7e JAARGANG
NUMMER 1

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

JANUARI
1940

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. C. P. J. Süverkropp.

Commissie van Redactie:
Voorzitter: prof. ir. P. P. Bijlaard;
Leden: ir. G. Meesters,
dr. ir. Tan Sin Hok.

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

Redactie-adres (zonder vermelding van persoonsnamen): Huygensweg 22, Bandoeng.
Adres voor administratie en abonnementen: Bragaweg 38, Bandoeng.
Adres voor advertenties: Firma G. Kolff & Co., Batavia-Centrum.

I. ALGEMEEN GEDEELTE.

INHOUD: Het bouwen in seismisch gebied (slot), door C. P. Brest van Kempen. — Evenaar-merkteeken nabij Pontianak, door ir. S. Snuijf. — *Berichten van allerlei aard.* — *Personalia.* — *Koninklijk Instituut van Ingenieurs:* Ontwerp-begrooting 1940 van de Groep Ned.-Indië. — Ontwerp-begrooting 1940 van het tijdschrift. — Bestuursmededeelingen.

Het bouwen in seismisch gebied

door

C. P. BREST VAN KEMPEN,
Luitenant-Kolonel der Genie van het Koninklijk Nederlandsch-Indische Leger.

(Slot.)

HOOFDSTUK VIII.

Waterleidingen.

Korte inhoud.

Mannesmann-buizen lijden nagenoeg geen schade bij aardbevingen. Gietijzeren buizen, mits goed gelegd, lijden geringe schade. De meeste vernielingen hebben plaats bij hulpstukken en bij de aansluiting van de buizen aan landhoofden van bruggen. Buisverbindingen moeten bestand zijn tegen trek, druk en dwarskracht; stijve flensverbindingen zijn zeer weinig bestand tegen aardbeving. Overzicht van de bij waterleidingen te treffen maatregelen tegen aardbevingen.

42. Algemeen.

Voor steden, welke in seismisch gebied zijn gelegen, is de aanwezigheid van een goed aangelegde, zooveel mogelijk tegen aardbevingen bestand zijnde waterleiding, van zeer groot belang. De ervaring toch heeft uitgewezen, dat een aardbeving in bewoonde streken vaak gevolgd wordt door brand in de gebouwen.

Het blusschen van den brand in zulke gevallen bleek dikwijls onmogelijk te zijn, doordat de waterleiding tengevolge van de aardschokken defect was geraakt en geen water meer leverde.

Bij de aardbevingen van San Francisco in 1906, alsmede van Tokio en Yokohama in 1923, werd, zooals reeds in § 23 is opgemerkt, 5% van de algeheele schade veroorzaakt door de aardschokken, terwijl 95% der schade het gevolg was van den brand, die niet alleen de gebouwen, doch ook den vaak zoo kostbaren inhoud daarvan in vlammen deed opgaan.

In het gebied der aardbevingen van 1 September 1923 lagen de waterleidingen van Tokio, Shibuya, Tamagawa, Kawa-Saki, Yokohama en Hadano. Al deze werken werden min of meer beschadigd. In dit hoofdstuk zullen slechts de waterleidingen van Tokio en Yokohama worden beschouwd.

Het water ten behoeve van Tokio wordt afgetapt uit de Tama-rivier en vervolgens door een open kanaal van 5 — 10 m breed, 1 — 3 m diep en ruim 40 km lang, alsmede door de noodige zuiveringsinstallaties, geleid tot aan de aan den buitenkant der stad gelegen pompstations.

Ook het voor Yokohama bestemde water is van een rivier afkomstig, n.l. van de Doshigawa-rivier. Het loopt onmiddellijk na de aftapping door een gemetselde tunnel van 874 m lengte, die in zeer vasten grond is aangelegd en geen schade ondervond door de aardbeving. Nabij het einde van deze tunnel bevinden zich betonnen bezinkingsreservoirs, van waar het water door een 36 km lange buisleiding naar de zuiveringsinstallaties wordt geleid, welke aan de Westgrens der stad Yokohama zijn gelegen.

