nederland ontvangen exemplaar van *De Ingenieur* te zenden aan die leden, die hierop prijs stellen, werd in *De Ingenieur in Ned.-Indië* No. 7 een mededeeling dienaangaande geplaatst.

Voor dit uittreksel, dat voorloopig tegen den prijs van *f* 0,50 per jaar wordt toegezonden, bestaat nog slechts geringe belangstelling.

Punt 3. Vaststelling Begrooting 1938.

De ontwerp-begrooting voor 1938 werd in de Groepsbestuursvergadering van 21 December 1937 vastgesteld en in *De Ingenieur in Ned.-Indië* No. 1 van Januari j.l. gepubliceerd.

Afzonderlijk werden opgenomen de ontwerp-begrootingen van de Groep Ned.-Indië en het orgaan *De Ingenieur in Ned.-Indië*.

Uit de begrooting van het orgaan blijkt, dat de ontvangsten in totaal ongeveer *f* 700,— hooger geraamd konden worden. Dit bedrag zal evenwel noodig zijn voor de verwachte stijging der uitgaven, waarin de verhooging der drukkosten en der oplage het voornaamste aandeel hebben.

De ontwerp-begrooting van de Groep vertoont een nadeelig saldo van *f* 1 600,—. Hoewel een niet-sluitende begrooting en daardoor interen op het kapitaal een ongewenscht verschijnsel is, komt dit geraamde tekort in een ander daglicht te staan bij beschouwing van raming en uitkomsten van 1937. De begrooting 1937 liet een nadeelig saldo van *f* 3 000,—. De uitkomst bleek evenwel slechts een tekort van *f* 660,— op te leveren.

De verwachting bestaat, dat het thans geraamde tekort van *f* 1 600,— in werkelijkheid eveneens zal meevallen. Bij de samenstelling der begrooting is bijv. geen rekening gehouden met een verdere toename van het aantal leden, hetgeen in werkelijkheid alreeds het geval blijkt te zijn.

Een hooge post vormt nog steeds de bijdrage aan het orgaan *De Ingenieur in Ned.-Indië*. In verband met het ideëele doel van de uitgifte van dit orgaan wordt gemeend, dat de Groep zich deze uitgave zal moeten blijven getroosten.

Een verhooging van de post administratie van *f* 500,— op *f* 1 250,— bleek noodzakelijk. De oorspronkelijke bijdrage van *f* 500,— aan den Normalisatieraad bleek niet in overeenstemming met het werk, dat het kantoor van den Normalisatieraad voor ons verricht. Op verzoek van den Raad is de bijdrage herzien. Het is gebleken, dat een verhooging van deze post met *f* 750,— alleszins gemotiveerd is en in overeenstemming met de uitstekende wijze waarop deze administratie door de N.R. wordt gevoerd.

De Voorzitter vraagt of de begrooting nog aanleiding geeft tot opmerkingen.

Prof. Sprenger heeft gepoogd eenig idee te verkrijgen van de financiëele positie van de Groep. Op de begrooting komt voor een post „Interest" groot *f* 2 000.—, doch dit geeft geen inzicht in den aard en de waarde der bezittingen. Spreker acht wenschelijk de publicatie van een Balans en Winst- en Verliesrekening.

De Voorzitter brengt prof. Sprenger in herinnering, dat het verslag van de Verificatie-commissie over de rekening 1936 in December 1937 werd gepubliceerd. In dit verslag kwam een Balans en Winst- en Verlies-rekening voor. Weliswaar zijn de jaarvergaderingen van vorig en dit jaar wat laat, doch het zal in de practijk niet eenvoudig zijn te bereiken om begrootingen en balans gelijktijdig gereed te hebben. Balans en Winst- en Verlies-rekening kunnen eerst opgemaakt worden, nadat de financiëele resultaten der kringen bekend zijn. Dit heeft eerst plaats op een tijdstip waarop de begrooting reeds gereed dient te zijn.

Prof. Sprenger wil aan het beleid van het Bestuur overlaten in hoeverre aan zijn verlangen om naast de ontwerp-begrooting ook de resultaten-rekeningen ter beschikking te hebben, kan worden tegemoetkomen.

De Voorzitter zegt toe deze aangelegenheid in de Groepsbestuursvergadering ter sprake te brengen en zoo mogelijk met de opmerking van prof. Sprenger rekening te houden.

Verder geen opmerkingen meer gemaakt zijnde, wordt de begrooting 1938 door de vergadering vastgesteld.

Punt 4. Benoeming Verificatie-commissie.

De Voorzitter stelt voor voor de Verificatie-commissie aan te zoeken als leden:
Ir. W. L. J. Huijer
Ir. S. van Braam
als plaatsvervangend lid Dipl. Ing. J. C. Jaring.

Indien een der voorgestelde heeren verhinderd mocht zijn in de commissie zitting te nemen, zal Dr. Ir. W. H. Hetzel verzocht worden als lid of plv.-lid toe te treden.

Aldus besloten.

(Intusschen werd bericht ontvangen dat ir. S. van Braam wegens drukke werkzaamheden verhinderd was in de commissie zitting te nemen, terwijl Dr. Ir. W. H. Hetzel bereid werd gevonden in zijn plaats te treden).

Punt 5. Benoeming van een lid in den Raad van Bestuur.

Ultimo 1937 is het de beurt van Gen.-Maj. van de Kasteele om af te treden als lid van den Raad van Bestuur. Een goede gewoonte getrouw is gezocht een met het Indische Groepsleven vertrouwde figuur, wiens repatriëering van recenten datum is, voor deze functie te vinden. Hierin is het Bestuur niet geslaagd. Waar de groepsbelangen bij Gen.-Maj. van de Kasteele in goede handen zijn, wordt voorgesteld dezen als lid van den Raad van Bestuur te herkiezen.

Reeds is gevraagd of de heer van de Kasteele zich herkiesbaar wil stellen, waarop een bevestigend antwoord is ontvangen.

De vergadering gaat bij acclamatie met het bestuursvoorstel accoord, zoodat Gen.-Maj. van de Kasteele als lid van den Raad van Bestuur is herkozen.

De Indische Vertegenwoordiging zal dan bestaan uit:

| | |
|---|---|
| Ir. H. S. van Lohuijzen | (tot eind 1938) |
| Ir. J. C. de Kat | („ „ 1939) |
| Gen.-Maj. L. C. A. v. d. Kasteele | („ „ 1940) |

Punt 6. Bestuursverkiezing.

Het bestuursvoorstel voor de samenstelling van het Groepsbestuur is als volgt:

| | |
|---|---|
| Ir. C. Hillen | Voorzitter (tot eind 1938). |
| Ir. C. J. Warners | Secretaris (tot eind 1939). Dit is een tusschentijdsche aanvulling, welke noodig was door het vertrek met buitenlandsch verlof van den Secretaris ir. A. Korving. |
| Ir. F. M. C. Berkhout | Penningmeester (tot eind 1938). Dit is een tusschentijdsche aanvulling, welke noodig was wegens vertrek van den heer P. J. Graaff naar Holland in September 1937. |
| Gen.-Maj. G.J. F. Statius Muller, | lid, (tot eind 1940). Gen.-Maj. Statius Muller, wiens zittingsperiode ultimo 1937 afliep, wordt door het Bestuur andermaal candidaat gesteld en heeft zich herkiesbaar gesteld. |
| Ir. C. L. de Voogt, | lid, neemt tijdelijk zitting in het Bestuur in de plaats van den heer H. van Galen Last, die voor 6 maanden met Europeesch verlof vertrok. |
| Prof. dr. ir. C. P. Mom, | lid, tot eind 1939. Dit is een tusschentijdsche aanvulling wegens vertrek naar Europa van ir. W. J. Burck in Augustus a.s. |

Jhr. ir. H. S. van Lennep, lid, tot eind 1938.

De vergadering gaat bij acclamatie accoord met bovenstaand Bestuursvoorstel.

De Voorzitter wijdt eenige waardeerende woorden aan den vorigen Penningmeester, den heer P. J. Graaff, die op 27 October 1937 in Holland overleed. De Groep Ned.-Indië gedenkt met dankbaarheid de toewijding, waarmede Graaff de Instituutsbelangen heeft gediend.

Punt 7. Rondvraag.

Prof. Sprenger deelt mede, dat het voorstel van het Groepsbestuur tot aanwijzing van een vertegenwoordiging van de Groep in het Curatorium der Technische Hoogeschool door de Faculteit met gunstig advies aan den Gouverneur-Generaal is doorgezonden.

De Voorzitter dankt prof. Sprenger voor deze verheugende mededeeling. Spreker licht aan de vergadering toe, waarom het hier gaat. De doelstelling van het Instituut brengt mede een levendige belangstelling van de zijde van de in de practijk staande ingenieurs voor de vorming hier te lande van de toekomstige collega's. Aan de Regeering is dit verband voorgelegd en indien daarmee zou worden ingestemd, gewezen op de mogelijkheid om het gewenschte contact te verwezenlijken door in het College van Curatoren der Technische Hoogeschool een Groepsbestuurslid op te nemen, waartoe de Groep zijn Voorzitter beschikbaar zou willen stellen.

Dit aanbod werd gedaan in een brief aan Z.E. den Gouverneur-Generaal, welke werd gezonden door tusschenkomst van het Curatorium, met verzoek om doorzending aan den Directeur van O. en E.

De mededeeling van prof. Sprenger houdt in, dat de Faculteit den brief met gunstig advies heeft doorgezonden.

Afgewacht moet nog worden, hoe onze bereidheid in hoogere instantie zal worden ontvangen.

Punt 8. Sluiting.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de Voorzitter te 8.15 de vergadering met dank aan de vergadering voor de opkomst en het aan het Bestuur gegeven vertrouwen.

# DEMAG Universeele Graafmachines

**MET GROOTE ARBEIDSPRESTATIE.**

**VEEL GRONDVERZET IN MINIMUM TIJD!**

Dat bereikt men met de DEMAG GRAAFMACHINES, want zij zijn sterk gebouwd en voorzien van de practische tweehefboombediening, welke een hooge arbeidsprestatie mogelijk maakt.

# DEMAG

Alleenvertegenwoordigers voor Ned.-Indië

**N.V. Techn. Bur. v/h KAUMANNS & Co.**

**BANDOENG,** Bragaweg 75 — **DEN HAAG,** Javastraat 44

MARS

lumograph

Dit is het
FOTO-POTLOOD

Ideaal voor architecten en bouwkundigen. Een teekening, welke met een LUMOGRAPH van STAEDTLER is gemaakt is onmiddellijk **gereed voor den blauwdruk.** Hoewel oogenschijnlijk een dood-gewoon potlood heeft dit potlood de licht-werende stift en laten teekeningen met LUMOGRAPH gemaakt, zich zonder dat men ze behoeft te inkten, lichtdrukken.

**LUMOGRAPH beteekent een BESPARING.**

Een met een LUMOGRAPH getrokken lijn weerstaat kunstlicht en zonneschijn!

J. S. STAEDTLER

IMPORTEURS VOOR NEDERLANDSCH-INDIË
G. KOLFF & Co.

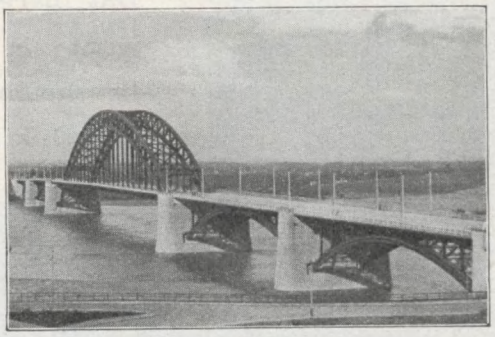


# IKANEM

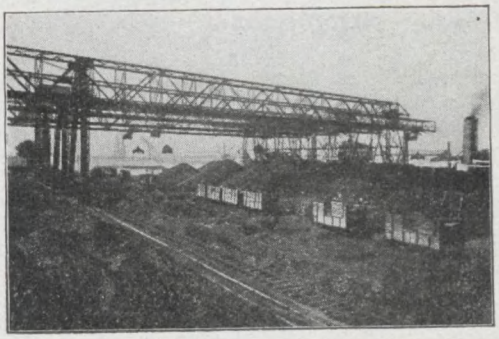
INDISCH KANTOOR VAN NEDERLANDSCHE MACHINEFABRIEKEN EN SCHEEPSWERVEN

## BANDOENG

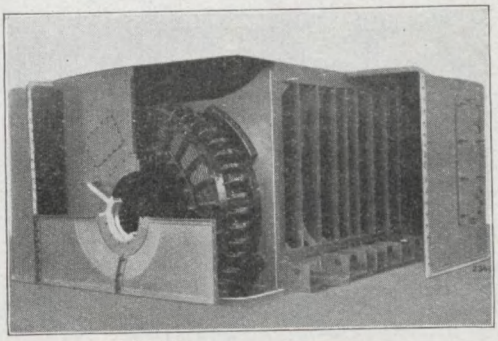
Parkweg 2 — Telefoon 711
VERTEGENWOORDIGT IN
NEDERLANDSCH-INDIË



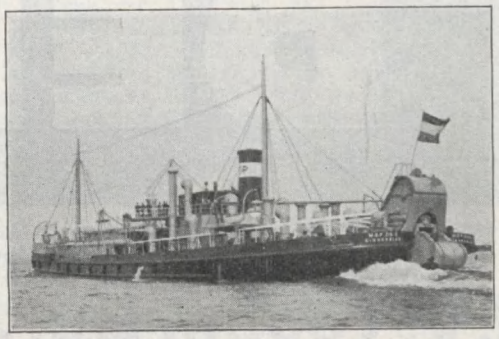
WERKSPOOR N.V. — AMSTERDAM



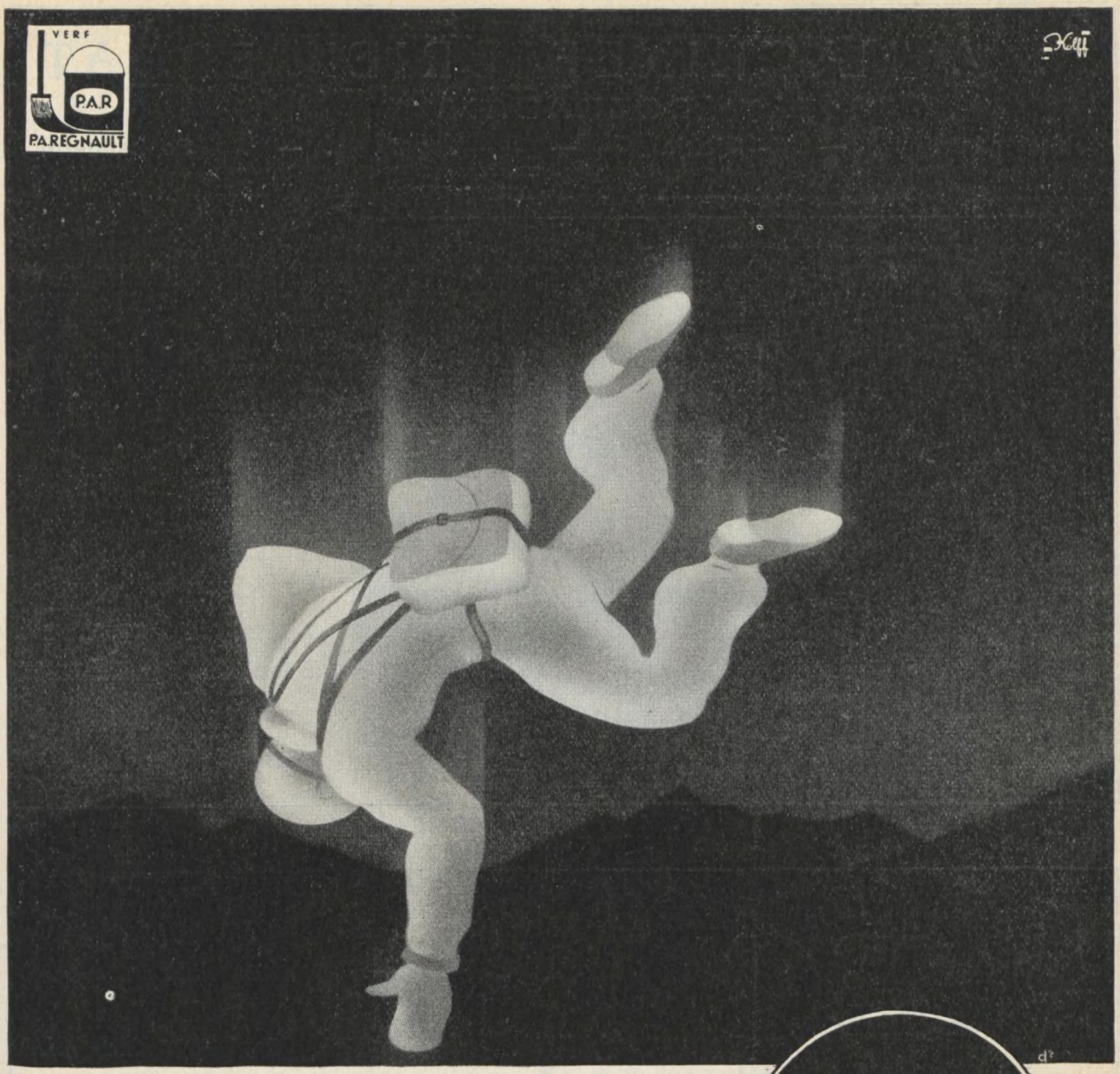
FIGEE — HAARLEM



SMIT — SLIKKERVEER



J. & K. SMIT'S SCHEEPSWERVEN, KINDERDIJK





Veronderstel

Veronderstel. . . . dat deze vlieger eens niet zo verstandig was geweest om een parachute mee te nemen, die nu zijn leven zal redden . . . . dan zoudt U hem kunnen vergelijken met den even onverstandigen architect, aannemer of huizeneigenaar, die het leven van zijn huizen en materialen niet redt door die te beschermen met P.A.R.-verven.

Stuit een parachute de „val", P.A.R.-verf stuit het „verval"!

*P.A.R.-VERF — TROPENVERF!*

P.A.REGNAULT's

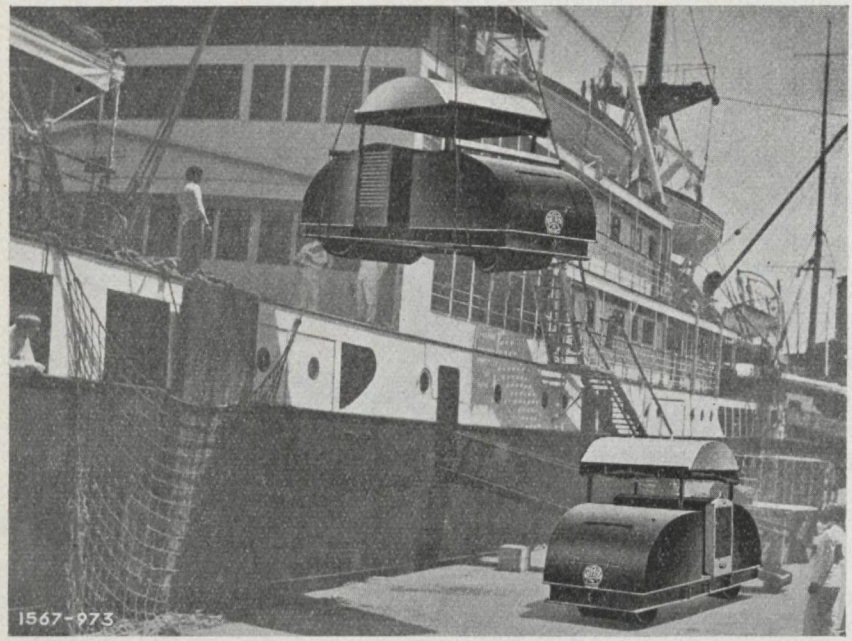
VERF-INKT EN BLIKFABRIEKEN

SOERABAIA - SEMARANG - BANDOENG - BATAVIA

# N. V. MACHINEFABRIEK BRAAT

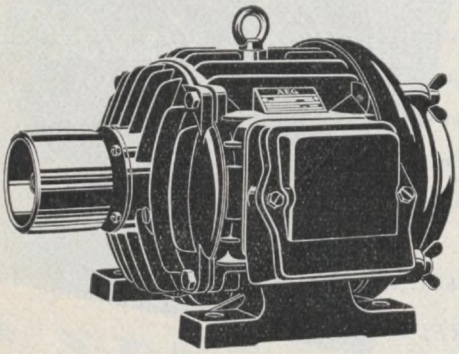
**SOERABAIA**

**Amsterdam — Djokja — Tegal — Soekaboemi**




Verscheping van
BRAAT MOTOR-
WEGWALSEN
naar de
Buitengewesten.

# AEG MOTOREN



garandeeren een storingsvrij bedrijf.
Zij kunnen geleverd worden in talrijke uitvoeringen.

Zendt ons uwe aanvragen, wij zullen U gaarne adviseeren.

**AEG** ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ
Ingenieursbureaux Batavia — Soerabaia

5e JAARGANG
NUMMER 6

# DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

JUNI
1938

## II. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE.

INHOUD: De toepassing van gewapend beton bruggen in verstijfde staafboog-constructie, door ir. R. Roosseno. — Meetkundige constructie van een diagram voor formules met den factor $a\sqrt{a}$, door ir. W. H. Steenaart. — De constructie van de aardebaan en de fundeering voor wegen, door ir. W. L. van der Vegt.

# De toepassing van gewapend beton bruggen in verstijfde staafboog-constructie

door

ir. R. ROOSSENO,

Ingenieur 2de kl. bij het Constructiebureau van het Dept. van Verkeer en Waterstaat, Bandoeng.

Dit brugtype vindt den laatsten tijd veelvuldige toepassing bij overbruggingen met overspanningen grooter dan 25 m. De hooge ijzerprijzen maken gewapend beton constructies goedkooper dan ijzeren, terwijl bovendien de eerstgenoemde zoo goed als geen onderhoud behoeven.

Vooral daar, waar bandjirende rivieren met veel drijvend vuil overbrugd moeten worden, riskant stellingwerk dus moet worden vermeden, is het bedoelde brugtype zeer aan te bevelen.

De eerste brug van dit type in Indië is die over de Aer Lim, ontworpen en gebouwd door den ingenieur tevens aannemer Niels Thiele (Medan). In Denemarken, Zweden, Finland en Zwitserland zijn soortgelijke bruggen reeds lang toegepast.

Waar bij een stijve boogconstructie de boogdoorsneden berekend worden naar de heerschende momenten en normaalkrachten (dwarskracht is hier niet overwegend), dus op excentrischen druk en wel *buiten de kern,* kunnen de doorsneden bij den verstijfden staafboog in hoofdzaak worden berekend naar de normaalkracht alleen.

De opname van momenten en dwarskrachten geschiedt door den verstijvingsligger, die bovendien als trekband fungeert. Aangezien de boog een zekere stijfheid bezit, krijgt hij een bepaald gedeelte op te nemen van het totale moment en wel volgens Ostenfeld:

$$\text{Moment}_{\text{boog}} = \frac{I_{\text{boog}} \cos\alpha}{I_{\text{verst.}} + I_{\text{boog}} \cos\alpha} M_{\text{totaal}}$$

Hierin is $\alpha$ de hellingshoek van de raaklijn in de beschouwde boogdoorsnede met de as van den verstijvingsligger tevens trekband.

De staafboog krijgt dus, behalve normaalkracht, veel kleinere momenten en wel zoodanig, dat men practisch te doen heeft met *druk binnen de kern.*

Men kan dan ook concludeeren, dat het beton beter wordt benut dan bij een stijven boog.

Bij de reeds uitgevoerde bruggen varieert de verhouding van $I_{\text{boog}}$ : $I_{\text{verst.}}$ van 1/8 tot 1/14.

Het is vanzelfsprekend, dat men trachten moet deze verhouding zoo klein mogelijk te maken. Vandaar, dat het rationeel is de rechthoekige boogstaafdoorsnede liggend te nemen, waarmee bovendien bereikt wordt, dat de stijfheid in zijdelingsche richting wordt vergroot, hetgeen zeer bevorderlijk is voor de knikzekerheid van de boogstaaf dwars op haar vlak.

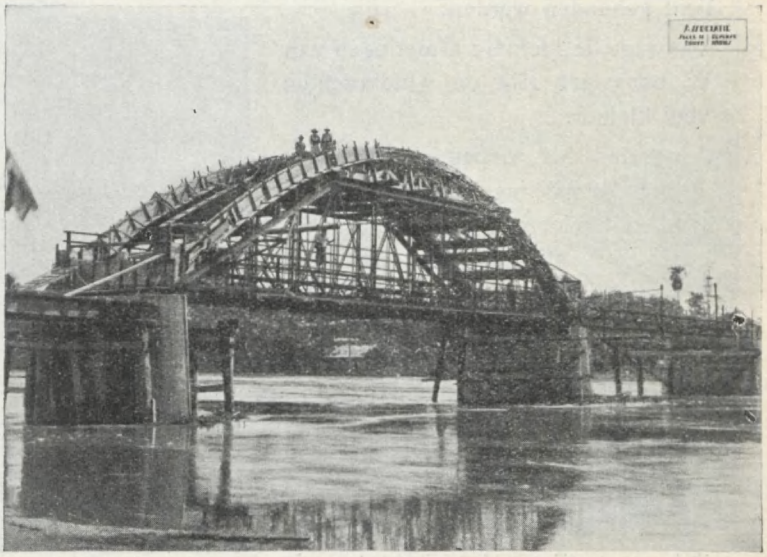


*Fig. 1. De montageligger en de bekisting van den boog zijn gesteld. In den top van den boog ziet men de wapening van de gereduceerde doorsnede (topscharnier).*

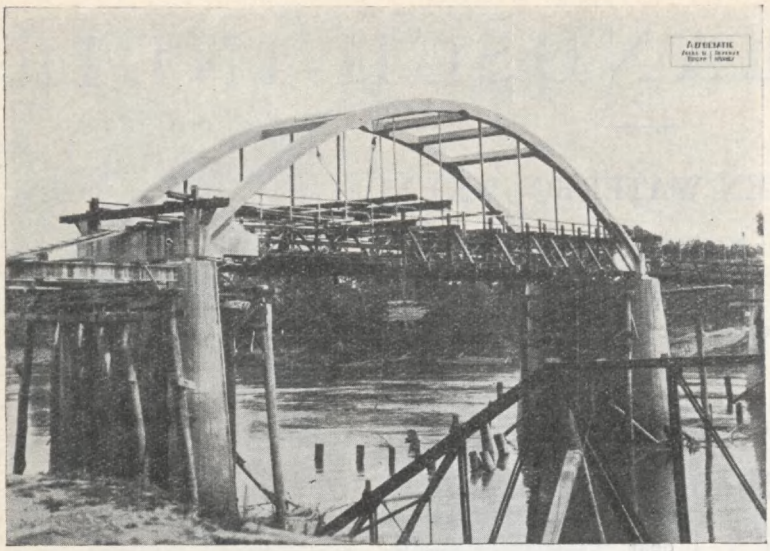


*Fig. 2. Montageligger en bekisting zijn reeds verwijderd. Begonnen met het stellen van de bekisting van rijvloer en verstijvingsliggers, welke wordt opgehangen aan de hangers en de verstijvingsliggers zelf ter plaatse van de leuningstijlen = verticalen van den verstijvingsligger. Op den voorgrond de montageligger. De stijve wapening in elken verstijvingsligger bestaat uit 6 kanaalijzers no. 10. De hangers zijn uit hoekijzer vervaardigd.*

*Men kan voorts duidelijk het topscharnier onderscheiden. Aan den rechterboogaanzet is de verstijvingsrib te zien, die den boog stijver maakt in zijdelingsche richting. De boogstaafdoorsnede is hier staand rechthoekig.*

Gebleken is, dat bij bruggen met spanwijdten van 26 m de verhouding $I_b : I_v$ de waarde 1/12 à 1/14 kan bereiken, terwijl bij groote spanningen men zich tevreden moet stellen met 1/8 à 1/9.

Hieronder volgen nog eenige voordeelen van den verstijfden staafboog.

a. Bij toepassing van een montageligger voor het storten van den boog kan deze zeer licht gehouden worden.

b. Vanwege de kleinere afmetingen van de boogstaaf zijn de windkrachten veel kleiner.

c. Aangezien bij toepassing van een stijven boog de ingebetonneerde trekband en de vloerconstructie toch reeds een zekere stijfheid bezitten, wordt deze stijfheid effectiever benut, door hen nog stijver te maken en doelbewust momenten op te laten nemen.

d. Men is practisch vrij in het aantal hangers en de keuze der hangerpunten; deze zijn onafhankelijk van het aantal en de plaats der dwarsdragers. Bij een stijven boog moeten de dwarsdragers noodwendig hangen aan de hangers.

De meest gevolgde en veilige werkwijze bij den bouw is de volgende.

1. Bouw van een lichten ijzeren montageligger. Deze ligger is te berekenen naar de volgende belastingen:
   a. gewicht van den staafboog en de dwarskoppelingen;
   b. gewicht van de bekisting van bovengenoemde deelen;
   c. eigen gewicht van den montageligger;
   d. gewicht van de profielijzeren hangers en de stijve wapening van den verstijvingsligger tevens trekband;
   e. gewicht van werkbrug, erop aanwezig materieel en werkvolk.
2. Storten van staafboog en koppelingen, boogaanzet en einddwarsdragers (oplegsloof). In den top past men meestal een onvolkomen scharnier toe, door de boogdoorsnede ter plaatse in te snoeren. Men brengt spiraalwapening aan, daar de drukspanning zeer hoog oploopt.
3. Na drie weken wordt de boog ontkist en de montageligger gedemonteerd, zoodat successievelijk de boogtrekkracht in de stijve wapening van den trekband zich instelt. Aangezien deze trekbandwapening als vakwerkconstructie wordt uitgevoerd, houdt zij den staafboog in zijn vorm. Deze kan bij het verdere verhardingsproces vrij

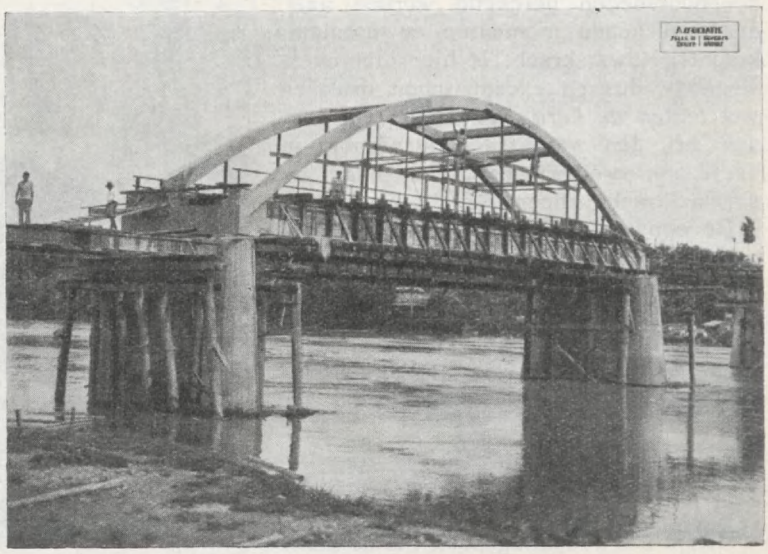


*Fig. 3. Al het beton is gestort. De tweede vloer is nog te onderscheiden. In dezen toestand bedraagt de betondrukspanning in het topscharnier ongeveer 100 kg/cm².*

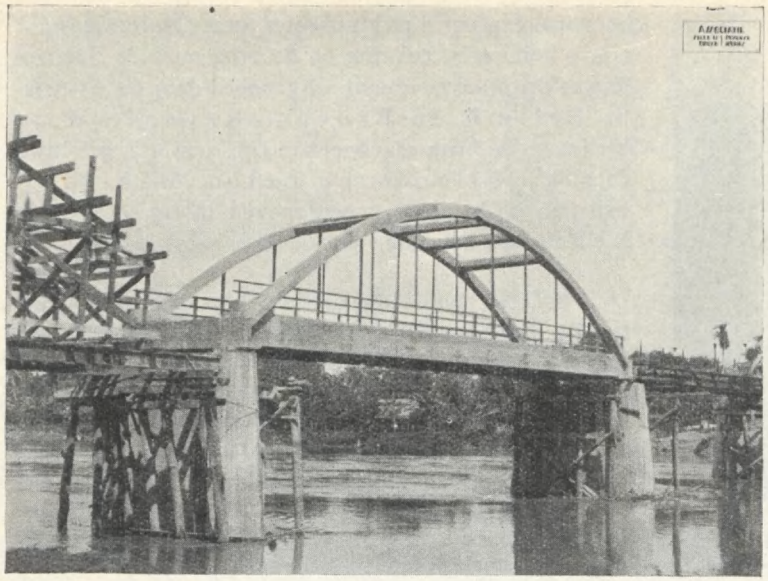


*Fig. 4. De brug is ontkist. Het topscharnier is nog niet volgebetonneerd. Rechts ziet men de stijve wapening gemonteerd in de aansluitende overspanning.*

krimpen. Het geïmproviseerde topscharnier draagt ertoe bij om krimpspanningen te reduceeren.

4. De geheele bekisting van rijvloer en verstijvingsligger wordt aan de hangers en de stijve wapening gemonteerd, zoodat de drukkracht in den staafboog en de trekkracht in de stijve wapening aangroeien. Staafboogverkorting en trekbandverlenging kunnen vrij plaats hebben.

5. Vaak wordt een eenvoudige tweede vloer aangebracht voor het aanbrengen van extra ballast (zand, aarde of water), die gelijk is aan het gewicht van de verstijvingsliggers.

6. Het storten van de vloerconstructie geschiedt van de brugas uit naar de verstijvingsliggers toe, terwijl de trekspanning in de stijve wapening toeneemt. Komen de verstijvingsliggers aan de beurt, dan wordt de extra ballast, zooveel mogelijk gelijken tred houdende met het storten van het beton, in de rivier geworpen. Hiermede wordt bereikt, dat tijdens het verhardingsproces van het beton in den trekband de ijzerspanning constant blijft, hetgeen bevorderlijk is voor de goede aanhechting van ijzer en beton (eigengewichtstrekkracht wordt dan geheel door de langswapening der trekbanden opgenomen).

7. Na vier weken vindt het ontkisten plaats. Het gewicht van de bekisting, dat zeker niet onbeteekenend is, veroorzaakt een gunstige voorspanning (druk) in het beton van den trekband. Na eenigen tijd kan het topscharnier met beton aangevuld worden (vochtig laten verharden).

De gewapend beton verstijvingsligger is te berekenen voor momenten, dwarskrachten en trekkracht, veroorzaakt door de mobiele belasting, De gevaarlijkste doorsnede ligt op 1/4 $L$, waar het grootste buigend moment ongeveer de waarde $1/57\ pL^2$ verkrijgt.

Dit moment, gecombineerd met de bijbehoorende trekkracht, geeft als resultante excentrischen trek.

Uitgaande van stadium 2B (verwaarloozing van trekspanning in het beton) en met $E_{ij\ tr} : E_{bet\ dr} = 15$ worden dan de betondrukspanning en de ijzertrekspanning berekend. De laatste wordt dan opgeteld bij de primaire ijzerspanning (zie boven).

Aan te bevelen is ook, om de betontrekspanning na te gaan volgens stadium 2A ($n = 15$ en $E_{bet\ dr} : E_{bet\ tr} = 4$ volgens Mörsch).

De dwarskrachten in den verstijvingsligger zijn op te nemen door de diagonalen van de stijve wapening, omdat in de meeste gevallen de hoofdtrekspanning in het beton 5 kg/cm² zal overschrijden.

De foto's *fig. 1* t/m *8* geven eenige voorbeelden van in Ned.-Indië in den laatsten tijd uitgevoerde

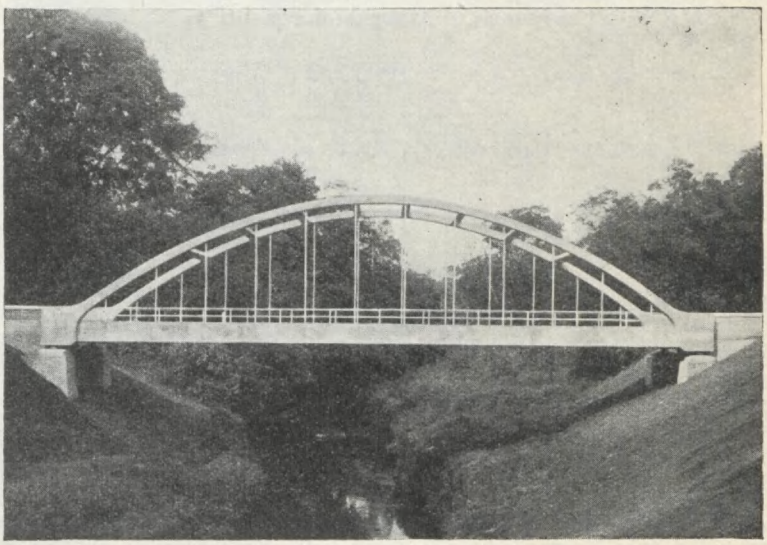


*Fig. 5. Brug over de Aer Klingi (Palembang). De boogstaafdoorsnede is hier liggend rechthoekig, zoodat de verstijvingsribben gemist kunnen worden. Als bijzonderheid geldt, dat de hangerstaven hier uit decauville-rails bestaan.*

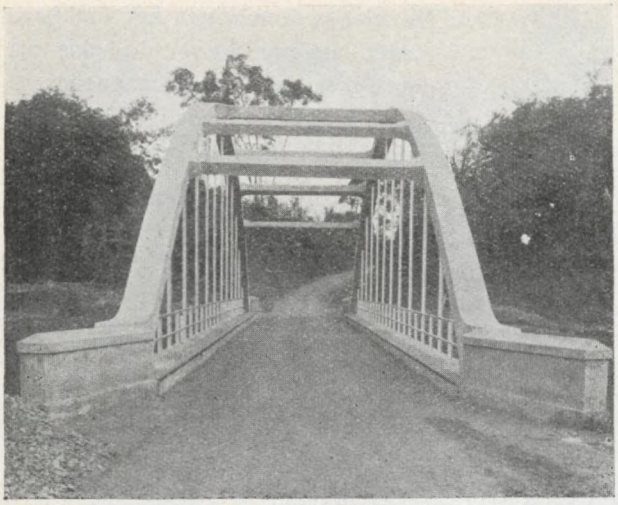


*Fig. 6. Dezelfde brug als fig. 5, gezien van het aansluitende weggedeelte.*

boogbruggen van het besproken type. De foto's *fig. 1* t/m *4* hebben betrekking op de brug over de Soengei Rawas bij Moeara Roepit, uitgevoerd door de Associatie Selle & de Bruyn — Reyerse & de Vries. De brug afgebeeld in *fig. 5* en *6* is gebouwd door de Hollandsche Beton Mij. N. V., terwijl van de bruggen, weergegeven in *fig. 7* en *8* de Nedam de bouwster was.

**Literatuur.**


1. *Der Bauingenieur*, 1931 Heft 32/33 S. 569 Ostenfeld, Der schlaffe Bogen.
2. *Der Bauingenieur*, 1931 Heft 10 S. 165 Maillart, Leichte Eisenbetonbrücken in der Schweiz.
3. *Beton und Eisen*, 1933 Heft 17 S. 267 Neuere Eisenbetonbrücken in Finnland.
4. *Beton und Eisen*, 1931 Heft 14 S. 221 Eisenbetonbrücken in Schweden.

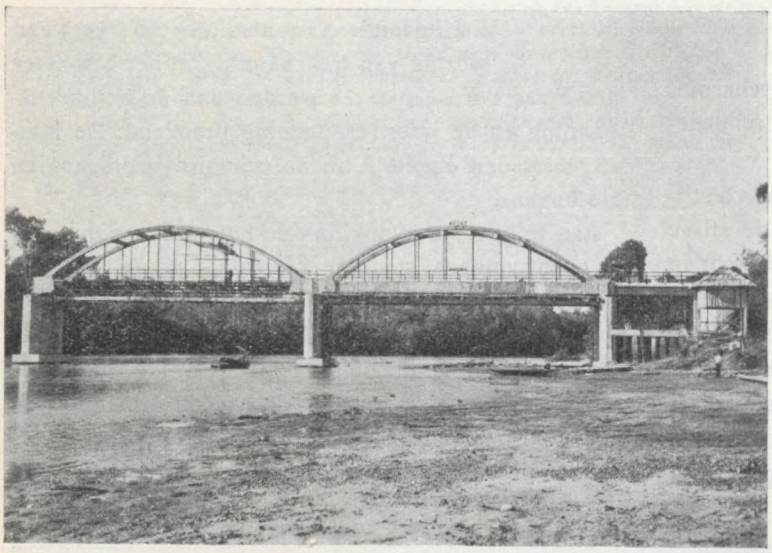



*Fig. 7. Bouw van de brug over de Aer Komering bij Martapoera (Palembang). Eerste twee overspanningen gereed.*

*Fig. 8. Bouw van de brug over de Aer Komering bij Goenoengbatoe (Palembang). Drie overspanningen gereed, de overspanningen 4, 5 en 6 in verschillende stadia van uitvoering.*

# Meetkundige constructie van een diagram voor formules met den factor $a\sqrt{a}$

door

ir. W. H. STEENAART,

Sectie Ingenieur bij den Provincialen Waterstaat van Oost-Java te Loemadjang.