43. Schade aan stalen buizen te Yokohama.

De aanwezige stalen buizen waren afkomstig van de Mannesmannwerke te Düsseldorf en werden voor het eerst gelegd in 1913.

De leidingen met een inwendige middellijn van respectievelijk 1050 mm (42″) en 900 mm (36″) besloegen een lengte van respectievelijk 6132 m en 2534 m. De buizen waren elk 6 m lang; voor de verbindingen was gebruik gemaakt van pneumatisch aangedreven loodwol en asfalt; de leiding was grootendeels ingegraven.

Aangezien de buizen van een goede kwaliteit waren en betrekkelijk kort tevoren waren gelegd, leden zij hoegenaamd geen schade. De loodwol-verbindingen waren nagenoeg alle geheel intact gebleven, dank zij de vastheid van den bodem waarop de leiding was aangelegd.

44. Schade aan gietijzeren buizen te Tokio.

Van de 982 000 m gietijzeren buizen van verschillende afmetingen was het aantal beschadigingen, met uitzondering van die in het door brand verwoeste gebied:

Buizen met breuk	227
Beschadigde buizen	112
Gebroken afsluitkranen	31
Buiten werking gestelde meters en contrôlekranen	12
Totaal	382

De kleinere buizen waren het meest beschadigd; het aantal schadegevallen aan zijleidingen van meer dan 400 mm bedroeg 16. De grootste schade was toegebracht aan de buizen, die in weeken bodem waren aangelegd. Van de 330 000 looden verbindingen vertoonden er 260 000 in meerdere of mindere mate lekkages, terwijl er slechts 70 000 intact bleven.

De distributieleidingen ondervonden het meeste nadeel van de verwoesting door brand van de bruggen die de buizen droegen en het smelten van verbindingen en looden buizen in het door brand geteisterde gedeelte der stad; onder het laatste vielen 155 000 kranen, waarvan het verlies door de onderscheidene eigenaren werd gedragen. Het herstellingswerk werd met den grootst mogelijken spoed uitgevoerd, zoodat de belangrijke gedeelten der stad circa twee weken na de ramp weder van water konden worden voorzien.

45. Schade aan gietijzeren buizen te Yokohama.

De buizen, welke in 1886 waren gelegd en de in 1901 bij de uitbreidingswerken aangebrachte waren afkomstig van de Belgische fabrieken Rieges S. A., terwijl de overige gebruikte buizen geleverd werden door de Kubota Iron Works te Osaka.

De lengte der buizen varieerde van 3 tot 3,60 m al naar den diameter.

De totale lengte der aanvoerleidingen bedroeg 78 650 m; hiervan waren 8% gebroken. Tengevolge van de schokken raakten vele in lood uitgevoerde verbindingen los of ze werden eenigermate beschadigd. De herstellingen konden spoedig en gemakkelijk geschieden door de buizen te ontgraven, in de oorspronkelijke ligging te brengen en nieuwe verbindingen te maken.

46. Schade aan hulpstukken.

De schade was het grootst bij de bochten, dus op de plaatsen, waar de leidingen van richting veranderden of in kruisstukken, T-stukken of Y-stukken, terwijl de schade aan buizen in een rechte lijn gelegd, heel gering was.

Bij de krommingen waren buizen, die in meerdere mate gebogen waren, naar verhouding ernstiger beschadigd; bij licht gebogen buizen bestond de schade alleen uit het loslaten van de verbindingen, doch de sterk gebogen hulpstukken vertoonden veelal breuken.

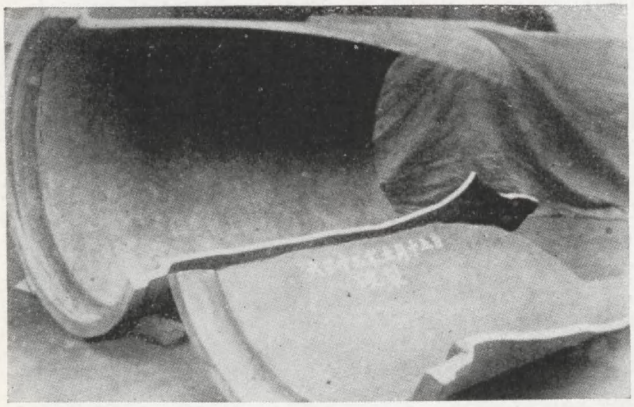
Van de buizen, die in een plotselinge stijging waren aangelegd in aansluiting met de landhoofden van bruggen en een richtingsverandering hadden van meer dan 30°, bleef geen enkele onbeschadigd. De reden hiervan was, dat uiteraard de sterkte van deze hulpstukken niet zoo groot was als die van rechte buizen, ze boden door hun gebogen vorm meer weerstand aan de krachten der aardbeving dan de rechte stukken buis of waren blootgesteld aan excentrische uitwendige krachten, waardoor de vernielende werking vergroot werd.

47. Invloed van den diameter der buizen op de richting van de breuk.

De richting van de breuk der gietijzeren buizen bleek afhankelijk te zijn van den diameter.

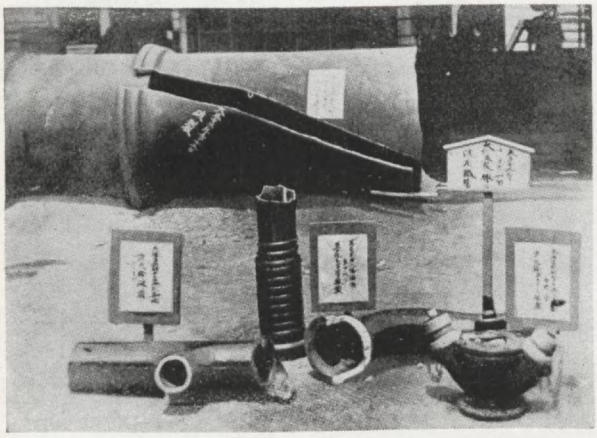
Bij buizen van meer dan 16″ inwendige doorsnede werden uitsluitend breuken waargenomen, ongeveer evenwijdig aan de lengte-as; bij geringere doorsneden bleek de richting der breuk een hoe langer hoe grootere helling te hebben ten opzichte van deze as, terwijl bij kleine doorsneden van ongeveer 6″ of minder, slechts nagenoeg loodrecht op deze as gelegen breuken voorkwamen [19]).

19) Horie. Earthquake disaster and Yokohama Waterworks. *Proceedings* World Engineering Congress of Tokyo 1929, Paper No. 784.