In de algemeene grondformule voor overlaten en doorstrooming door sluisopeningen $Q = m\ b\ h_{\text{drempel}} \sqrt{2gz}$ *), waarin $h_d + z = h$, $h$ en $z$ met inbegrip van de snelheidshoogte, komt na uitdrukking van $h_d$ en $z$ in $h$ zelf, of, in bijzondere gevallen zooals bij een overlaat met breeden drempel, in $\frac{2}{3}\ h = d$, steeds een factor voor van de gedaante $a\sqrt{a}$.

Deze vorm laat zich geheel langs meetkundigen weg in een zeer eenvoudig te construeeren diagram uitzetten. In dit diagram kunnen op gelijke wijze $\frac{Q}{b}$-lijnen voor speciale gevallen worden ingeteekend. $\frac{Q}{b} = C\ h\sqrt{h} = C_1\ d\sqrt{d}$.

De gebruikelijke constructie van de waarden $a\sqrt{2}$, $a\sqrt{3}$, enz, is weergegeven in *figuur AI*, met behulp waarvan ook $\sqrt{a}$ te construeeren is als middelevenredige tusschen $a$ en 1 (*figuur AII*).

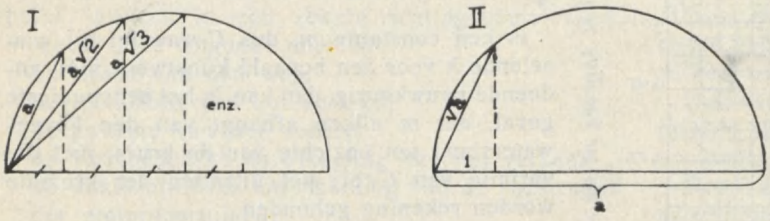



*Fig. A.*

Een tweede, sneller tot het doel voerende constructie geeft figuur *BI*, waaruit het diagram volgens *figuur C* is opgebouwd. De constructie eenmaal gevonden zijnde, ligt het bewijs ervan voor de hand.

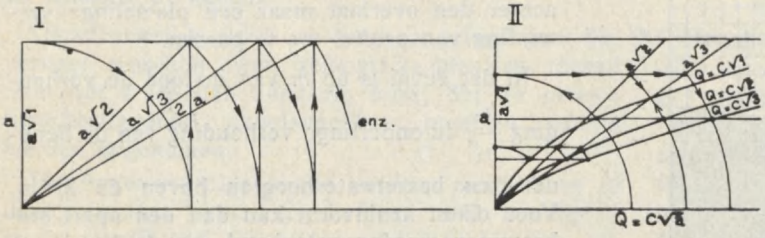



*Fig. B.*

Bij varieerende $a$-waarde ontstaan de $a\sqrt{2}$-, $a\sqrt{3}$-, enz. lijnen als rechten, die dus dadelijk te trekken zijn. Door de punten $2\sqrt{2}$, $3\sqrt{3}$, $4\sqrt{4}$ enz. op die lijnen loopt de $a\sqrt{a}$-lijn. De constructie van een $C\sqrt{a}$- of van een $a\sqrt{C}$-lijn wijst zich vanzelf. Figuur *BII* doet zien, hoe een wijziging van den term $C$ onder het wortelteeken wordt bewerkstelligd.

*) *De Waterstaats-Ingenieur* 1928 No. 11, Formules voor sluisopeningen en overlaten.

De overstort en doorstroomingsformule in de gedaante $\frac{Q}{b} = C\ h\sqrt{h}$ kan nu voor alle $C$-waarden op de $a\sqrt{2}$-, $a\sqrt{3}$-, enz. lijnen worden gevonden voor $h = 2$, $h = 3$ enz., daarbij $a = C\ h$ nemende. De snijpunten van de cirkels (met het nulpunt als middelpunt) door de op de $a\sqrt{h}$-lijnen gevonden punten met de horizontale $h$-lijnen leveren de kromme, die voor elke $h$-waarde kan worden afgelezen.

Aflezing geschiedt op het concentrische cirkelstelsel.

De aldus gevonden krommen zijn in feite afgebeeld door middel van poolcoördinaten.

Wil men voor gebruik bij den exploitatiedienst vasthouden aan een afbeelding met rechthoekige coördinaten, dan zijn deze na omcirkelen tot aan de horizontale as bekend.

Betreffende de $C$-waarden wordt nog het volgende opgemerkt.

De coëfficiënt $m$ van de in den aanhef genoemde algemeene formule is voor het ideale geval van een breeden overlaatdrempel met volkomen opgeheven contractie, waarop zich de kritische waterdiepte instelt en maximum wateraffvoer optreedt (grensgeval tusschen stroomen en schieten), gelijk aan de eenheid.

In dit speciale geval is namelijk $h_d = \frac{2}{3}\ h = d$ en $z = \frac{1}{3}\ h$. Dit geeft $\frac{Q}{b} = \frac{2}{3}\ h\ \sqrt{2g \cdot \frac{1}{3}\ h} =$

$= 0{,}385\ \sqrt{2g}\ h\sqrt{h} = 1{,}70\ h\sqrt{h}$, maar ook $\frac{Q}{b} = \frac{2}{3}\ h\ \sqrt{g \cdot \frac{2}{3}\ h} = d\ \sqrt{gd} =$

$= 3{,}13\ d\sqrt{d}$.

$1{,}70\ a\sqrt{a}$, $(a = h)$ en $3{,}13\ a\sqrt{a}$, $(a = d)$ geven zoodoende beide de voornaamste $\frac{Q}{b}$-lijn van het diagram, namelijk de $\frac{Q}{b}$-lijn met $m = 1$.

Tot dit geval behooren bij volkomen werking: de contractielooze meetdrempel met breede kruin en de R o m ij n-meetschuif (zie *De Waterstaats-Ingenieur* 1932 No. 9).

Bij onvolkomen opgeheven contractie wordt bij een

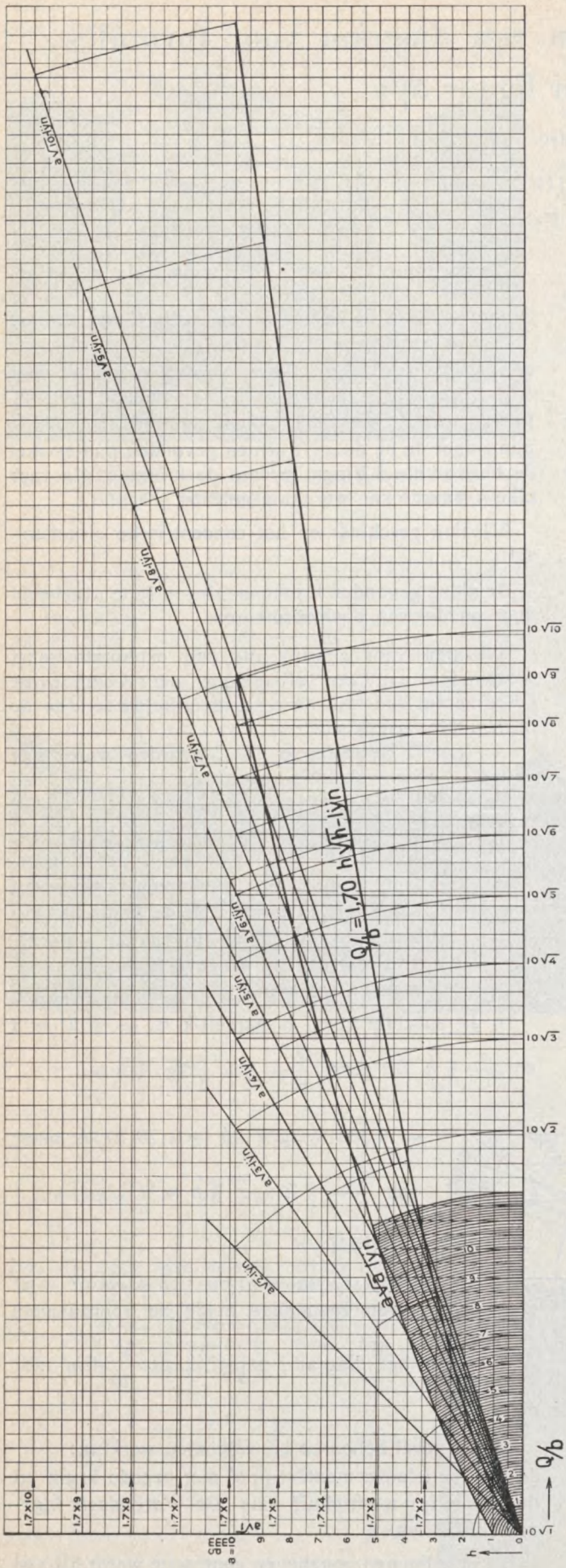



*Fig. C. Diagram ter bepaling van factoren van den vorm $a\sqrt{a}$.*

overlaat met breeden drempel $m$ meestal gelijk aan 0,9 genomen en is $\frac{Q}{b} = 1{,}55\ h\sqrt{h}$.

Bij een scherpere kruin, waarbij geen evenwijdige horizontale waterbeweging op de kruin meer mogelijk is en de beweging in den waterstraal, in plaats van in den grenstoestand te verkeeren, in schietende en zelfs vallende beweging overgaat, zooals door de kromming der stroomdraden naar beneden tot uiting komt, kan $m$ zelfs grooter dan de eenheid worden. Eventueele contractie werkt deze verhooging weer tegen. Bij sterke contractie verheft zich de straal alvorens in benedenwaartsche beweging te komen.

Het hoogste punt van den straalonderkant is dan feitelijk de kruinhoogte voor een afgeronde overlaatkruin met dezelfde overstortcapaciteit.

Een geval van scherpe kruin met maximum contractie maar sterk gebogen straal levert het meetschot van Cipoletti, waarbij

$$\frac{Q}{b} = 1{,}86\ h\sqrt{h};\ m \cong 1{,}1.$$

Aangezien het geteekende diagram in *fig. C* in hoofdzaak bedoelt de constructie ervan te doen blijken, is behalve de $a\sqrt{a}$-lijn alleen de $\frac{Q}{b}$-lijn voor $m = 1$ aangegeven.

Is een constante $m$, dus $C$-waarde, bij wisselende $h$ voor een bepaald kunstwerk niet voldoende nauwkeurig, dan kan in het eenvoudigste geval, dat $m$ alleen afhangt van den bovenwaterstand ten opzichte van de kruin, met die variatie van $C$ bij het uitzetten der kromme worden rekening gehouden.

Bij onvolkomen overlaten, waarbij het benedenwater en de vorm van den uitloop invloed beginnen te krijgen op de capaciteit, kan de laatste factor, ingeval de terugwinst van het verbruikte verval geen vereischte is, worden uitgeschakeld door geen geleidelijken overgang achter den overlaat maar een plotselinge verwijding van profiel toe te passen.

In dat geval is op $m$ van invloed de verhouding $\frac{h_2}{h_1}$, de onderlinge verhouding van de beneden- en bovenwaterhoogten boven de kruin. Voor elken kruinvorm kan dan een apart stel krommen worden geteekend aan de hand van met modelproeven vastgestelde $m$-waarden.

Dit geval is uitvoerig behandeld door ir. H. Vlugter in zijn artikel: De onvolkomen overlaat (*De Waterstaats-Ingenieur* 1932 No. 4).

Van invloed op m zijn in elk speciaal geval: de mate van contractie bij de intrede, de kruinvorm, de graad van volkomenheid der werking, (m.a.w. of en hoeveel het benedenwater invloed uitoefent) en de vorm van den uitloop, al of niet geleidelijk.

Wanneer geen speciale modelproeven ter beschikking staan blijft de coëfficiënt $m$ een ervaringscijfer. Echter ook wanneer dat wel het geval is, zal er een bepaald verband bestaan met de algemeene grondformule, waarin de factoren $F$ en $v$ voor een in alle gevallen hetzelfde doorstroomingsprofiel als uitgangspunt zijn genomen.

De grootheden, die $F$ en $v$ opleveren: $b$, $h_d$ en $z$, kunnen rechtstreeks opgemeten, berekend of om practische redenen eerst in andere worden omgevormd, ze blijven in het resultaat verwerkt. In de verhandeling van ir. Vlugter komt dit voor het daar behandelde geval duidelijk tot uiting.

Waar het hoofddoel van dit artikel is het bekend maken van de veel rekenwerk besparende $a\sqrt{a}$-lijn constructie, zullen de zes hoofdgevallen, waarop de algemeene grondformule betrekking heeft, hier niet een voor een in beschouwing genomen worden.

De aandacht moge nog gevestigd worden op de „Conveyance curves" en $Q$-lijnen in het werk van prof. B. A. Bakhmeteff: Hydraulics of open channels. Bij het teekenen van deze debietkrommen $Q = K\,(h)\,\sqrt{I}$ eerst voor $\sqrt{I} = 1$ en daarna door omvorming, als in *figuur BII*, in de kromme voor een bepaalde $I$-waarde, kan van de $a\sqrt{a}$-constructie een ruim gebruik gemaakt worden.

Loemadjang, Maart 1938.

---

# De constructie van de aardebaan en de fundeering voor wegen

door

ir. W. L. VAN DER VEGT,

Ingenieur bij de N. V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, Handelszaken.

(Lezing, gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Kring Batavia, op 17 Februari 1938 en Kring Soerabaja op 1 Juni 1938).

Van verschillende factoren, die de constructie van de aardebaan en van de fundeering voor wegen bepalen, althans in een zekere richting beïnvloeden, moge ik U de volgende noemen:

het tracé van den weg,
de intensiteit van het verkeer,
de zwaarte van het verkeer,
de vermoedelijke ontwikkeling van het verkeer,
de waarschijnlijke ontwikkeling van de constructie der motorvoertuigen;

voorts:

de kwaliteit van den grond, waarop de weg gebouwd zal worden,
de afwateringsmogelijkheden,
de beschikbare bouwstoffen,

en tenslotte de kosten.

Oorspronkelijk werd een weg aangelegd voor het verkeer tusschen twee belangrijke plaatsen, terwijl men het tracé dan zoodanig koos, dat de meeste tusschenliggende onbelangrijker plaatsen tevens werden opgenomen.

Het tegenwoordige snelle verkeer moet thans al deze plaatsen passeeren, hetgeen veel oponthoud geeft, terwijl aan den anderen kant hierdoor in die plaatsjes moeilijkheden ontstonden bij de verkeersregeling, de uitbreidingsplannen, enz.

In den laatsten tijd worden de belangrijke wegen in de richtingen van het grootste verkeer ontworpen, doch men legt het tracé op eenigen afstand van de bewoonde centra, die met één of meer verbindingswegen op deze hoofdwegen kunnen aansluiten.

Het voordeel hiervan is, dat het doorgaande verkeer nu ook werkelijk kan „doorgaan", terwijl de korte verbindingswegen naar de steden of dorpen dan betrekkelijk weinig tijdverlies zullen veroorzaken.

Men is hierdoor dikwijls ook vrijer in de keuze van een goed tracé, d.w.z. men neemt den kortsten of althans een korten weg en legt hem daar waar een goede bodem aanwezig is, of waar de waarde der aan te koopen gronden laag is.

Ook kan het natuurschoon van een bepaalde streek invloed op de keuze van het tracé uitoefenen.

Door de intensiteit van het verkeer wordt het dwarsprofiel van den weg bepaald. Is het verkeer intensief, dan zal de weg breed zijn en zullen er wellicht aparte rijwielpaden worden aangelegd.

De zwaarte van het verkeer heeft vanzelfsprekend een grooten invloed op de constructie van de aardebaan en de fundeering van den weg.

Hetzelfde kan gezegd worden van de vermoedelijke ontwikkeling van het verkeer. Wij hebben vroeger geleerd, bij alle soorten bouwwerken op een toekomstige uitbreiding te rekenen. Men is hiervan in de laatste jaren (in den slechten tijd) eenigszins teruggekomen, om het aanlegkapitaal zoo gering mogelijk te houden. De ervaring heeft evenwel geleerd, dat voor den wegenbouw het oude principe nog steeds opgaat. Er zijn meerdere voorbeelden, waar zelfs op ruime uitbreiding was gerekend en toch onvoldoende verruimingsmogelijkheid aanwezig bleek te zijn na verloop van enkele jaren. Heel sterk kwam dit in Nederland naar voren; o.a. op den weg van Amsterdam naar het Gooi. In 1930 werd de oude 4 m breede klinkerweg verlaten en kon het verkeer gebruik maken van den nieuwen 6 m breeden asfaltweg, waarnaast een rijwielpad was aangelegd.

Reeds in 1933 bleek deze weg te smal en werd in 1935 de verbreeding tot 12 m ter hand genomen,

terwijl ook het rijwielpad werd verruimd. De voor den nieuwen weg aangelegde aardebaan moest toen tevens verbreed worden.

De constructie der motorvoertuigen wordt nog steeds verbeterd. De vrachtwagens worden berekend op het vervoer van zwaardere lasten. Wettelijke regelingen zijn dikwijls oorzaak, dat de middelen voor een goedkoop vervoer geen gebruik van de wegen mogen maken, omdat deze wegen niet sterk genoeg zijn.

Met de mogelijkheid, dat de wegenbouwer in de toekomst steeds meer aan deze zwaardere eischen tegemoet zal komen, dienen wij bij de constructie van de aardebaan en de fundeering rekening te houden.

De snelheid van de motorvoertuigen wordt grooter naarmate de wegen beter worden. Ook met het oog hierop zullen aan de aardebaan en fundeering hoogere eischen gesteld worden.

Op de kwaliteit van den grond, de afwatering en de bouwstoffen, kom ik straks vanzelf nog terug.

Rest nog de kosten. Te weinig wordt er naar mijn meening rekening mede gehouden, dat aardebaan en fundeering behooren te vormen het onveranderlijke vastgelegde kapitaal. Dit kapitaal wordt in de wegen gestoken om de gelegenheid te geven om zoowel voor het wegdek als voor de vervoermiddelen een voordeelige oplossing te vinden, want is de aardebaan of de fundeering niet in orde, dan ondervinden zoowel het wegdek als de vervoermiddelen hiervan de schade.

Bovendien is een zwakke fundeering, die versterkt is, altijd duurder dan een fundeering, die dadelijk op volle sterkte is gemaakt en is een aardebaan te zwak, dan zullen meestentijds groote kosten gemaakt moeten worden om de aardebaan te verbeteren, terwijl men dan bovendien nog de schaden aan de fundeering kan repareeren en..... betalen.

Elke bezuiniging op aardebaan en fundeering beteekent meestentijds een noodzakelijke kapitaalsinvesteering in de toekomst, waarvan men de grootte niet van tevoren kan berekenen.

Daarom gelde voor elken wegenbouwer:

Construeer de aardebaan en de fundeering met behoorlijke afmetingen uit goede materialen, opdat een lange levensduur van deze constructies gewaarborgd zij.

De groote kosten van deze degelijke constructies worden goedgemaakt door den langen levensduur en het is daarom wenschelijk, dat hiermede bij de financiering van den wegenbouw ten volle rekening wordt gehouden.

Het maakt nu vanzelfsprekend een groot verschil of het gaat om de verbetering van bestaande wegen of den aanleg van nieuwe wegen.

In verschillende landen van Europa wordt aan bestaande wegen niets meer of alleen het allernoodzakelijkste verbeterd en is men overgegaan tot den aanleg van een nieuw wegennet, dat aan alle eischen van het moderne snelverkeer voldoet en ook zoo lang mogelijk in de toekomst zal blijven voldoen. Het tracé wordt met zorg gekozen, de bochten krijgen groote stralen, verloren en schadelijke hellingen worden zooveel mogelijk vermeden, aan den voet en op den top der hellingen worden flauwe afrondingen toegepast, de bochten worden verkant, naast de rijbaan worden bermen aangelegd, enz.

Bij verbetering van bestaande wegen zal men altijd het beste rekening kunnen houden met de constructie, zooals die voor nieuwe wegen zou worden toegepast. Het is hierom dat de constructie van de aardebaan en de fundeering voor nieuwe wegen behandeld zal worden.

De aanleg van nieuwe wegen is natuurlijk ook in vroeger tijden geschied, daar de oude wegen van thans eigenlijk de nieuwe wegen van voorheen zijn.

Uit de oudheid zijn bekend de wegen in Egypte, Assyrië, Perzië en Griekenland; voorts is ons allen bekend dat de Romeinen goede wegenbouwers waren.

Na een langen tijd van verwaarloozing in de Middeleeuwen zijn van jongeren tijd bekend de Napoleonwegen en de Daendelsweg van Anjer naar Panaroekan, die uit denzelfden tijd dateert. In Engeland werden even later veel nieuwe wegen aangelegd, o.a. met de MacAdam verharding.

Deze wegen waren hoofdzakelijk bestemd voor de postkoetsen. Het verkeer was toen niet intensief, de zwaarte der voertuigen niet groot en de snelheid gering.

De aanleg van nieuwe wegen voor zwaar en snel verkeer is feitelijk het meest naar voren gekomen bij den chronologisch volgenden spoorwegaanleg en pas in de laatste decennia voor het motorverkeer.

Het is daarom wel eens interessant om na te gaan hoe men bij den aanleg van de spoorwegen tewerk ging, om dan hieruit eenige conclusies te trekken voor de constructie van wegen.

Naar U bekend is, bestaat de spoorweg uit een aardebaan en een ballastbed, waarop de bovenbouw wordt aangebracht.

Voor aardebaan en ballastbed kennen we twee constructiemethoden.

1) Bij de eerste wordt de aardebaan, die voor enkel spoor bij normale spoorbreedte een bovenbreedte heeft van ca. $5\frac{1}{2}$ m en voor dubbelspoor ca. 10 m, dakvormig afgegraven. De helling van de bovenvlakken is 1 : 25.
   Hierop wordt de ballast aangebracht. De bovenbreedte van het ballastbed bedraagt voor enkel spoor ca. 4 m, voor dubbelspoor 8 à 9 m, terwijl de dikte van de ballastlaag onder de dwarsliggers minstens 20 cm, meer normaal 35 cm en ook wel 70 cm bedraagt (zie *fig. 1*);
2) Bij de tweede constructiemethode is de ballast opgesloten tusschen z.g. banketten.
   Voor afvoer van het water worden in de banketten op korten afstand van elkaar (bijv. 3 m) openingen gemaakt, die gevuld worden met grove steenstukken.
   De banketten kunnen ook uit een stapeling van groote steenstukken bestaan, waarbij dan vanzelfsprekend geen openingen noodig zijn. Ook

heeft men wel een draineerkanaal in het midden van de baan gemaakt, waaraan de noodige zijkanalen voor de loozing van het water (zie *fig. 2*).

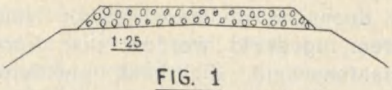



FIG. 1

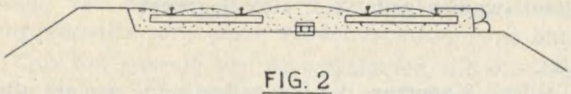


FIG. 2

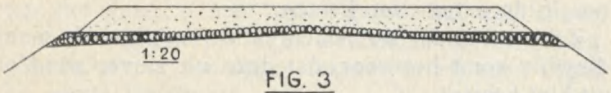



FIG. 3

De tweede constructie met banketten werd vroeger uit een oogpunt van zuinigheid toegepast. Bij dubbel spoor liet men dan zelfs ook nog wel een banket in het midden van de baan staan.

Naderhand werd de bouwwijze met banketten alleen nog toegepast bij zeer fijne ballast om verstuiving van deze ballast te voorkomen en om zijdelingschen steun te geven.

Waar de aardebaan zwak is, wordt een dikker ballastbed genomen. In zoo'n geval bedekt men de kruin van de aardebaan dikwijls eerst met een vlijlaag van puin of brikken, waarvoor ook platte steenen zijn toegepast (zie *fig. 3*). Dit systeem is in Duitschland veel gemaakt, waar men deze vlijlaag dan dikwijls met dikkere stukken natuursteen samenstelde en „Packlage" noemde.

Deze laag belet het indrukken van ballast in de aardebaan ter plaatse van de dwarsliggers, hetgeen een goede afwatering zou belemmeren.

Uit bezuiniging is deze paklaag ook wel uitsluitend onder de plaats van de dwarsliggers aangebracht.

Bij een bovenbouw op langsliggers worden steeds draineeringen aangebracht, daar de natuurlijke afwatering hier spoedig belemmerd is.

Bestaat de aardebaan uit zand, dan past men dit zand meestal ook toe voor het ballastbed, hetgeen bijv. dikwijls voorkomt bij spoorwegen in ophooging.

Het baanlichaam wordt dan tegen verstuiven van het zand bekleed met een laag zwarten grond of klei ter dikte van 30 cm, terwijl het bovenvlak voorzien wordt van een ca. 10 cm dikke deklaag van grind of grof grindzand.

Het zand, waaruit de aardebaan bestaat, is dan waterdoorlatend, zoodat geen speciale maatregelen noodig zijn voor den waterafvoer.

Bij de constructie van den spoorweg schenkt men vooral aandacht aan:

een goede afwatering van de aardebaan,
een waterdoorlatend ballastbed, om o.a. bederf der dwarsliggers tegen te gaan en opvriezen te voorkomen,
een goed weerbestendig en stofvrij ballastmateriaal, dat weerstand kan bieden aan de belasting.

Door de afwaterende helling van de kruin van de aardebaan en de waterdoorlatendheid van den ballast wordt verweeking van de grondspecie door water zooveel mogelijk voorkomen.

Indien de ballastlaag dik genoeg is, ontstaat voldoende verdeeling van de snel aangroeiende belasting om de aardebaan volkomen intact te houden.

Deze principes zal men bij den wegenbouw ook moeten toepassen. Dit is ook wel gebeurd, maar door bijkomende omstandigheden wordt aan de genoemde voorwaarden dikwijls minder aandacht geschonken dan wenschelijk ware.

Het dwarsprofiel van den verkeersweg geeft daartoe n.l. spoedig aanleiding.

Uit een oogpunt van verkeersveiligheid wordt hoe langer hoe meer de weg voor gemengd verkeer omgebouwd voor gescheiden verkeer. Men deelt het verkeer in naar de vervoersmiddelen, die een ongeveer gelijke snelheid zullen hebben, zoodat de groote snelheidsverschillen, die bij gemengd verkeer aanwezig zijn en steeds aanleiding geven tot veel inhalen, gaan verdwijnen.

Die tegenwoordige tendenz gaat in de richting van:
aparte paden voor de voetgangers,
aparte rijwielpaden,
aparte banen voor het verkeer met paarden,
aparte banen voor het motorverkeer.

En zoo komt men vanzelf weer terug op de gedachte om de bestaande wegen te laten aan de voetgangers, de wielrijders en de paardentractie, om dan voor het motorverkeer over te gaan tot den aanleg van nieuwe wegen.

Deze oplossing werd aanvaard in Italië, Nederland en Duitschland.

In Nederland is een autosnelwegennet (1936) ontworpen, nadat millioenen guldens besteed zijn aan de verbetering van bestaande wegen. Hetzelfde heeft men zien gebeuren in Duitschland; in Engeland staat men thans op het keerpunt òf door te gaan met verbetering van de bestaande wegen òf aanleg van nieuwe autosnelwegen te entameeren.

„Onder autosnelweg wordt verstaan een weg, „waarvan de verkeersbanen, welke door motorrijtui„gen gebruikt worden, gesloten zijn voor ander ver„keer en waarbij ten behoeve van de snelheid en „veiligheid van het verkeer bijzondere voorzieningen „zijn of in de toekomst zullen worden getroffen".

Een van deze voorzieningen is, dat waar het verkeer te druk is voor de normale rijwegbreedte van ongeveer 6 meter, terstond wordt overgegaan tot den aanleg van gescheiden verkeersbanen voor het op- en het afgaand motorverkeer.

Het normaal dwarsprofiel voor de autosnelwegen in Nederland bestaat thans (zie *fig. 4*) uit een middenberm van $4\frac{1}{2}$ meter breedte; aan weerszijden hiervan liggen de verkeersbanen, elk met een breedte van 6,25 m, waarnaast kantstrooken van 0,50 m. Naast de rijbanen liggen verharde bermen van $2\frac{1}{2}$ meter breedte, waarnaast nog kleine onverharde bermen van 0,50 m liggen.

De totale kruinsbreedte bedraagt aldus 25 meter. Worden aan weerszijden rijwielpaden aangelegd, dan wordt de kruinsbreedte ca. 30 meter.

Voor den weg van Amsterdam naar Den Haag heeft men een middenberm van 9 meter breedte genomen om in de toekomst de gelegenheid te hebben elke rijbaan naar het midden te verbreeden. De kruinsbreedte van dezen weg is dan ook zelfs 45 meter.

In Duitschland zijn voor de bekende H i t l e r autosnelwegen de bermbreedten geringer genomen, zoodat voor deze wegen de kruinsbreedte ongeveer 20 meter bedraagt.

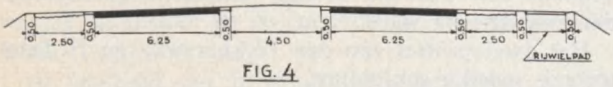



FIG. 4

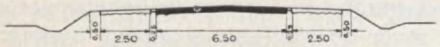



FIG. 5

Als normale breedte van een verkeersstrook heeft gedurende een zeker aantal jaren 3 meter gegolden. De metingen, die in Amerika zijn verricht bij het passeeren van twee motorvoertuigen, hebben aangetoond, dat voor het inhalen een grooter breedte wenschelijk is, n.l. 11 voet.

Dit zou derhalve beteekenen, dat een verkeersbaan van een autosnelweg 6,60 m breed zou moeten zijn.

Zooals reeds werd medegedeeld, heeft men hiervoor in Nederland 6,25 m genomen, hetgeen dus een zekere tegemoetkoming beteekent.

Laat ons voor een te ontwerpen aardebaan aannemen, dat althans voorloopig, volstaan kan worden met één verkeersbaan voor het op- en het afgaand verkeer.

Omdat op deze verkeersbaan de motorvoertuigen elkaar met groote snelheid uit tegenovergestelde richting zullen passeeren, wordt de breedte aangenomen op 6,50 m.

Nemen we voorts kantopsluitingen van 25 cm breedte, dan is de verhardingsbreedte 7 m.

Aan weerszijden hiervan behoeven wij bermen van 3 meter breedte elk. Het stilstaan op de rijbaan behoort n.l. voor autosnelwegen verboden te worden. Deze breedte is dus noodig om gelegenheid te geven met een motorvoertuig op den berm te gaan staan en hier tevens reparaties te kunnen uitvoeren.

De kruinsbreedte van onzen weg bedraagt dus 13 meter (zie *fig. 5*).

De constructie van de aardebaan voor onze weg is nu afhankelijk van de factoren, die in den aanvang werden genoemd, maar nog niet nader behandeld werden, n.l.

de kwaliteit van den grond,
de afwateringsmogelijkheden en
de beschikbare bouwstoffen.

Omtrent de eigenschappen van grondsoorten is nog niet zoo heel veel bekend. Er wordt gedurende de laatste jaren door verschillende onderzoekers hard gewerkt om de kennis hieromtrent te vergrooten, maar het zal nog wel meerdere jaren duren voordat de practijk daarvan het volle profijt kan trekken.

Hoewel door die onderzoekers de voorkomende grondsoorten ingedeeld werden naar korrelgrootte, waterdoorlaatbaarheid, dichtheid, plasticiteit, drukvastheid enz. wil ik hier volstaan met een zeer eenvoudige indeeling, n.l.

steen (waarin grind e.d. zijn begrepen)
zand en
klei.

Uit deze 3 soorten, die een ieder kent, zijn nu alle combinaties denkbaar, die met zeer veel differenties in de natuur voorkomen.

Zelden bestaat de bodem alleen uit grind, maar dikwijls komt het voor, dat deze uit zuiver zand of uit klei bestaat.

Laten we: de hoedanigheid van het oorsprongsgesteente,
het ontstaan van de grondsoort,
het gehalte aan zuren en zouten en
aan plantaardige deelen, c.a.

buiten beschouwing, dan bestaat er nog een zeer groot verschil tusschen de eigenschappen van zand en klei.

1) Water in zand werkt bijv. als een antismeermiddel, in klei daarentegen als een smeermiddel
2) De capillaire opzuiging van water in zand is gering (gaat practisch tot enkele decimeters), in klei kan die capillaire opzuiging van water gaan over hoogten van 10 à 20 meter, misschien nog wel hooger.
3) Door verdamping van water verdicht klei zich (zij krimpt), doch bij zand is dit niet het geval.
4) De mechanische eigenschappen van zand zijn nagenoeg onafhankelijk van het watergehalte, terwijl deze bij klei daarvan juist sterk afhankelijk zijn. Zoo vermindert druk de holle ruimten van vochtig zand practisch niet, tenzij de korrels verbrijzeld worden. Van vochtige klei worden de holle ruimten door uitgeoefenden druk over het algemeen sterk verminderd, bijv. van 60 tot 30% als de druk van 0 tot 25 kg per $cm^2$ toeneemt.
5) De waterdoorlaatbaarheid van zand is tenslotte aanmerkelijk grooter dan de doorlaatbaarheid van klei.

Bij de eigenschappen van grondsoorten speelt het water een zeer belangrijke rol.

Zonder dit water zouden verscheidene moeilijkheden, die zich bij den bouw van technische werken voordoen, doodeenvoudig niet bestaan.

Dit water manifesteert zich op twee manieren,
1) als oppervlaktewater, en
2) als grondwater.

Oppervlaktewater is een gevolg van regen of van overstroomingen. Het water stroomt over het grondoppervlak, verzamelt zich in kuilen e.d., dringt gedeeltelijk in den grond en verdampt voor het resteerend gedeelte.

Voor wegen is het van het grootste belang, dat het oppervlaktewater van den weg en eventueel ook van de naaste omgeving zoo snel mogelijk wordt afgevoerd naar bestaande waterafvoerwegen, zonder dat gelegenheid ontstaat om in den grond te dringen of in kuilen te blijven staan, waar het in-den-grond-dringen wordt bevorderd.

Het is vanzelfsprekend dat overstrooming van wegen, zooals men dit op ondergeschikte wegen tengevolge van hoogen stand in de bevloeiingsleidingen nog dikwijls ziet, moet worden voorkomen.

Ook het gebruik van de wegslooten, die dus eigenlijk dienen voor het àfvoeren van water, als bevolkingsleiding voor de bevloeiing, dus voor den áánvoer van water, is zeer nadeelig voor het weglichaam en is het wenschelijk deze toestanden te verbeteren.

Snelle afvoer van oppervlaktewater zij voor wegen een eerste vereischte.

Het is hierbij een gelukkige omstandigheid, dat de grondsoorten, waarvan de eigenschappen door wateropname zeer veel slechter worden, het water langzaam (met een vertraging) opnemen, zoodat indien voor een goeden snellen afvoer gezorgd is, het hemelwater weinig schadelijken invloed kan uitoefenen.

De toestand van het grondwater is afhankelijk van de hydrologische omstandigheden, die in de naaste omgeving voorkomen. Om hiervan een indruk te krijgen kan een geologisch onderzoek plaats vinden, doch dit zal, als gevolg van de groote uitgestrektheid der wegen, dikwijls zeer kostbaar zijn. Ook voor besparing aan tijd kan het eenvoudiger wezen enkele voorzieningen aan te brengen, die misschien achterwege hadden kunnen blijven, doch altijd een extra-verbetering zullen beteekenen.

In vlak terrein zal men de kruin van den weg het beste op 0,75 à 1 m hoogte boven den hoogsten waterstand of hoogsten grondwaterstand aanleggen.

Naast den weg worden wegslooten gegraven, waarvan de bodem bij voorkeur lager moet liggen dan die hoogste waterstand, terwijl in die slooten of greppels voldoende helling moet worden aangebracht om het water snel af te voeren.

In sawahterreinen, waar de tertiaire leidingen naast den weg liggen, zal men tusschen leiding en weg dus een extra-greppel leggen voor het afvoeren van water, dat men op geschikte punten zoo snel mogelijk zijdelings van den weg afleidt.

Deze waterafvoerwegen zullen goed onderhouden moeten worden, opdat geen kuilen ontstaan, waar water kan blijven staan.

In bergterrein zal in normale gevallen het grondwater langs de helling, door spleten en ook door de op de helling aanwezige verweeringslaag, omlaag stroomen. De stroomsnelheid in die verweeringslaag is afhankelijk van de doorlaatbaarheid van de grondsoort en van het verhang van den stroom. Op steile hellingen is de snelheid van den grondwaterstroom grooter dan in flauwe hellingen; eveneens is die snelheid aan de oppervlakte grooter dan op grootere diepte in de verweeringslaag. Door verdamping van water aan het oppervlak der helling, welke verdamping dikwijls grooter is dan den aanvoer van water, kan het hellingoppervlak volkomen droog zijn, terwijl dan op eenige diepte de grondwaterstroom voorkomt.

Deze grondwaterstroom gaat ook onder den weg door, die tegen de helling is aangebouwd en treedt dikwijls aan den dag, waar de weg in de helling is ingegraven. Het uitstroomende water wordt dan meestentijds opgevangen in een aan den voet van de ingraving aangelegd gootje.

Maken we deze goot flink diep, dan ontlasten wij het weglichaam van een groote hoeveelheid water.

Veroorzaakt dit een te groot breedteverlies van den weg, dan kan hier ook een draineering worden aangelegd, waarin tevens het oppervlaktewater kan afstroomen, een soort „rioleering van enkelvoudig stelsel" (zie *fig. 6*).

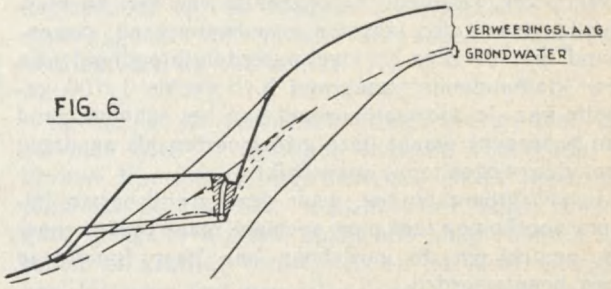



FIG. 6

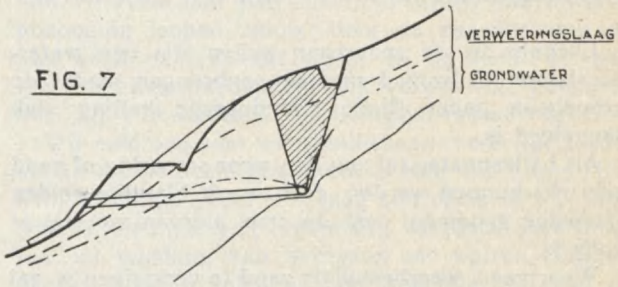



FIG. 7

Aan deze draineering moet op meerdere plaatsen afvoer onder den weg door worden verleend door buizen, die men voor eventueel noodzakelijke taludbescherming met een buis of open goot in het talud kan verlengen.

In sommige gevallen, waar afschuiving te verwachten is, kan men een draineering hoogerop in de helling aanbrengen of/en benevens een cavaliersloot (zie *fig. 7*). Hiermede gaan evenwel tamelijk hooge kosten gepaard, ook al omdat men dergelijke voorzieningen niet te schriel moet opzetten, daar dan meestal zeker het geld voor den aanleg als verloren beschouwd kan worden.

Het grondwater heeft vooral op de eigenschappen van kleigronden een zeer nadeeligen invloed.

Wordt klei, waarvan de holle ruimten tusschen de kleideeltjes met grondwater verzadigd zijn, aan druk blootgesteld, dan wordt het grondvolume kleiner, de inhoud van de holle ruimten wordt dus geringer, waardoor het water in die ruimten onder hydrostatischen druk komt te staan en wil uittreden. De geringe waterdoorlatendheid van klei belet dit uittreden evenwel, zoodat feitelijk een suspensie van klei in water ontstaat, waarbij de aanraking der kleideeltjes onderling zeer onvoldoende is geworden, een

onstabiele kleipap vormend, die als bouwgrond volkomen ongeschikt is.

Boven den grondwaterstand wordt het grondwater in klei capillair opgezogen naar de oppervlakte, waar dit water meer of minder snel verdampt al naar het vochtigheidsgehalte en de temperatuur van de lucht hooger of lager zijn. Als de verdamping den watertoevoer door opzuiging overtreft, dan droogt de grond uit en krimpt. Hoe verder de bodem uitgedroogd is, des te geringer wordt de verdamping, tot op een zekere diepte een evenwicht tusschen opzuiging en verdamping ontstaat. De scheurvorming tengevolge van het krimpen, werkt de verdamping in de hand, zoodat hierdoor weer een grootere uitdroging optreedt.

Het sterk wisselend watergehalte van klei en kleigronden boven den laagsten grondwaterstand, samengaand met de zeer geringe waterdoorlatendheid (die voor kleihoudende zandgrond b.v. slechts 1/100 gedeelte van de doorlaatbaarheid van het schoone zand kan bedragen) maakt deze grondsoorten als zoodanig voor den wegenbouw ongeschikt.