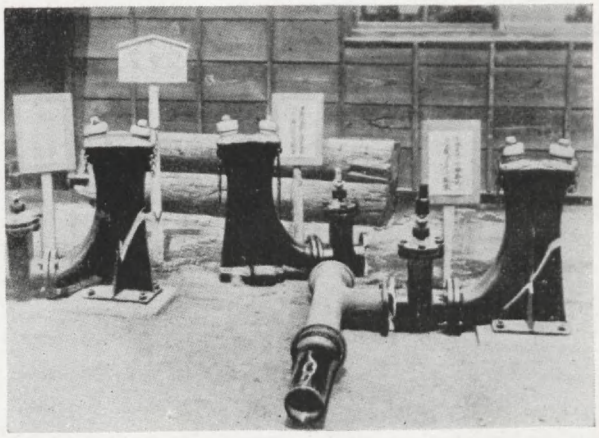


55

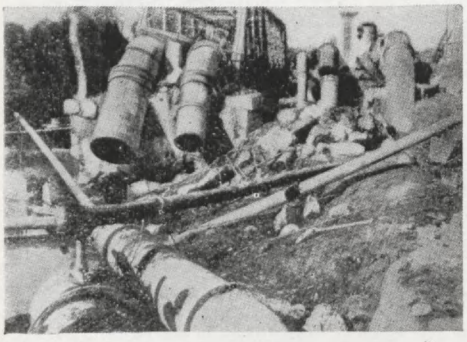
56



57

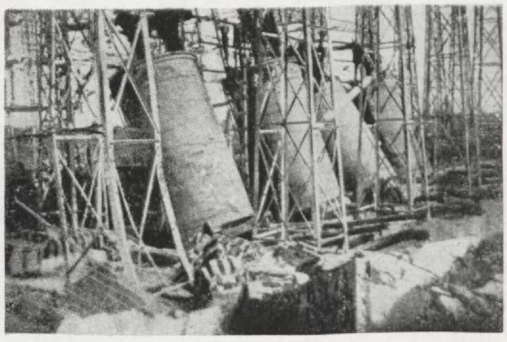


58



59

60



Foto's no. 55 t/m *58* (*Plaat VII*) geven voorbeelden van door de aardbeving van 1 September 1923 vernielde gietijzeren buizen van verschillende middellijn en hulpstukken, waarop het vorengenoemde verschijnsel kan worden waargenomen.

48. Constructie der buisverbindingen.

Een solide, buigzame constructie der buisverbindingen, welke ondanks de uitbuigingen der leiding door een aardbeving waterdicht blijft, is in seismisch gebied noodzakelijk. De verbindingen moeten bestand zijn tegen de maximale in de lengterichting der buizen optredende trek- en drukkrachten, tegen de maximale optredende dwarskrachten, alsmede tegen den maximalen inwendigen waterdruk. Stijve flensverbindingen dienen uiteraard zooveel mogelijk te worden vermeden.

Ten einde de verbinding bestand te doen zijn tegen trekkrachten, is de aanwezigheid van één of meer groeven aan de binnenzijde van het mofeinde en aan de buitenzijde van het andere uiteinde noodig.

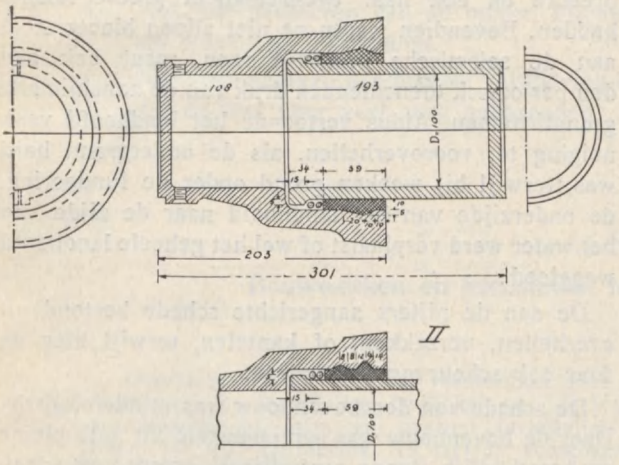


Fig. 57. Buisverbinding voor beproeving op druk.

Door Takenaka werden met dergelijke pijpverbindingen uitgebreide proeven genomen, waarbij druk-, trek- en dwarsbelastingen, alsmede een inwendige waterdruk werden aangebracht en tot het maximum opgevoerd op buisgedeelten, welke afgebeeld zijn in *fig.* 57 t/m 59 [20]) en alle een binnenwerkschen diameter van 100 mm hadden.

20) Takenaka. Earthquake proof socket joint for watermain. *Proceedings* World Engineering Congress of Tokyo 1929, paper No. 630.

Verklaring der afbeeldingen van de overstaande plaat VII.

Foto's 55 en 56. Vernielde gietijzeren waterleidingbuizen.

Foto's 57 en 58. Vernielde gietijzeren buizen en hulpstukken der waterleiding te Yokohama.

Foto 59. Vernielde buizen bij het landhoofd van een brug der waterleiding te Yokohama.

Foto 60. Scheefgezakte transformatoren van het onderstation Kawa-Saki der „Gumma Electric Power Cy." Elke transformator van 3 500 kVA, 100 kV.

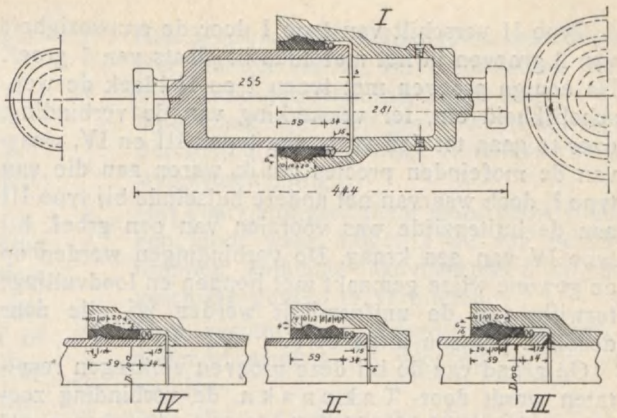


Fig. 58. Buisverbinding voor beproeving op trek.

Type I komt geheel overeen met de normale Japansche gietijzeren waterleidingbuis; zooals men ziet is het mofeinde aan de binnenzijde voorzien van een groef en het andere uiteinde aan de buitenzijde van een kraag.

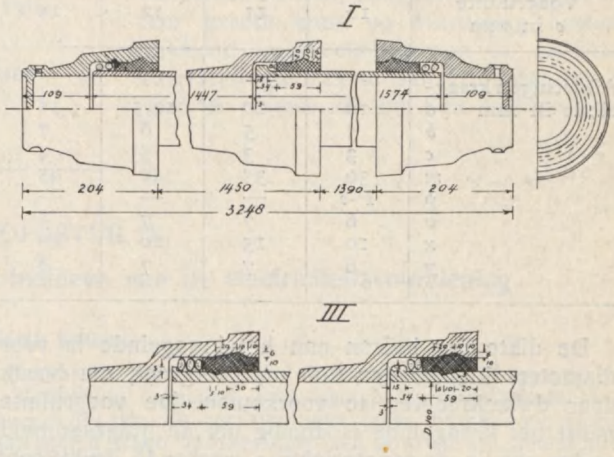


Fig. 59. Buisverbinding voor beproeving op dwarskracht.

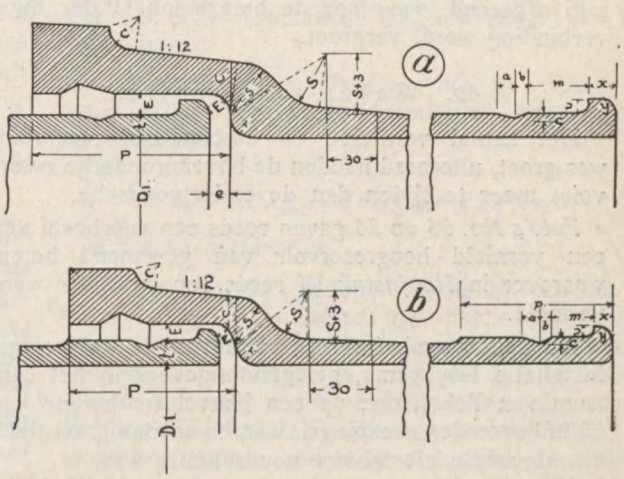


Fig. 60. Aanbevolen vorm en afmetingen van een aardbevingvrije verbinding van gietijzeren waterleidingbuizen:

a. voor diameters grooter dan 250 mm;

b. voor diameters kleiner dan 250 mm.

Type II verschilt van type I door de aanwezigheid van 2 groeven in het mofeinde in plaats van 1 groef. Na eenige proeven met typen I en II bleek de wenschelijkheid om, ter versterking van de verbinding, over te gaan tot den vorm van typen III en IV, waarvan de mofeinden precies gelijk waren aan die van type I, doch waarvan het andere buiseinde bij type III aan de buitenzijde was voorzien van een groef, bij type IV van een kraag. De verbindingen werden op de gewone wijze gemaakt met hennep en loodvulling; terwille van de uniformiteit werden zij alle door dezelfde persoon uitgevoerd.