In vruchtbare landen, waar deze grondsoorten immers voorkomen, zal men speciale maatregelen moeten nemen om de aardebaan aan haar functie te doen beantwoorden.

Evenals bij de spoorbaan zullen wij een waterdoorlatend ballastbed moeten aanbrengen, nadat de grondbaan onder flinke zijdelingsche helling vlak aangelegd is.

Als ballastmateriaal zou dan weer steenslag of zand gebruikt kunnen worden, doch wordt hiervoor zelden steenslag genomen, daar de prijs hiervan meestal te hoog is.

Waar goed, weerbestendig zand te verkrijgen is, zal men dus een waterdoorlatende zandlaag aanbrengen, waarvoor het zand eerst nog gewasschen kan worden.

De practijk heeft aangetoond, dat men voor deze zandlaag geen geringere dikte dan 50 cm zal nemen. Bij deze dikte is de drukverdeeling blijkbaar zoo ver gevorderd dat, van de meest voorkomende kleigronden, het indringen van klei in de zandlaag wordt voorkomen. Op plaatsen, waar men de dikte van de zandlaag geringer had genomen, is meermalen gebleken, dat na verloop van tijd de klei door de zandlaag tot in de fundeering was doorgeperst.

Voor een goede ontwatering van de zandlaag moet worden gezorgd. Daartoe kan men deze over de volle breedte van de aardebaan aanbrengen en alleen de taluds en bermen met klei of kleihoudenden grond (ter dikte van ca. 30 cm) bedekken (zie *fig. 8*); ook kan men de zandlaag een weinig breeder dan de fundeering aanleggen en door middel van draineerleidingen voor den waterafvoer onder de bermen door zorgdragen. Tegen gebruik als schuilplaats door ratten, wordt de laatste draineerbuis meestal van een roostertje voorzien.

Deze constructie komt dan weer overeen met de aardebaanconstructie van spoorwegen, waar banketten werden toegepast.

Op plaatsen, waar geen goed, weerbestendig zuiver zand te verkrijgen is, zal men dit nog dikwijls

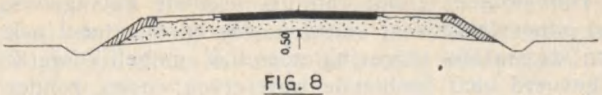


FIG. 8

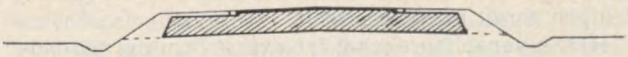


FIG. 9

kunnen aanvoeren. Ook al zijn de kosten daarvan niet onbelangrijk, de waterdoorlatende zandlaag geeft altijd een goede, zoo niet de beste oplossing.

Voor het geval, dat de bodem uit kleigrond bestaat en geen goed zand tegen redelijken prijs verkrijgbaar is, kan hier een nieuwe constructie aangegeven worden, die voorzoover mij bekend is, nog niet werd toegepast of omschreven.

Bij deze constructie wordt gebruik gemaakt van een „droge kleiballast". Om deze te verkrijgen wordt bij den aanleg van den weg een waterdichte bodemafsluiting aangebracht boven den hoogsten voorkomenden waterstand. Hierdoor wordt het capillair opzuigen van grondwater voorkomen.

Tegen het indringen van oppervlaktewater kan men ook den bovenkant en de zijkanten van de aardebaan (bijv. eenige dm onder het oppervlak) van een waterdichte afsluiting voorzien, zoodat een grondlichaam van flinke dikte ontstaat, dat voor water onbereikbaar is en waarvan de hoogteligging onafhankelijk van den waterstand kan zijn (zie *fig. 9*).

Zorgt men tijdens den aanleg, dat dit opgesloten grondlichaam goed gecomprimeerd en goed droog wordt, dan kan men een zeer draagkrachtige laag verkrijgen, daar de drukvastheid van droge klei bijv. 80 kg per $cm^2$ kan bedragen. Op dit grondlichaam zal men dan met een geringe fundeeringsdikte kunnen volstaan.

De waterdichte afsluiting kan verkregen worden door een asfaltlaag aan te brengen, die tegen scheuren gewapend kan worden met een of ander weefsel. Vooral de bodemafsluiting zal men niet te zuinig moeten aanleggen, daar men hier naderhand geen of althans zeer lastig reparaties kan aanbrengen.

Deze droge kleiballast behoeft men niet over de volle breedte van de aardebaan aan te leggen, doch kan men ook smaller nemen, indien op een andere wijze de bermen stevig genoeg gemaakt kunnen worden.

Ik moge U aanraden de dikte niet gering te nemen, omdat de kosten bij grootere dikten slechts zeer weinig stijgen en zou hiervoor willen voorstellen 75 cm à 1 m.

Een goede afsluiting van de droge kleiballast zal voor onzen weg ongeveer *f* 10 000,— per km kosten, indien wij de breedte van de opgesloten kleilaag aannemen op 12 m, de dikte op 80 cm en de waterdichtheid van de fundeering verkrijgen door het aanbrengen van een waterdicht dek, waarvan de kosten niet inbegrepen zijn.

Waar de prijs van zeer goed, weerbestendig, schoon zand meer dan *f* 2,— per $m^3$ bedraagt of op plaatsen waar verhardingsmateriaal voor de fundeering zeer

kostbaar is, kan deze oplossing overwogen worden.

Een droge kleiballast is daar op zijn plaats, waar vette kleien aanwezig zijn, die zeer langzaam water opnemen en dan ook zeer geringe waterdoorlatendheid bezitten. Men kan de grondsoort hierop onderzoeken door een stukje kleigrond te laten drogen en het daarna in water te plaatsen. Neemt het langzaam water op zonder uit elkaar te vallen, dan passe men het droge kleiballastbed toe; neemt het spoedig water op en valt het stukje uit elkaar, dan is de grond tamelijk waterdoorlatend en zal men dikwijls met kleihoudend zand of zanderige klei te maken hebben, die nog niet zoo slecht behoeft te zijn.

Is men in zoo'n geval in twijfel of deze grond te gebruiken is als waterdoorlatende laag of hiervoor een bodemafsluiting aan te brengen zal zijn, dan kan men het beste de laatste methode volgen, omdat een bodemafsluiting altijd een goede uitwerking zal hebben op de eigenschappen van den bovenliggenden grond. Een zij-afsluiting en bovenafsluiting kan men dan eventueel weglaten. Deze kunnen immers altijd ook nog naderhand aangebracht worden.

In zoo'n twijfelachtig geval bestaat ook nog de mogelijkheid tot draineering van de aardebaan. Men geeft er dan meestentijds de voorkeur aan de draineerleidingen niet dwars op de lengterichting van den weg te leggen, daar dit aanleiding geeft tot oneffenheden als gevolg van uitzetten en krimpen van den grond. Als oplossing kunnen bijv. genomen worden twee draineerleidingen van minstens 10 cm diameter onder de zijkanten van de verharding, dus voor onzen weg op 7 m afstand van elkaar. De diepteligging zal dan minstens 70 cm moeten bedragen en de helling $\frac{1}{2}$ à $1\frac{1}{2}$ cm per m. Op regelmatige afstanden, bijv. om de 50 m, zal men voor zijdelingschen afvoer zorgdragen (zie *fig. 10*).

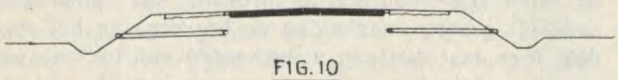


FIG. 10

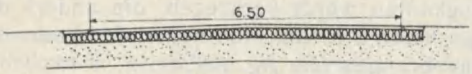



FIG. 11

Ook bij deze constructie zal de kruin van den weg op ca. 1 m boven den hoogsten waterstand aangelegd moeten worden.

Bij de uitvoering zal men erop bedacht zijn een zoo groot mogelijke dichtheid van de aardenbaan te verkrijgen om latere inklinking zooveel doenlijk te voorkomen.

Bestaat de te verdichten ophooging uit droog zand, dan kan men dit in lagen aanbrengen van 20 à 30 cm dikte, terwijl men door trillen, schokken en stampen de dichtheid van elke laag apart bevordert. Men gebruikt hiervoor pneumatische stampers of een z.g. kikvorsch. Dit is een explosie-stamper van 500 of 1000 kg gewicht, die zich sprongsgewijs voortbeweegt en alleen gestuurd behoeft te worden door één man, die tevens de ontsteking regelt.

Een andere, kostbaarder werkwijze, bestaat in het stampen met een ijzeren blok, dat een grondvlak heeft van 1 × 1 m² van eenigszins gebogen vorm. Het gewicht bedraagt $2\frac{1}{2}$ ton. Dit stampblok wordt door een rupskraan over een hoogte van $\frac{1}{2}$ à 1 meter gelicht, waarna men het laat vallen. Hierbij neemt men dan grootere laagdikten.

Is het zand vochtig, dan zal men tijdens het trillen, schokken en stampen nog water toevoegen, opdat de cohaesie van het zand tijdelijk buiten werking treedt.

Het inwateren van zand in water geeft niet zoo'n dichte zetting, als door inwateren van boven af tijdens schokkend stampen bereikt kan worden. Met dit inwateren zal men evenwel zeer voorzichtig zijn, als het zandbed op een kleibaan is aangebracht, daar de onderliggende klei nu kan verweeken. Droog zand verdient dan de voorkeur.

Bestaat de te verdichten grondsoort uit klei, dan zal men deze in vochtigen toestand verwerken, de kluiten fijn maken, z.g. scherven en in lagen van ongeveer 20 cm dikte werken. Deze lagen moeten goed gestampt worden, opdat alle holle ruimten tusschen de kluitjes verdwijnen en de lucht uittreden kan. Hiervoor laat men dikwijls paarden over de kleiophooging loopen, omdat door de paardepooten de klei goed doorgewerkt wordt en de lucht uit den kleigrond kan ontsnappen. Ook worden voor hetzelfde doel z.g. stekelwalsen of schapepootwalsen toegepast.

Wil men een zeer vast kleilichaam verkrijgen, zooals dit bijvoorbeeld gewenscht is voor een droge kleiballast, dan laat men elke laag uitdrogen, terwijl men tijdens het uitdrogen regelmatig voortgaat met stampen en tenslotte kan overgaan tot walsen. Daarna brengt men de volgende laag vochtige klei aan en behandelt deze op dezelfde manier, enz., tot een vast draaglichaam is ontstaan, dat nagenoeg droog is, want volkomen droog zal de klei in de vochtige buitenlucht niet worden.

Het maken van een aardebaan uit droge kleikluiten kan men beter nalaten, omdat hiermede niet voldoende dichtheid kan worden verkregen, zoodat na de eerste regens zeer groote wateropname is te verwachten, waardoor verpapping van de klei zal ontstaan. Men kan dan beter wachten tot het einde van een regentijd.

Hierbij moge nog opgemerkt worden, dat zeer fijne klei in drogen toestand een hooge drukvastheid bereikt. Deze vijand van den wegenbouwer kan door het buitensluiten van water thans onze goede vriend worden.

Ontstaan tijdens het uitdrogen krimpscheuren van eenige beteekenis, dan kan men deze met vochtige klei invoegen en daarna goed aandrukken.

Ook voor de bermen is scherven van de klei en goed aanstampen in lagen altijd aanbevelenswaard.

Alvorens over te gaan tot het behandelen van de fundeering, moge ik nog even Uw aandacht vragen voor een afsluiting van de aardebaan, zooals die door de Duitsche Rijksspoorwegen wordt toegepast. Tusschen aardebaan en ballast legt men een waterdichte asfaltbeton- en asfaltmortellaag ter gezamenlijke

dikte van 6 à 7 cm. Op deze laag kan men nu, zelfs op slechten ondergrond, volstaan met een ballastbed van 20 cm dikte onder de dwarsliggers.

Het voordeel van deze asfaltafsluiting is, dat geen oppervlaktewater in den bodem kan dringen en verweeking optreedt, de ballast schoon blijft, geen grond wordt opgeperst in de ballastlaag, terwijl men ook geen last meer heeft van onkruid in de ballast.

Fundeering.

De functie van de fundeering in den weg bestaat in het opnemen van de bijna plotseling optredende verkeersbelastingen, benevens van de schokken en trillingen, die hiermede samengaan.

Uit deze functie blijkt reeds, dat men een fundeering sterk moet maken, terwijl men bij het ontwerpen er rekening mee zal houden, dat de onderhoudskosten van de fundeering zoo gering mogelijk zullen zijn, m.a.w. men maakt een fundeering meestentijds zoodanig, dat zij jaren kan meegaan.

Daarom zal men niet te zuinig zijn bij den aanleg en daarbij bedenken, dat het verkeer zwaarder maar ook sneller zal worden.

De grootere snelheid der motorvoertuigen veroorzaakt n.l. een soort golfbeweging in de verharding, die als volgt ontstaat: een stilstaand voertuig geeft een zekere indrukking aan de fundeering en aan de aardenbaan; bij een zich bewegend voertuig verplaatst deze indrukking zich met het voertuig, de wagen rijdt tegen de helling op, die ontstaat door de zakking tengevolge van zijn eigen gewicht.

Deze golfbeweging moet de fundeering kunnen meemaken en daartoe zal zij een zekere elasticiteit moeten bezitten. Uit dit oogpunt bekeken is de gewalste fundeering practisch niet te verbeteren.

Zij wordt samengesteld uit grootere en kleinere stukken materiaal. Hiervoor dient men te nemen goeden, weerbestendigen steen, waarvan de hardheid niet zoo belangrijk is als de weerbestendigheid.

Alleen voor de bovenste laag, als deze blootgesteld is aan verkeer met ijzeren wielbanden, zal men aan de hardheid en taaiheid van den steen de grootste aandacht schenken.

Hoewel elders niet altijd waarde aan de grootte van de steenstukken wordt gehecht, is in de practijk gebleken dat, vooral op zachten ondergrond, een zoo groot mogelijke stukgrootte der steenstukken voordeel oplevert voor de sterkte der fundeering.

Daar men met deze groote stukken geen vlakke fundeering kan maken, splitst men de fundeering in 2 lagen: een onderlaag, naar de „Packlage" der spoorwegen paklaag genaamd, bestaande uit groote stukken en een bovenlaag, genaamd stortlaag, van steenslag, waarmede men de fundeering vlak kan afwerken.

De dikte van de stortlaag wordt niet grooter genomen dan noodzakelijk is, meestentijds 5 à 8 cm na het afwalsen, terwijl de dikte van de paklaag, de eigenlijke draagconstructie, genomen wordt naar de zwaarte van het verkeer.

Indien de fundeering op een zandlaag wordt aangebracht, zal men voor hoofdwegen kunnen volstaan met een dikte der paklaag, die 20 cm na het walsen bedraagt, terwijl men voor wegen met lichter verkeer hiervoor 15 cm kan nemen.

Met het oog op de toekomstige ontwikkeling van het verkeer, verdient het geen aanbeveling ooit minder dan 15 cm toe te passen.

Voor de paklaag van 20 cm dikte neemt men steenstukken ter grootte van 15-20 cm, d.w.z. dat de lengte der stukken ongeveer 20 cm en de breedte of dikte ongeveer 15 cm bedraagt. Hierbij is eenige speling toegelaten, terwijl het geen bezwaar oplevert als ca. 15% van de hoeveelheid uit kleinere stukken bestaat, die als vulstukken gebruikt worden.

Voor de dunnere paklaag van 15 cm dikte zal de afmeting der steenstukken het beste 10-15 cm kunnen bedragen.

Nadat in het zandbed de z.g. „kip" is gegraven, waarbij met een zekere overhoogte voor de inklinking als gevolg van het walsen, is rekening gehouden en waaraan minstens dezelfde tonrondte wordt gegeven, die het te maken wegdek zal krijgen, dan wordt hierin de paklaag met de hand gezet.

De steenstukken worden met hun langste as nagenoeg verticaal geplaatst in strooken, die ongeveer haaks op de lengterichting van den weg staan.

In deze gestroomde lagen worden de steenstukken nauwsluitend geplaatst, zoodat elk steenstuk voldoende aanraking heeft met de naastliggende stukken. Door geringe afwijking van den verticalen stand zullen de laatst gezette steenstukken juist niet omvallen, terwijl langs de randen de grootste stukken geplaatst worden, die bovendien eenigszins naar binnen hellen.

Bij het keuren van de gezette paklaag mag men geen steenstukken aantreffen, die in horizontale richting bewogen kunnen worden, uitgezonderd natuurlijk aan de randen.

Het is wellicht hier de plaats er even op te wijzen, dat men tegenwoordig de breedte van de paklaag somtijds grooter maakt dan de breedte van het wegdek. Men laat dan aan weerskanten van het toekomstige wegdek de paklaag over een breedte van ca. 50 cm doorloopen, waardoor een grootere steun van de wegkanten wordt verkregen, die anders dikwijls gaan „druipen", zoodat men naderhand voorzieningen moet aanbrengen (zie *fig. 11*).

Gaan wij nu over tot het walsen, waarvoor bijv. een 12 of 15 tons driewielwals aangewend kan worden, dan worden eerst de uiterste zijkanten van de paklaag, nadat hiertegen een zand- of grondopvulling is aangebracht, stevig ingewalst. Ook al ondervindt men hierbij moeilijkheden, zooals verzakking van de wals of dergelijke, dan nog zal men aan deze uitvoeringswijze vasthouden.

Zijn de beide zijkanten ingewalst, dan walst men verder aan beide kanten van buiten naar binnen, zoodat het „paklaag-gewelf" stevig in elkaar wordt geperst.

Heeft de paklaag op deze wijze een vaste ligging verkregen, dan vult men de openingen tusschen de steenstukken met droog zand, dat ingeveegd wordt, terwijl men het walsen nog voortzet. Bestaat de grond onder de zandlaag niet uit klei, dan kan men dit zand ook in de gewalste paklaag inwasschen met water.

Op de paklaag, die na het walsen geen effen oppervlak zal vertoonen, wordt nu de stortlaag van steenslag aangebracht.

Het steenslag zal hiervoor ongeveer een stukgrootte van 3-5 cm bezitten, doch kan men ook 2-4 cm en eventueel 4-6 cm benutten.

Dit steenslag wordt over een weinig grootere breedte dan de breedte van het wegdek bedraagt, los uitgespreid en daarna met een driewielwals van 8 tot 12 ton gewicht eenige malen aangedrukt.

Vervolgens gaat men over tot het vullen van deze stortlaag met droog zand, dat tijdens het steeds doorgaande walsen in het steenslag wordt geveegd. Is de stortlaag met zand gevuld, dan wordt het oppervlak met water bevochtigd en brengt men een dun laagje (1 à 2 cm) vochtige klei of kleihoudende grond aan, dat onder toevoeging van eenig water wordt ingewalst en ingeveegd. De overtollige kleipap, die niet in de stortlaag wordt opgenomen, veegt men van den weg af.

Zonder deze kleitoevoeging kan men de stortlaag niet voldoende vast krijgen om haar in stand te houden; de klei is voor een goede binding noodzakelijk.

Met het opbrengen van water zal men niet royaal moeten zijn als de grond onder de zandlaag uit klei bestaat.

Tenslotte dekt men na het afwalsen de stortlaag af met een laagje zand ter dikte van ongeveer 1 cm, waarna de fundeering gereed is.

Vanzelfsprekend heeft men tijdens het walsen van de stortlaag een ruim gebruik gemaakt van den wegmal en van de rei, die meestentijds een lengte van 3 à 5 m heeft en heeft men tijdens het walsen steenslag toegevoegd, waar dit noodig bleek. Vooral een veelvuldig gebruik van de rei wordt aanbevolen, omdat men alleen op deze wijze een vlakliggende fundeering zonder golven en golfjes dwars op de rijrichting kan verkrijgen. Elke oneffenheid in de fundeering vindt men n.l. naderhand altijd in de deklaag terug.

Indien de aardebaan niet met een zandlaag of waterdoorlatende grondlaag is geconstrueerd, maar hiervoor een met een asfaltlaag omsloten kleiballast is toegepast, dan kan men al naar de verkregen vastheid van die kleilaag met een meer of minder dunne fundeering volstaan.

In de bovenzijde van de droge kleiballast kan men op een geschikt moment tijdens het walsen van de bovenste laag bijv. een laagje steenslag van 4-6 cm drukken, ter dikte van minstens 5 cm. Is de kleiballast geheel droog, dan kan men hierop bijv. nog een stortlaag aanbrengen van steenslag van 2-4 cm ter dikte van 5 cm, die dan op de reeds aangegeven wijze doch met zoo weinig mogelijk water wordt vastgewalst. Het hierop aan te brengen waterdicht wegdek kan dan als bovenafsluiting voor de droge kleiballast dienen.

Omtrent het versterken van de fundeering van bestaande wegen mogen hier enkele opmerkingen gemaakt worden.

De beste oplossing zal dikwijls gevonden worden door de aanwezige verharding te laten zitten, dus hiervan niets op te breken.

Is de weg van een oppervlaktebehandeling met asfalt voorzien, dan kan men, na de herstelling van die asfaltlaag en na het wegwerken van kuilen, waar water kan blijven staan, deze oppervlaktebehandeling gebruiken als een soort afsluiting en hierop aanbrengen een dunne paklaag van bijv. 10 cm dikte. Na het walsen van deze paklaag kan men nu bijv. de zandvulling achterwege laten en de paklaag afdekken met een stortlaag van met asfalt omhuld steenslag ter dikte van ca. 5 cm.

Hierop kan dan nog een dun wegdek worden aangebracht.

Is de geringe sterkte van den weg toe te schrijven aan de aardebaan, dan kan men het beste de geheele verharding verwijderen en de aardenbaan opnieuw aanleggen op een van de 3 aangegeven werkwijzen; ook kan men, indien het hoogteverschil geen bezwaren oplevert, den bestaanden weg als grondbaan gebruiken voor de nieuwe constructie.

Kantopsluiting.

Een kantopsluiting dient om aan het wegdek en aan de daaronderliggende verharding een zijdelingschen steun te geven, tevens om het afbrokkelen van de wegkanten te voorkomen.

Als kantopsluiting worden toegepast:
- straatklinkers,
- straatkeien,
- opsluitbanden van natuursteen of
- opsluitbanden van beton (eventueel gewapend beton).

Voor stadswegen, waar een rioleering aanwezig is, worden hiervoor meestal trottoirbanden toegepast.

De bovenkant van kantopsluitingen voor buitenwegen wordt op 1 cm onder den bovenkant van het aansluitende wegdek gelegd om een goede waterafvoer van het wegdek, ook na eenige comprimeering hiervan, te verzekeren.

Een vaste ligging van de kantopsluitingen is noodzakelijk.

Waar de paklaag buiten het eigenlijke wegdek is doorgetrokken, is die vaste ligging gemakkelijk te verkrijgen, vooral als er opsluitbanden van beton worden toegepast, die op de paklaag gestort worden of als de kantopsluitingen in een mortellaagje op die fundeering worden aangebracht (zie *fig. 12*).

Worden de banden in den grond geplaatst, dan is een vaste ligging alleen te verkrijgen als de kantopsluiting een voldoend diepe ligging krijgt, waarvoor dan meestal opsluitbanden met een hoogte van 30 cm genomen worden.

Kantopsluitingen van klinkers en keien in den grond geplaatst, geven door de geringe hoogte zeer weinig zijdelingschen steun en dienen feitelijk alleen om het afbrokkelen van de wegverharding te voorkomen, hetgeen vooral bij uitwegen van belang kan zijn.

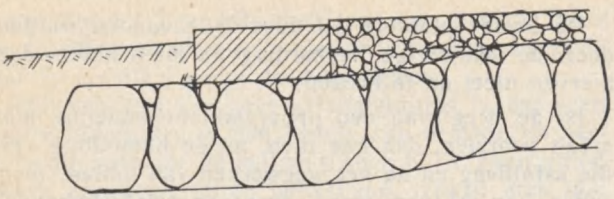


FIG. 12

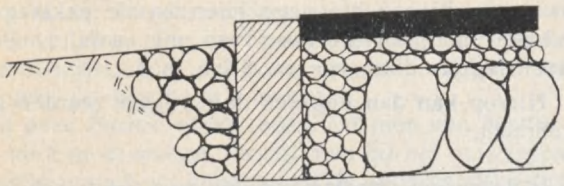


FIG. 13

Meestentijds plaatst men de kantopsluitingen pas als de paklaag gewalst is. Bij opsluitbanden legt men de paklaag dan een weinig smaller aan (aan elke zijde bijv. 10 à 20 cm), zoodat na het uitwalsen van die paklaag nog juist voldoende gelegenheid overblijft om de banden aan te brengen. Om zeker te zijn, dat hierbij geen moeilijkheden ontstaan, kan men de smaller aangelegde paklaag ook door tijdelijke houten opsluitbalken steunen, die na het walsen verwijderd worden.

Na het plaatsen van de banden worden de overblijvende ruimten tusschen band en paklaag met steenslag gevuld en aangestampt, hoewel men hiervoor beter schrale beton zal kunnen nemen (zie *fig. 13*).

Ter verkrijging van een goeden steun voor den band zelf zal men de lengte der bandstukken zoo groot mogelijk nemen en brengt men buiten de banden nog wel eens een kleine verharding met steenslag aan.

Tusschen de banden wordt nu de stortlaag gewalst en afgewerkt. Zal hierop een oppervlaktebehandeling met asfalt aangebracht worden, dan dient de bovenkant van de stortlaag zoo hoog te liggen, dat de walswielen de banden niet kunnen raken; ligt de bovenkant van de stortlaag lager, dan kan men de banden tijdens het walsen beschermen met hoekijzers of houten balkjes en zal het walsen langs de kanten voorzichtig plaats vinden.

Dat men naast de vastgewalste paklaag den grond moet losmaken voor het plaatsen der banden, is een bezwaar van hooge opsluitbanden, dat voorkomen wordt als de kantopsluiting op de doorgetrokken paklaag kan worden aangebracht, waarbij de opsluitbanden dan meestentijds een grootere breedte dan hoogte krijgen. Deze constructie verdient dan ook de voorkeur.

Een zoodanige opsluitingswijze zal men ook op een droge kleiballast kunnen toepassen.

Van kantopsluitingen is een bijkomend voordeel, dat de richting van den weg, vooral bij duisternis, beter is aangegeven. Dit voordeel komt meer naar voren naarmate men een grooter kleurverschil tusschen wegdek en kantopsluiting neemt. Om deze reden wordt aan de kantopsluitingen dan dikwijls nog een grootere breedte gegeven.

### Afwerken der bermen.

Het bovenvlak der bermen wordt buitenwaarts onder een helling van 1 op 10 à 1 op 20 afgewerkt. Ook waar verkanting in de bochten is aangebracht, wordt de bovenberm naar buiten afwaterend aangelegd, daar het water anders naar de verharding toe zal loopen.

Het hoogste punt van de berm zal voor een goede afwatering altijd lager dienen te liggen dan de zijkant van het wegdek. Waar kantopsluitingen worden toegepast, legt men dit hoogste punt meestentijds 3 à 5 cm lager dan den bovenkant van die opsluiting, omdat de bermen altijd neiging vertoonen tot z.g. „opgroeien", dat een gevolg is van stof en zand, dat op de bermen wordt afgezet.

Ter versteviging van de berm en ter verhooging van het schoon van den weg laat men bermen en taluds met gras begroeien. Om dit te bespoedigen gebruikt men voor de bekleeding een vruchtbare grondsoort en legt dan, bij den aanleg, langs de zijkanten van den weg een kantzode en langs de kruinlijnen een bandzode.

Ook indien de bermen verhard worden, waarvoor met een eenvoudige verharding volstaan kan worden, zal een begroeiing met gras niet achterwege behoeven te blijven.

Het onderhoud van goed aangelegde, vlakke bermen zal hoofdzakelijk bestaan uit het snijden van het gras, waarvoor dikwijls met succes een maaimachine gebruikt wordt.

### Beplantingen.

Voor beplanting van een weg geldt als algemeene regel, dat de bermen niet beplant worden, ter verhooging van de veiligheid. Hoogstens kan men langs de randen, op de taluds, eenige struiken laten groeien, die evenwel dikwijls een goeden afvoer van het oppervlaktewater belemmeren.

Buiten de eigenlijke bermen, of indien daar wegslooten zijn, buiten die wegslooten, kunnen boomen geplant worden, hetgeen voor de wegen in tropische gewesten met het oog op de schaduw, zeer aangenaam zal zijn; het getemperde zonlicht zal minder vermoeiend voor de oogen van autobestuurders zijn, terwijl bij duisternis de lichten van de motorvoertuigen, door reflex, een duidelijker beeld van den weg geven (zie *fig. 14*).

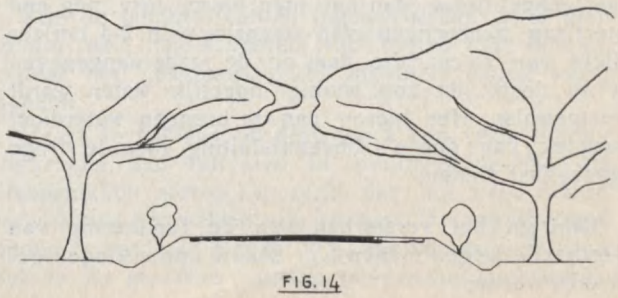


FIG. 14

Vooral bij zijwegen en in eventueel daarvoor in aanmerking komende bochten zal men zorgen voor een vrij zicht van ca. 250 m, zoodat men op die plaatsen beter beplanting achterwege kan laten.

Voor lange rechte wegen verdient het aanbeveling door verschil in beplanting afwisseling in het aspect van den weg aan te brengen. Men kan daartoe boomen in groepen plaatsen, waardoor voor het oog rustpunten ontstaan, terwijl kleurige bladheesters tot verlevendiging kunnen bijdragen.

Ten slotte mogen nog enkele opmerkingen volgen: Kruisingen à niveau zijn vanzelfsprekend te vermijden, terwijl men bij duikers e.d. de breedte van den weg bij voorkeur niet versmallen zal, zoodat de duikerlengte gelijk zal zijn aan de kruinsbreedte.

Bij belangrijke kunstwerken verdient het aanbeveling de verhardingsbreedte niet te verminderen. Moet men hier noodgedwongen toe overgaan, dan plaatse men 250 m voor de naderende „bottle-neck" een flink bord, waarop o.a. de breedte van de vernauwing duidelijk is aangegeven, zoodat de autobestuurder niet in den val zal loopen.

Borden, die voor het verkeer geplaatst worden, kunnen het beste niet hooger aangebracht worden dan noodzakelijk is om vervuiling door opspattend regenwater te voorkomen.

# Wat is eigenlijk Inertol?

*(Ingezonden mededeeling).*

*Inertol Standaard.*

Hoewel Inertol op de Indische markt geen onbekende is, lijkt het niet ondienstig om hier de speciale eigenschappen van deze verfsoort naar voren te brengen.

Eén van de meest bekende hoedanigheden van Inertol en wel in het bijzonder van *Inertol Standaard* (zwart) is wel haar water- en roestwerende eigenschap.

Inertol Standaard is een preparaat speciaal vervaardigd voor het bestrijken en dichtmaken van alle beton- en ijzerwerken, welke aan den invloed van water en zuren, enz. onderhevig zijn, zooals stuwen, water-reservoirs, fundaties, kanalen, watertorens, bruggen, etc.

Dat Inertol Standaard voor dergelijke bouwwerken inderdaad de gunstigste resultaten geeft, moge blijken uit het feit dat dit artikel over de geheele wereld steeds tot algeheele voldoening wordt toegepast. Als één van de meest frappante voorbeelden noemen wij de grootste brug ter wereld, welke San Francisco met het tegenover liggende Oakland verbindt, waar, op advies van de betreffende ingenieurs, aan Inertol boven tal van andere verfsoorten de voorkeur werd gegeven.

Hoewel ongetwijfeld de weersinvloeden in de tropen ongunstig afsteken bij die van noordelijker streken, is in de practijk bewezen dat Inertol Standaard ook onder de klimatologische omstandigheden in Indië haar bijzondere eigenschappen niet verliest. Van de vele bouwwerken, waarbij hier in Indië Inertol Standaard werd toegepast, noemen wij o.a. het S.S.-viaduct te Soerabaia, verder de A.N.I.E.M.-Centrale te Mendalan, Oost-Java.

De Inertol-fabrieken hebben er rekening mede gehouden, dat in de practijk gebleken is, dat *drink*water-reservoirs een ander beschermingsmiddel behoeven, waarvoor *Inertol 49* vervaardigd is.

Inertol 49 heeft dezelfde eigenschappen als Inertol Standaard met dit verschil echter, dat Inertol 49 geur noch smaak afgeeft en als gevolg hiervan uitstekend voldoet voor de bescherming van drinkwater-reservoirs.

*Inertol voor dakbescherming:* De Inertol-fabrieken beperken zich echter niet uitsluitend tot het vervaardigen van bovenstaande producten, doch hebben zich naast de vervaardiging van deze verven eveneens toegelegd op die van andere beschermingsverven, waarvan wij als een der voornaamste noemen de gekleurde Inertol en wel in het bijzonder *Inertol roodbruin.*

Een van de grootste problemen hier in Indië is wel het afdoende beschermen van zinken daken.

Bij het beschermen van daken heeft men met 2 factoren rekening te houden en wel in de eerste plaats het beveiligen dezer daken tegen de inwerking van roest en in de tweede plaats deze daken een aantrekkelijke kleur te geven, waarop de funeste zonnehitte geen invloed heeft. Inertol roodbruin is een dakverf welke niet verkleurt of verbleekt, doch geheel haar oorspronkelijke kleur behoudt. Het verdient aanbeveling deze verf in twee lagen op te brengen. Ongetwijfeld stijgt door deze werkwijze de kostprijs eenigszins, doch dit weegt ruimschoots op tegen het feit, dat men hierdoor een duurzame dakbescherming verkrijgt, welke jarenlang mee kan.

Behalve dat de zonnewarmte op deze verf in het geheel geen invloed heeft, is Inertol roodbruin eveneens bestand tegen zilte lucht, zuurdampen, ammoniak, chloor, loogen, etc.

Naast de roodbruine Inertol is ook *Inertol Aluminium* bijzonder geschikt voor toepassing als dakverf. Inertol Aluminium wordt daartoe aangebracht op een grondslag van Inertol 49 en door deze combinatie verkrijgt men een even goede en duurzame bescherming als met Inertol roodbruin het geval is.

Voor het behandelen van de binnenzijde van daken, waarbij wij speciaal denken aan fabrieksdaken, is Inertol Aluminium te verkiezen, daar door het gebruik van deze verf het interieur van de fabriek lichter aandoet, terwijl tevens deze aluminiumverf de daken behoedt tegen inwerking van de in de fabriek ontstane $SO_2$- en $CO_2$-gassen.

Indien olieverven aangewend worden voor den onderkant der daken, dan zullen bedoelde gassen de olieverf verteren, zoodat later aanzienlijke uitgaven volgen voor het roestvrij maken der daken.

Behalve voor dakbescherming is Inertol Aluminium nog voor tal van andere doeleinden te gebruiken, zoo-

als: reservoirs, leidingen, telefoon- en telegraafpalen, constructie-ijzerwerken, etc.

Speciale aandacht vestigen wij we er nog op, dat Aluminium Inertol in hooge mate hittebestendig is, welke eigenschap vooral hier in Indië van zeer veel belang is bij bescherming van aan de zon blootgestelde objecten.

*Icosit:* Als gevolg van jarenlange, intensieve onderzoekingen en proefnemingen, zoowel in het laboratorium als bij de fabricage in de practijk, zijn de Inertol-fabrieken in staat een voortreffelijk water-, lucht- en zuurbestendig beschermingsmiddel aan te bieden, hetwelk onder den naam *Icosit* in den handel wordt gebracht.

Icosit wordt geleverd in attractieve kleuren, waarvan wij noemen: ivoor, rood, groen, zeegroen, blauw en grijs.

Icosit werd oorspronkelijk gefabriceerd uitsluitend voor bescherming van zwembassins. Icosit is een rubberproduct en bestand tegen zeer sterke chemische oplossingen. Een gewone verf bijv. kan niet tegen een 25% oplossing van zwavelzuur, hetgeen met Icosit wel het geval is.

Icosit voldoet aan een reeds lang gevoelde behoefte in rubberfabrieken voor de bescherming o.a. van de vergaartank, waarin de rubber verzameld wordt. Indien de betonwanden van de vergaartank niet beschermd zijn, heeft men al gauw last, dat het beton van de tank door de rubber wordt aangetast. Icosit vormt hier een ideale bescherming.

Ook de betonvloeren in rubberfabrieken, welke na verloop van 5 of 8 jaar ingevreten zullen zijn door de zuurafdruipsels van de rubbersheets, kunnen met Icosit op afdoende wijze hiertegen beschermd worden.

Het beton dient echter in alle gevallen eerst *volkomen* gereinigd te worden, waarbij er speciaal op gelet dient te worden, dat er geen olie-overblijfsels op het beton aanwezig zijn.

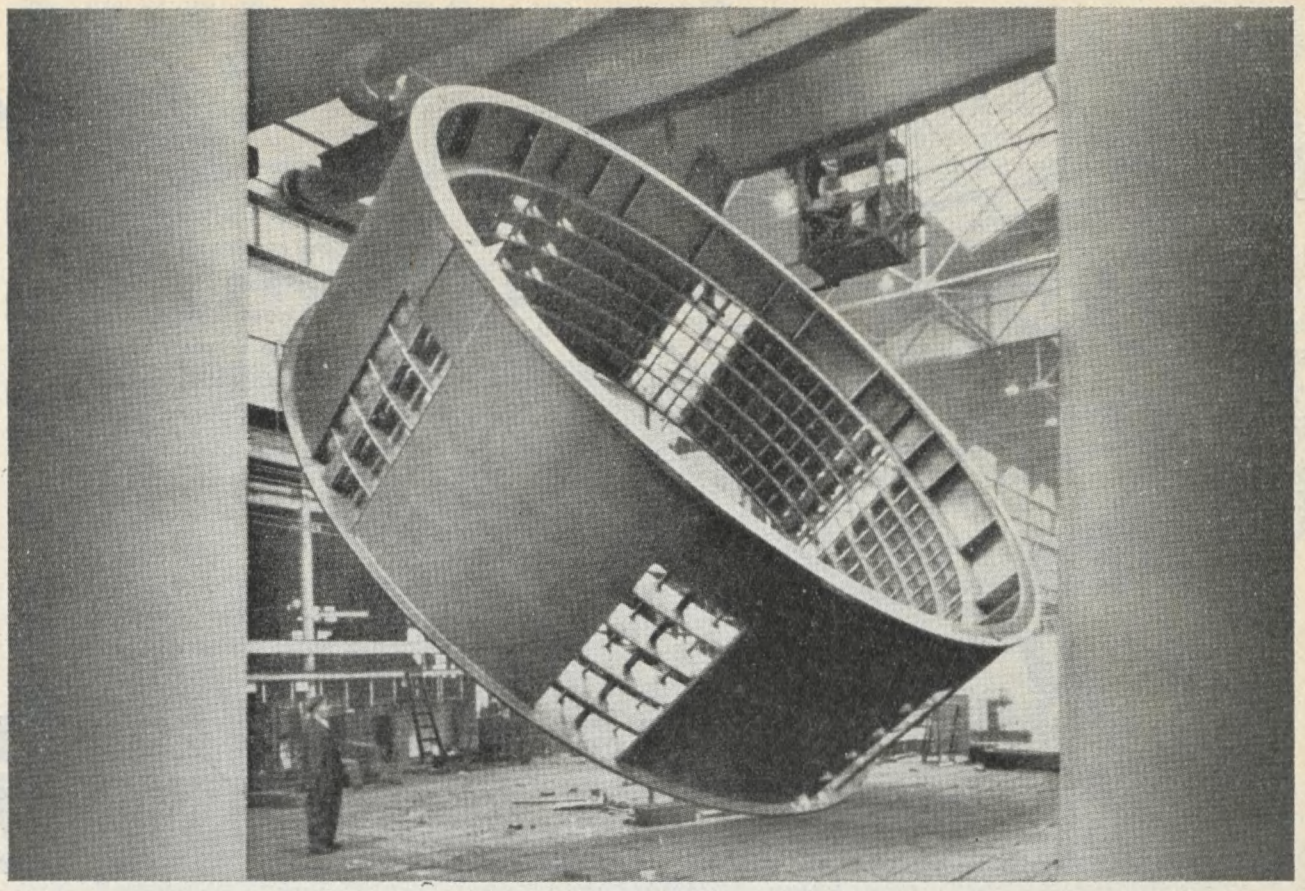
Icosit wordt vervolgens in 3 à 4 lagen opgebracht en vormt dan een glasharde, ondoordringbare beschermingslaag.

Het bovenstaande moge eenig inzicht hebben gegeven in de hoedanigheden, behandeling en de toepassing van de diverse Inertol-producten.

Indien bij projecten de *kwaliteit* van de te gebruiken verfsoort den doorslag moet geven, dan zal de keuze ongetwijfeld ten gunste van Inertol uitvallen.