Op grond van de bij deze proeven verkregen resultaten wordt door T a k e n a k a de verbinding zooals op *fig. 60* afgebeeld, het meest aanbevelenswaard geacht; de voorgestelde afmetingen dier verbinding zijn als volgt (de beteekenis der letterteekens is in *fig. 60* aangegeven):

Inwendige diameter D_1 in mm		75-200	250-450	500-900	900-1500
Voegruimte e in mm		10	11	12	13
Afmetingen kraageinde in mm	a	10	10	12,5	15
	b	5	5	6	7
	c	3	3	5	4
	m	30	35	40	45
	p	P-e	—	—	—
	v	6	7	7	8
	x	10	15	20	20
	y	6	7	7	8

De dikte der buizen aan het kraageinde is voor diameters kleiner dan 200 mm vergroot, om breuk door dwarskrachten te voorkomen. De voegruimte naast het kraageinde is noodig om de buigzaamheid onder een in de lengterichting werkende drukkracht te verzekeren. De kraaghoogte moet voldoende zijn om de pakkingstof tegen te houden bij het optreden van trekkrachten; de kraag behoort aan het einde te zijn afgerond, waardoor de buigzaamheid der buisverbinding wordt vergroot.

49. W a t e r - r e s e r v o i r s.

Het aantal vernielde en beschadigde reservoirs was groot, uiteraard hadden de bovengrondsche reservoirs meer te lijden dan de ondergrondsche.

Foto's No. 35 en *36* gaven reeds een voorbeeld van een vernield hoogreservoir van gewapend beton, waarover in *Hoofdstuk VI* reeds een en ander werd vermeld.

De ondergrondsche reservoirs van de zuiveringsinstallatie Noyeyama, gelegen ongeveer in het centrum van Yokohama, op een heuvel ter hoogte van 50 m boven den zeespiegel, werden zoodanig vernield, dat algeheele nieuwbouw noodzakelijk was.

Met den bouw van deze zuiveringsinstallatie in haar oorspronkelijken vorm werd reeds in 1887 aangevangen. Van de genoemde reservoirs waren de bodem en de opgaande muren in ongewapend beton uitgevoerd, met een bekleeding van baksteen.

Voor de constructie van de na September 1923 uitgevoerde ondergrondsche gewapend beton reservoirs van deze zuiveringsinstallatie, waarbij gerekend werd op aardschokken, wordt verwezen naar het in de noot behoorende bij § 47 hiervoren vermelde artikel van H o r i e.

50. L e i d i n g b r u g g e n.

Te Yokohama waren op de plaatsen, waar de leidingen de rivieren kruisten, geen syphons aangebracht; buizen van minder dan 12″ waren over de verkeersbruggen geleid, terwijl voor den overgang van de grootere buizen, speciaal voor dit doel gebouwde, afzonderlijke bruggen bestonden.

Laatstbedoelde bruggen waren in ijzeren vakwerk uitgevoerd, hadden een overspanning van 15 tot 40 m en waren 18 in aantal.

De aardbevingschade was het grootst bij de landhoofden, wat o.a. een gevolg was van de omstandigheid, dat de landhoofden uiteraard veelal een geringe breedte en een naar evenredigheid groote hoogte hadden. Bovendien waren ze niet alleen blootgesteld aan de seismische grondtrillingen, maar ook aan den periodisch toenemenden druk van de aansluitende grondlichamen. Aldus vertoonde het landhoofd vaak neiging tot vooroverhellen, als de ondergrond hard was, terwijl bij weeken grond onder de fundeering, de onderzijde van het landhoofd naar de zijde van het water werd verplaatst of wel het geheele landhoofd weggleed.

De aan de pijlers aangerichte schade bestond uit overhellen, verzakken, of kantelen, terwijl hier en daar ook scheurvorming optrad.