*N. V. Techn. Bur. Vraag en Aanbod.*

---



Gelascht stalen huis van een 82.500 kVA generator. Gebruikte electroden W-20, omkleed, 3/16'' en W-23, omkleed, 3/16''. Stroomsoort: Gelijkstroom 200 A

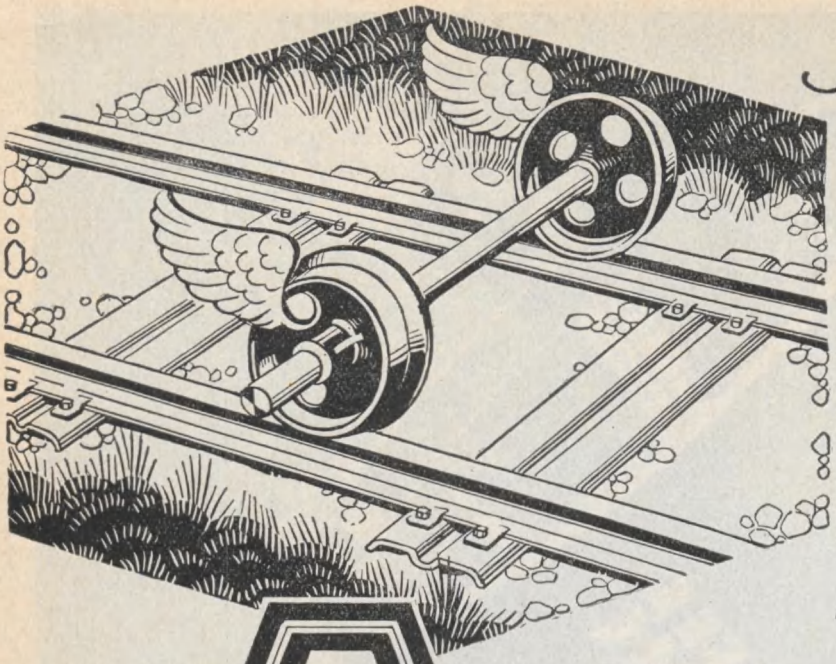
●

Voor laschwerk van zeer goede kwaliteit, wanneer de te stellen eischen hoog zijn, dan zijn GENERAL ELECTRIC omkleede of ommantelde electroden op hun plaats. Zij zijn wetenschappelijk samengesteld en ontdaan van bestanddeelen, die den boog ongunstig beïnvloeden. Zij spatten practisch niet en maken een mooie gladde rups. De slak onzer omwikkelde electroden laat zich gemakkelijk verwijderen met een laschborstel, een beitel is niet noodig.

●

Wanneer U niet weet welke electrode de beste resultaten zou geven, vraag dan onze kaart GEL-480 met een lijst en beschrijving der meest gebruikte electroden. Richt Uw aanvraag aan de International General-Electric Co, Inc. Tanah Abang W. 66, Batavia-C.

GENERAL ELECTRIC



*Alles loopt op rolletjes!*

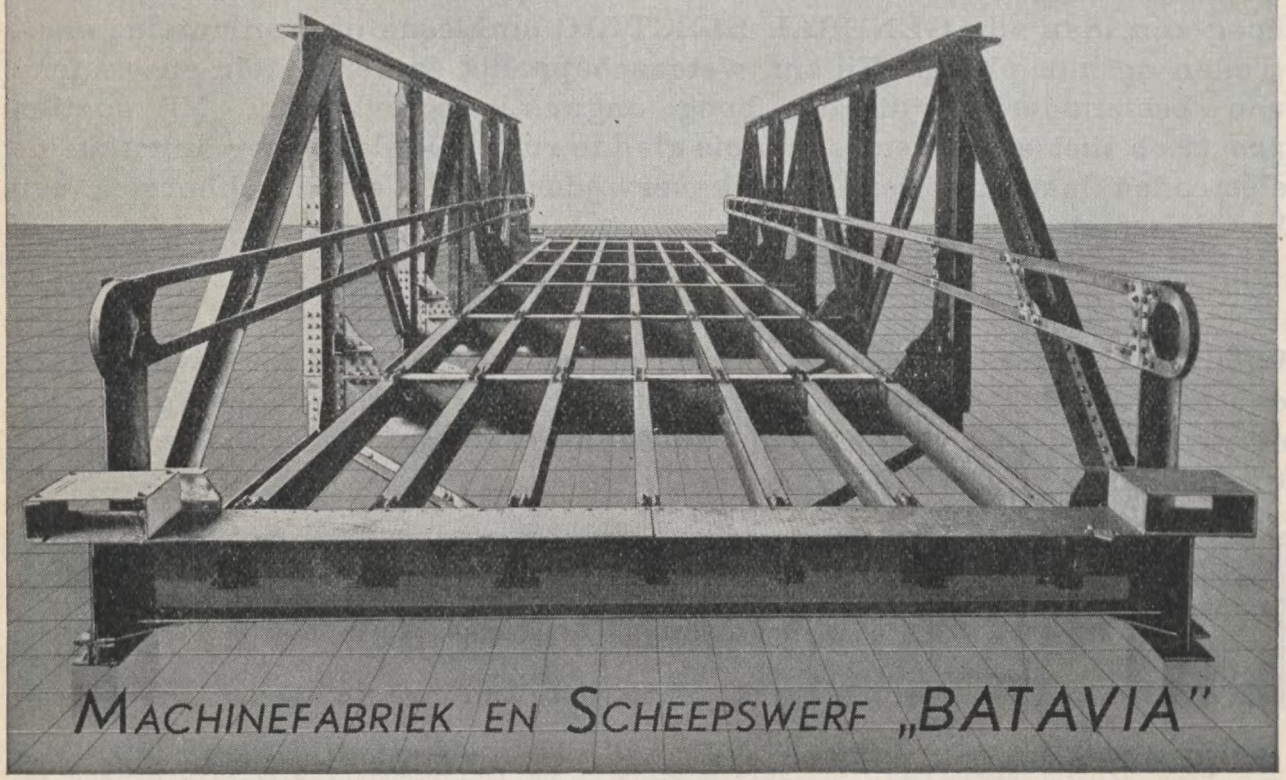
Ook in figuurlijke beteekenis loopt alles op rolletjes met Dolberg smalspoormateriaal. De constructie is zoo berekend op veelvuldig gebruik en de verschillende types zijn met zooveel kennis van de te vervoeren goederen ontworpen, dat stagnaties practisch niet voorkomen. Dat Dolberg meer dan 60 jaren als fabrikant, speciaal op het gebied van smalspoormateriaal werkzaam is, bewijst voldoende, dat, als oudste en voornaamste op dit gebied, over groote practische ervaring wordt beschikt en dat gouvernement, ondernemingen en industrieën bij voorkeur vragen naar

**DOLBERG-SMALSPOOR-MATERIAAL**

**LINDETEVES-STOKVIS**

---

De MEEST EENVOUDIGE *zoowel als de* MEEST INGEWIKKELDE *ijzerconstructies*



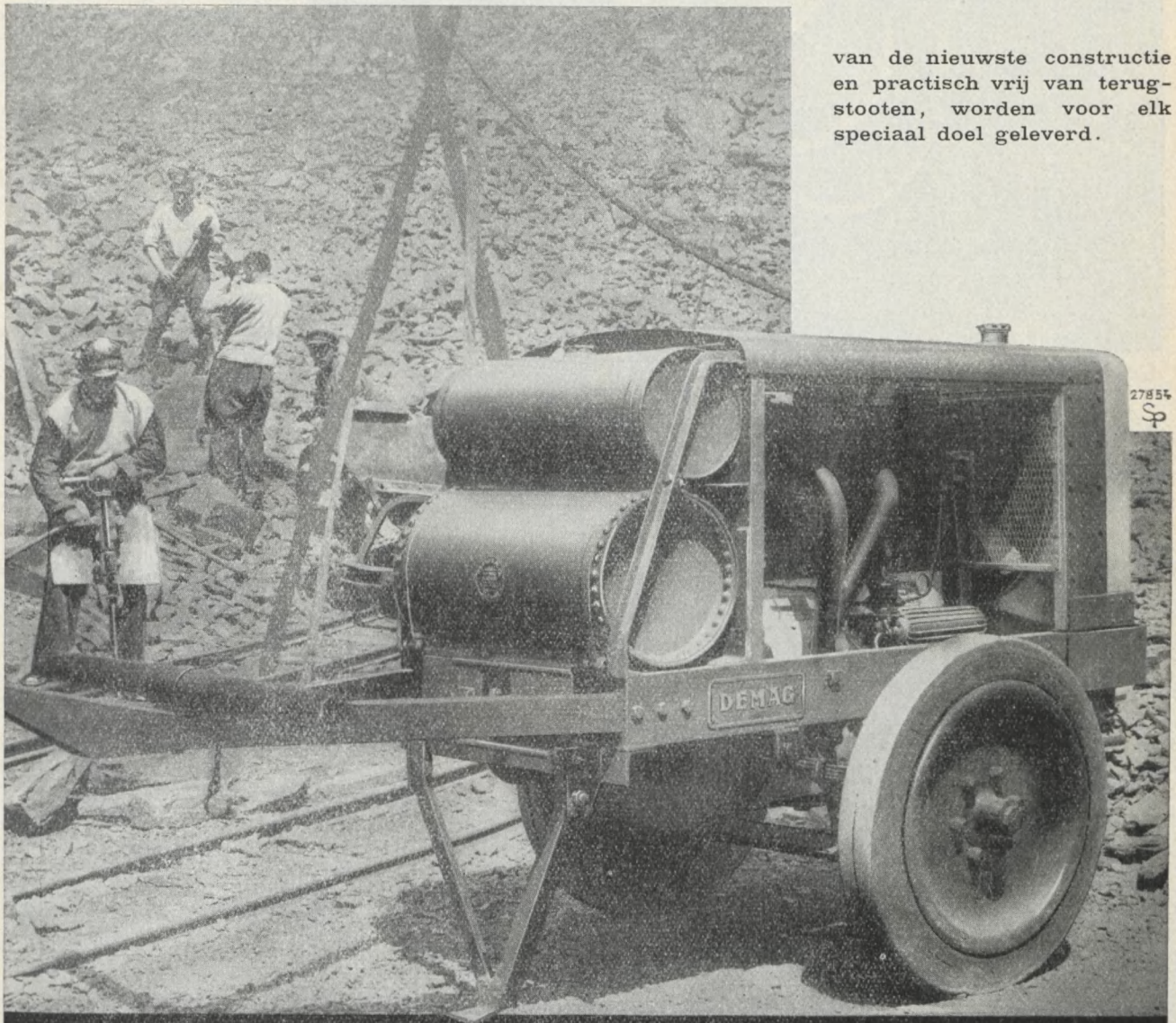
MACHINEFABRIEK EN SCHEEPSWERF „BATAVIA"

# DEMAG Motor-Compressoren

Deze practische compressoren worden met groot succes bij alle bouwwerkzaamheden gebruikt. Ingevolge hunne voornaamste voordeelen, robuste constructie, practisch volkomen automatisch bedrijf, hetwelk nagenoeg geen bediening vergt, worden zij voor elk bouwbedrijf tot een onmisbaar krachtwerktuig.

# DEMAG-Persluchtwerktuigen

van de nieuwste constructie en practisch vrij van terugstooten, worden voor elk speciaal doel geleverd.

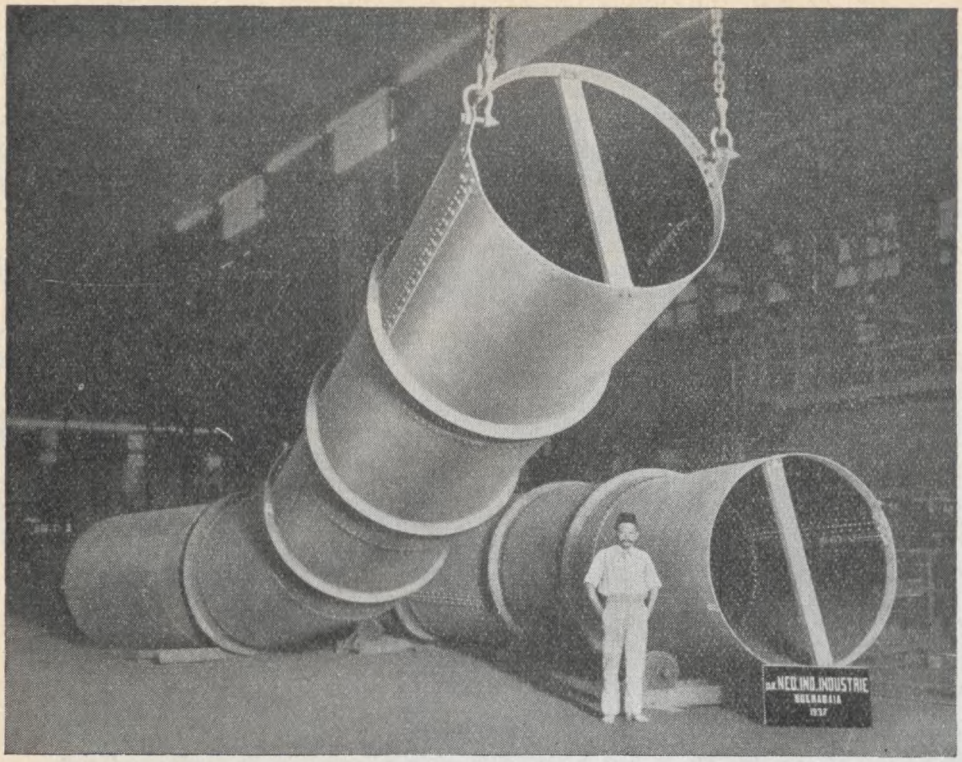



# DEMAG

Alleenvertegenwoordigers voor Ned.-Indië

## N.V. Techn. Bur. v/h KAUMANNS & Co.

**BANDOENG,** Bragaweg 75 — **DEN HAAG,** Javastraat 44

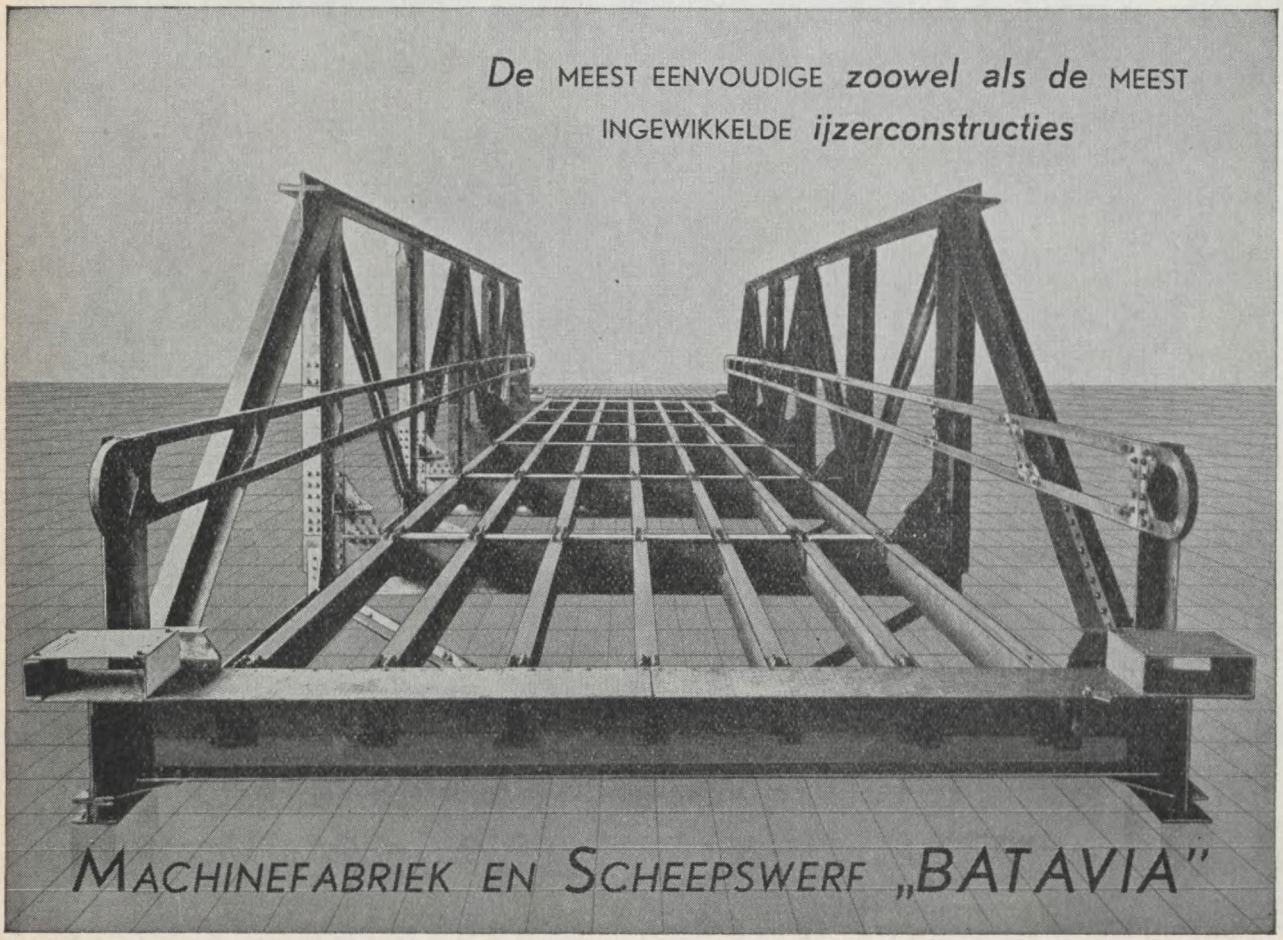



**BOCHT-STUKKEN**

voor drukleiding
waterkrachtwerk
„Aniem"
**TOENTANG**
Midden-Java

# N. V. DE NED.-INDISCHE INDUSTRIE

SOERABAIA



5e JAARGANG
NUMMER 6

# DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

JUNI
1938

## III. ELECTROTECHNIEK EN WERKTUIGBOUW.

INHOUD: Eenige mededeelingen omtrent radiobakens ten dienste van de luchtvaart, door ir. H. W. J. van Helden. — Vervaardiging en toepassing van Ralabit, door L. v. d. Linden.

# Eenige mededeelingen omtrent radiobakens ten dienste van de luchtvaart

door

ir. H. W. J. VAN HELDEN,

Ingenieur bij den Post-, Telegraaf- en Telefoondienst te Bandoeng.

**Korte inhoud.**

Na een beknopte inleiding betreffende het radiopeilwezen ten behoeve van het vliegtuigverkeer, ook in Ned.-Indië, wordt de aandacht gevestigd op de eigenschappen der z.g. metergolven, waarna getracht wordt een korte beschrijving te geven van eenige ultrakortegolf-landingsbakens, n.l. van de Fa. Lorenz A. G., Berlijn-Tempelhof, en van het Philips-baken, een en ander bewerkt naar door de betreffende firma's gepubliceerde gegevens.

1. Inleiding.
2. Metergolven.
3. Het u.k.g.-landingsbaken, fabr. Lorenz A.G.
4. Het u.k.g.-landingsbaken, systeem Philips.

## 1. Inleiding.

Regelmatigheid en betrouwbaarheid zijn als belangrijke factoren aan te merken, welke, ter beveiliging van menschenlevens en van verkeersbelangen, als fundamenteele eischen gesteld moeten worden aan ieder bedrijfsonderdeel, dat ten dienste van de luchtvaart wordt ingeschakeld. In verband met de tegenwoordig steeds toenemende vliegtuigsnelheden vergen de navigatie-instrumenten een uitgesproken perfectie, welke een rol gaat spelen zoodra het zicht naar den vasten grond door mist, slecht weer of duisternis ongunstig wordt of is, en waarbij de bestuurder ten opzichte van de bewegingsrichting en van de positie van het door hem bestuurde vliegtuig vrijwel op deze instrumenten moet afgaan. Terwijl de constructie der toestellen voor het z.g. „blindvliegen" reeds een hoogen graad van volmaaktheid heeft bereikt, zoodat de vliegtuigbestuurder geen moeilijkheden meer behoeft te ondervinden bij het vliegen in of boven een wolkendek, komen hem tegenwoordig draadlooze electrische methoden (peilers en bakens) te hulp, om hem in staat te stellen, veilig de omgeving van een landingsterrein te bereiken, benevens aldaar zijn vliegtuig op den grond te kunnen zetten.

De radiopeiler en/of het -baken in het algemeen zijn dus in dit verband, naast het kompas, het belangrijkste navigatiemiddel geworden. Als voorbeeld wordt hier nog genoemd het z.g. Hertzsche radiopeilkompas (lit. 1). Bovendien is het van voordeel gebleken de normale radioinstallatie aan boord van een vliegtuig niet in de laatste minuten vóór de landing te bezigen voor navigatiedoeleinden.

Zij is dan n.l. noodig voor het verkeer met het grondstation, weerberichtenmelding, enz. Teneinde onderlinge verstoring tegen te gaan, verdient het daarbij dan ook alle aanbeveling, ten behoeve van den radiopeiler of van het radiobaken een golflengte te bezigen, welke zóó ver van de verkeersgolf af ligt, dat deze beïnvloeding practisch niet kan voorkomen.

De wijze van peilen in algemeenen zin (lit. 1a) kan bijv. bij het vliegverkeer geschieden door:

1e. *Enkelvoudige peiling.* Hierbij functioneert één bepaald peilstation op den vasten grond, waarbij de richting in welke het vliegtuig vliegt, ten opzichte van dat station, wordt gefixeerd.

2e. *Kruispeiling.* Uitgevoerd door twee of meer grondpeilstations; hierdoor wordt de eigen positie van het vliegtuig bekend, hetgeen leidt tot het z.g. peilbestek.

De peilmethoden zijn verder te onderscheiden in:
vreemde peiling,
eigen peiling,
gemengde peiling.

Bij *vreemde peiling* wordt de gepeilde richting door het peilstation aan het vliegtuig doorgegeven, bij *eigen peiling* geschiedt de richtingsbepaling en/of aflezing aan boord van het vliegtuig, door middel van een specialen radio-ontvanger, terwijl de *gemengde peiling* een vliegtuigpositie ten opzichte van het peilstation verschaft, zonder bijzonderen ontvanger daarvoor.

De voornaamste eischen welke aan een goed en betrouwbaar werkend radiobaken moeten worden gesteld, kunnen als volgt worden samengevat (lit. 2):

a) Opstelling in de nabijheid van het landingsterrein moet mogelijk zijn, zoodat de vereischte antennes, masten, gebouwen enz. slechts een geringe hoogte in beslag mogen nemen.

b) De storingssfeer moet ten opzichte van de werkingssfeer zoo klein mogelijk worden gehouden.

c) De landing van een vliegtuig moet volkomen „blind" kunnen geschieden, terwijl de werking van het baken automatisch moet zijn.

d) Bij terreinen met bergachtige omgeving moet ook hoogtenavigatie toegepast kunnen worden.

e) Het moet mogelijk zijn, den piloot bij het aanvliegen op het radiobaken nuttige of noodzakelijke mededeelingen te doen, via den bakenzender.

In Ned.-Indië zijn ten dienste van de luchtvaart totdusverre geen radiobakens doch radiopeilers opgericht en in bedrijf te Bandjarmasin, Koepang, Medan, Pakanbaroe en Palembang. Die te Palembang was de eerste hier te lande en dateert van ± 1933. Enkele andere peilers zijn in uitzicht gesteld. De bediening dezer peilers, welker antennes volgens het z.g. Adcock-systeem zijn ingericht, geschiedt door technisch P.T.T.-personeel. Hier werken dus verkeersbedrijf en vliegverkeer ten nauwste samen; daarenboven heeft een distributie van meteorologische waarnemingen plaats ten behoeve van de koerseerende vliegtuigen. De Adcock-peilers werken volgens het stelsel der enkelvoudige vreemde peiling. Op deze peilers zal hier thans niet verder worden ingegaan.

Voor een veilig verkeer met landingsterreinen in Ned.-Indië, welke omringd zijn door bergketens, kan een radiobaken, in tegenstelling met een peiler, mits op een passende golflengte werkend, vele voordeelen bieden. Dit baken geeft het vliegtuig de gelegenheid, ook bij slecht weer veilig naar een landingsterrein te worden geloodst en daar neer te dalen. In de Ned.-Indische dagbladpers werd onlangs dit onderwerp reeds aangeroerd. In gezaghebbende kringen is men het nochtans omtrent de voordeelen van het baken boven den peiler, nog niet geheel eens. Wellicht dat voortzetting van proefnemingen tot een uiteindelijk standpunt voert. Gezien de Ned.-Indische geografische en klimatologische omstandigheden, in vergelijking met die in de gematigde luchtstreek, zullen hier te lande waarschijnlijk nieuwe gezichtspunten naar voren komen.

De radiobakens zijn op het vasteland van Europa en in de Ver. Staten van N.-Amerika reeds in diverse uitvoeringsvormen (voor lange en voor ultrakortegolf) in gebruik en hebben bij ongunstige landingsomstandigheden hun nut ontwijfelbaar bewezen. Het o.m. nog te beschrijven u.k.g.-landingsbaken der Fa. Lorenz A. G., Berlijn-Tempelhof, is o.m. op meerdere belangrijke Europeesche vliegvelden geïnstalleerd (bijv. Berlijn, Weenen, Le Bourget, Croydon, e.a.). Sedert eenige maanden is in Nederland, waar tevoren met langegolf-bakens gewerkt werd, als vergelijking eveneens een Lorenz-baken (te Schiphol) in gebruik genomen. Ook de Fa. Philips heeft een u.k.g.-landingsbaken ontworpen.

## 2. Metergolven (lit. 3, 4).

De golflengten in het bereik van 1-10 m worden algemeen „metergolven" genoemd. Hun belang voor de techniek is gelegen in het breede frequentiegebied, dat zij bestrijken, waardoor het naast elkaar bezigen van een groot aantal „kanalen" (ca. 200) in dit gebied mogelijk is. De grenzen, waarbinnen een zender op deze golven kan worden ontvangen, zijn vrij nauwkeurig afgebakend.

Het aantal kanalen hangt af van de te bezigen frequentiebreedte. Mocht de drukte van het verkeer op de metergolven de ontsluiting van meerdere kanalen gaan vereischen, dan zal de toepassing van decimetergolven (10-100 cm) in beschouwing zijn te nemen.

*Eenige eigenschappen der metergolven:*
werkingssfeer: quasi-optisch;
optreden van reflexie,
schaduw, dispersie: komt zelden voor;
weinig of geen beïnvloeding door het z.g. nacht-effect (afwijkingen bij duisternis);
het zenderrendement kan op 25 — 50% worden gesteld;
de bedrijfszekerheid is goed te noemen.

De toepassing der ultrakortegolven, waartoe ook de metergolven behooren, gaat met groote schreden voorwaarts. Deze golven planten zich slechts zwak langs het aardoppervlak voort en worden nauwelijks door de ionospheer teruggekaatst, doch stralen vanaf de zend-antenne vrij de wereldruimte in. Hieraan ontleenen zij ook hun naam van „quasi-optische" golven. Zij zijn een onontbeerlijk hulpmiddel gebleken voor een goede televisie-overdracht. Het komt bij de u.k.-golven voornamelijk aan op deze *straling*, welke zich binnen bepaalde grenzen van den zender uit rechtlijnig voortplant naar den ontvanger. Deze golven worden daarom ook als een geschikt signaleeringsmiddel beschouwd voor betrekkelijk korte afstanden.

Bij mist en slechte weersgesteldheid kunnen zij met voordeel worden benut, aangezien zij door die omstandigheden niet noemenswaard worden beïnvloed. Ook kunnen deze golven tot stralenbundels worden samengevoegd. Bovendien biedt de toepassing der metergolf nog de mogelijkheid, om volgens een tevoren bepaalde „landingsbaan", een vliegtuig de navigatie in een verticaal vlak te doen uitvoeren.

Omtrent de reikwijdte der metergolven kan in het algemeen de navolgende empirische formule worden gebezigd:

$$r_{km} = 3{,}6\,(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}),$$

waarin:

$r_{km}$ = reikwijdte in km,
$h_1$ = hoogte van de zendantenne boven het aardoppervlak in m,
$h_2$ = hoogte van de ontvangantenne boven het aardoppervlak in m.

De stoorgevoeligheid bij de ontvangst van u.k.-golven is vrij gering. Weinig invloed wordt daarbij ondervonden van atmosferische storingen, sterk-

stroomstoringen, of dergelijke; dit in tegenstelling met de lange of met de middelgolven (resp. boven 2000 m en van 200 — 2000 m).

De metergolven hebben zich bij de plaatsbepaling te water en in de lucht een belangrijk hulpmiddel getoond. De gebezigde golflengten voor radiobakens ten dienste van de luchtvaart liggen krachtens overeenkomst ongeveer tusschen 7,9 en 15 m. Het peilverkeer zelf wordt op golflengten van 800 m à 900 m afgewerkt.

### 3. Het u.k.g.-landingsbaken fabr. Lorenz A.G. (lit. 5, 6, 7, 8, 9, 10).

*Algemeen.* De Firma C. Lorenz A.G. te Berlijn-Tempelhof heeft een baken ontwikkeld, dat ook bij ongunstige weersomstandigheden een goede wegwijzer is voor de vliegtuigpiloot.

Dit baken verschaft hem draadlooze aan- of invliegsignalen (Einflugzeichen), waardoor de landing op het vliegveld wordt vergemakkelijkt. Daardoor is aan boord van het vliegtuig een ontvangapparatuur noodig, welke afgescheiden van die voor de overige berichtgeving werkt. Het vliegtuig wordt dan bij het naderen van het vliegveld van de lucht uit radiografisch in een tevoren uitgekozen hindernisvrije baan gedirigeerd, welke gelegen is in een z.g. „leidstraalvlak" (Leitstrahlebene). Het kenbaar maken geschiedt door middel van optische en acoustische aanwijzingen. De firma geeft van het door haar geconstrueerd systeem o.m. de navolgende voordeelen op:

a) de toegepaste u.k.-golven zijn ongevoelig voor atmosferische storingen en voor het z.g. „nachteffect";
b) de langere golflengten, gebruikelijk voor het berichtenverkeer tusschen vliegveld en vliegtuig staan ook tijdens het gebruik der landingssignalen, ter beschikking;
c) de juiste aanvliegrichting wordt van den vasten grond af bepaald; oncontroleerbare afwijkingen, bijv. door zijwind, zijn daardoor zoo goed als uitgesloten;
d) door een onderscheid in de afzonderlijke teekens en signalen, naar toonhoogte en rhythme, kunnen vergissingen en foutieve aanwijzingen sterk worden gereduceerd;
e) de eenvoud in de bediening en in de algemeene werkingswijze stelt den piloot in staat, zich na korten tijd met de „baken-inrichting" vertrouwd te maken;
f) zorgvuldige constructie en volledige bedrijfszekerheid der installatie worden gegarandeerd, in verband met opgedane ruime ervaring bij de seriefabricage.

Men kan nu het uitvoeren eener z.g. „blindlanding" in de volgende étappes verdeeld denken:

I. *het bepalen van de landingsrichting,* n.l. het kiezen van een niet door hindernissen versperde landingsbaan naar het vliegterrein, waartoe voor het radiobaken een werkingssfeer wordt vereischt van ongeveer 30 km, overeenkomend met een vliegtijd van ± 8 à 10 min of nog iets korter.

II. *het zich oriënteeren omtrent de juiste ligging van het landingsterrein,* door middel van een vóórsignaal en een hoofdsignaal, waarbij het voorsignaal de plaats aanduidt, van waar af de piloot tot de eigenlijke landing dient over te gaan.

III. *de verticale navigatie,* waarbij de piloot de bepaalde landingsbaan aangegeven krijgt, beginnend bij het vóórsignaal en eindigend bij een vastgesteld landingspunt op het vliegveld.

De problemen I en III worden bij het Lorenzbaken opgelost door toepassing van een golf van 9 m (± 33,3 MHz), voor probleem II wordt een golflengte van 7,9 m (± 38,8 MHz) gebezigd. Bedoelde golflengten zijn uit practische overwegingen aldus gekozen. Door hunne beperkte reikwijdte wordt het mogelijk, de op de correspondeerende vliegvelden aanwezige radiobakens alle met dezelfde golflengten te doen functioneeren, terwijl bovendien de ontvanginstallaties aan boord der vliegtuigen in dat geval geen omschakeling of bijregeling behoeven, bij overgang van de sfeer van het eene landingsterrein naar die van een volgend.

Werking van het baken:

Het u.k.g. Lorenz-baken (walstation) bestaat voornamelijk uit:

1. den bakenzender,
2. de signaalzenders (hoofd- en vóórsignaal) en
3. de commandopost.

Deze combinatie werkt samen met de vliegtuigboordinstallatie.

Als antennestelsel voor den bakenzender wordt gebezigd een verticale dipool, met ter weerszijden een reflector-dipool.

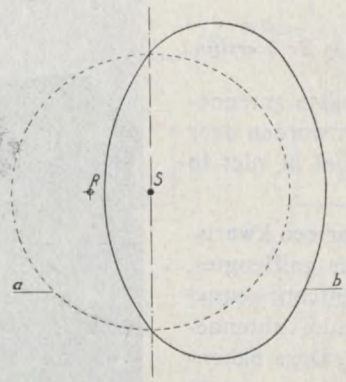



*Fig. 1. Stralingsdiagram zendantenne S, met reflector R.*

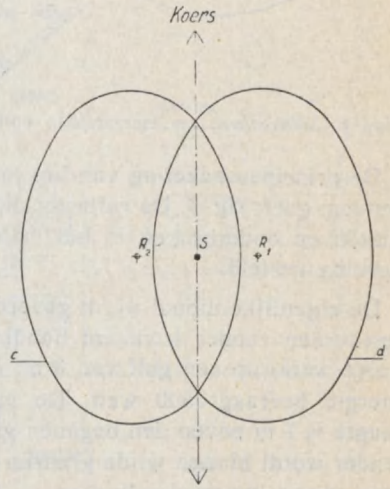



*Fig. 2. Ellipsdiagrammen voor S, met 2 reflectoren $R_1$ en $R_2$.*

Deze 3 antennes bevinden zich in eenzelfde verticaal vlak.

De in *fig. 1* aangeduide zendantenne *S*, bovenaanzicht, zal normaal in alle richtingen horizontaal kunnen uitstralen met evengroote sterkte; dit is aangeduid door het cirkeldiagram *a*. Brengt men een reflector R in het stralingsveld, dan is het mogelijk, dat bij bepaalde afmetingen van den reflector een stralingsdiagram *b* ontstaat. Plaatst men aan de andere zijde van *S*, diametraal, een tweeden reflector, die afwisselend werkt ten opzichte van de eerste, dan ontstaan om beurten ellipsvormige diagrammen *c* en *d* (zie *fig. 2*).

In alle richtingen, behalve in die volgens de verbindingslijn der snijpunten (koersrichting), zal men volgens het rhythme der afwisselend ingeschakelde reflectoren luidere of zwakkere ontvangst verkrijgen. Wanneer punten worden geseind met langere tusschenruimten, dan hoort men in een ingestelden ontvanger aan de eene zijde van de koerslijn punten en aan de andere strepen. Bij het naderen van de koerslijn worden de verschillende teekens minder geprononceerd en vloeien volgens die koerslijn ineen tot een langgerekte streep. Aldus wordt de koers bepaald, volgens welke het vliegveld moet worden genaderd voor veilig landen. *Fig. 3* kan een voorstelling geven van den invloed der teekens ter weerszijden van en op de koerslijn.

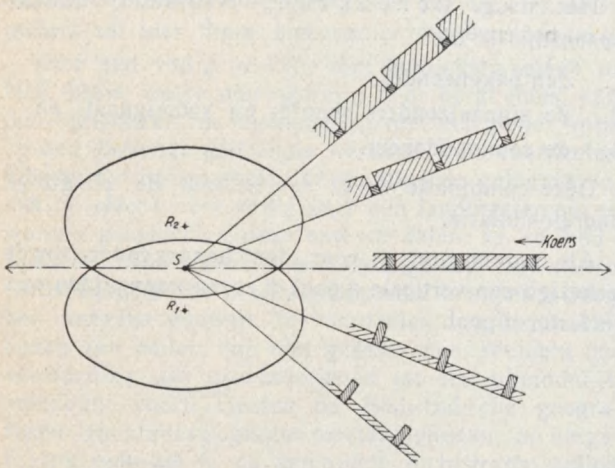



*Fig. 3. Seinteekens ter weerszijden van en op de koerslijn.*

De principeschakeling van het toegepaste antennesysteem geeft *fig. 4*. De reflector-dipolen worden door sluiten en onderbreken in het midden, al of niet in werking gesteld.

De eigenlijke dipool wordt gevoed door een kwartsgestuurden zender (constant houden der golflengte), welke werkt op een golf van 9 m. De antenne-*output* energie bedraagt 500 watt. De maximum antennehoogte is 7 m boven den beganen grond. Deze bakenzender wordt binnen wijde grenzen ongevoelig geacht voor temperatuurswisselingen.

*Fig. 5* geeft de antenne-opstelling.

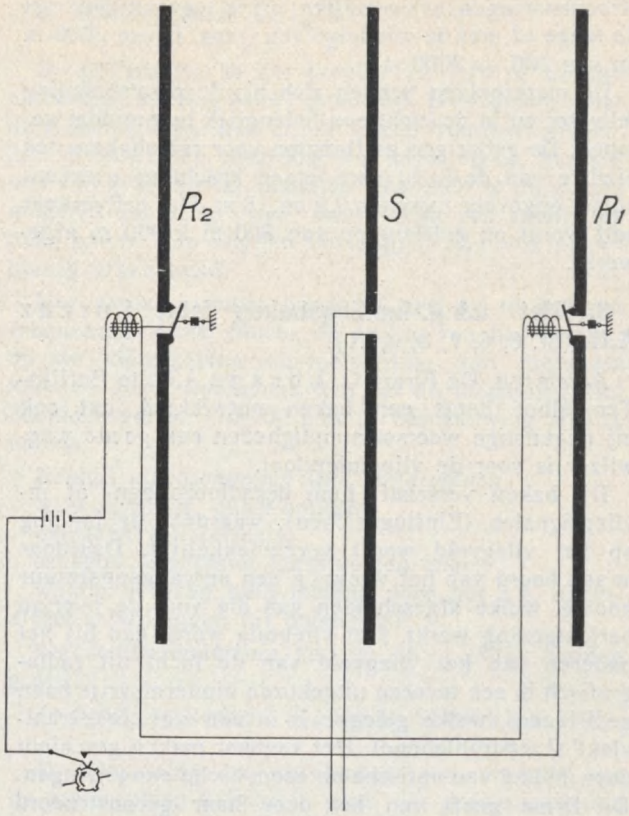



*Fig. 4. Principeschakeling antennesysteem bakenzender.*

De signaalzenders werken op een golflengte van 7,9 m; zij zijn eveneens kwartsgestuurd en als antenne fungeert een horizontale dipool (zie *fig. 6*). Deze dipool heeft een lengte van ± 3 m en is op betrekkelijk geringen afstand boven den grond gemonteerd.

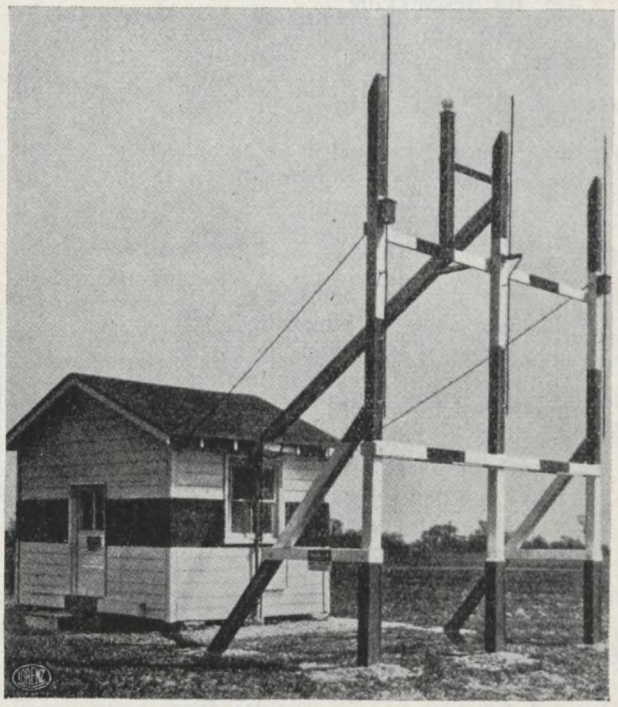


*Fig. 5. Opstelling Lorenz bakenzender met antennesysteem. Vliegveld Indianapolis, U.S.A.*

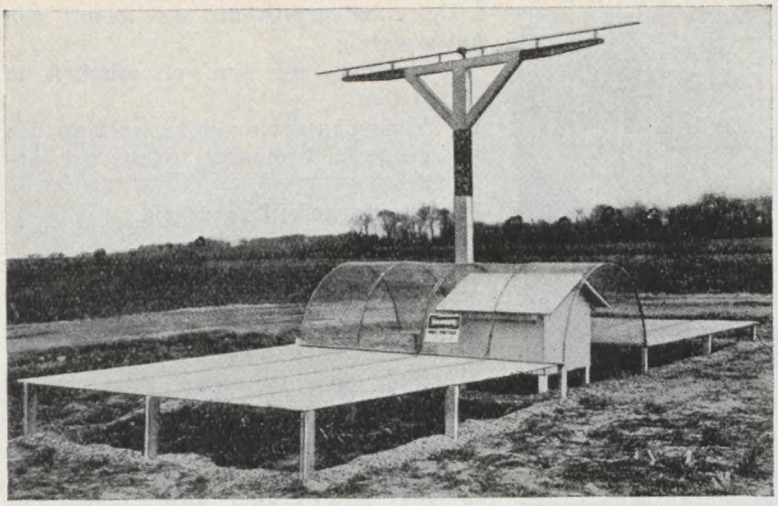


*Fig. 6. Markeeringsbaken L o r e n z (hoofdsignaal). Vliegveld Indianapolis, U. S. A.*

De commandopost vormt het centrum der radiografische navigatie-inrichting en is tegelijkertijd het orgaan, dat de inschakeling van alle benoodigde zenders door middel van schakelmanipulaties bewerkstelligt, controleert, en wederom doet eindigen.

Door een specialen koersschakelaar (Kurswechselschalter) wordt de signaalzender, welke overeenkomt met de aanvliegrichting, in bedrijf gesteld, benevens de bakenzender, met de voor die richting benoodigde afwisseling van strepen en punten. In ieder geval wordt ervoor gezorgd, dat in den ontvanger van het arriveerende vliegtuig aan bakboord punten en aan stuurboord strepen gehoord kunnen worden.

*Fig. 7* geeft een opstelling der samenwerkende deelen van het radiobaken.

Voor de bedrijfszekere opstelling der zenders worden weerbestendige gebouwtjes gebezigd, welke op van het systeem afhankelijke afstanden van het eigenlijke landingsterrein worden opgesteld.

De oriënteering van het vliegtuig omtrent de juiste ligging van het landingsterrein geschiedt met behulp van den bakenzender (zie *fig. 8*).

De toenemende geluidssterkte der seinteekens is een maatstaf voor de nadering van het landingsterrein. Teneinde nu in de laatste momenten vóór de landing den afstand tot dat terrein te kunnen bepalen, bevinden zich in de koerslijn de twee reeds genoemde signaalzenders (markeeringsbakens); het vóórsignaal op ca. 3 km en het hoofdsignaal op ca. 0,3 à 0,5 km afstand daarvan (zie *fig. 9*).

Het overvliegen dezer signaalzenders kan optisch (door glimlampen) worden aangeduid.

De seingeving van den bakenzender en van de signaalzenders volgt uit *fig. 10*.

De signaalzenders kunnen gedurende 6 à 10 seconden worden waargenomen; de golfstraling is verticaal gebundeld (zie *fig. 11*).

*Verticale navigatie.* Het denkbeeld der z.g. blindlandingsbaan berust hierop, dat uit de verschillende „stralingskrommen" van den bakenzender diegene gekozen wordt, welke het meest geschikt geacht wordt, om als (denkbeeldige) landingsbaan te dienen (*fig. 11*). Indien de vliegtuig-boordontvanger een bepaalde absolute gevoeligheid bezit, zal bij het vliegen langs de gekozen veldsterktelijn een met den ontvanger verbonden indicatie-instrument een gelijkblijvende aanwijzing geven. Te hoog of te laag vliegen wordt dan door verplaatsing van de aanwijzing zichtbaar gemaakt. Dit beginsel wordt bij de L o r e n z-boordinstallatie toegepast.

*Fig. 12* geeft een overzicht van een deel van het leidstraalvlak.

*Samenvatting van het voorgaande.*

Ondersteld wordt, dat het vliegtuig door de een of andere wijze van peilen binnen de werkingssfeer van den bakenzender is gekomen, dat is binnen een cirkel van 30 à 50 km diameter om het vliegveld. Vanaf het moment, dat de piloot de teekens van dien zender waarneemt, (acoustisch of optisch, naar keuze) zal hij trachten zoo snel mogelijk in de voor landen juiste koerslijn (waarin punten en streepen tot één ononderbroken geheel samenvloeien) te geraken.

Door een aanwijsinstrument kan hij zich ervan vergewissen, of de door de machine gevolgde koerslijn juist is. De signalen van den bakenzender zullen krachtiger worden waargenomen, naarmate het landingsterrein meer wordt genaderd. Een tweede aan-

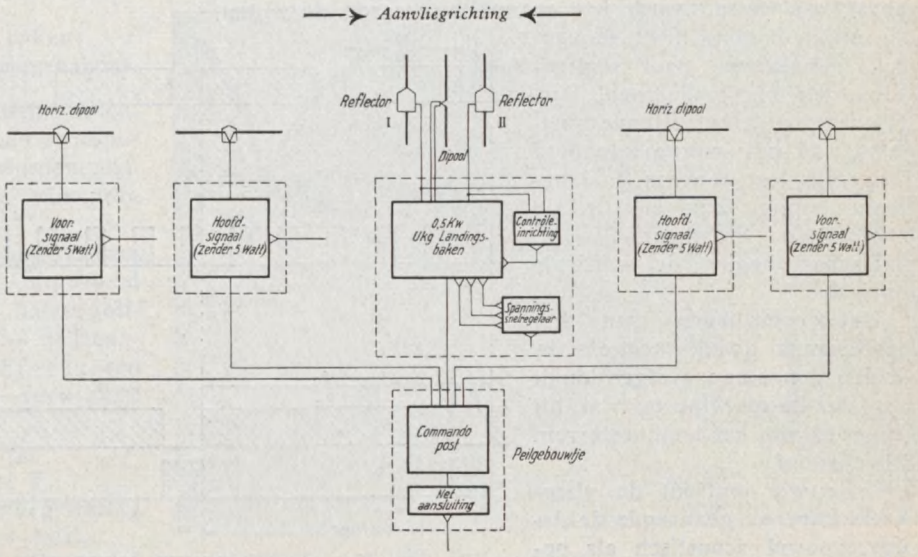



*Fig. 7. Overzicht opstelling L o r e n z ukg-landingsbaken.*

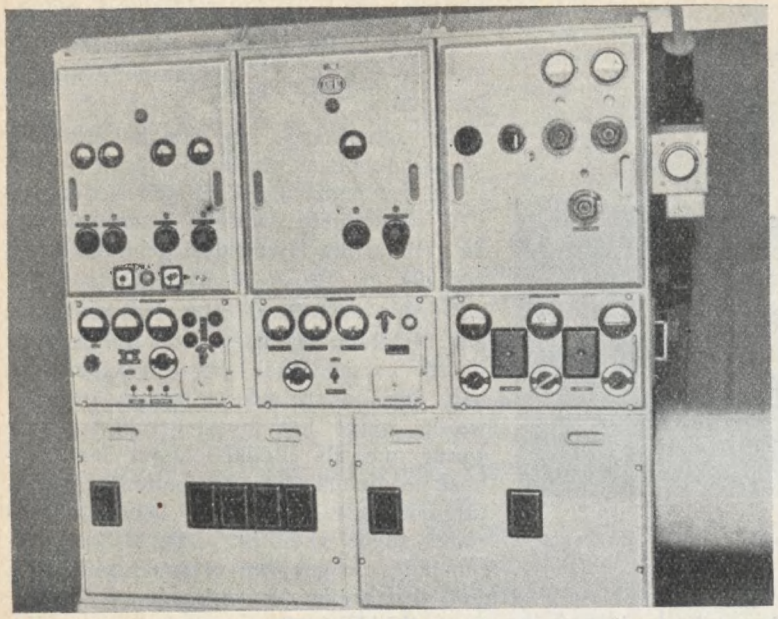


*Fig. 8. Ultrakortegolf bakenzender, fabr. L o r e n z.*

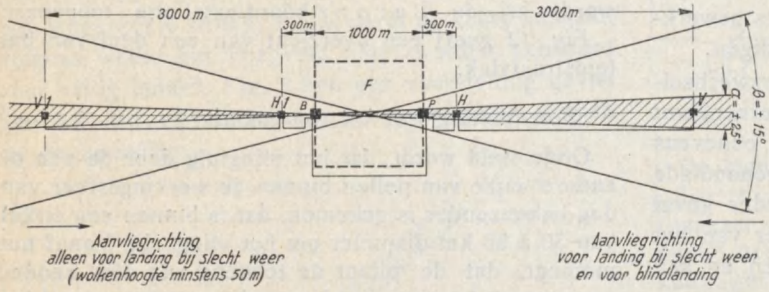



*Fig. 9. Werkingssfeer (leidstraal-zone) van den L o r e n z bakenzender. $\alpha$ = leidstraalhoek, $\beta$ = hindernisvrije sector. (Hoeken in werkelijkheid kleiner dan geteekend).*

wijsinstrument geeft de piloot de mogelijkheid, om een ruwe schatting te maken omtrent de afstand vanaf het vliegveld. Er kan dan tijdig voor worden gezorgd, de machine op de voor blindlanding voorgeschreven hoogte van ± 200 m te brengen. Zooals reeds beschreven, wordt het oogenblik, waarop de eigenlijke landing moet aanvangen, aangegeven door seinteekens van het vóórsignaal (*fig. 10*), waarop de betreffende glimlamp van het instrumentenbord reageert; deze teekens (in langzaam tempo) zijn ook in de hoofdtelefoon hoorbaar.

Daarna begint de verticale navigatie.

Het overvliegen van het hoofdsignaal (welks teekens in sneller tempo opeenvolgen) duidt aan, dat de machine tot vlak bij de grens van het landingsterrein is genaderd.

Oriëntatie omtrent de vliegkoers kan ook gedurende de daling, zoowel acoustisch als optisch geschieden.

*De ontvanginstallatie aan boord van het vliegtuig.*

Hieraan zijn o.m. als eischen te stellen:

1. Volkomen automatische werking, dus geenerlei bediening tijdens het landen.
2. Groote bedrijfszekerheid.
3. Gering gewicht.

Bij de constructie wordt ervoor zorg gedragen, dat de groote veranderingen in de veldsterkte gedurende het naderen van den bakenzender zich niet op ongewenschte en hinderlijke wijze in de hoofdtelefoon van het ontvangapparaat kenbaar maken. Voor het ontvangen van de 9 m-golf dient een verticale staafantenne, terwijl voor de ontvangst van de 7,9 m-golf (markeeringsbakens) een horizontale dipool evenwijdig aan de langsrichting van het vliegtuig is aangebracht. Daarenboven is een bijzondere ontvangapparatuur in het vliegtuig ingebouwd. Bij de landingsvlucht wordt de geluidssterkte door een gelijkrichter-instrument aangeduid. In verbinding met de 2e laagfrequent-trap van den ontvanger bevindt zich het speciale instrument voor de aanwijzing van de zijdelingsche afwijkingen (bakboord-stuurboord aanwijzing).

De signaalmodulaties (hoofdsignaal 1700 Hz, vóórsignaal 700 Hz) worden kenbaar gemaakt door het oplichten van 2 glimlampen, welke in het rhythme der seingeving flikkeren. De *figuren 13* en *14* geven een beeld van het optisch indicatieinstrument aan boord van het vliegtuig.

De 3 frequenties, derhalve ook die van 1150 Hz (modulatie bakenzender) kunnen zoo noodig eveneens alle op het gehoor worden opgenomen, terwijl zij ten behoeve van de optische aanwijzing gescheiden worden.

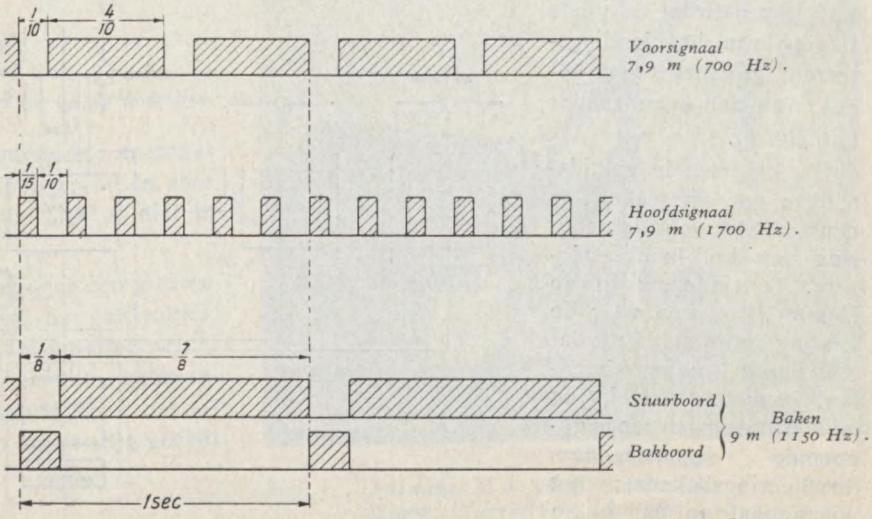



*Fig. 10. Seingeving van bakenzender, hoofd- en voorsignaal, met hunne modulaties.*

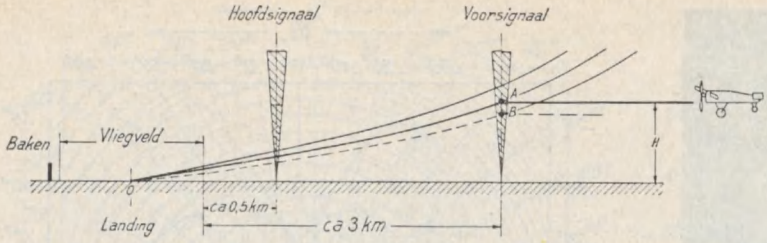



*Fig. 11. Landingsbaan voor vliegtuig met hoofd- en voorsignaal.*

## 4. Het Philips ultrakortegolf landingsbaken B. R. A. 075/4.

Beginsel (lit. 11). Uitgegaan is hierbij van de bij lange golven toegepaste samenvoeging van een antenne met cirkelvormig stralingsdiagram en een raamantenne, waardoor een horizontaal verloopend velddiagram kan worden verkregen, dat tweezijdig symmetrisch is.

*Fig. 15* geeft een beeld van een zoodanig diagram. Langs de lijn 0° — 180° zijn de signalen van gelijke sterkte. In deze „leidstraal" blijft de veldsterkte constant, zoodat een vliegtuig langs die straal op het baken kan aansturen of zich daarvan kan verwijderen.

Links of rechts zich bevindend van de leidstraal wordt volgens een bepaalde vliegrichting, in den ontvanger van het vliegtuig de veldsterkte van het gestippelde, dan wel van het volgetrokken diagram waarneembaar.

De „diagrammen" worden beurtelings uitgestraald. Op grond van de ontvangen veldsterkte kan ruwweg de afstand worden berekend, waarop zich bijv. het aankomende vliegtuig van het baken af bevindt. Evenals bij het Lorenz-baken zijn ook hier bovendien nog z.g. markeeringsbakens vereischt, in den vorm van zwakke zenders, hoofdzakelijk stralend in bovenwaartsche richting. Elk markeeringsbaken heeft ter onderscheiding zijn eigen seingeving. De hoek $\alpha$ volgens *fig. 15* dient voor scherpe oriënteering zoo klein mogelijk te worden gehouden.

De golflengten zijn, ook voor het Philipsbaken, krachtens de internationale overeenkomsten, gesteld op:

9 m voor het eigenlijke baken;
7,9 m voor de markeeringsbakens.

Bij geschikte keuze der antennedimensies kan in het u.k.g.-gebied een scherper stralingsdiagram verkregen worden, dan zich bij een langegolfbaken van deze soort voordoet.

De constructie van het antennesysteem kan bijv. zoodanig worden uitgevoerd (twee verticale dipolen van halve golflengte op onderlingen afstand = golflengte), dat bij een veldvector $F_p$ — in een bepaalde richting naar een verwijderd punt $P$ —,

een maximum veldsterkte $F_m$,
een momenteele veldsterkte $F_t$,

en $\varphi$ als hoek tusschen aanvliegrichting en juiste koersrichting (0° — 180°):

$$F_p = 2\, F_t \sin(\pi \sin \varphi).$$

Het uit deze betrekking voortvloeiende diagram bezit 4 lussen, waarbij 4 maxima, onder een hoek van 30° met de koersrichting (zie *fig. 16 a*).

In deze figuur is *b* het dubbelcirkelvormige diagram van een toegevoegde verticale raamantenne.

Men kan nu asymmetrie ten opzichte van de leidstraal verkrijgen, door de amplituden van dipolen en raamantenne op een bepaalde wijze in te stellen. Men verkrijgt dan bijv. een diagramvorm, zooals *fig. 17* aanduidt.

In de quadranten II en IV hoort men de punten luider dan de strepen. In de quadranten I en III heeft het omgekeerde plaats.

Door opstellen van een eenvoudige halvegolf dipool, welke zich verticaal midden tusschen de 2 oorspronkelijke dipolen bevindt, kan de raamantenne vervallen. Een diagramvoorbeeld geeft *fig. 18*.

Als bijzondere eigenschappen van het Philipsbaken worden in de vakliteratuur nog genoemd:

a) *de scherpte en nauwkeurige afbakening van de leidstraal.*

[Wanneer uitgegaan wordt van een te vergen geluidsverschil van 4 decibel tusschen punten en strepen, ter wille van een voldoend duidelijke onderscheiding, dan blijkt uit uitgevoerde berekeningen, dat bij dit baken reeds bij afwijkingshoeken $\varphi$ van enkele graden van de koersrichting 0° — 180° af, hieraan wordt voldaan.]

b) *de minimum koppelingsverschijnselen door straling tusschen de verschillende deelen van het antennesysteem,* in verband met een zuiver symmetrische opstelling, en andere weloverwogen electrische omstandigheden;

c) *de regelbaarheid van de scherpte van de leidstraal en van de leidstraalrichting binnen bepaalde grenzen.* De scherpte is veranderbaar, door wijziging van de onderlinge veldsterkteverhouding, terwijl de richting instelbaar is door kleine afwijkingen in de phase, t.o. van 180°, van de beide dipolen.

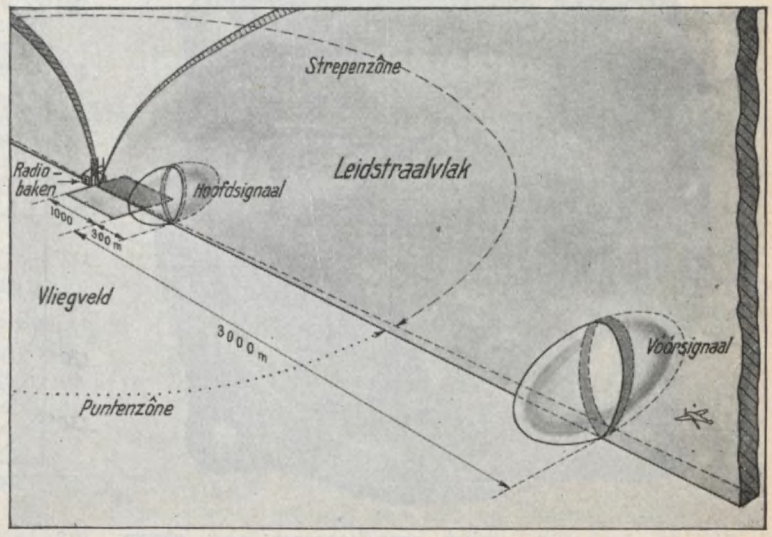



*Fig. 12. Gedeeltelijk „leidstraalvlak" van het Lorenz radiobaken.*

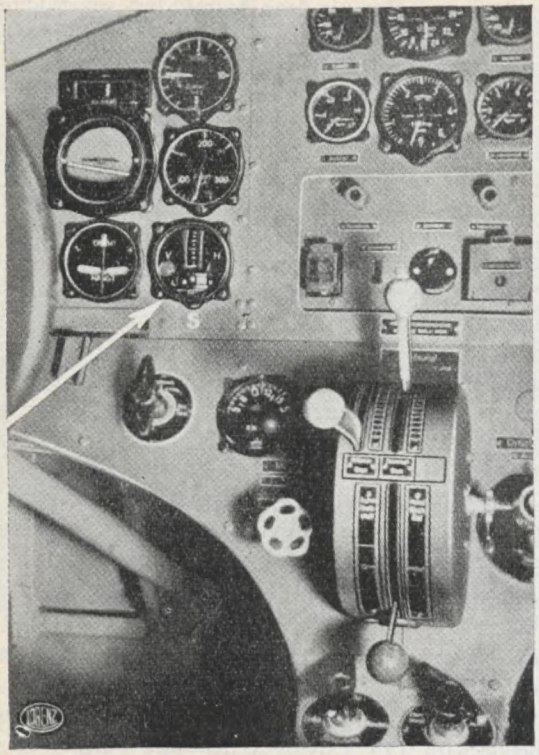


*Fig. 13. Vliegtuig-instrumentenbord met ingebouwd Lorenz aanwijsapparaat (S).*

De invloed tengevolge van schadelijke reflectie door metaalmassa's, lichtmasten enz. in de nabijheid van het antennesysteem (soms enkele graden straalafwijking) wordt aldus vereffend.

Omtrent de practische uitvoering van het volledige baken kan o.m. worden opgemerkt, dat men zich daarbij begrensd heeft tot een werkingssfeer van ± 30 km. Een groote absolute veldsterkte is niet vereischt.

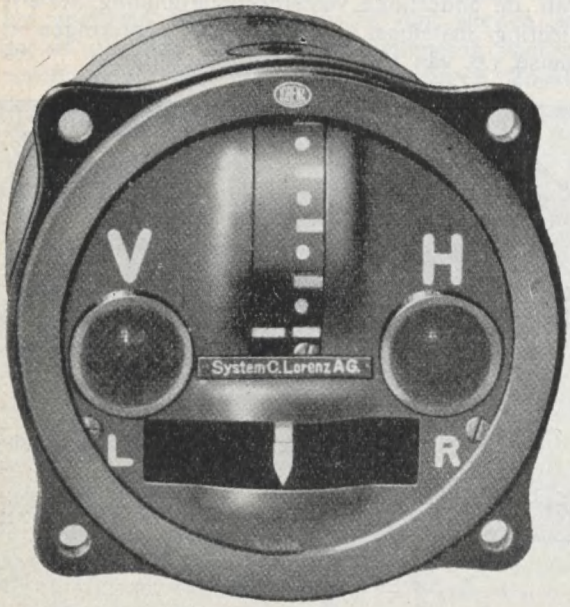



*Fig. 14. Lorenz optisch aanwijsapparaat voor inbouw in vliegtuig. Nieuwe uitvoering.*

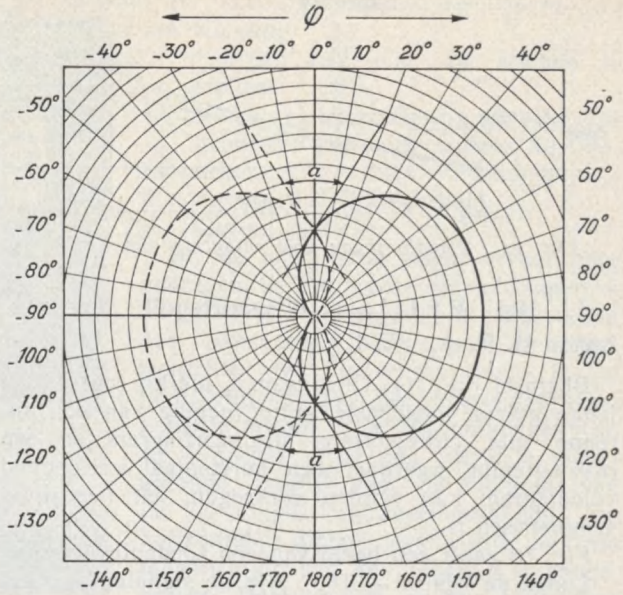



*Fig. 15. Stralingsdiagram langegolf-baken, met raam en antenne.*

De geheele installatie wordt ondergebracht in één zenderkast. De markeeringsbakens, waarvan een stralingsdiagram in *fig. 19* is afgebeeld, worden van het hoofdbaken af bediend.

De ontvangst bijv. aan boord van een vliegtuig kan weer geschieden door middel van een speciale u.k.g.-ontvanger. Indicatie omtrent het zich bevinden in de „punten"- dan wel in de „strepen"-zône geschiedt door een wijzerinstrument. Voor de ontvangst van de signalen der markeeringsbakens dient gebruik gemaakt te worden van een bijzonderen daarvoor geconstrueerden ontvanger, werkend op een afzonderlijk aangebrachte dipool-antenne.

Voor het geval hoofd- en markeeringsbaken op dezelfde golflengte werken, kan de normale k.g.-an-

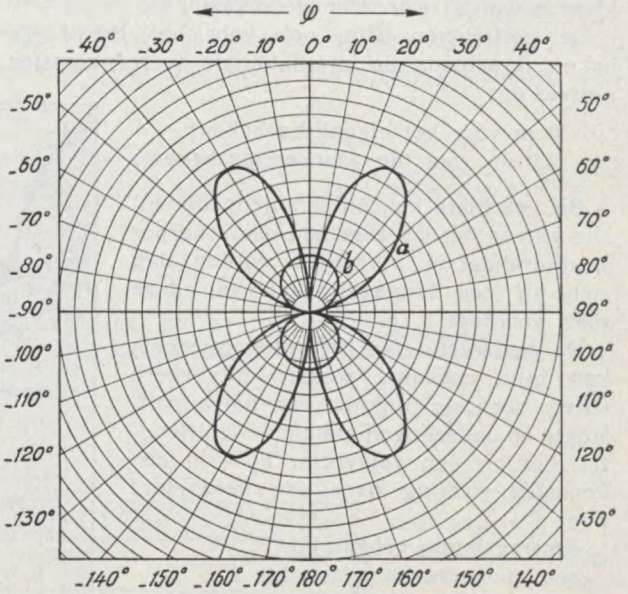



*Fig. 16. a. Diagram voor uitsluitend: raamdipolen.*
*b. Idem voor uitsluitend: U-antenne.*

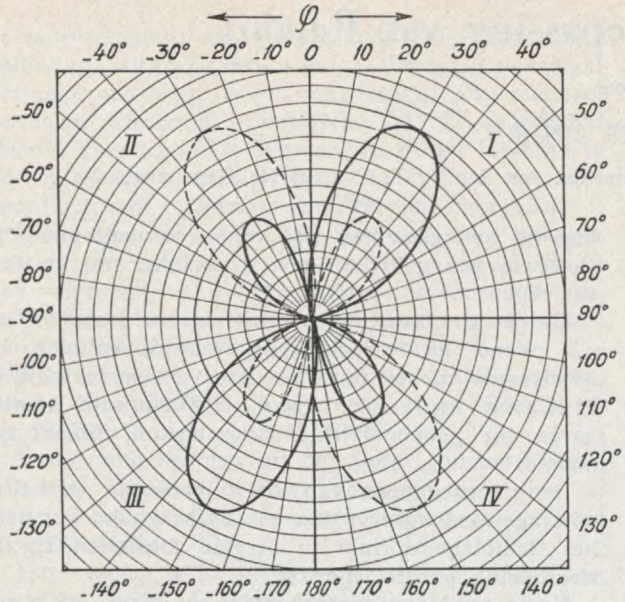



*Fig. 17. Diagram ukg-baken met U-antenne.*
*——— = strepen.*
*- - - - - = punten.*
*Langs de lijn 0°-180° zijn beide signalen van gelijke sterkte.*

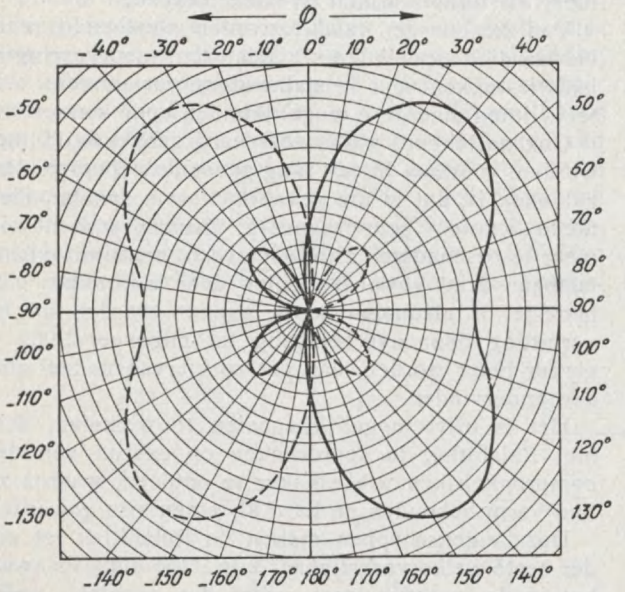



*Fig. 18. Diagram ukg-baken met een antennedipool. Onderlinge afstand raamdipolen = $^5/_6$ golflengte.*

tenne van het vliegtuig worden gebezigd. De ontvang-omstandigheden zijn in dat geval echter minder gunstig.

*Resumé.*

In verband met de uitbreiding van het luchtvaartverkeer dienen de eischen voor veilig vliegen, ook bij ongunstige weersomstandigheden en

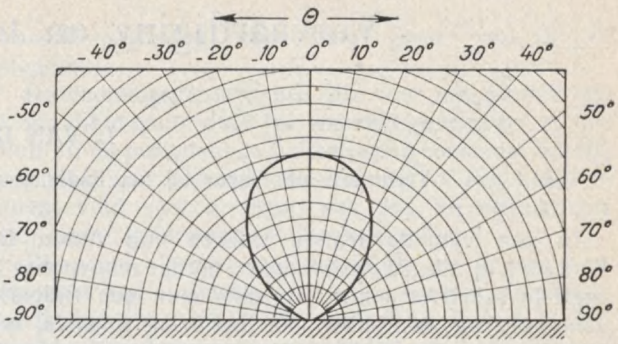



*Fig. 19. Stralingsdiagram markeeringsbaken, in het verticale vlak door de leidstraal. De straling is hoofdzakelijk opwaarts.*

slecht zicht, verscherpt te worden. De ontdekking der bijzondere eigenschappen van de metergolven en hunne gebleken geschiktheid als hulpmiddel voor de navigatie te water en in de lucht voerde tot de constructie van ultrakortegolf landingsbakens, o.m. fabr. Lorenz A.G. en Philips.

Bandoeng, Juni 1938.

**Eenige literatuur:**


1. *Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk- und Gerätebau*, Jrg. 19, Heft 3 (1938). „Flugzeug-Funkpeilkompass", door Ing. H. Colberg, Berlijn.

1a. Rud. Grötsch: „Flugfunkpeilwesen und Funknavigation". Deutsch-literarisches Institut Schneider. Berlin-Tempelhof 1936.

2. *Radio-centrum*, Tijdschrift voor radio- en electroacoustiek. Uitg. Moorman's periodieke pers. Den Haag. 1e Jaargang 1935, Nos. 1, 2 en 4.

3. *Lorenz Berichte* 1937, No. 3 (Sept. aflevering).

4. *Radio-nieuws*, Uitg. Veenstra, Den Haag. 18e Jaargang, No. 6. „Metergolven, decimetergolven, centimetergolven". Hun practische bruikbaarheid, speciaal ten dienste v.d. luchtvaart.

5. C. Lorenz A. G. „Das Landeverfahren für Flugzeuge". Druckschrift TA/DT 373.

6. „Lorenz' Landefunkfeuer und Funkgeräte". Berlin-T. Druckschrift 700.

7. „Blindlandung für Luftfahrzeugen mittels Gleitwegbaken". Mitteilung aus dem Lab. der C. Lorenz A. G. Sonderabdruck aus *Luftwissen*, Bd. 2 No. 11.

8. Drahtlose Fernmeldeeinrichtungen Lorenz A.G. Berlin-Tempelhof. Druckschrift 682.

9. *Proceedings of the Institute of Radio Engineers*. Oct. 1935, Vol. 23, No. 10. „The present state in the art of blind landing of airplanes using ultrashortwaves in Europe", door E. Kramar.

10. *Radio-nieuws*, Uitg. Veenstra, Den Haag. 18e Jaargang No. 3. Lorenz' ukg landingsbaken voor vliegtuigen, bewerkt door H. Veenstra.

11. *Philips Transmitting News*. Vol. 4, No. 6, Dec. 1937.

# Vervaardiging en toepassing van Ralabit

door

L. VAN DER LINDEN,

Technisch ambtenaar bij het Radiolaboratorium van den P. T. T.-dienst te Bandoeng.

In een van de laatste werken van Anton E. Zischka, n.l. „Wetenschap vernietigt monopolies", zegt de schrijver o.m.: „Evenals men een tijdperk naar het ijzer, een ander naar het brons noemde, zal men het onze het tijdperk van de plastische massa's noemen".

Inderdaad is er voor deze bewering veel te zeggen, want hoe langer hoe meer gaat men er toe over verschillende gebruiksartikelen te vervaardigen uit langs chemischen weg samengestelde stoffen welke al dan niet door persen in den benoodigden vorm worden gebracht.

Een groep van de producten welke als zoodanig in den handel voorkomen, wordt gevormd door de zoogenaamde kunstharsen, waarvan het Bakeliet (aldus genoemd naar zijn vervaardiger den Amerikaan Bakeland), de voornaamste plaats inneemt.

Naast dit Bakeliet, ontstaan door condensatie en polymerisatie van carbolzuren en formaldehyde, zijn in den loop der jaren talrijke andere hieraan verwante artikelen in den handel gebracht, alle voornamelijk bestaande uit de evengenoemde hoofdproducten, doch in verschillende samenstellingen en meerendeels gemengd met zoowel vezel- als poederachtige stoffen, teneinde aan de eischen welke deze artikelen stelden te voldoen.

Een der eigenschappen welke speciaal in de electrotechniek gewaardeerd en toegepast werd, was wel de groote isolatiewaarde van het Bakeliet, waardoor het zich behalve door andere gunstige eigenschappen, ook hier van een ruime toepassing wist te verzekeren.

Echter was hiermede het laatste woord op het gebied van isolatiestoffen nog niet gesproken, vooral hier in de tropen, waar de eischen daaraan niet hoog genoeg kunnen worden gesteld.

Het is dan ook sedert geruimen tijd de wensch van de hier te lande op electrisch gebied en speciaal de op radiotechnisch gebied werkzaam zijnde technici geweest, te kunnen beschikken over een isolatiestof, welke zou kunnen voldoen aan de hoogste eischen, die de radiotechniek in elk opzicht daaraan zou kunnen stellen.

In het bijzonder moest deze stof tropenbestendig zijn, iets waarin nagenoeg alle geïmporteerde isolatiestoffen tekort schieten, en hier te lande kunnen worden vervaardigd.

Zulk een stof zou dan ongeveer identiek moeten zijn aan het natuurlijke barnsteen, het summum van wat op dit gebied verkrijgbaar is, doch dat door zijn duurte en schaarschheid niet in die mate toepassing kan vinden, als zijn eigenschappen wel zouden wettigen.

Door enkele technici van het Radiolaboratorium van den P.T.T.-dienst te Bandoeng is dan ook, aan de hand van het reeds bekende inzake de vervaardiging van Bakeliet, gezocht naar een samenstelling, die aan deze eischen zou kunnen voldoen en het is hun na een geruimen tijd van proefnemingen tenslotte mogen gelukken een dergelijke stof te vervaardigen.

Dit product, samengesteld uit zuivere grondstoffen, n.l. phenol en formaldehyde, waarbij kaliloog als katalysator dienst doet, is door de vervaardigers P. Kwint en L. v. d. Linden, Technische Ambtenaren bij genoemd Radiolaboratorium, *Ralabit* genoemd.

De eigenschappen van dit Ralabit zijn werkelijk buitengewoon en zijn dan ook oorzaak, dat het door het Radiolaboratorium in diverse toestellen en instrumenten wordt toegepast.

Naast harde producten, welke in plaat- of staafvorm kunnen worden vervaardigd en die zich laten boren, draaien en verder bewerken en waar dus toestelonderdeelen van kunnen worden vervaardigd, bestaat ook de mogelijkheid tot het vervaardigen van meer elastische vormen en isoleerlakken.

Van het harde Ralabit worden zoodoende reeds vervaardigd spoelkokers, isolatoren, doorvoeringen, isolatiestukken voor kristalhouders, variometers, e.d., terwijl nog meerdere mogelijkheden open staan.

Ook de lakken, welke zeer hard gebakken kunnen worden, voorzien in een lang gevoelde behoefte, daar gebleken is, dat in die gevallen waarin spoelen hiermede werden geïmpregneerd, deze practisch niet meer te beschadigen zijn, voor vocht en zuren onaantastbaar zijn geworden, niet door aanraking met benzine of alcoholen week kunnen worden en bij verhitting door overbelasting tot ongeveer 200° C eerder beter worden, dan dat ze hiervan nadeel zouden ondervinden.

Het is bijv. mogelijk spoelen te wikkelen, deze met Ralabitlak te doordrenken en daarna van den oorspronkelijken wikkelkoker te ontdoen, waarna zij hun vorm behouden en hard als steen zijn geworden.

Deze eigenschappen maken de Ralabitlak tot een der beste welke verkrijgbaar zijn. Hoe dikwijls kwam het in de practijk niet voor, dat spoelen, welke eenigen tijd in gebruik waren geweest, defect raakten, waarbij dan bleek, dat de kern van de draad was aangetast tengevolge van het zuurgehalte van de gebruikte lak.

Bij Ralabitlak is dit volstrekt uitgesloten, daar deze lak geheel zuurvrij is.

Door het Ralabit tenslotte in zijn vloeibaren vorm te vermengen met speksteenpoeder ontstaat een isoleerende kit, welke zich beter dan de tot op heden gebruikte kitten leent tot het bevestigen van flenzen of doppen op porceleinen isolatoren. Met deze kit bevestigde doppen zijn practisch niet meer van de isolatoren te verwijderen. Om ze los te krijgen moeten ze worden stukgezaagd.

Bij de vervaardiging van het Ralabit wordt ongeveer als volgt te werk gegaan.

Men neemt hiervoor gelijke deelen phenol (car-

bolzuurkristallen) en formaldehyde (40% formalineoplossing), waaraan een weinig kaliloog in tweemaal normaal oplossing wordt toegevoegd. Dit mengsel wordt nu verwarmd tot ongeveer 115° C, waarna het Ralabit zich begint te vormen. In dezen toestand is het oplosbaar in alcohol en geschikt voor het vervaardigen van lakken en roestwerende mengsels.

Gaat men nu verder met het verhitten, hetgeen echter zeer voorzichtig moet gebeuren en alleen in een zuiver regelbaren oven kan geschieden, dan ontstaat een elastische stof, welke niet meer oplosbaar is, doch welke na afkoeling hard wordt.

Wil men bepaalde voorwerpen van Ralabit maken, dan is het voldoende deze voorwerpen slechts tot dit stadium in den vorm te laten.

Nadat men het dan uit den vorm genomen heeft, kan het nagehard worden, zoolang, totdat het in warmen zoowel als in kouden toestand geheel hard is geworden.

Het product is nu klaar en is, al naar gelang van de dikte, licht- tot donkergeel van kleur.

Door toevoeging van een isoleerende zwarte harssoort kan ook zwart Ralabit vervaardigd worden, hetwelk uiteraard niet doorzichtig is, doch zeer hoog polijstbaar is.

Enkele metingen aan een stukje Ralabit in vergelijking met andere isolatiestoffen verricht, welke metingen plaats vonden onder normale omstandigheden, n.l. bij een temperatuur van 25° C en een vochtigheidsgraad van 75% toonden bijv. aan, dat een kubus van 1 cm zijde een isolatieweerstand vertoonde van 10 000 megohm, terwijl de naast beste stof welke verkrijgbaar was onder de zelfde omstandigheden slechts een isolatieweerstand van 200 megohm vertoonde. De gevonden waarde werd slechts overtroffen door het natuurlijke barnsteen, waarvan de isolatiewaarde nagenoeg onmeetbaar groot was ($5 \cdot 10^8$ megohm).

De doorslagspanning bedroeg voor een plaatje van 1 mm dikte onder dezelfde omstandigheden 8 à 10 000 Volt bij 50 perioden, de diëlectrische constante bij 500 perioden was 2, terwijl de demping in een hoogfrequent veld veel geringer was dan bij spoelkokers van ander isolatiemateriaal vervaardigd.

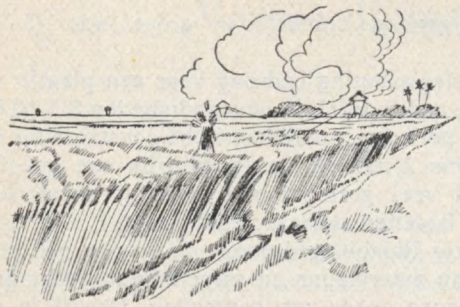
Een stukje Ralabit, gedurende 24 uur in een sterk mengsel van zwavelzuur en salpeterzuur gedompeld, vertoonde geen spoor van aantasting, terwijl in een zwakke base evenmin aantasting plaats vond. Bij een sterk geconcentreerde kaliloogoplossing (ongeveer 10 normaal) vond wèl aantasting plaats, doch deze ging niet verder dan de oppervlakte en kon door afvijlen weer verwijderd worden.

Het nut van deze stof ligt voor de hand, vooral waar het door zijn algemeene gunstige electrische eigenschappen nagenoeg overal zal kunnen worden gebruikt, terwijl niet uit het oog mag worden verloren, dat in tijden waarin wellicht geen geregelde aanvoer van materialen uit Europa mogelijk zou zijn, het een groot voordeel beteekent, wanneer dergelijke zeer noodzakelijke stoffen hier te lande zouden kunnen worden vervaardigd. Stoffen, welk niet alleen een vergelijking met andere producten kunnen doorstaan, doch die voor het gebruik in de tropen tot nu toe veel beter zijn gebleken.

Waar de proeven met en toepassing van het Ralabit pas vrij korten tijd aan den gang zijn, valt er uiteraard nog niet veel te zeggen omtrent de gedragingen hiervan op den langen duur.

De verwachting bestaat echter, dat het ook hierin boven andere stoffen zal uitsteken. Enkele der oudste proeven geven tot deze veronderstelling voldoende aanleiding.

---



Wanneer de tijd geeft
nieu gewus,
Weest dan in 't koopen
niet te ras!

Tats

Spaart bij de

**POSTSPAARBANK**

N. V. VEREENIGDE JAVASCHE
HOUTHANDEL MAATSCHAPPIJEN

JAVAHOUT

AMSTERDAM
Tel. adres: Vejahoma
SEMARANG
Tel. adres: Javahout

**WAAROM PICUS TRIPLEX?**

Omdat dit prima product met gegarandeerde watervaste tropenverlijming zijne superioriteit bewezen heeft.

*In voorraad bij onze agentschappen:*

| | | |
|---|---|---|
| BATAVIA, Passar Ikan | Telf. Bt. | 11 |
| BANDOENG, Kebon Djati | „ Bd | 853 |
| DJOKJA, Balokan | „ Dk. | 467 |
| SOLO, Gilingan | „ Slo. | 81 |
| SEMARANG, Javaboschstraat | „ Sm. | 293 |
| SOERABAIA, Passar Toeri | „ Z. | 1079 |

*Had hij er maar* **EERDER** *aan gedacht...*

dat hij zijn huis voor zijn vertrek had moeten afsluiten! Nu zit hij er mee! Een beetje tijdig maatregelen nemen en heel wat moeilijkheden zouden vermeden worden. Net zoo iets als de kwestie met verzekeringen: Wacht er niet mee, maar neemt tijdig een Olveh-polis!

*De* **OLVEH** *van 1879*

KANTOOR VOOR NEDERLANDSCH-INDIË: BATAVIA

**Machinefabriek**
**NIO PENG LONG**

**BATAVIA-C.**

Uw speciaal adres voor:

Complete Tapioca-installatie,

Sheets en Crêpe Rubbermangel,

Rijst Dorschmachine — Theeroller,

Complete serehketel,

Stoomketels en riemschijven

verder:

ijzerconstructie en reparaties

van alle mogelijke machines.

# Het Telefoontoestel voor Prominente Bedrijven

Honderden van deze toestellen werden geplaatst bij de

**Siemens Automatische Telefooncentrales**

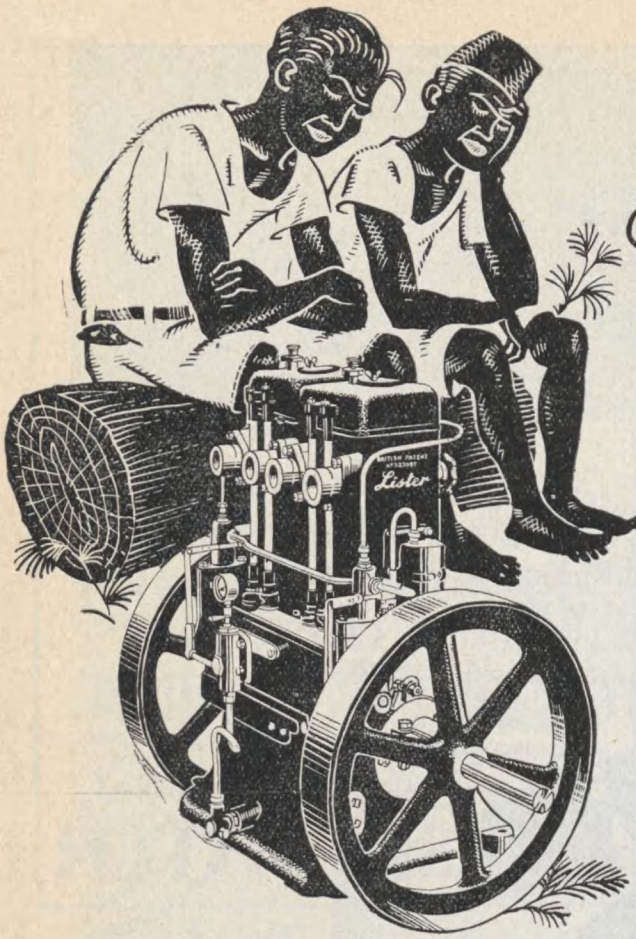
waarvan reeds **75** zoowel voor

Huis- en Stadsaansluiting als voor uitsluitend intern gebruik in Nederlandsch-Indië in bestelling en geleverd zijn.

Inlichtingen over Huurvoorwaarden bij de plaatselijke P.T.T.-kantoren

Referenties ter inzage bij

Batavia NED. SIEMENS Mij. N. V. Soerabaja



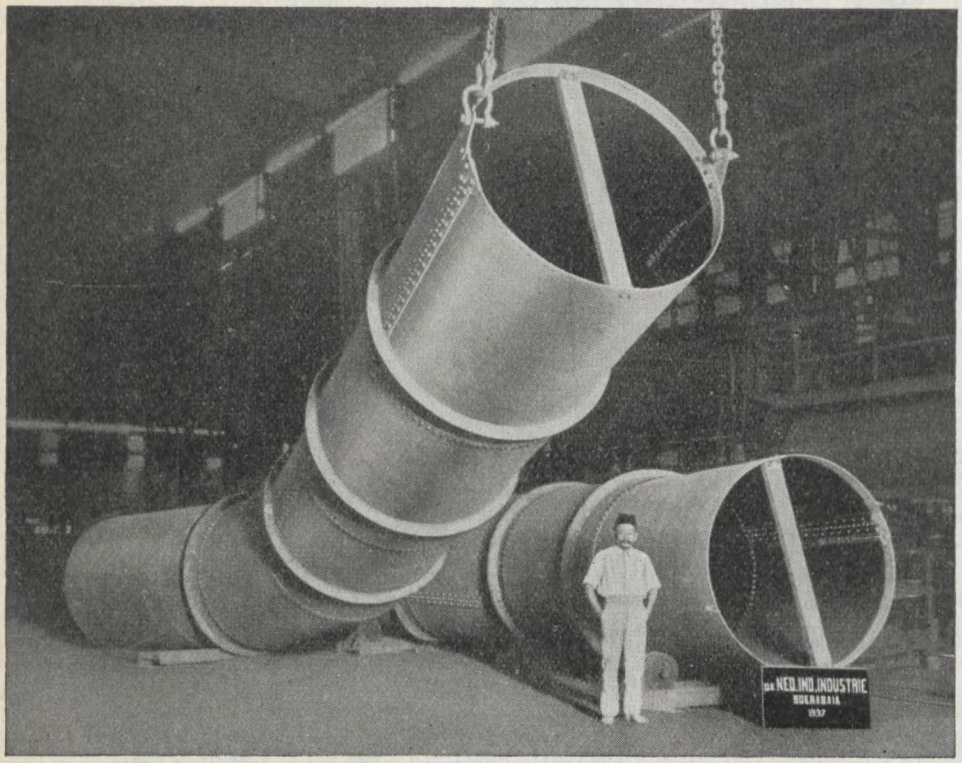

# Een onvermoeibare werkkracht!

In het bijzonder heeft de een cylinder Lister-dieselmotor van het kleinste vermogen (3-3½ P.K.) een groote uitbreiding gegeven aan de mogelijkheden van toepassing van den modernen dieselmotor, speciaal op het gebied van de cultures. Een onvermoeibare werkkracht is de Lister-dieselmotor, juist daar waar de kosten vooral laag moeten blijven en naar den motor zoo goed als niet wordt omgezien. De zwaarste taak telt hij niet en loopt dagen en nachten achter elkaar met geen anderen eisch, dan zoo nu en dan het bijvullen van de brandstof, waaruit hij alles haalt wat er uit te halen is. In het langzaamloopende type kunnen wij leveren een 5/6 P.K. een cylinder en een 10/12 P.K. twee cylinder (als afgebeeld)

**Lister DIESEL-MOTOREN**

**LINDETEVES-STOKVIS**

---




**BOCHT-STUKKEN**

voor drukleiding
waterkrachtwerk
„Aniem"
**TOENTANG**
Midden-Java

N. V. DE NED.-INDISCHE INDUSTRIE

SOERABAIA

5e JAARGANG
NUMMER 6

# DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

JUNI
1938

## IV. MIJNBOUW EN GEOLOGIE.
## „DE MIJNINGENIEUR"

INHOUD: Über die Unterseevulkane der Erde (vervolg), door Dr. M. Neumann van Padang. — Economische mededeelingen. — Personalia.

# Über die Unterseevulkane der Erde

*(Fortsetzung)*

von

Dr. M. NEUMANN VAN PADANG,

Geologe beim Vulkandienst des „Dienst van den Mijnbouw" in Niederländisch-Indien.

### VI. Japan.

Die japanischen Vulkane liegen in verschiedenen Reihen [1]), aber nur einige besitzen untermeerische Ausbruchspunkte. Dazu gehören:

A. Die Vulkanreihe von Taiwan (Formosa) mit drei Ausbruchspunkten.

B. Die 1000 km lange Kirisima-Reihe (Riukiu) (Abb. 7) mit 5 Untermeervulkanen, wovon 4 Inseln gebildet haben. Von Wolff nennt noch Ausbrüche aus früheren Zeiten [2]), nämlich aus den Jahren 718, 1185 und 1813. Da über diese Ausbrüche nichts von Bedeutung bekannt ist, werden sie hier weggelassen.

C. Die junge Huzi (Fuji)-Inselreihe (Abb. 7) läuft parallel mit und in einer Entfernung von 100 km von den Bonin-Inseln (Ogasawara), die ebenfalls vulkanisch und submarin entstanden sind [3]). Die jetzt vollkommen erloschenen Berge der Bonin-Inseln, aufgebaut aus augitandesitischen Lavaströmen und Tuffen sind im Eozän entstanden und waren bereits vor dem Miozän erloschen. Auch die Inseln der Huzi-Gruppe bestehen aus Andesiten [4]). Diese reichlich 1300 km lange Inselreihe hat 15 untermeerische Eruptionspunkte, wovon aber nur einer eine Insel gebildet hat. Leider sind die Berichte über die Tätigkeit sehr kurz und unvollkommen, auch die Platzbestimmung stimmt bei den verschiedenen Quellen nicht überein. Selbst der Ort des sonst gut untersuchten und beschriebenen Minami Iosima variiert bei den verschiedenen Autoren um 10 und mehr Kilometer. Bei den verschiedenen Eruptionspunkten habe ich die von Sapper [5]) angegebenen Längen- und Breitengrade benutzt.

Der Io-sima [6]) hat eine Bodenfläche von einigen hundert Yards in ein paar Jahren über den Meeresspiegel emporgehoben.

D. Der Tisima-Bogen (Abb. 8) besitzt 5 untermeerische Vulkane, wovon sich einer als Insel über den Meeresspiegel erhoben hat. Sie gehören alle zu einer 1100 km langen Vulkanreihe, die in einem schwachen Bogen von Hokkaido nach Kamtschatka führt.

#### A. Taiwan (Formosa).

**90.** *21° 50′ N — 121° 00′ O* [7]).

Als die „Susquehanna" am 15. Januar 1854 [5]) die Südspitze von Formosa umfuhr, wurden an zwei Stellen kleine untermeerische Vulkanausbrüche wahrgenommen.

**91.** *20° 56′ N — 134° 45′ O.*

Kleine untermeerische Ausbrüche sind bereits von dem Kapitän des Schiffes „S. Mary" im Jahre 1850 wahrgenommen [8]). Sie machten sich durch plötzliche Meeresunruhe, glühende Luft und Schwefelgeruch bemerkbar.

**92.** *24° N — 121° 50′ O* [9]).

Vom 29. Oktober 1853 bis Januar 1854 fanden untermeerische Ausbrüche statt [5]) mit Rauchbildung und Ascheneruptionen [7]) [10]).

**93.** *25° 25′ N — 122° 20′ O.*

Sapper [9]) gibt für den Ausbruch im Jahre 1867 [5]) die geographische Lage an mit 25,4° N — 122,2° O.

#### B. Kirisima-Archipel (Riukiu). (Abb. 7).

**94.** *Jô Zima Sinto 30° 48′ 05″ N — 130° 20′ 35″ O*

Auf dem ONO verlaufenden Randbruch der 10 km grossen untermeerischen Kikai-Kaldera [11]), deren Boden ungefähr 300 m unter dem Meeresspiegel liegt, entstand die neue Vulkaninsel in einer Reihe mit den Vulkanen Iô Zima, Iô Dake und Inamura Dake [12]). Die Inseln Iô Zima und Take Zima sind Teile des nördlichen Kalderawalles.

Am 12. September 1934 wurden zwei Stösse verspürt und 5 Tage später erreichte das Erdbeben seinen Höhepunkt [13]). Gleichzeitig hörte man dumpfes Grollen. Am selben Tag (17. September) ist östlich von Iô Zima [14]) brodelndes Wasser beobachtet worden und wieder drei Tage später stieg die erste weisse Dampfsäule in die Luft, während viel dazitischer (70,58% $SiO_2$) Bimsstein gefördert wurde. Abgekühlt, versanken diese Stücke wieder. Am 25. September 1934 um 11.10 Uhr früh sahen vorbeifahrende Schiffer schwere aus dem Meere aufsteigende Eruptionswolken [15]). Eine feine weisse Asche kam hernieder. Am 28. September um 14.30 Uhr fuhr ein anderes Schiff auf 29° 49′ N — 130° 58′ O durch ein sich ONO-WSW erstreckendes Bimssteinfeld, wobei die einzelnen Stücke eine durchschnittliche Grösse von 10-13 cm hatten. Im Oktober 1934 wurden unter schwerem Grollen [16]) grosse Blöcke ausgeworfen, und auch am 20. und 25. November [17]) sind Eruptionen gewesen. Am 26. März 1935 stieg Rauch von der neuen Insel auf.

Am 8. Dezember 1934, also 83 Tage nach dem Beginn, kam während Explosionen der Vulkankegel von losem Gestein, 1,9 km von Iô Zima entfernt [14]), zuerst über Wasser, er wurde Iô Zima Sinto (neue Schwefelinsel) genannt. 15 Tage später [18]) war die Insel 15-20 m, gegen Monatsende 20-30 m hoch geworden [19]), wonach sie am 30. Dezember während heftiger Ausbrüche, das kleine westliche Stück Maeiwa ausgenommen, wieder vernichtet wurde. Durch die Eruptionstätigkeit wuchs der untermeerische Kegel aber aufs neue, und am 8. Januar 1935 kam der Vulkan zum zweiten Male über Wasser. Der Schlackenkegel mit einem Krater bildete den nördlichen Teil, während ein 200 $m^2$ grosses, eben über Wasser steigendes Lavaplateau im südlichen Teil der neuen Insel zu sehen war [18]). Im Gegensatz zu später wurde während der ersten Periode viel Bimsstein ausgeworfen, wie aus den Ablagerungen von Maeiwa ersichtlich ist [12]). Durch Anschwemmung dieser Bimssteine waren an der Küste von Iô Zima, aber auch auf Riffen und untermeerischen Rücken im Januar 1935 flache Inseln entstanden [20]).

Am 21. Januar 1935 war die neue Vulkaninsel 12-15 m hoch, 300 m lang und 150 m breit. Blumenkohlwolken stiegen aus dem Krater auf. Am 26. März 1935 rauchte die neue Insel. Im Sommer 1935 war an dem Orte der flachen Insel ein 30 m hoher, 300 × 250 m grosser Lavadom entstanden [19]), der noch am 20. September Explosionen zeigte.

**95.** *Kamizukurishima 31° 40′ N — 130° 43′ O.*

Im nördlichen Teil der Bucht von Kagoshima [21]) liegt eine kleine Inselgruppe, bekannt unter dem Namen Kamizukurishima oder Onamochi jima. Sie soll durch Vulkaneruptionen entstanden sein, die im Dezember 764 begannen und viele Jahre gedauert haben. Diese Ausbrüche stammen nach Omori [64]), trotzdem sie zwischen Sakurashima und Kirishima stattgefunden haben, nicht von denen des Sakurashima.

**96.** *Sakurashima 31° 36′ N — 130° 33′ O.*

Am 9. September 1780 war nachts ein kleiner Ausbruch, der von einer Flutwelle Tsunami [22]) begleitet wurde. Auch vom 31. Oktober 1780 und 11. April 1781 sind Ausbrüche bekannt, der letztere war bei der neuen Insel Moejima bei Komen und wurde auch von einem Tsunami begleitet. Ausbrüche sind ferner bekannt vom 1. Mai 1781 und 18. Januar 1782. Von Bedeutung ist die Entstehung neun neuer Inselchen nordöstlich von Sakurashima [23]), wovon noch 5 vorhanden sind. Eins der Inselchen versank wieder oder wurde von der Brandung vernichtet, ein anderes wuchs mit einem benachbarten zusammen beim Hochkommen neuer Lava. Man nimmt im Gebiet dieser Inselchen 8 Ausbruchspunkte an.

**97.** *Bei der Hatoma-Insel 24° 34′ N — 123° 56′ O.*

In der südlichen Inselgruppe dieses Bogens bei dem Hatoma-Eiland wurde am 31. (30. ?) September 1925, [nach Tanakadate [24]) am 31. Oktober 1925] ein Ausbruch wahrgenommen mit Wasserdombildung und Lapillieruptionen. Am folgenden Tag war östlich von Nisiomotosima ein weites Bimssteinfeld [25]) von drei Seemeilen Länge, ½ Seemeile Breite und 90 cm Dicke.

**98.** *Nushima.*

Die neue Insel, die beim Ausbruch vom Dezember 1904 bis Januar 1905 entstanden war, ist später wieder vernichtet worden [2]).

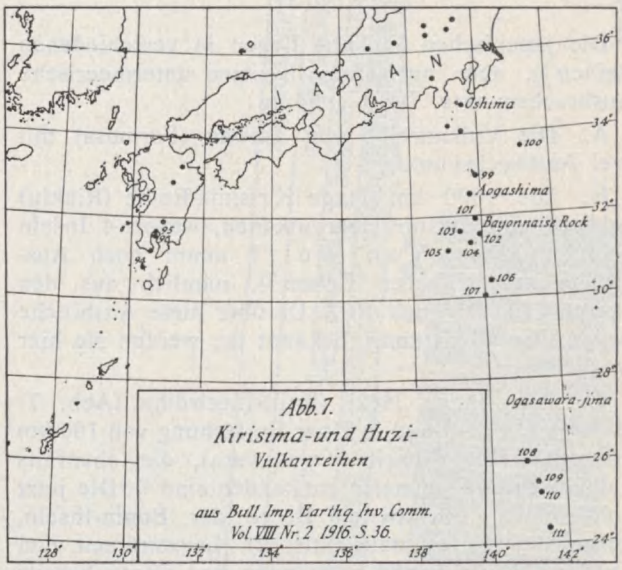



*Abb. 7.*
*Kirisima- und Huzi-Vulkanreihen*
*aus Bull. Imp. Earthq. Inv. Comm. Vol. VIII Nr. 2 1916. S. 36.*

## C. Huzi-Archipel (Fuji).

Die untermeerischen Ausbruchspunkte dieser Vulkanreihe sind in Abb. 7 angegeben, welche Karte von Omori übernommen ist. Einige nicht von ihm erwähnte Eruptionspunkte sind hinzugefügt. Da die Karte anscheinend nur als Übersicht gedacht und deshalb nicht ganz genau ist, stimmen die im Text angegeben geographischen Koordinaten nicht immer mit der Angabe in der Zeichnung überein.

**99.** *Bei Hachijo Jima 33° .. ′ N — 139° .. ′ O.*

*1606.* Untermeerischer Ausbruch [21]).

**100.** *200 Meilen SO von Oshima.*

Im Frühjahr 1870 [26]) fand eine Eruption [27]) statt.

**101.** *10 Sm. SSO von Bayonnaise Rock.*

*1905.* Als das Schiff Okinawamaru sich auf 31° 59′ N — 140° 07′ O befand, sah die Besatzung am 14.

April 1905 [65]) [26]) [28]) morgens um 11 Uhr eine grosse weisse Dampfsäule aus dem Meere aufsteigen. Die Stelle befand sich etwa 10 Seemeilen SSO von Bayonnaise Rock. Die Eruptionssäulen hatten einen Durchmesser von etwa 90 m und erreichten eine Höhe von 120-300 m. Der Ausbruch muss nach dem 4. April angefangen haben und war am 15. April noch in vollem Gange. Zwei Meilen breite Felder von etwa 1 cm grossen, weissen, Bytownit führenden, augithypersthenandesitischen Bimssteinstückchen [67]) bedeckten das Meer in der Umgebung.

*1906.* Vom 7.-13. April [29]) fand in dieser Gegend wieder ein Ausbruch statt. Nach Sapper [30]) dauerte diese Tätigkeit zwei Wochen, wobei viel Bimsstein zum Vorschein kam, der das Meer über zwei Meilen bedeckte.

*1915.* Am 19. Juni erfolgte abermals eine Eruption, 10 Meilen vom Bayonnaise Rock entfernt, in etwa 32° N — 140° 05′ O, SO von Aogazima. Sapper [26]), dessen Auffassung ich hier übernehme, schreibt die Ausbrüche von 1905, 1906 und 1915 demselben Ausbruchspunkt zu. Von Wolff [27]) lässt diesen letzteren Ausbruch am 30. Juni stattfinden.

**102.** *31° .. ′ N — 140° .. ′ O.*

Ausbruch im Jahre 1672 [5]).

**103.** *SSW von Bayonnaise Rock 31° 30′ N — 139° 30′ O.*

Ausbruch am 29. März 1871 [26]) [27]).

**104.** *31° .. ′ N — 139° .. ′ O.*

Ausbruch im Jahre 1873 [5]).

**105.** *Bei der Smith-Insel 31° .. ′ N — 139° .. ′ O.*

Am 6. Mai 1869 ist hier eine 300 m hohe Rauchsäule beobachtet worden [26]) [27]).

Am 21. Juni 1916 fanden um 21.00 und um 21.12 Uhr Explosionen statt. In der Umgebung sind Aschenregen gefallen aus Rauchwolken, die etwa 80 m hoch aus dem Meere aufstiegen [32]).

**106.** *Eine Seemeile SW von Torishima 30° 26′ N — 140° 05′ O.*

Am 11. und 16. August 1902 fanden hier Ausbrüche statt [29]). Nach Sapper [26]) liegt Torishima auf 30° 27′ N — 140° 07′ O.

**107.** *Rica de Oro 30° 06′ N — 140° .. ′ O.*

Ausbruch im April 1871 [2]) [27]).

**108.** *26° .. ′ N — 140° 46′ O* [5]).

Ausbruch im Jahre 1543.

**109.** *25° 27′ N — 141° 14′ O 3 Seemeilen NW von Kita Iwoshima.*

Da Sapper [33]) für Kita Iwoshima (San Alessandro) die Koordinaten 25° 25′ N — 141° 16′ O angibt, sind die des drei Seemeilen entfernten untermeerischen Eruptionspunktes wie oben angegeben ist.

*1780*? Ausbruch? [33])

*1880* [34]) arbeitete der untermeerische Vulkan stark, und es wurde schwarzer Schlamm und Asche ausgeworfen [33]). Im Jahre 1881 war hier eine Meerestiefe von 22 Faden (40 m).

*1889.* Der submarine Vulkan, der nach Yoshiwara [35]) das Wasser bis hundert Meter hoch aufwarf, beendete seine Tätigkeit nach dem Erdbeben von 1889 [33]) [68]). Er liess eine Untiefe zurück, und bis 1902 fand man daselbst noch immer Schlamm.

**110.** *25° 20′ N — 141° 20′ O* [26]) [27]).

Rudolph gibt hier einen Ausbruchspunkt an.

**111.** *Sin Io Sima* oder *Sinto 24° 13′ N — 141° 29′ O* [36]).

Dieser untermeerische Eruptionspunkt befindet sich etwa drei Seemeilen NO [69]) von der drei km grossen und 926 m hohen kegelförmigen Insel Minami Io Sima, auch San Augostino genannt, die nach Tsuya [37]) in 24° 14′ N — 141° 29′ O liegt.

*1904/05.* Am 14. November 1904 hörte man auf Io Sima die ersten Explosionen [38]) [62]), und seit dem 28. November stiegen dicke Rauchsäulen aus dem Meere auf. Zehn Tage später, am 8. Dezember [63]) entstand während der Ascheneruptionen eine dreigipfelige Insel, die am 12. Dezember grösser, im östlichen Teil hoch und im Westen flach war. Am 2. Januar 1905 war die Form wieder anders, denn nun war der westliche Teil höher. Noch immer wurden mit Unterbrechungen grosse Mengen dunklen Rauches ausgestossen. Als man die Insel am 1. Februar besuchte, war sie eiförmig, in N — S Richtung etwa 900 m lang, 720 m breit, im Norden 145 m hoch und 809400 m² gross. Vor der nördlichen Steilwand war ein kleiner See, dem Dämpfe entstiegen. Hier befand sich der Krater. Obgleich die Insel aus „hardened rocks" [70]), also festen Tuffen bestand, war die Oberfläche 5-6 cm dick mit losen Aschen bedeckt. Ein Stück Obsidian bestand aus olivinhaltigem Augitandesit. Wakimizu [71]) glaubt, dass das Eruptionszentrum nicht immer auf demselben Platz war, so dass ein grosser Teil des ursprünglichen Kraterrandes vernichtet worden ist [72]).

Von Wolff [36]) teilt irrtümlicherweise mit, dass die Insel am 15. Februar 15 m hoch war und einen Umfang von 5 km (1600 m ø) hatte. Tsuya [39]) und Sapper geben die richtige Höhe von 150 bzw. 146 m an.

Als man am 16. Juni 1905 die Insel wieder besuchte, war sie nur noch 2-3 m hoch [40]) und 450 m lang, und nach Wakimizu [73]) in 24° 16′ 30″ N — 141° 30′ O gelegen. Ende des Monats Juni war sie anscheinend schon im Wasser untergetaucht, jedenfalls war die neue Insel im Juni 1906 völlig verschwunden [74]). Nicht klar ist, weshalb diese Insel, die vom Anfang Dezember 1904 bis Mitte Juni 1905, also während 6½ Monate, beobachtet worden ist, nach Tsuya [39]), von Wolff [36]) und Wakimizu nur 136 Tage, also 4½ Monate bestanden haben soll. Das schnelle Verschwinden von Sinto konnte nach Wakimizu nicht nur durch Wellenschlag erfolgt sein, sondern es müssen dabei auch Bodensenkungen stattgefunden haben. Sapper [41]) übernahm ursprünglich diese Meinung. Später (1917) glaubt er, wie auch von Wolff, m.E. mit Recht, dass die Vernichtung hauptsächlich der Brandung zuzuschreiben sei [42]). So konnte an der Stelle der verschwundenen Insel 1910 wieder 424 m hoch Wasser über dem Ausbruchspunkte stehen [39]). Diese vertikalen Niveauveränderungen von mehr als 550 m in nur wenigen Jahren, lassen sich nicht so einfach durch Bodenbewegungen erklären.

Angenommen, dass bei einer Tiefe von 426 m der ursprüngliche Boden 1911 wieder erreicht war, berech-

net Simotomai[43]), dass der Vulkan 1,2 km³ neuen Schutt geliefert hat.

*1914.* Am 13. Januar 1914 sind auf die Bonin-Inseln[44]) und am 15. und 16. Januar auch auf Minami Io Sima Aschenregen gefallen, die vermutlich von neuen Ausbrüchen des untermeerischen Vulkans stammten, wovon die erste beobachtete Eruption am 23. Januar um 4.30 Uhr stattfand[26]) und nach Simotomai auf 24° 17′ N — 141° 41′ O[43]) lag. Wenn diese geographische Platzbestimmung und die von Minami Io Sima richtig sind, dann befindet sich dieser untermeerische Eruptionspunkt fast 22 km ONO von der Insel entfernt. Etwas später sagt Simotomai jedoch[44]), dass der neue Eruptionspunkt 3 Seemeilen östlich von Minami Iwôshima „und beinahe an derselben Stelle liegt, wo Anfang Dezember 1904 ..... eine vulkanische Insel zum Vorschein kam".

An diesem 23. Januar fanden ungefähr 26 Explosionen in der Stunde statt, wobei die Rauchwolken Höhen von 3000 m erreichten, verbunden mit nachts wahrnehmbaren Feuererscheinungen. Zwölf Tage nach Beginn der Tätigkeit, am 25. Januar, entstand aus den aufgehäuften Tuffen (Bimsstein und Obsidian) aufs neue eine kegelförmige Insel[45]), die am 12. Februar 130 m hoch, 1050 m lang und 500 m breit war. Nach Tsuya[39]) war sie 120 m hoch mit einem Umfang von 3,5 km. Auf dem Gipfel war ein Krater, woraus die Produkte am 12. Februar[46]) wiederholt bis 100 m hoch aufgeworfen wurden. Vor allem wurde die Nordküste durch die Brandung vernichtet, in 18 Tagen ist die Küste hier 110 m zurückgewichen (d.i. etwa 6 m im Tag).

Im Jahre 1916 war die Insel wieder vollständig verschwunden und da seitdem keine neue Tätigkeit gewesen ist, ging der Abbruch weiter, sodass zum Schlusse nur eine etwa 200 m tiefe untermeerische Bank[27]) am Orte des Eruptionspunktes übrigblieb.

**112.** *20° 56′ N — 134° 45′ O*[48]).

Abgesondert und alleinstehend stammt dieser Eruptionspunkt aus dem Jahre 1850.

**113.** *Bei Farfana.*

Ausbruch im Jahre 1543[75]).

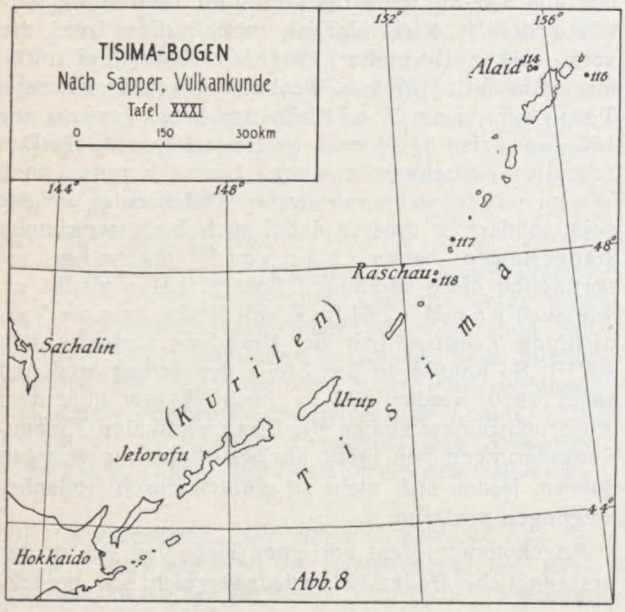


Abb. 8

## D. Tisima-Archipel (Kurilen) (Abb. 8).

**114.** *Taketomi-Insel 50° 50′ 30″ N — 155° 40′ 10″ O*[49]).

Als ein neuer Parasit des Alaid-Vulkans[50]) entstand am 13. November 1933 in ungefähr 150 m Entfernung von der Ostküste der Eruptionspunkt auf dem 20-50 m tiefen Meeresboden. Zuerst wurden Rauchwolken wahrgenommen[51]) und zwei Monate später, am 26. Januar 1934, war aus der niedergekommenen Asche, den Schlacken und alten Steinbrocken eine 200 m grosse und 50 m hohe Vulkaninsel mit einem hufeisenförmigen Krater entstanden, die Taketomi- Vulkan getauft wurde.

Anfang März 1934, als die Insel zu einem abgestumpften Kegel von 400 m Durchmesser und 90 m Höhe gewachsen war, fand ein sehr starker Ausbruch[52]) statt, wobei die schwarzen Rauchsäulen eine Höhe von mehr als 1 km erreichten. Im März und April 1934[53]) ist ein basaltischer Blocklavastrom herabgeflossen, der zuerst den Krater füllte, danach über den 70 m hohen NO Kraterrand strömte und in einer 450 m langen, sich in 4 Arme teilenden Lavamasse endigte. Inzwischen fanden Explosionen in den Spalten der Lava im Krater statt, was noch im Mai und Juni beobachtet wurde[54]). Hierdurch wuchs die Insel wieder (620 × 800 m) und wurde 130 m hoch (in Z. f. Vulk.[55]) steht 145 m). In der Mitte des 190 m grossen Kraters war ein Kegel mit 9 grossen Öffnungen[56]), woraus am 20. Juni in Zwischenpausen Rauchsäulen aufstiegen. In Z. f. Vulk.[55]) ist zu lesen, dass die Tätigkeit bis in den September hinein gedauert hat.

Als Tanakadate die Insel im August und September 1935 besuchte, war die Form anders als im Jahre vorher. Die Brandung hatte den Sand von der Ost- und Nordküste 50 und 25 m tief weggeschlagen[57]) und im Westen 150-300 m breit abgesetzt. Die abgestumpfte kegelförmige Insel, die im Januar 1934 (1935?) eine Oberfläche von 0,437 km² hatte, war im September 1935 auf 0,448 km² angewachsen.

**115.** *Zwischen Rashuashima und Ushirishima*[58]) [59]) war am 12. Juli 1880 (?) alle 15 Minuten unterirdisches „Getöse" zu hören von einem untermeerischen Eruptionspunkt.

**116.** *50° 53′ N — 161° 12′ O* (möglicherweise wird 157° O gemeint).

Östlich der Nordküste von Ushirishima[58]) wurde bei Shumshui im Jahre 1856 Bimsstein gefunden[60]) über einer Meerestiefe von 3-4000 m.

**117.** *48° 20′ N — 155° O*[59])

Dicht bei der Insel Matowa waren am 9. Februar 1924 an zwei Stellen untermeerische Bimssteinausbrüche[59]). Der Ausbruch vom Jahre 1778 war nach Sapper[5]) bei 48° 20′ N — 153° 10′ O.

**118.** *Bei Urupu Sima. (47° 40′ N — 152° 42′ O?).*

Am. 18. September 1918 sind um 2.30 Uhr früh vulkanische Beben und Knalle auf der Küste der Insel Urupu bemerkt worden. Dreissig Minuten später kam eine grosse Flutwelle (Tsunami), wobei das Wasser 6-13 m gegen die Küste hoch aufgeworfen wurde und 24 Menschen das Leben verloren. Tanakadate[61]) meint, dass die Flutwelle von einem

untermeerischen Ausbruch verursacht worden sei, der weit südöstlich von der Insel stattgefunden hat und möglicherweise dem Untermeervulkan in 47° 40′ N — 152° 42′ O [5]) zuzuschreiben ist.

**Bemerkungen zu VI. Japan.**

1) 1934/35a S. 108
2) 1914 S. 288
3) 1902 S. 297
4) 1902 S. 301
5) 1927 Tafel XXXI
6) 1902 S. 302
7) 1917 S. 148
8) Perry S. 33
9) 1927 S. 320
10) 1929a S. 165
11) 1936 S. 133
12) 1935 S. 370
13) 1936 S. 134
14) 1935a S. 152
15) 1936a S. 146/47
16) 1934/36 S. 205
17) 1936a S. 147 u. 148
18) 1935a S. 153
19) 1936 S. 135
20) 1935a S. 154
21) 1918a S. 60
22) 1918a S. 62
23) 1918a S. 63
24) 1927a S. 5
25) 1931 S. 61
26) 1927 S. 318
27) 1929a S. 137
28) 1929a S. 136
29) 1915/16 S. 132
30) 1927 S. 137
31) 1935a S. 13
32) 1925a. S. 12
33) 1917 S. 144
34) 1887 S. 247
35) 1902 S. 302
36) 1929a S. 142
37) 1937 S. 316
38) 1914 S. 264
39) 1937 S. 320
40) 1927 S. 319
41) 1927 S. 317
42) 1914/15 S. 246, 1915/16 S. 133 1917 S. 144
43) 1914/15 S. 276
44) 1914/15 S. 275
45) Fig. 1 u. 2 in 1914/15 S. 276 u. 277
46) 1914/15 S. 277
47) 1937 S. 321
48) 1916/17 S. 75
49) 1934/35 S. 109
50) 1935b S. 157
51) 1934/35 S. 89
52) 1935/36 S. 90
53) 1935b S. 155
54) 1934/35a S. 109
55) 1934/36 S. 193
56) Siehe Photos in 1934/35a S. 110
57) 1936 S. 122
58) 1916/17 S. 76
59) 1927 S. 314
60) 1927 S. 313
61) 1925a S. 4
62) 1908 S. 15
63) 1908 S. 16
64) 1918a S. 61
65) 1908a S. 31
66) 1908a S. 32
67) 1908a S. 33
68) 1908 S. 5
69) 1908 S. 1
70) 1908 S. 17
71) 1908 S. 18
72) 1908 S. 19
73) 1908 S. 26
74) 1908 S. 30
75) 1916/17 S. 77

## VII. Die Alëuten.

Die Alëuten, die in der Hauptsache aus basischen Laven und Tuffen bestehen, bilden einen 1 600 m langen Vulkanbogen, der sich von der Insel Aktu bis zur Halbinsel Alaska hinzieht und an beiden Seiten von beinahe 4000 m tiefen Meeren begrenzt wird. Die Inseln sind durch vulkanische Tätigkeit entstanden, die in alttertiärer Zeit angefangen hat. Obgleich die Pribülow-Inseln abseits liegen, wird der dort gelegene Unterseevulkan 119 trotzdem zu dieser Gruppe gerechnet. Hier sind jetzt 5 submarine Eruptionspunkte bekannt, wovon zwei Inseln gebildet haben, nämlich Bogoslof (122) und Konjushi (123). Erstere ist, soweit bekannt, seit etwa 1770, 14 mal tätig gewesen. Grosse Mengen Lava sind domförmig aufgestiegen, oft 1½ Meilen vom vorigen Eruptionspunkt entfernt, stets jedoch auf derselben NW-SO Linie, wodurch eine mehr als 2½ km lange und 1,2 km breite Insel entstanden ist, deren verschiedene Spitzen 53-150 m ü.d.M. emporragten, sodass dadurch ein Vulkan von mehr als 2000 m Höhe entstanden ist. Da die Lavadome wiederholt durch grosse Explosionen vernichtet wurden, sah Howel Williams [15]) darin eine gewisse Gesetzmässigkeit, nämlich eine explosive Phase, welche einem monatelang ruhigen Empordrücken und Ausfliessen zähflüssiger Lava folgte, oder mit anderen Worten es gab eine Hauptphase nach einer Vorphase. Unrichtig scheint mir Jaggers Meinung, der Eindringen von Meereswasser als Ursache der grossen Eruptionen annimmt.

Wir haben dieselben Erscheinungen bei dem 2900 m hohen Merapi in Mitteljava gehabt, wo kein See- oder Kraterwasser eine Rolle spielte.

**119.** *56° 40′ N — 169° ..′ W.*

Ausbruch im Jahre 1815 bei St. George-Insel [1]) [2]).

**120.** *53° 24′ N — 166 W.*

Ausbruch im Jahre 1795 bei Unalaska [1]) [2]).

**121.** *54° 19′ N — 164° 22′ W.*

Am 26. Juli 1856 stieg eine riesige Wassersäule, danach Rauch und Flammen unter Förderung von Lapilli und Asche aus dem Meere nahe Unimak auf [1]) [3]).

**122.** *Bogoslof.*

Dieser Vulkan, von den Russen Joanna Bogoslowa, von der Bevölkerung selbst Agashagok genannt, hat in der NW-SO-Richtung eine Länge von 2½ km und eine grösste Breite von 1.2 km. Von dem 1800 m (6000′) hohen untermeerischen Kegel [6]) is allein der Gipfel sichtbar.

*Vor dem Jahre 1768.* Ein oder mehrere Ausbrüche, verbunden mit Lavaausfluss, liessen hier einen Felsen entstehen, der im Jahre 1768 entdeckt [6]) und von dem Kapitän Cook im Jahre 1778 Shiprock genannt wurde [7]).

*1795-96. Alt-Bogoslof.*

1795 wurde SSO von Shiprock Rauch bemerkt und im Mai 1796 war der Vulkan wieder explosiv tätig [7]) [16]). Es kam auch ein Lavadom über Wasser hoch, der einen Monat später bedeutend gewachsen war und Bogoslof oder Castle Rock genannt wurde. Im Jahre 1800 und 1802 [16]) wurde keine Tätigkeit bemerkt.

*1804.* In diesem Jahre waren wieder Ausbrüche [8]).

*1806.* Lavaerguss wurde auf der Nordseite von Alt Bogoslof wahrgenommen [8]) [9]) [16]).

*1814.* Ausbrüche [8]) [9]).

Im Jahre 1815 ist die Insel niedriger geworden, 1816/17 war Ruhe. Die Insel war 105 m hoch und hatte einen Umfang von 2½ Meilen, d.i. 1 200 m Durchmesser. Das umgebende Meer war mit Bimsstein bedeckt.

Während eines Besuches im Juni 1820 war der Vulkan nicht tätig, obwohl er „rauchte" (dampfte?) [16]). Von Wolff [9]) gibt ohne weitere Einzelheiten einen Ausbruch aus diesem Jahre an. Auch über die Höhe der Insel besteht keine Einstimmigkeit. Einige sprechen von 105 m (350′), andere von 750 m (2500′) [8]).

In den Jahren 1823 und 1832 war der Berg, der damals 458 m hoch gewesen sein soll, ebenfalls ruhig [16]). Dall [8]), der die Insel in den Jahren 1872/73 besuchte, schildert sie als einen schmalen Rücken von 260 m Höhe (850′).

*1882-83. Neu-Bogoslof.* Im Sommer 1882 ist Rauch gesehen worden [8]) [17]) und am 27. September 1883 [17]) entstand 1½ Meilen (nach der Skizze in Friedländers Artikel [10]) aber etwa 1800 m) nordwestlich von Alt Bogoslof auf 53° 55′ 18″ N — 168° 0′ 20″ W [17]) eine Insel [11]) in Gestalt eines Haufens dampfender Gesteinsblöcke, die Neu Bogoslof, Grewingk oder Fire Island genannt wurde, und woraus bis Ende des Jahres, von Explosionen begleitet [8]), Lava floss. Asche fiel am 20. Oktober auf Unalaska. Die Höhe dieser Insel betrug 240 m (800′) [8]).

Im Mai 1884 war Neu Bogoslof 150 m (500′) und Alt Bogoslof 129 m (430′) hoch. Als Jaggar die Insel im August 1907 besuchte [6]), fand er 4 felsige Hügel von 105-150 m Höhe. Die Vulkantätigkeit, die Schneider von 1886/87 erwähnt, bestand wahrscheinlich nur aus dampfenden Solfataren.

*1890-91.* 1890 waren wieder Ascheneruptionen [8]) und im Jahre 1891 dampfte die Masse noch. Die beiden Inseln waren durch Schuttaufhäufung miteinander verbunden. Da der Gipfel von Neu Bogoslof zwischen den Jahren 1891 und 1895 von einem unregelmässigen Kegel zu einer flachen Tafel verändert war, worauf Strandblöcke und Sand gefunden wurden, meint Jaggar [6]) [12]), dass die Insel durch Abrasion vernichtet, und darnach wieder hochgehoben sein muss. Vermutlich ist Shiprock 1891 verschwunden. 1896 und 1899 waren zwei nahe beisammen liegende Inseln vorhanden, die von 1906 bis 1907 7½ m (25′) gewachsen sind [6]).

*1906. Metcalf Cone.* Im März 1906 entstand an der Stelle von Shiprock der kraterlose, andesitische Metcalfkegel mit einem nach NO neigenden Horn, welches Jaggar und Williams [15]) mit der Nadel der Montagne Pelée vergleichen. Im Juli war der Gipfel 117 m hoch, durch 12 m tiefes Wasser von Alt Bogoslof geschieden, aber im November oder Dezember wurde die Insel nach 10 Monate langem Bestehen grösstenteils vernichtet. So fand Jaggar [6]) sie im August 1907 in Gestalt eines 135 m (450′) hohen halben Kegels, wovon die Südseite verschwunden war.

*1907. McCulloch Cone.* Im Anfang des Jahres 1907 entstand auf der Südflanke des Metcalf-Domes der McCulloch-Lavadom, der ebenfalls 135 m hoch wurde, [6]) mit einer Basis von 600 m. Beim Hochkommen dieser Lavamasse scheint der ganze Komplex einige Meter hochgedrückt zu sein.

Im August bildete Castle Rock (Alt Bogoslof), McCulloch, Metcalf und Grewingk (Neu Bogoslof) eine 2½ km lange zusammenhängende Insel, wovon die beiden äussersten, ältesten Gipfel nicht mehr tätig waren, während die beiden mittleren, jüngsten Kegel dampften.

Am 1. September explodierte auch der McCulloch. Der ganze Dom wurde vernichtet und das Gestein als Schuttmasse zerstreut, während der feine Sand und die Asche bis auf 185 km Abstand verfrachtet wurden. Im Oktober 1907 war auf diesem Platz nur eine mit Wasser gefüllte Lagune vorhanden [6]).

*1908-1910.* Im Jahre 1908 fand eine Eruption statt, die den Rest des Metcalfdomes vernichtete [6]), wodurch ein mit Meerwasser gefülltes Becken entstand, umgeben von Strandhügeln, die Alt- und Neu Bogoslof verbanden. Die zwei kleinen rauchenden Inseln (Lavadome), die im September 1909 in dieser abgeschlossenen Lagune auftauchten [6]) [13]), waren am 16. Juni 1910 zusammengewachsen und ragten 53 m ü.d.M. empor. Am 10. September wurde diese Insel, Tahoma genannt, topographisch aufgenommen. Am selben Tag waren nördlich von Tahoma Schlammeruptionen und 8 Tage später eine Explosion mit Blumenkohlwolkenbildung, wodurch ein Krater in der mittleren Insel entstand.

*Vor 1922.* Über den Zustand in den Jahren 1911-12 ist nichts bekannt. Im Juli 1913 dampfte und rauchte der Krater noch immer (Fumarolen?), aber 1914 war keine Tätigkeit mehr zu sehen [13]). Tahoma war nach Jaggar [6]) durch Erosion vernichtet und Wasser nahm wieder seine Stelle ein. Da die Insel aber aus Lava bestand, kann Erosion nicht die Ursache so schneller Vernichtung gewesen sein, vielmehr müssen Explosionen die Insel zerstört haben, wie dies auch mit Metcalf und Mc Culloch geschehen ist. Grewingk war 1922 kleiner geworden und Castle Rock in zwei von Schutthaufen umgebene hornförmige Felsen, verändert.

*1926.* Im Juli 1926 kündigten Explosionen eine neue Tätigkeit an [6]). Am 31. Oktober dampfte der Vulkan stark und wurde Glut beobachtet [18]). Auch vom Dezember wurden Explosionen gemeldet [6]) und darnach stieg wieder ein neuer Lavadom [19]) aus der Mitte der Lagune auf. Dieser war vollständig durch einen Wall von Sand, Bomben und Kieshaufen umschlossen, der von Castle Rock nach Grewingk führte.

*1931.* Ob nun die Feuererscheinungen, die am 31. Oktober 1931 auf dem stets dampfenden Kegel zu beobachten waren, eine erneute Tätigkeit darstellen, oder ob der Ausbruch seit 1926 fortgedauert hat, ist nicht klar.

**123.** *Konjushi-Vulkan. 52° 07′ N — 175° W.*

Von dieser Insel, die vermutlich 1760 entstanden ist, stieg 1827/28 Rauch auf [20]).

Bemerkungen zu VII. Die Alëuten.

1) 1916/17 S. 82
2) 1927 S. 341
3) 1927 S. 137
4) 1927 S. 339
5) nach 1927a S. 5 befindet sich die Inselgruppe bei 53° 59′ N-168° 01′ W.
6) 1931a Nr. 322
7) 1919/20a S. 51
8) 1919/20a S. 52
9) 1914 S. 288
10) 1919/20a S. 53
11) nach 1931a Nr. 322 entstand Neu Bogoslof etwa 1884.
12) 1932 S. 83
13) 1919/20a S. 54
14) Abb. in 1931a Nr. 322 S. 3
15) 1932 S. 84
16) 1917 S. 229
17) 1917 S. 230
18) 1933/34 S. 128
19) Siehe Abb. in 1931a Nr. 322
20) 1917 S. 227 und 1927 S. 338
21) 1934a S. 141

## VIII. Neu Seeland, Kermadec-, Tonga-Archipel.

Die Neu-Seeland - Kermadec - Tonga - Inselgruppe, die sich zwischen 174° W — 175° O und 17° — 39° S

über ein Gebiet von mehr als 2000 km Länge hinzieht, besteht aus drei verschiedenen Teilen, die durch über 3000 m hohe untermeerische Sättel von einander geschieden sind. Der Inselbogen liegt in dem mehr als 4000 m tiefen Ozean und wird im Osten überdies noch begrenzt durch einen über 7000 m tiefen Trog (Vortiefe).

Im Süden liegt Neu-Seeland mit einem zweifelhaften Untermeervulkan.

### A. Neu-Seeland.

**124.** *38° S — 178° 30′ O* [16]).

Kapitän Helander [19]) beobachtete am 1. Dezember 1877 zwischen 8 und 9 Uhr, etwa 5 Seemeilen von Open Bay, einen unterseeischen vulkanischen Ausbruch. Die See schäumte ungeheuer auf und stürzte in einem grossen Schwall auf das Schiff zu. Gleichzeitig wurden in der nicht weit davon gelegenen Stadt Gisborne Erdstösse gespürt.

### B. Kermadec-Archipel.

Der Kermadec-Archipel (Abb. 9) befindet sich auf einem 200 km langen und weniger als 1800 m tiefen Teil eines untermeerischen Rückens [20]) und nach Speight [21]) auf dem Rande eines vormaligen Kontinentes, der sich SW von Fidschi und Tonga ausdehnte und vermutlich im Alt-Tertiär oder gar im Mesozoikum bestanden hat. Davon zeugen einige endemische Pflanzen und Tiere.

Der Kermadec-Archipel besteht aus drei grösseren und verschiedenen kleineren Inseln und Riffen, die zusammen von l'Espérance Rock bis Sunday Island 143 Meilen (250 km) lang sind. Es sind die Gipfel von gewaltigen, zum grössten Teil unter Meer liegenden Vulkankegeln, deren Gesteine aus Augithypersthenandesit [22]), olivinhaltigen Augitandesiten und kieselsäurereichen Basalten bestehen. Viele Brocken Hornblendegranit, die selbst auf 480 m Höhe auf Sunday Island angetroffen sind, sollen die kontinentale Zusammensetzung des Untergrundes andeuten. Es sind von hier 5 untermeerische Ausbruchspunkte bekannt, zwei davon haben Inseln gebildet.

**125.** *Sunday Insel (Raoul) 29° 16′ S — 177° 52′ W* [1]).

Ausser dem grossen zentralen Krater in dem 517 m hohen Vulkankegel, besteht im W noch ein zweiter Krater in der Denham-Bai, der ebenfalls tätig ist.

*1814.* Im Februar 1814 hat Kapitän Barnes in dieser Bai Lotungen verrichtet. Am 9. März sah er dort aus einer Entfernung von 6-7 Meilen eine grosse Rauchsäule aufsteigen [23]), während nachts Flammen zu sehen waren [2]) [3]). Dies ist der erste bekannte Ausbruch an dieser Stelle. Zwei Monate später befand sich dort eine Insel von etwa drei Meilen Umfang, an einem Orte, wo vorher eine Tiefe von 45 Faden (80 m) gemessen worden war. Im Jahre 1854 war die Insel verschwunden.

*1872* Im Jahre 1872 [1]) [6]) entstand in der Denham Bucht, zugleich mit einem Ausbruch des Hauptkraters, eine neue Insel, aus heissen Lockermassen [4]) [23]). Auch diese Insel, Wolverine Rock genannt, ist verschwunden [4]) und 1877 war hier nur noch eine untiefe Stelle.

**126.** *29° 14′ S — 177° 55′ W* [1]).

*1870.* Bei Tagesanbruch war nahe der Sunday-Insel [2]) [3]) am 6. Juli 1870 ein untermeerischer Vulkan in voller Tätigkeit. Dampf und Rauch stiegen 600-900 m hoch auf. Dieser Eruptionspunkt befand sich 3.7 km (2′) weiter nördlich und 5.5 km (3′) weiter westlich, also reichlich 6½ km nordwestlich von dem Krater der Insel.

**127.** *29° 11′ S — 177° 52′ W* [1]).

*1886.* Im März stieg etwa 5 km nördlich der Sunday-Insel [6]) Bimsstein aus der Tiefe auf, ohne Dampfentwicklung zu zeigen. Durch diese Massen, die das Wasser in einer Ausdehnung von 2½-5 km bedeckten [4]), fuhr der Walfischfahrer „Othello".

**128.** *Brimstone Insel 30° 14′ S — 178° 55′ W* [1]).

*1825.* Am 6. September 1825 [4]) wurde hier eine schwarze ringförmige Insel mit einem kleinen dampfenden Kratersee wahrgenommen.

**129.** *30° .. ′ S — 178° 30′ O* [4]).

Am 1. Dezember 1877 fand hier ein Ausbruch statt. Der Ausbruchspunkt liegt jedoch völlig ausser der Inselreihe. Anstatt östliche Länge ist wahrscheinlich 178° 30′ westliche Länge gemeint.

### C. Tonga-Archipel.

Zum Schlusse folgt der Tonga-Archipel. Er stellt eine 500 km lange, SSW-NNO streichende Inselreihe dar, nach Lister [10]) aus drei parallelen Inselgruppen bestehend, deren westliche aus den Vulkanen, deren mittlere aus gehobenen, untermeerisch abgelagerten Vulkanprodukten und deren östliche aus gehobenen Korallenriffen aufgebaut ist.

Die Vulkaninseln, mit 8 bekannt gewordenen Eruptionspunkten, bilden Kegel von 2000-3500 m Höhe. Von den submarinen Ausbruchspunkten sind in historischer Zeit zwei Insel gebildet worden. Die Insel Metis ist vermutlich im Jahre 1781 erstmals über Wasser erschienen, danach wieder verschwunden, um 1858 aufs neue zum Vorschein zu kommen. Die andere ist die erst 1865 entdeckte Falcon-Insel.

**130.** *Metis (Wesley Rock, Fonuafooa) 19° 11′ S — 174° 51′ W.*

Der älteste bekanntgewordene Ausbruch, dessen Ort jedoch nicht zweifelsfrei feststeht, der aber zwischen Tofua und Late (Lette) gelegen haben muss, stammt wahrscheinlich von diesem Eruptionspunkt, kann aber auch von Homeriff sein.

*1781.* In diesem Jahre entstanden die Maurelle-Inseln [1]) [14]), die später wieder verschwunden sind.

*1851/52.* Kapitän Home hat 1852 zwischen Kao und Lette einen Vulkan gesehen an einer Stelle, wo zuvor etwa 12 Monate lang Rauch von der Meeresoberfläche aufgestiegen ist [3]) [14]). Diese Nachricht scheint sich auf Metis zu beziehen, obgleich Thomson [24]) der Meinung ist, dass es sich um Home-Riff handelt.

*1857.* Bimssteineruptionen [1]) [3]) [14]).

*1858.* Die Insel Metis ist in diesem Jahre wiedererstanden [1]). Dies hat der Kapitän Wesley beobachtet, weshalb die Insel Wesley Rock genannt wurde.

Nach dem Kapitän des Schiffes Metis betrug die Höhe im Jahre 1875 9 m.

*1876/78.* Am 16. April 1876 [14]) war die rauchende Insel 35 m hoch und 160 m lang. Sapper [1]) gibt diese Höhe für das Jahre 1878 und eine Länge von 180 m an. Nach Thomson [24]) war die Insel, die grosse Mengen weissen Dampf ausstiess, während sie mit Schwefel bedeckt schien, im Jahre 1878 etwa 200 Yards lang und 110′ (33 m) hoch.

Aus dem Höhenunterschied mit dem Jahre 1875 und der starken Dampfbildung muss man folgern, dass zwischen 1876 und 1878 Ausbrüche stattgefunden haben müssen.

*1886.* Auch 1886 muss ein Ausbruch gewesen sein [14]) [15]). So gibt Baker von diesem Jahre eine Höhe von 120 m (400′) an.

*1894.* Für diesen Ausbruch der Insel Metis [5]) wird als Ort vermeldet 19° 13′ S — 174° 49′ W. Im Jahre 1899 wird für die Grösse angegeben 100 Yards lang und 20′ hoch, dann wieder eine Meile lang und 151′ hoch.

**131.** *Home-Riff 19° 17′ S — 174° 45′ W* [1]).

Ungefähr 60 km von Late entfernt, gibt eine untiefe Bank Anzeichen für das Vorhandensein eines Untermeervulkans.

**132.** *20° 51′ S — 175° 33′ W.*

*1911.* Ausbruch im August 1911 [3]) [1]) [18]). Genaue Eruptionsstelle unbekannt.

*1912.* Zwei Meilen SO von Honga Hapai war am 29. April 1912 ein untermeerischer Ausbruch mit Rauchbildung und einem grossen Geysir. Sapper [17]) vermutet, dass der Ausbruch vom August 1911 und vielleicht sogar der vom Jahre 1874 (Vulkan 134) an dieser Stelle gewesen ist. Thomson [18]) meint, dass die Ausbrüche aus den Jahren 1911 und 1912 zwei verschiedenen Eruptionspunkten entstammen.

*1923.* An dieser Stelle wird auch der Ausbruch gewesen sein, der am 1. Juli 1923 etwa 19 Meilen NW von Nukualofa beobachtet worden ist [18]), wobei eine etwa 30 m hohe Dampfsäule bei einer Ausdehnung von ½ Meile sich über das Meer erhoben hatte.

**133.** *21° 27′ S — 175° 47′ W* [1]).

*1907.* Ausbruch im Juli 1907 [3]). Von Wolff [6]) gibt als Ausbruchsstelle an : 21° 10′ S — 175° 44′ W und Thomson [18]) 21° 25′ S — 173° 45′ W. Dies letztere ist sicherlich falsch, denn er fügt hinzu, dass die Eruption etwa 30 Meilen SW von Tongatabu stattgefunden habe.

**134.** *20° 37′ S — 175° 28′ W.*

*1874.* Zwischen Hapai (Haabai) und Tonga [1]) [3]) [6]) [7]) fand am 30. April 1874 ein Ausbruch statt, wobei das Wasser bis 30 m Höhe aufgeworfen wurde und dichte Dampfwolken aufstiegen. Auf der Karte ist hier eine Untiefe angegeben.

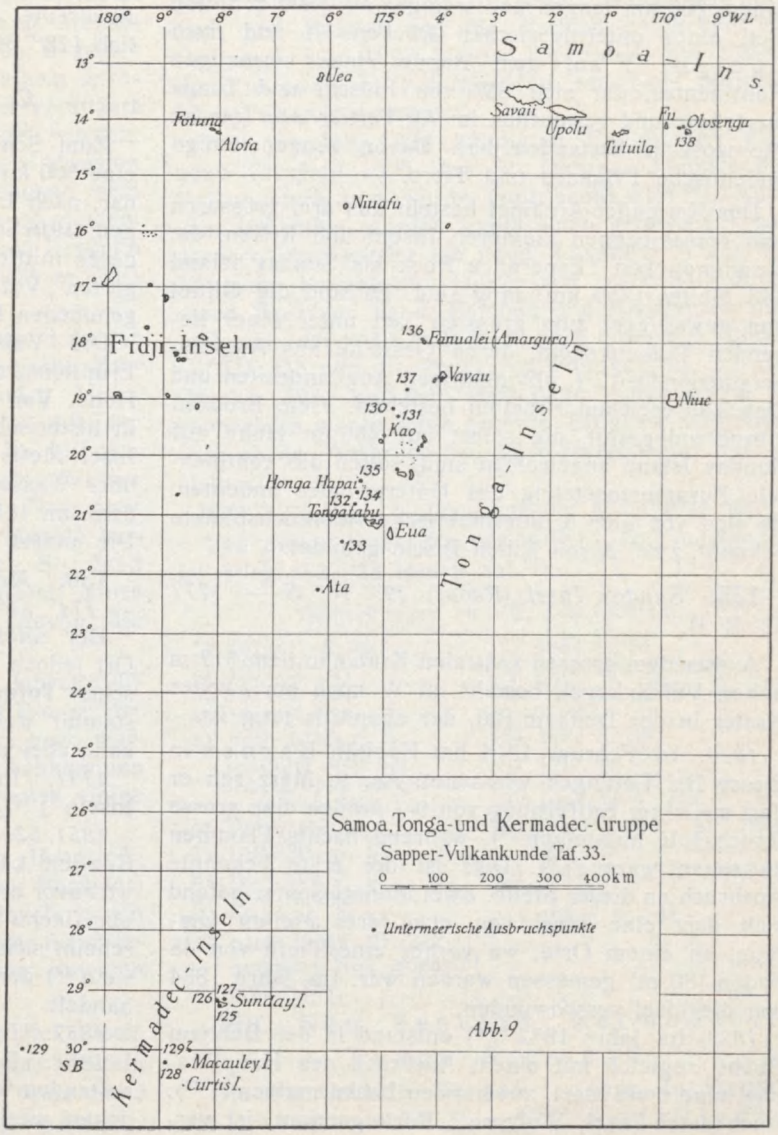
**135.** *Falcon-Insel 20° 19′ S — 175° 21′ 30″ W* [25]).

*1865.* Die Insel wurde 1865 entdeckt [8]) und verschwand darnach wieder unter dem Seespiegel. 1867 war dort eine Untiefe [1]), welche nach einem zu jener Zeit vorbeifahrenden Kriegsschiff „Falcon shoal" genannt wurde. Wharton [9]) und von Wolff [2]) geben als Ort an : 20° 20′ S — 175° 20′ W.

*1877.* In diesem Jahre ist Rauch gesehen worden [9]) [10]).

*1885/87.* Vom 11. Oktober 1885 an war der Vulkan wieder tätig [2]) und während einer Ascheneruption kam er am 14. Oktober 1885 wieder über Wasser. Die Vulkaninsel war dann 3,2 km lang und 75 m hoch [9]), nach anderen Angaben 45 — 90 m hoch und 1,6 — 6,4 km lang.

Am 18. Oktober war nahe der Küste ein neuer(?) Eruptionspunkt. Im folgenden Jahre (1886) stiess der



Vulkan noch dicke Rauchwolken aus [9]) und die Insel schien damals 50 m hoch und 2240 m lang zu sein. Am 21. Januar 1886 wurde die Insel von S.M.Kr. „Albatross" gesichtet [26]). Sie befand sich auf dem durch das Br. S. „Falcon" 1865 festgelegte Culebras-Riff in 20° 21′ S — 175° 23′ W. Auf der Ostseite stiegen vom Strande drei Säulen auf, die anscheinend aus Wasserdampf bestanden. Die Höhe der Insel wurde auf 60-70 m, die Länge auf 2-3 Seemeilen geschätzt. 1887 wurde eine Höhe von 87 m angegeben [9]) [10]), was auf neue Schuttansammlung schliessen lässt, sodass der Bericht [8]), wonach Eingeborene dort eine Palmenplantage angelegt hätten, nicht sehr wahrscheinlich ist. Die Insel war bei ihrer Aufnahme im Jahre 1889 [12]), 1760 m lang, 1440 m breit und 4,6 m hoch, und bestand, wie Anak Krakatau in Niederländisch Indien, aus Tuffschichten. Eine grosse Anzahl Bomben von basischem Augit-Andesit mit einem Sg. von 2,708, die die Oberfläche bedeckten, waren bei der letzten Eruption zu Tage gekommen. Inzwischen vernichtete die Brandung langsam den Südostteil der Insel, sodass innerhalb von 2 Jahren grosse Veränderungen stattgefunden haben. Steile Küsten zeigte der südliche Teil während im Norden ein flaches Land ungefähr zur Meereshöhe angeschwemmt worden war, bedeckt mit 1-3½ m hohen Wällen, die anscheinend während einer Springflut gebildet worden sind. Ein wenig Dampf stieg aus den Spalten der steilen Südwand auf, während das Wasser, das durch Graben in dem flachen Teil zum Vorschein kam, Temperaturen von 32,7-53° C besass, woraus zu schliessen ist, dass die Insel noch eine hohe Wärme hatte. Das Wasser kam, durch Sandschichten fliessend, aus dem Meere. Über den Zustand des flachen Inselteiles kann gesagt werden, dass dieser in den letzten 2-3 Jahren weder gehoben noch gesunken ist [11]). Im Jahre 1890 bestand die Insel aus einer niedrigen Vulkansandbank, 1892 war sie 8,10 m hoch und mit Gestrüpp und Farnen bewachsen [18]). Cassels gibt an, dass die Insel am 20. Dezember 1894 6-15 m hoch und teilweise heiss war und in der Mitte einen kleinen, 1½ m tiefen See besass.

*1895.* Im Jahre 1895 ist wieder ein Ausbruch gewesen [8]), wonach die Insel durch die Brandung kleiner wurde und im Jahre 1898 vollständig unter Wasser verschwand.

*1900* ist vermutlich durch eruptive Tätigkeit [6]), wieder eine walfischförmige Bank entstanden. Von Wolff meint [5]), dass der Ausbruch im Jahre 1901 stattgefunden hat. Im Jahre 1913 war die Insel wieder völlig verschwunden [18]).

*1927/27.* Im Jahre 1927 erlebte der Vulkan wieder einen Ausbruch, wonach die Insel bis 100 m Höhe anwuchs.

Am 17. April 1928 wurde bei Falcon Shoal eine Insel entdeckt [13]) in 20° 19′ S — 175° 25′ W. Da das Schiff in etwa 20 Meilen Entferung vorbeifuhr, also eine genaue Feststellung nicht möglich war, bin ich der Meinung, dass diese Insel, von der eine Länge von 2,3 Meilen und eine Höhe von 150 m angegeben wird, Falcon-Eiland selbst ist. Mehrere Rauchsäulen kamen von der Mitte der Insel auf Meereshöhe zum Vorschein. Neun Tage später, am 26. August 1928, wird von Falcon Eiland selbst ein heftiger Ausbruch gemeldet [13]) mit glühenden Lavaströmen (vermutlich waren es niederrollende glühende Schlacken, denn feste Lava ist niemals gemeldet worden), die an zwei Stellen herniederkamen. Die Insel war damals 165 m hoch und in NNO-SSW Richtung 3700 m lang.

Am 29. August 1929 sind Dampfwolken über der Insel beobachtet worden. Das lange niedrige Weststück war gesunken, während im Osten ein 4 englische Meilen langes Stück gehoben war.

**136.** *17° 55′ S — 174° 19′ W.*

*1846/47* Von Wolff [5]) gibt einen Ausbruch an, der im Juli 1847 nördlich von Vavu (Vavau) stattgefunden haben soll. Dagegen meint Sapper [17]), dass der Ausbruch bereits 1846 gewesen ist und zwar bei Fanualei (Amargura).

**137.** *18° 49′ S — 174° 37′ W.*

*1851.* Im August 1851 ist nach von Wolff [5]) ein untermeerischer Ausbruch bei Lette erfolgt, das anscheinend auch Roa genannt wird. Sapper [1]) ist jedoch der Meinung, dass der Ausbruch dieses Jahres von Metis stammt.

**Bemerkungen zu VIII. Neu-Seeland, Kermadec-, Tonga-Archipel.**

1) 1927 S. 336
2) 1917 S. 219
3) 1916/17 S. 81
4) 1917 S. 220
5) 1914 S. 289
6) 1929a S. 277
7) 1874 S. 384
8) 1930/31 S. 59
9) 1890 S. 276
10) 1891c S. 591
11) 1890 S. 278
12) 1890 S. 277
13) 1928 S. 262
14) 1929a S. 276
15) 1891c S. 593
16) 1927 S. 337
17) 1927 Taf.
18) 1926a S. 367
19) 1878 S. 370
20) 1891c S. 595
21) 1909 S. 241
22) 1909 S. 244
23) 1926a S. 366
24) 1926a S. 368
25) 1890 S. 277
26) 1886 S. 225

## IX. Samoa-Inselgruppe.

Quer auf den Neu-Seeland- Kermadec- Tonga-Inselbogen steht der 500 km lange WNW-OSO gestreckte, vollständig aus vulkanischem Material aufgebaute Samoa-Archipel [1]) (Abb. 9), mit noch einigen kleinen, alleinstehenden Inseln, die ziemlich entfernt liegen, morphologisch jedoch zu dem Archipel gehören. Von dieser Inselgruppe mit vier tätigen Vulkanen ist nur ein Unterseevulkan bekannt, der aber keine Insel gebildet hat.

**138.** *14° 13′ S — 169° 34′ W. SO von Olosenga* [4]).

*1866.* Vom 12. September bis November 1866 ist dort ein starker untermeerischer Ausbruch gewesen [2]) [3]).

**Bemerkungen zu IX. Samoa Inselgruppe.**

1) 1909 S. 247
2) 1916/17 S. 75
3) 1929a S. 768
4) von Wolff (1929a S. 761) nennt die Insel Olosega.

## X. Melanesien.

Ein grosser Bogen von Vulkaninseln und untermeerischen Eruptionspunkten führt von der Nordostküste von Neu-Guinea über die Salomoninseln nach den Neuen Hebriden. Auch dieser reichlich 3 000 km lange Bogen ist in verschiedene Gruppen einzuteilen. Die Gruppe A, der Bismarcharchipel [8]), hat zwei Unterseevulkane, wovon einer als Insel sichtbar geworden ist.

Von der darauffolgenden Salomon-Inselgruppe B ist ein, von den sich dann anschliessenden Neuen Hebriden C sind drei Unterseevulkane bekannt geworden, wovon einer zu einer Insel angewachsen ist.

### A. Bismarck-Archipel.

**139.** *4° 28′ S — 149° O bei Narage.*

Ausbruch im Jahre 1861 [1]) [2]).

**140.** *Raluan 4° 16′ S — 152° 02′ O* [3]) [4]).

Diese Insel, auch Baluan oder Vulcan Island genannt, befindet sich in der Blanche-Bucht der Gazelle-Halbinsel von New Britain (Neupommern). Die Bucht ist nach Stehn, der diese Gegend 1937 eingehend untersucht hat, und dem ich die Einzelheiten verdanke, eine von hohen Wänden umgebene Kaldera.

*1878.* Die submarine Ausbruchsstelle war am Morgen des 4. Februar 1878 nach Sapper [4]) [5]) durch eine gerade Dampf-(oder Feuer-) Linie mit dem Tawurwur-Vulkan in Verbindung. Dann begann ein Ausbruch, der 3-4 Tage gedauert hat. Ausserdem werden zwei Flutwellen gemeldet. Der Ausbruch bildete submarin einen sehr flachen Kegel, der durch Hebung auf 20 m anwuchs, aber durch Senkung bis 1897 auf die Hälfte dieser Höhe [4]) zurückging. Von Wolff [6]) ist der Meinung, dass die submarine Tätigkeit sich längs einer zum Ghaie (Tawurwur) weisenden Spalte äusserte, die nach Stehn SW-NO gerichtet ist und die Blanche-Bucht kreuzt. Da zu der Zeit Nordwestmonsun herrschte [7]), wurden die riesigen Bimssteinmassen ins Meer hinausgeblasen [9]), sodass auf dem Lande nur wenig Schaden angerichtet wurde. Nach Stehn stammen diese Auswurfsmassen aus dem Untermeervulkan und nicht aus dem Tawurwur, der beinahe zu gleicher Zeit, nämlich am 4. Februar, für 3 Wochen tätig wurde [4]).

*1937.* Ende Mai 1937 kündigten z.T. heftige Erdbeben den kommenden Ausbruch an [7]). Stehn beschreibt die Ereignisse folgendermassen: Zwei kleine Inseln bildeten sich am Nachmittag des 28. Mai nahe und WNW von der Insel Raluan, wobei das Meerwasser kochte. Nach wechselnden Bodenschwankungen zwischen Raluan und dem Festlande stieg um 16.25 Uhr eine von Aschen und Steinen durchsetzte Eruptionswolke auf. Die Kraft der Eruptionen nahm sehr schnell zu, wobei das meiste Material in WNW-Richtung verbreitet wurde. Um 17 Uhr wurde jedoch auch die NNO gelegene, ungefähr 8 km vom Vulkan entfernte Hauptstadt Rabaul mit andesitischen (62% $SiO_2$) Aschen und Bimssteinlapilli überschüttet. Elektrische Entladungen waren die ganze Nacht zu sehen. Im ganzen sind westlich von Raluan 424 Menschen getötet worden. Die Ausbruchswolken haben eine Höhe von einigen tausend Metern erreicht. Am 30. Mai war auch der Tawurwur (Ghaie, Matupi)-Vulkan mit Dampfexplosionen tätig.

Nahe der Insel Raluan, an der Stelle des zuerst beobachteten Aufkochens, entstand der neue Vulkan, der mit dem Festland zusammenwuchs und dessen Auswurfsmassen Raluan vollkommen zuschütteten. Er hatte einen 650 × 550 m grossen Hauptkrater und 13 teils im Hauptkrater teils auf dem Festlande liegende Nebenkrater. Die Höhe des neuen Kegels war schliesslich 243 m. Stehn schätzt die ausgeworfenen Mengen auf mindestens 7 000 000 $m^3$. Auf $1\frac{1}{2}$ km Abstand betrug die Mächtigkeit der Bimssteintuffablagerungen 2-5 m, auf 73 km Entfernung war noch $1\frac{1}{2}$ cm dick Asche gefallen.

Die Ausbrüche, welche bis zum 2. Juni angedauert haben, wurden von bedeutenden vertikalen Bodenbewegungen in der Blanche-Bucht begleitet. Die Dawapia Rocks im Simpsonhafen sind etwa 65 cm gesunken, ebenso die Ostküste dieses Hafens, vom Sulphur Creek bis zur Matupi Insel und ferner die Nordküste des Matupi-Hafens. Zwischen Raluan und Tawurwur ist der Meeresboden dagegen gestiegen, südlich von der Matupi-Insel etwa um 9 m. Auch die Ostküste vom Matupi-Hafen ist gestiegen. Eine starke Gasbildung fand Stehn längs der ganzen Küste vom Sulphur Creek bis Escape Bay, SW vom Tawurwur und neue heisse Quellen längs der Nordküste vom Matupi-Hafen.

### B. Salomon-Inseln.

**141.** *Bei Bougainville?*

Am 1. März 1878 um 9 Uhr traf das Schiff „Pacific Slope" im Fahrwasser bei der Bougainville-Insel schwere Flutwellen, die das Navigieren zeitweise unmöglich machten. Bei Tagesanbruch, am 3. März, befand sich das Schiff mitten in Feldern von Bimsstein und vulkanischen Aschen, die sich, so weit das Auge reichte, in grossen Flächen und Streifen erstreckten. Das Schiff war durch eine Stromversetzung nach SSO in die gefährliche Nähe der Riffe und Untiefen der Lord Howe's-Gruppe geraten. Vier Tage hat man mitten in den Feldern von Bimsstein und Asche gekreuzt.

Mehrere dieser Felder hatten das Aussehen von Inseln und waren dicht genug, um das Vorwärtskommen des Schiffes zu verhindern.

Die starke Stromversetzung sollte die Einwirkung einer ungeheueren Flutwelle sein, hervorgerufen durch eine vulkanische untermeerische Eruption [10]). In diesem Falle muss der Ausbruch am 1. März und den darauf folgenden Tagen stattgefunden haben, etwa an der Stelle der treibenden Bimssteinmassen, unweit Bougainville-Eiland, wo noch zwei tätige Vulkane vorhanden sind. Die Flutwellen können jedoch auch eine Folge eines untermeerischen tektonischen Bebens sein, und die Bimssteinmassen von dem Ausbruch des Raluanvulkans vom Anfang Februar stammen.

### C. Die Neuen Hebriden.

**142.** *16° 50′ S — 168° 32′ O.*

Zwischen den Inseln Epi und Tongoa fanden in den Jahren 1897 und 1901 [3] [11]) Ausbrüche statt, wobei eine Insel gebildet wurde [12]). Das Meerwasser ist hier immer warm.

**143.** *Von Walpole Island gesehen.*

Am 4. Oktober 1906 sind Rauchwolken wahrgenommen worden [3] [11] [12]).

**144.** *Zwischen Eromanga, Traitors Head und High Rock* war 1881 ein Ausbruch [11] [12]).

**Bemerkungen zu X. Melanesien.**

1) 1916/17 S. 79
2) 1927 Taf. XXXIII
3) 1916/17 S. 80
4) 1927 S. 334
5) 1927 S. 138
6) 1929a S. 265
7) 1937b S. 279
8) 1933a S. 741
9) 1878 S. 372
10) 1878 S. 373-374
11) 1927 S. 335
12) 1929a S. 271

## XI. Die Hawaii-Inseln.

Die Hawaii-Inseln bilden wiederum einen Inselbogen von reichlich 500 km Länge, der in NW-SO Richting verläuft und nach von Wolff [1]) auf einem unterseeischen Rücken liegt, der durch über 4000 m tiefe Meere umgeben wird und sich von 19° bis 30° N und 150 bis 180° W ausdehnt. Zwei unterseeische Ausbruchspunkte sind von dieser Vulkanreihe bekannt.

**145.** *Zwischen 22° und 24° N und 160° und 170° W.*

Zwischen Laysan und Kanai, d.h. in der westlichen Fortsetzung des Archipels, hat 1906 ein vermutlich starker untermeerischer Bimssteinausbruch stattgefunden [2]).

**146.** *19° 45′ N — 156° 15′ W* [5]).

Rudolph [3]) gibt einen untermeerischen Ausbruch vom 24. Februar 1877 an, der nahe dem Hafen von Kealakeakua, etwa 46 km von Hualalai, Maunalao und Mohokea entfernt stattgefunden hat. Dampf- und Rauchsäulen stiegen aus dem Wasser auf und grosse Stücke heisser poröser Lava trieben einige Zeit auf der Wasserfläche. Der Ausbruch begann um 3 Uhr früh, anscheinend auf einer eine Seemeile langen, WNW-OSO gerichteten Spalte in 37-100 m Tiefe. An anderer Stelle [4]) wird von einer untermeerischen Eruption vom 14. Februar 1877 gesprochen, die ein Seebeben und eine Flutwelle verursacht hat, während von Wolff [5]) einen Ausbruch vom 24. Februar 1874 erwähnt.

**Bemerkungen zu XI. Die Hawaii-Inseln.**

1) 1929a S. 728
2) 1916/17 S. 75
3) 1887 S. 225
4) 1908 S. 82
5) 1914 S. 290

## XII. Der östliche Teil des Pazifik.

Im östlichen Teil des Pazifik hat man zwei untermeerische Eruptionspunkte, wovon der eine in der Verlängerung der Vulkanreihe von Peru, der andere in der Nähe von Mexiko liegt. Ferner sind da 7 mehr oder weniger nahe bei Juan Fernandez liegende Vulkane. Von zwei dieser wird mitgeteilt, dass während eines Ausbruches mehrere Inseln entstanden sind.

**147.** *19° N — 102° W.*

Vielleicht hat bei Revilla Gigedo ein Ausbruch stattgefunden [1]).

**148.** *7° 30′ S — 83° 20′ W* [2]).

Südöstlich der Galapagos-Inseln hat ein Ausbruch stattgefunden [1]).

**149.**

Während der chilenischen Beben vom 20. Februar 1835 fand 1 Meile von Bacalao Head [3]) entfernt ein starker untermeerischer Vulkanausbruch statt, wobei eine Flutwelle auftrat.

**150.** *33° (34-40)′ S — 76° (49-51)′ W.*

Am 12./13. Februar 1839 stiegen nach einem Seebeben [3]) mehrere Inseln hoch, die nördlichsten auf 33° 34′ S — 76° 49′ W, die südlichste auf 33° 40′ S — 76° 51′ W. Am 13. Februar beobachtete man Lichterscheinungen [2]).

**151.** *33° 20′ S — 78° 20′ W* [2]).

Hier soll ein Ausbruch gewesen sein [3]).

**152.** *34° 55′ S — 77° 38′ W* [4])

Im Oktober 1867 wurden hier nach einem Seebeben tote Fische wahrgenommen und das Wasser zeigte eine milchweisse Farbe [3]). Sapper [4]) bestreitet den vulkanischen Ursprung dieser Erscheinungen.

**153.** *1860* soll ein Ausbruch bei der Insel San Lorenzo bei Calao gewesen sein.

**154.** Am 15. Juni 1877 sah man von Pisagua (Peru) Rauch aus dem Meere aufsteigen [4] [5]).

**155.** Zwischen Coronel und Iquique fand man 1861 eine neue Insel mit grosser Rauchsäule [4] [5]).

**156.** Am 18. Januar 1878 sah man zwischen Wellington-Insel [6]) und dem Festlande um 5 Uhr und um 9.29 Uhr eine 300 m hohe Rauchsäule aufsteigen.

**Bemerkungen zu XII. Der östliche Teil des Pazifik.**

1) 1916/17 S. 75
2) 1917 S. 106
3) 1927 S. 310
4) 1917 S. 107
5) 1916/17 S. 85
6) 1917 S. 108

## XIII. Das Südpolargebiet.

Auch aus der Umgebung des Südpols sind zwei Ausbrüche bekannt geworden, wovon der eine in dem untermeerischen Krater einer Insel stattfand, und der andere eine Lavainsel bildete, die schon einige Stunden nach ihrer Entstehung wieder verschwunden war.

**157.** *Deception-Insel 63° 02′ S — 60° 45′ W.*

Am 3. Januar 1930 fand ein heftiges Erdbeben statt in dem untermeerischen Krater, der als Ankerplatz diente. Der Meeresboden ist dabei nahe der Küste 4,5 m gesunken. Am Strande stiegen trotz des Schneemantels Dämpfe auf [1]).

**158.** *65° 15′ S — 72° 10′ W* [4]).

Das dänische Schiff „Lutterfeld" befand sich am 10. Dezember 1876 [5]) in der Nähe von Feuerland,

etwa 140 Seemeilen von der Magellan-Strasse entfernt, als es früh morgens (4.30 Uhr) beinahe auf eine Insel von etwa 30 m Höhe aufgelaufen wäre an einer Stelle, wo die Karten keine Spur von Land angaben. Das Schiff drehte bei, bis der Tag anbrach, worauf der Kapitän mit einem Boot nach der neuen Insel fuhr, welche seit den anfänglichen Beobachtungen bereits merklich am Grösse verloren hatte. Rings um die kegelförmige Felsmasse zischte das Wasser und, obwohl kein Rauch aufstieg, war sie doch zu heiss, um eine Landung zu gestatten. Langsam sank die Insel weiter. Sie war um 8 Uhr vollständig unter der Meeresoberfläche verschwunden, und eine Stunde später segelte das Schiff über die Stelle fort, die kurz vorher die Insel eingenommen hatte [2] [3] [4].

**Bemerkungen zu XIII. Das Südpolargebiet.**

1) 1930/31 S. 121
2) 1877/78 S. 194
3) 1887 S. 224
4) 1878 S. 234
5) In 3) und 4) wird irrtümlicherweise 1877 für das Jahr des Ausbruches angegeben. Die Nachricht erschien schon am 3. Januari 1878 in Nature und kann damals nicht innerhalb 20 Tagen von Feuerland nach London gelangt sein.

## ZUSAMMENFASSUNG.

Von 41 der hier genannten 158 untermeerischen Vulkane wurden Inseln gebildet, die längere oder kürzere Zeit bestanden haben und wovon jetzt nur noch wenige über Wasser zu sehen sind. Die noch vorhandenen sind in untiefen Kalderen oder nahe der Küste zwischen anderen Inseln entstanden, wobei viel Lava ausgeflossen ist, die auf die Dauer der vernichtenden Brandung mehr Widerstand bietet als lose Tuffe. Wie aus der nachfolgenden Liste ersichtlich ist, kommt es auch vor, dass ein einzelstehender Tiefseevulkan sich über Wasser hält. So steht der Bogoslofvulkan mit seinem Fuss in 2000 m tiefem Meer. Viel feste Lava u.a. in der Form von Lavadomen haben diesem Vulkan, der vermutlich viele Jahrhunderte tätig gewesen ist, eine grosse Festigkeit gegeben. Auch einzelne Azorenvulkane, u.a. Nr. 39, und weiter Metis und Falcon-Island im Tonga — Archipel haben ihren Fuss in 1000-2000 m Tiefe.

Die Tätigkeit der untermeerischen Vulkane war nicht immer von so langer Dauer oder wiederholte sich nicht oft genug, dass die Insel sich behaupten konnte. Die Aufhäufung von Gestein liess die Insel wohl schnell wachsen, aber die Basis blieb zu schwach. So wurde im Mittelmeer in nur 44 Tagen in der 150-200 m tiefen See die 1200 m grosse und 65 m hohe Insel Ferdinandea geformt. Sie hat sich aber nicht länger als ein Jahr halten können.

Bei Ile des Cendres ist während eines Ausbruches von 2½ Monate Dauer, eine 34 m hohe und 457 m grosse Insel entstanden die aber bereits 2½ Monate nach Beendigung der Tätigkeit wieder verschwunden war. Von verschiedenen anderen kleinen Vulkanen, so denen von Süd-Island, im Stillen Ozean und im Südpolargebiet weiss man allein, dass sie als Inseln bestanden haben.

Die grösseren widerstandsfähigen Inseln wie Kameni bei Santorin, Vulcanello und Bogoslof bestehen aus Laven, die während vieler Jahrhunderte ausgeflossen sind.

Die meisten dieser in historischer Zeit entstandenen Vulkaninseln erreichten Höhen von noch nicht 100 m. Der Georgios-Lavadom von Kameni wurde 128 m hoch, Didicas in den Philippinen 210 m, Sin Io sima (Huzi-Archipel) 150 m und Taketomi (Tisima-Archipel) 130 m. Auch verschiedene der Bogosloflavadome erreichten Höhen von mehr als 100 m, während schliesslich auch für Falcon-Eiland im Tonga-Archipel eine Höhe von 165 m angegeben wird. Nur bei 6 von den 41 Vulkanen entstand also ein bemerkenswerter Berg, der bei Sin Io Sima der vernichtenden Kraft der Brandung aber auch keinen Widerstand bieten konnte.

Auch in den horizontalen Ausmassen ist viel Übereinstimmung, denn die meisten Inseln blieben kleiner als 1 km.

Grösser wurden Ferdinandea (1200 m), Vulcanello (1500 m) und Kameni, wovon letztere durch Vereinigung von einigen mehr als 1 km grossen Inseln jetzt einen 1500 × 1800 m grossen Durchmesser besitzt.

Grössere Dimensionen bekamen auch Anak Krakatau (1300 m), einige Bogoslof-Inseln (1200 m) und Falcon Island (3700 m), sodass wieder in 6 Fällen grössere Maszstäbe erreicht wurden.

Sogar die grosse Tuffinsel Ferdinandea wurde, nachdem sie mehr als 1 Jahr Widerstand geboten hatte, doch schliesslich vollständig vernichtet.

Tuffinseln haben selbstverständlich auf die Dauer den vernichtenden geologischen Kräften wenig Widerstand entgegensetzen können. Anak Krakatau, das nach einer zweijährigen Ruhe noch bestand, hatte dann nur noch 0,7 seiner ursprünglichen Grösse. Im August 1935 war die Oberfläche 1,555 km², im Juni 1936 nur noch 0,82 km² gross, wonach sie durch Anschwemmung, u.a. in den Krater, trotz fortwährendem weiterem Abbruch, bis zum Februar 1937 auf 0,859 km² vergrössert wurde.

Die 3700 m grosse Falcon-Insel bestand im August 1929, also 2½ Jahre nach Beendigung der Tätigkeit, ebenfalls noch, während Raluan noch nach 30 Jahren sich über Wasser behaupten konnte.

Aber auch Lavainseln können wieder verschwinden. Bei den Bogoslofdomen haben Explosionen für die Vernichtung gesorgt. Die 12 m hohe Insel Banoea Woehoe in Niederländisch-Indien scheint aber nicht allein auseinandergefallen, sondern auch in die nahebei gelegene Meerestiefe von mehr als 100 m (Abb. 6) weggeglitten zu sein.

Von nur wenigen Inseln ist bekannt, aus welchem Gestein sie aufgebaut waren. Aus Basalt bestanden Ferdinandea und der Eruptionspunkt W von Pantelleria im Mittelmeer, die ersten Ausbruchsprodukte von Anak Krakatau, weiter Ile des Cendres in Indochina und Taketomi. Aus Andesit bestehen die jüngeren Krakatau-Laven, die Lava von Banoea

Woehoe, Sin Io Sinto, Bogoslof und Falcon-Island, während die Kameni-Inseln in Griechenland und Io Zima Sinto in Japan Dazite mit 64-70% $SiO_2$ geliefert haben.

Im allgemeinen kann gesagt werden, dass die untermeerischen Vulkane weder hinsichtlich ihres Aufbaus noch lithologisch viel abweichen von Landvulkanen.

Der Aufbau unter Wasser geht schnell von statten, und schon bald bildet sich eine kleine Insel, welche aber viel stärker der Vernichtung preisgegeben ist, sodass ziemlich grosse Berge, wenn sie nur aus losen Tuffen aufgebaut sind, bereits nach wenigen Jahren wieder dem Wellenschlag zum Opfer gefallen sind.

Durch diese schnelle untermeerische Aufbaumöglichkeit kann der Vulkangipfel eine Gefahr bilden für darüberfahrende Schiffe. Dies ist anscheinend im Jahre 1879 beim Ausbruchspunkt Nr. 19 der Fall gewesen, wodurch ein Ostindienfahrer strandete. Schiffe können ausserdem von einem Ausbruch überrascht werden, wie das z.B. im Atlantischen Ozean bei den Vulkanen 26 und 30 der Fall gewesen ist. Nicht immer werden sie dann ohne Schaden weiterfahren können. *Deshalb ist es nötig alle Ausbruchsstellen auf den Seekarten deutlich anzugeben.*

---

**Schriftenverzeichnis.**


1838 Comptes rendus de l'Acad. Sci. Paris. **6**, S. 302.

1843 Comptes rendus de l'Acad. Sci. Paris. **16**, S. 1084.

1874 Nature **10**, S. 384.

1877/78 „ **17**, S. 194.

1878 Unterseeische vulkanische Ausbrüche und Flutwellen im südlichen Stillen Ozean. Ann. Hydr. u. marit. Meteor. Berlin.

1884 The Java Eruption. Nature **29**, S. 55.

1884a Ann. Hydr. u. marit. Meteor. Berlin **12**, S. 714.

1884b W. G. Spence Paterson: The new volcanic island off Iceland. Nature. S. 37-38.

1884c Alfred Newton: The „new" volcanic island of Iceland. Nature. S. 149.

1885 Ann. Hydr. u. marit. Meteor. Berlin **13**, S. 182.

1886 Ann. Hydr. u. marit. Meteor. Berlin **14**, S. 225.

1887 E. Rudolph: Über submarine Erdbeben und Eruptionen. Inaug. Diss. Stuttgart. Beitr. Geophysik. Abh. **1**, S. 133-373.

1890 W. J. L. Wharton: Notes on a recent volcanic island in the Pacific. Nature. **41**, S. 276.

1891 A. Ricco: Tremblements de terre, soulèvement et éruptions sous-marines à Pantelleria. Acad. Sci. S. 753.

1891a H. Foerstner: Das Gestein der 1891 bei Pantelleria entstandenen Vulkaninsel und seine Beziehungen zu den jüngsten Eruptivgesteinen der Nachbarschaft. Tschermak's Min. u. Petr. Mitt. **12**.

1891b S. Figee & H. Onnen: Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel, waargen. ged. het jaar 1889. Nat. Tijdschr. Ned. Ind. **50**, S. 173.

1891c J. J. Lister: Notes of the geology of the Tonga Islands. Quart. J. Geol. Soc. London. **47**, S. 590.

1891/92 G. W. Butler: On the matter thrown up during the submarine eruption northwest of Pantellaria. Oct. 1891. Nature. **45**, S. 251.

1897 E. Rudolph: Bericht über die vulkanischen Ereignisse während des Jahres 1894. Tschermak's Min. u. Petr. Mitt. **16**, S. 407.

1898 A. Wichmann: Gesteine von der Insel Banua Wuhu. Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind. **57**, S. 201.

1902 S. Yoshiwara: Geological age of the Ogasawara Group (Bonin Islands) as indicated by the occurence of Nummulites. Geol. Mag. **9**.

1904 M. Saderra Masó: Volcanoes and seismic centers. Bull. **3**. Census Phil. Isl.

1906 Th. Thoroddsen: Island. Ergänzh. **152** f. Petermann's Mitt., S. 154.

1906/07 Nature. Vol. **75**.

1908 T. Wakimizu: The ephemeral volcanic island in the Iwôjima group. Publ. Imp. Earthq. Inv. Comm. foreign Languages. **22 C**, S. 1.

1908a T. Wakimizu: Eruption of a submarine volcano near the Bayonnaise Rocks. Publ. Earth. Inv. Comm. Foreign. Lang. **22 C**, S. 31.

1909 R. Speight: Petrological notes on rocks from the Kermadec Islands, etc. Transac. New Zealand Inst. **42**, S. 241.

1910 K. Sapper: Beiträge zur Kenntnis Neupommerns und des Kaiser Wilhelmslandes, nach den Aufnahmen von Hauptmann a.D. Dr. G. Friederici, nach Aufzeichnungen von Assessor Full und eigenen Beobachtungen. Peterm. Mitt. **56**, I, S. 189.

1913 K. Sapper: Die mittelmeerischen Vulkane. Ergänzh. **178** z. Peterm. Mitt., S. 50.

1914 F. von Wolff: Der Vulkanismus. Stuttgart.

1914/15 H. Simotomai: Vulkanische Ereignisse in Japan im Frühjahr 1914. Z. Vulk. **1**, S. 275.

1915/16 ——————: Vergleichende Übersicht der vulkanischen Tätigkeit der Fuji- und Kirishima Vulkanzonen in Japan. Z. Vulk. **2**, S. 129.

1916/17 K. Sapper: Beiträge zur Geographie der tätigen Vulkane. Z. Vulk. **3**, S. 65.

1917 ——————: Katalog der geschichtlichen Vulkanausbrüche. Strassburg. Verl. Trübner.

1918 I. Friedlaender: Regelmässigkeit der Abstände vulkanischer Eruptionszentren. Z. Vulk. **4**.

1918a F. Omori: The Sakura Jima Eruptions and Earthquakes. Z. Vulk. **4**, S. 52.

1919 Vulkanische Verschijnselen en Aardbevingen in den O. I. Archipel, waargen. ged. jaar 1918. Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind. **79**, S. 129.

1919/20 B. Marzolla: Descrizione dell' isola Ferdinandea al mezo Giorno della Sicilia. Z. Vulk. **5**.

1919/20a I. Friedlaender: Notizen über die Bogosloff Inseln. Z. Vulk. **5**, S. 51.

1920 Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel 1919. Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind. **80**, S. 191.

1920a H. A. Brouwer: De onderzeevulkaan ten Westen van Mahengetang. Jb. Mijnw. **2**, S. 44.

1921 A. Wichmann: Die Vulkane der Sangi Inseln. Verh. K. Ak. Wet. Amsterdam **22**, S. 24.

1921a H. A. Brouwer: Sur l'éruption d'une andesite à hornblende dans l'archipel malais. C. R. Ac. Sci. **173**, S. 240.

1921/22 ——————: Sur les dômes volcaniques des volcans actifs de l'archipel malais. Z. Vulk. **6**.


(Fortsetzung S. IV. 102).

## INSELBILDUNG

| Nr. | Name | Meerestiefe in Metern | Tätigkeit | Dauer | Insel entstanden: Datum | Insel entstanden: Zeitdauer nach Beginn des Ausbruchs | Grösste Höhe in Metern | Grösste Abmessungen in Metern | Datum grösster Abmessungen | Lava od. Tuff usw. | Gesteinsart | $SiO_2$ % | Vernichtung: Nach Beginn der Inselbildung | Vernichtung: Nach Ende der Tätigkeit | Vernichtung: Datum | Existenzdauer der Insel | Datum der letzten Beobachtung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | I. Mittelmeer. | | | | | | | | | | |
| 2 | Ferdinandea | 150—200 | 12.VI—25.VII 1831 | 44 T. | 16.VI | 4 T. | 65 | ± 1200 | 25 VIII | Tuff | Basalt | | 1 J. | 1 J. | 1833 | | |
| 5 | W. v. Pantelleria? | 350 ? | Juli 1881 | | | | | × | | Tuff | Basalt | | × | | | | |
| 6 | Vulcanello | 10—100 | lange Zeit | | 183 v. Chr. | | 100 | ± 1500 | | Lava | | | | | | 2000 J. | 1937 |
| 14 | Kameni (Palaea K.) | 2—300 | 197 v. Chr. | | | | 102 | | | Lava | Dazit | 65,14 | | | | ,, | ,, |
| | | ,, | 19 A.D. | | | | | | | | | | × | | | | |
| | | ,, | 46 A.D. | | | | | | | | | | × | | | | |
| | (Palaea K.) | ± 200 | 726 | | | | | 1600 | | Tuff | | | | | | | |
| | (Mikra K.) | ,, | 1570—73 | 3 J. | | | 60 | 200 × 300 | | Lava | | | | | | 1200 J. | 1937 |
| | (Nea K.) | ,, | 1707—11 | 4 J. | | 3 W. | 100 | 500 × 250 | | Lava | Dazit | 63,96 | | | | 364 J. | ,, |
| | (Georgios) | ,, | 1866—70 | 4 J. | | | 128 | 1200 × 900 | | Lava | | | | | | 226 J. | ,, |
| | (Dafni) | 19 | 1925—28 | 3 J. | | einige Tage | 95 | 1800 × 1200 | | Lava | Dazit | 65,00 | | | | 167 J. | ,, |
| 15 | Kolumbo | ± 300 | 27.IX—XII 1650 | | | | | 1200 × ± 800 | | Lava | Dazit | 64,76 | | | | 9 J. | ,, |
| | | | | | | | II. Atlantischer Ozean. | | | | | | × | einige T. | | | |
| 37 | Azoren | ± 400 | 1719—1721 | 1 J. | VIII 1720 | 1 J. | | × | | Tuff | | | × | 1 J. | | | |
| 39 | ,, | ± 1000 | VI 1638 | 3 W. | | 3 W. | | × | | Tuff | | | × | | | | |
| 40 | ,, | | XII 1682 | ? | | ? | | × | | ? | | | × | | | | |
| 41 | ,, | ± 400 | 14—22.VI 1811 | 8 T. | | | 70 | 600 | | Tuff | | | × | einige T. | | | |
| 47 | ,, | | 1757 | | | | | 18 Inseln | | | | | × | | | | |
| 48 | ,, | | VII 1880 | | | | | 155 m | | | | | × | | | | |
| 50 | S. Island | ± 100 | 1211 | | | | × | | | | | | × | | | | |
| 55 | ,, | ,, | 1422 | | | | × | | | | | | × | bald | | | |
| 57 | Nyö | ,, | V 1783 | | | | × | 1250 m | | | | | × | ,, | | | |
| 60 | S. Island | ,, | 1884 | | | | ? | | | | | | × | ,, | | | |
| 62 | N. Island | | 1372 | | | | × | | | | | | × | ? | | | |
| 66 | Insula laec | | 1456 | | | | × | | | | | | × | bald | | | |
| 68 | Island-Grönland | | 1783 | | | | × | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | III. Indischer Ozean. | | | | | | | | | | |
| 75 | bei Pondicherry | | 1757 | | | | | × | | Schlacken | | | × | | | | |
| 77 | bei Arakan | 1—200 | VII 1843 | | | | | × | | | | | × | | | | |
| | | | 15—31?XII 1906 | 14 T. | | | 5,7 | 200 × 280 | | Schlamm | | | | | | | |
| | | | | | | | IV. Niederländisch Indien. | | | | | | | | | | |
| 78 | Anak Krakatau | 200—500 | 29.XII 1927—4.II 1928 | 37 T. | 26.I.1928 | 29 T. | 3 | 175 | 26.I 1928 | Tuff | Basalt | 51,81 | 9 T. | während Tätigkeit | 4.II 1928 | | |
| | | | 12.I—II 1929 | nach wiederholter Tätigkeit | 28.I | 16 T. | 37 | 250 | 18.II 1929 | ,, | Andesit | 53,90 | 5 M. | — | 3.VII '29 | | |
| | | | 2.VI—9.VIII 1930 | idem | 8.VI | 6 T. | 50 | 375 | 8.VIII 1930 | ,, | ,, | | Expl. | | 9.VIII '30 | | |
| | | | 9.VIII 1930—12.VII'35 | idem | 11.VIII 1930 | 2 T. | 92,7 | 1300 | VI 1933 XII 1937 | ,, | ,, | 54,76 | | | | 6½ J. | 1937 |

| Nr. | Name | Meerestiefe in Metern | Tätigkeit | Dauer | Insel entstanden: Datum | Insel entstanden: Zeitdauer nach Beginn des Ausbruchs | Grösste Höhe in Metern | Grösste Abmessungen in Metern | Datum grösster Abmessungen | Lava od. Tuff usw. | Gesteinsart | $SiO_2$ % | Vernichtung: Nach Beginn der Insel | Vernichtung: Nach Ende der Tätigkeit | Vernichtung: Datum | Existenzdauer der Insel | Datum der letzten Beobachtung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 82 | Banoea Woehoe | ± 40 | 23—25.IV 1835 | 3 T. | | | 90 | | | Lava? | | | | | | 13 J. | 1848 |
| | | 180 | 9.IX 1889 | | | | 50 | | | Tuff | | | | | | 5 J. | VII 1894 |
| | | | Ende 1895 | | | | | | | Lava | | | | | | | |
| | | | 17.IV—27.VIII 1904 | 4 M. | | | | | | Lava | | | | | | 9 J. | 1913 |
| | | 7—45 | 18.VII 1918—V 1919 | 9½ M. | 2.II 1919 | 7 M. | 12 | 70 | V 1919 | Lava | Hornbl. Aug. Hyp. Andesit | | | einige J. | bevor Mai '35 | | |
| | | | | | | | V. Phi | lippinen. | | | | | | | | | |
| 86 | Didicas | 500 | IX 1856—1860 | 4 J. | | | 210 | | | | | | | 47 J. | 1907 | | |
| 87 | Camiguin de Babuyanes | Untiefe | 1857 | | | | | × | | | | | | × | | | |
| | | | | | | | Indo | china | | | | | | | | | |
| 88 | Ile des Cendres | 100 | 2.III—13.V 1923 | 2½ M. | 15.III | 3 T. | 34 | 457 | | Tuff | Basalt | 48,12 | 4½ M. | 2½ M. | Ende VII 1923 | | |
| | | | 8.V 1923 | | 8.V | | ⅓ M. | 30 | | idem | | | | × | | | |
| | | | | | | | VI. | Japan. | | | | | | | | | |
| 94 | Io Zima Sinto | 300 | 17.IX 1934—20.IX 1935 | 1 J. | 8.XII 1934 | 83 T. | 30 | | XII 1934 | Tuff u. | Dazit | 70,58 | Expl. | | 30.XII '34 | × | IX 1935 |
| 95 | Kamuzukuri | | 764 A.D. | | 8. I 1935 | 9 T. | 30 | 300 × 200 × | | Lava | | | | | | | |
| 96 | Sakurashima | | 9.IX 1780—18.I 1782 | 16 M. | | | | 9 Inseln × | | Lava | | | | × | | × | 1937 |
| 98 | Nushima | | XII 1904—I 1905 | 1 M. | | | | 1600 | 2 M. | Tuff | Byt. Andesit | 60,82 | 6½ M. | 4 M. | VI 1905 | | |
| 111 | Sin Io-sima | | 14.XI. 1904—II? 1905 | 3 M. | 5.XII 1904 | 21 T. | 150 | 1050 × 500 | 12.II 1914 | Tuff | Oliv. Pyrox. Andesit | | 2 J. | | 1916 | | |
| | | 426 | 13.I.—12.II. 1914 | | 25.I | 12 T. | 130 | | | | | | | | | | |
| 114 | Taketomi | 20—50 | 13.XI 1933—IX 1934 | 10 M. | 26.I. 1934 | 2 M. | 130 | 620 × 800 | VI 1934 | Tuff und Lava | Oliv. Anort. Basalt | 50,35 | | | | 1 J. | IX 1935 |
| | | | | | | | VII. | Aleuten. | | | | | | | | | |
| 122 | Bogoslof | ± 2000 | vor 1768 | | | | | × | | Lava | | | | × | 1891 | | |
| | (Alt B.) | | 1795—1796 | | | einige M. | | × | | id. | | | | | | 142 J. | 1937 |
| | | | 1806 | | | | | | | id. | | | | | | | |
| | | | 1814 | | | | 105 | 1200 | 1817 | id. | | | | | | | |
| | (Neu B.) | | 1882—1883 | | | | 150 | | 1884 | | | | | | | | |
| | (Metcalf Cone) | | III—XII 1906 | 10 M. | VII | | 117 | | | Lava | Hornbl. Aug. Andesit | 56,07 | | Expl. | VI 1908 | 2 J. | VI 1908 |
| | (Mc Culloch C.) | | I—IX 1907 | 9 M. | | | 135 | 600 | | Lava | | | 9 M. | ,, | 1.IX 1907 | | |
| | (Tahoma) | | VI 1908—IX 1910 | 2¼ J. | IX 1909 | 9 M. | 53 | | | Lava | | | | ,, | vor 1922 | | |
| | | | VII—XII 1926 | 5 M. | XII 1926 | 5 M. | | × | | Lava | | | | | | 5 J. | 1931 |
| 123 | Konjushi | 200 | 1760 | | | | | | | | | | | | | × | |
| | | | | | | | VIII. Neu Seeland — Ker | madec—Tonga-Archipel. | | | | | | | | | |
| 125 | Sunday Island | 80 | 9.III 1814 | | | | | × | | Tuff | | | | × | | | |
| | | | 1872 | | | | | × | | Tuff | | | | × | | | |
| 128 | Brimstone Isl. | 100 | 6.IX 1825 | | | | | × | | Tuff | | | | | | | |

| Nr. | Name | Meerestiefe in Metern | Tätigkeit | Dauer | Insel entstanden: Datum | Insel entstanden: Zeitdauer nach Beginn des Ausbruchs | Grösste Höhe in Metern | Grösste Abmessungen in Metern | Datum grösster Abmessungen | Lava od. Tuff usw. | Gesteinsart | $SiO_2$ % | Vernichtung: Nach Beginn der Inselbildung | Vernichtung: Nach Ende der Tätigkeit | Vernichtung: Datum | Existenzdauer der Insel | Datum der letzten Beobachtung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 130 | Metis | 1000 ? | 1781 | | | | | × × | | | | | | | | | |
| | | | 1852 | | | | | × | | | | | | | | | |
| | | | 1858 | | | | 9 M. | | | Tuff | | | | | | | |
| | | | 16.IV 1876—1878 | | | | 35 | | | Tuff | | | | | | | |
| 135 | Falcon Island | 1840 | 1865 | | | | | 160 | | Tuff | | | | | | | |
| | | | 11.X 1885—1887 | 2 J. | 14.X 1885 | 3 T. | 87 | × | | Tuff | | | | × | | | |
| | | | 1895 | | | | bestand noch | 3200 | 1887 | Tuff | Aug. Andesit | | | | | 10 J. | 1895 |
| | | | 1900 | | | | | | | Tuff | | | 13 J. | 3 J. | 1898 | | |
| | | | 1927—26.IV 1928 | | 1927 | bald | 165 | × | | Tuff | | | | | | | |
| | | | | | | | | 3700 | 26.IV 1928 | Tuff | | | | | | 2 J. | 1929 |
| | | | | | | | X. Melanesien. | | | | | | | | | | |
| 140 | Raluan | ± 100 | 4.II 1878 | | etwa 7.II | 3—4 T | 20 | 750 × 1750 | | Tuff | | 61,66 | | | | 59 J. | 1908 |
| | | 10 | 28. V - 2. VI 1937 | | Ende Mai | gleich | 243 | Halbinsel | | Tuff | Andesit | 62,05 | | | | × | 1938 |
| 142 | | | 1897 od. 1901 | | | | | × | | | | | | | | | |
| | | | | | | | XII. Östl. Teil Pazifik. | | | | | | | | | | |
| 150 | | | 12—13.II 1839 | | | | | × | | | | | | | | | |
| 155 | | | 1861 | | | | | × | | | | | | | | | |
| | | | | | | | XIV. Südpolargebiet. | | | | | | | | | | |
| 158 | | | 10.XII 1876 | | 10.XII | | 20 | | | | | | | bald | 10.XII 1876 | | |


1921/22a O. de Fiore: Le eruzioni sottomarine i fenomeni vulcanici secondari, ecc. Z. Vulk. **6**.

1923 G. L. L. Kemmerling: De vulkanen van den Sangi Archipel en van de Minahassa. Vulk. Meded. **5**, S. 45.

1924 A. Lacroix: Apparition de l'île des Cendres sur la côte de Cochinchine. Bull. Volc. **1-2**.

1924a E. Patte: Description de l'île des Cendres, volcan apparu en mer au large de la côte d'Annam 1923. Bull. Volc. **1-2**, S. 162.

1924b L. J. C. van Es: Relations between the new volcano of the „île des Cendres" (Annam) and extinct volcanoes in Borneo. Bull. Volc. **1-2**.

1924c José Coronas: Meteorological Bulletin for April 1922 Weather Bureau. Manila.

1925 H. Tanakadate: The volcanic activity in Japan 1914-1924. Bull. Volc. **3-4**, S. 3-19.

1926 Volcanisme Sous Marin. Bull. Volc. **7-10**, S. 223.

1926a J. Allan Thomson: Volcanoes of the New Zealand-Tonga Volcanic Zone. New Zealand J. Sci. & Techn. **8**.

1927 K. Sapper: Vulkankunde. Verl. J. Engelhorns Nachf. Stuttgart.

1927a Bull. Volc. **11-12**.

1927/29 Ch. E. Stehn: Bull. Neth. Ind. Volc. Survey.

1929 J. Boerema: A new Undersea Volcano. Phys. Pap. Proc. Fourth. Pac. Sci. Congr. II B, S. 919.

1929a F. von Wolff: Der Vulkanismus **II**, 1, Verlag Ferd. Enke, Stuttgart.

1930/31 Nachrichtendienst über vulkanische Ereignisse 1929. Z. Vulk. **13**, S. 56.

1930/32 Ch. E. Stehn: Bull. Neth. Ind. Volc. Survey.

1931 H. Tanakadate: Volcanic activity in Japan and vicinity during the period between 1924 and 1931. Jap. J. Astr. & Geoph. **9**.

1931a The Volcano Letter Nr. 314-366.

1931b F. von Wolff: Der Vulkanismus. Die alte Welt.

1932 Howel Williams: The history and character of volcanic domes. Bull. Dept. Geol. Sc. **21**.

1933 R. W. van Bemmelen: Die Undationstheorie und ihre Anwendung auf die Mittelatlantische Schwelle. Z. deutsch. Geol. Ges. **85**.

1933a ——————: Versuch einer geotektonischen Analyse Australiens und des Südwestpazifik nach der Undationstheorie. Kon. Ak. Wetensch. Amsterdam. **36**, S. 740.

1933b Chart of the Coast and Geodetic Survey.

1933/34 Z. Vulk. **15**.

1933/35 Ch. E. Stehn: Bull. Neth. Ind. Volc. Survey.

1934 P. M. van Riel: The bottom configuration in relation to the flow of the bottom water. The Snellius Expedition **II**, 2, Ch. II. Utrecht.

1934a H. Tanakadate: Morphological Development of the volcanic islet Taketomi in the Kuriles. Proc. Imp. Ac. **10**, S. 8.

1934/35 ——————: Volcanic activity in Japan during the period between June 1931 and June 1934. Jap. J. Astron. & Geoph. **12**. Tokyo.

1934/35a A. Imamura & R. Yosiyama: On the growth of the volcanic Islet Taketomi zima. Jap. J. Astron. & Geoph. **12**, S. 109 Tokyo.

1934/36 Vulkanische Ereignisse. Z. Vulk. **16**, S. 192.

1935 H. Tanakadate: A volcanological and petrographical note of the new volcanic Islet near Iô-zima. Proc. Imp. Acad. Tokyo **11**, S. 370.

1935a ——————: Evolution of a new volcanic Islet near Iô-zima. Proc. Imp. Ac. Tokyo. S. 152.

1935b —————— & H. Kuno: The volcanological and petrographical Note of the Taketomi Islet in the Kuriles. Proc. Imp. Ac. Tokyo **11**, S. 155.

1936 ——————: Volcanic activity in Japan during the period between July 1934 and Oct. 1935. Jap. J. Astron. & Geoph. **13**.

1936a Volcanisme sous-marine. Bull. Volc. **27-30**.

1936b J. Agostinho: The volcanoes of the Azoren Islands. Bull. Volc. **27-30**, S. 123.

1936c J. Agostinho: A erupcao submarina de 1720 entre a Terceira e S. Miguel. Comp. e. Impr. Tipogr. Andrade Acôres.

1936d M. Neumann van Padang: Der Krater des Anak Krakatau. Ing. Ned. Ind. **3**, IV, S. 101.

1936e H. Reck: Santorin. Verl. Dietrich. Reimer. Berlin.

1936/38 Ch. E. Stehn: Bull. Neth. Ind. Volc. Survey **75-82**.

1937 H. Tsuya: On the volcanism of the Huzi Volcanic zone with special reference to the Geology and Petrology of Idu and the southern Islands.
Bull. Earthq. Research Inst. **15**, I. Tokyo Imp. Univ.

1937a K. A. F. R. Musper & M. Neumann van Padang: Neue Übersicht der tätigen Vulkane und Solfatarenfelder in den Philippinen. Ing. Ned. Ind. **4**, IV. S. 67-84.

1937b K. Sapper: Vulkanausbrüche bei Rabaul (Neupommern). Petermanns Geograph. Mitt. S. 279.


**Erratum.**

In Ing. Ned.-Indië 1938, IV S. 81 ist in Abb. 6 versehentlich eine Meerestiefe von 400 m nördlich von Banoea Woehoe angegeben worden. Diese Zahl muss 100 m sein, wie der Text richtig angibt.

## ECONOMISCHE MEDEDEELINGEN.

### Productie-cijfers van Aardolie in kgtonnen.

| | 1938 | | 1937 | |
|---|---|---|---|---|
| | April | t/m April | April | t/m April |
| Java en Madoera ..... | 85 850,2 | 337 049,6 | 68 236,7 | 245 609,1 |
| Noord-Sumatra ... | 75 744,– | 301 638,1 | 73 380,8 | 246 232,4 |
| Palembang .. | 225 871,2 | 864 195,8 | 225 427,6 | 915 538,3 |
| Djambi ..... | 76 829,9 | 309 970,4 | 70 100,– | 280 424,5 |
| Oost-Borneo ..... | 82 435,9 | 331 608,7 | 80 170,8 | 333 209,5 |
| Tarakan ..... | 59 339,2 | 245 941,9 | 61 216,3 | 245 339,3 |
| Boenjoe ..... | — | — | 83,2 | 262,1 |
| Ceram..... | 7 024,2 | 27 603,8[1]) | 5 292,– | 21 435,– |
| Nederlandsch-Indië ..... | 613 274,6 | 2 418 008,3 | 583 741,– | 2 288 050,2 |

1) werkelijke productie Maart 1938 6 762,3 kgt.

### Productie-cijfers van Steenkolen in kgtonnen.

| | 1938 | | 1937 | |
|---|---|---|---|---|
| | April | t/m April | April | t/m April |
| Gouvernementsbedrijven | 73 744 | 308 995 | 65 461 | 217 651 |
| Steenkolen Mij. „Parapattan" | 24 700 | 97 550 | 25 165 | 96 045 |
| Oost Borneo Maatschappij | 9 078 | 37 583 | 6 965 | 24 801 |
| Loa-Boekit-kolenmijnen.. | 2 000[1]) | 10 834 | 2 415 | 9 877 |
| Loa-Teboe-kolenmijnen.. | 700[2]) | 3 904 | 2 286 | 7 605 |
| Toeajan ..... | 500[3]) | 1 627 | — | — |

1) geschat, werkelijke productie Maart 1938 2 087 kgt.
2) idem 667 kgt.
3) idem 564 kgt.

### Mijnbouw Maatschappij Moeara Sipongi.

Gedurende de maand April werden:
2 956 tons erts vermalen van { 6,6 g goud per ton.
gemiddeld { 6,0 g zilver „ „

Geëxtraheerd werden ca. 16 330 g goud en ca. 8 017 g zilver ter gezamenlijke waarde van ± *f* 32 000,—.

De bedrijfskosten over April bedroegen ± *f* 32 000,—, terwijl voor geologische onderzoekingen werden uitgegeven ± *f* 3 000,—.

### Mijnbouw Maatschappij Simau.

Gedurende de maand April werden:
7 511 tons vermalen van { 9,2 dwts goud per ton.
gemiddeld { 127,0 „ zilver „ „
2 730 „ sands,
4 452 „ slimes en
271 „ concentraten behandeld.

Geëxtraheerd werden ca. 3 522 ozs goud en ca. 48 557 ozs zilver ter gezamenlijke waarde van ± *f* 252 000,—.

De bedrijfskosten over April bedroegen ± *f* 107 000,—, terwijl voor montage werd uitgegeven ± *f* 1 000,— en voor prospecteeren der nieuwe vergunningen ± *f* 3 000,—.

Verschenen is het „Verslag van de Directie der Mijnbouw Maatschappij Simau over het 36ste boekjaar, loopende van 1 Januari tot 31 December 1937".

## PERSONALIA.

Dr. Ir. L. J. C. van Es, Hoofd der Afdeeling Geologisch-Technische Onderzoekingen, is op verzoek, onder dankbetuiging, uit 's Lands dienst ontslagen met ingang van 31 Mei 1938.

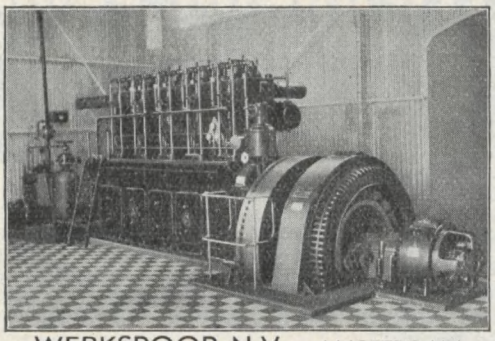
Ir. W. A. Vitringa, ingenieur is overgeplaatst naar het Hoofdkantoor van de 's Lands Waterkrachtbedrijven bij het Departement van Verkeer en Waterstaat.

Ir. P. Raven, ambtenaar op non-activiteit, is benoemd tot ingenieur en geplaatst op het Hoofdkantoor van den Dienst van den Mijnbouw.

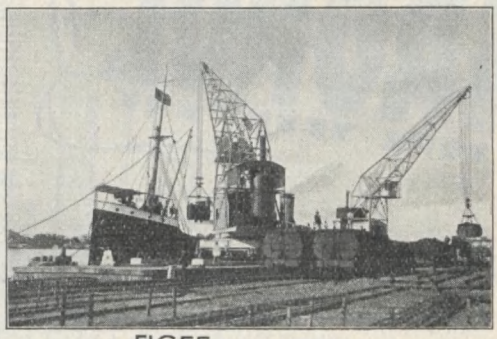
Ir. W. J. R. Lanzing, ingenieur bij de Boekit Asam-Mijnen, is wegens zesjarigen dienst 8 maanden verlof naar Europa verleend met ingang van 2 Mei 1939.

# IKANEMA - BANDOENG

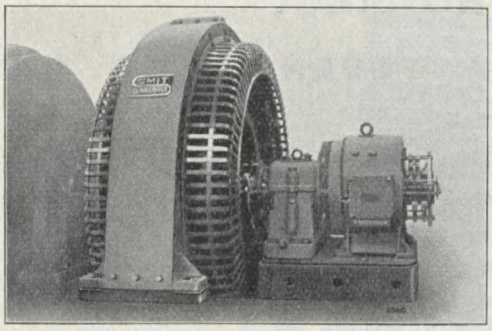
INDISCH KANTOOR VAN NEDERLANDSCHE MACHINEFABRIEKEN EN SCHEEPSWERVEN
VERTEGENWOORDIGT IN NEDERLANDSCH-INDIË:



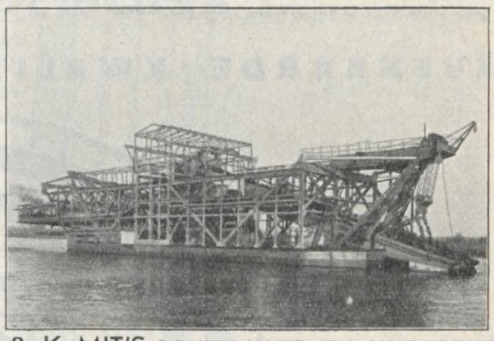
WERKSPOOR N.V. – AMSTERDAM



FIGEE – HAARLEM



SMIT – SLIKKERVEER



J. &. K. MIT'S SCHEEPSWERVEN, KINDERDIJK

De nieuwe A.V.E. (Algemeene voorschriften voor Electrische sterkstroominstallaties in Ned.-Indië) schrijft in artikel 502 voor:

A. 1. Leidingmaterialen moeten in alle onderdeelen uit **deugdelijk materiaal** bestaan en op deugdelijke wijze zijn samengesteld.

Laat daarom Uw electrische installatie verbeteren, verzorgen, vernieuwen door:

# Gebr. van Swaay

want dan wordt geheel voldaan aan de A. V. E. dank zij:

de langdurige ervaring
ruime voorraden
deugdelijke fabrikaten
uitgebreide technische staf
deskundige montage-afdeeling
vakkundige toekangs
Europeesch toezicht.

Adviezen, projecten, ontwerpen, begrootingen voor alle soorten installaties verstrekken onze ingenieurs.

## N.V. GEBR. VAN SWAAY

SOERABAJA — BATAVIA — BANDOENG — MEDAN — BAGAN — BALIKPAPAN — SAMARINDA

IRONOL
VOOR YZERWERK

EEN DORINE-PRODUCT
van de N.V. Lak-en Verffabriek „BATAVIA"
Agenten
N.V. BORSUMY, Afd. Verfzaken

**Zwitsersch Fabrikaat**

**ONGEËVENAARDE KWALITEIT TEGEN LAGE PRIJZEN**

Alle maten
steeds in voorraad

Typen-Catalogus
op aanvraag

KOGELLAGERS

KUSSENBLOKKEN

**BECKER & Co.**

**BATAVIA SOERABAJA**

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

GROEP NEDERL.-INDIË
Bureau voor plaatsing van ingenieurs, Bragaweg 38, Bandoeng.

WERKGEVERS

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