De schade aan den bovenbouw was minder ernstig. Daar de bovenbouw was samengesteld uit vele kleine en betrekkelijk slappe profielijzers, werden verscheidene daarvan verbogen tengevolge van de slingeringen, c.q. ongelijke zakkingen der pijlers en landhoofden. De schade was van betrekkelijk geringen omvang, zoodat de bovenbouw van alle te Yokohama aanwezige leidingbruggen na herstelling weder in gebruik werd genomen en vernieuwing niet noodig was.

Indien de buizen bij een brug, aan de achterzijde van het landhoofd, voorzien waren van een scherpe bocht om de leiding in den grond te brengen, was het bovenste bochtstuk door middel van ijzeren beugels aan het landhoofd bevestigd, terwijl het onderste bochtstuk op een fundatie van beton c.q. op heipalen steunde. Doordat deze fundatie en de bovenzijde van het landhoofd in ongelijke slingering geraakten, werden de buizen aan groote buigende momenten blootgesteld, zoodat op deze plaatsen zeer vaak breuk optrad. *Foto no. 59* voorstellende een door de aardschokken van 1 September 1923 beschadigde leidingbrug te Yokohama, geeft een voorbeeld van de ernstige vernielingen die wegens de vorengenoemde redenen kunnen worden toegebracht aan de tegen het landhoofd aangebrachte buizen.

51. Te treffen voorzorgsmaatregelen bij waterleidingen.

Blijkens de ervaringen te Tokio en Yokohama opgedaan, moet bij den aanleg van waterleidingen in seismisch gebied het volgende in aanmerking worden genomen:

a. Het tracé leiden langs den meest geschikten bodem; voor constructies, die aardschokken moeten doorstaan, is een vaste bodem zeer gewenscht. Indien de buizen in opgehoogden of slappen grond moeten worden gelegd, behooren zij zoo eenigszins mogelijk te steunen op fundeeringen, welke tot op den vasten bodem reiken.

b. De buizen zoo diep mogelijk leggen, bij voorkeur met bovenkant buis op minstens 1,2 m onder het maaiveld.

c. De buizen moeten van gelijke dikte en gaaf van structuur zijn.

d. Het ruw hanteeren van de buizen bij den aanleg moet men voorkomen.

e. Alle verbindingen der buizen, aardbeving-bestendig en met zeer veel zorg aanbrengen.

f. Het gebruik van houten leidingen vermijden. Het gedeelte van de watervoorziening van Tokio waarbij houten leidingen waren toegepast, leverde 0,64 schade gevallen per 1000 m op, tegen 0,12 per 1000 m bij de gietijzeren buizen van dezelfde watervoorziening.

g. Het voorzieningssysteem meer bedrijfszeker maken, door waar mogelijk de van verschillende bronnen komende aanvoerbuizen op daarvoor geschikte punten te verbinden.

h. Voor rechthoekige reservoirs verdienen flauwhellende wanden de voorkeur boven verticale wanden.

i. Voor alle ondergrondsche constructies behoort in stede van metselwerk gewapend beton te worden gebruikt.

j. Geen buizen leggen nabij den bovenrand van ravijnwanden of rivieroevers, wegens het gevaar van afschuiven dier wanden en oevers.

k. Kruising van leidingen (vooral van aanvoerleidingen) met geologische breukvlakken moet vermeden worden, aangezien bij aardbeving hier zeer groote kans op vernieling bestaat. Een sprekend voorbeeld hiervan is de breuk der waterleidingbuizen te San Francisco op 18 April 1906 ter plaatse van het San Andreas breukvlak.

HOOFDSTUK IX.

Bouwwerken en installaties ten behoeve van de electriciteitsvoorziening.

Korte inhoud.

Overzicht van de schaden, veroorzaakt door de Japansche aardbeving van 1 September 1923 aan de bedoelde bouwwerken en installaties. Overzicht van de tegen aardbeving te nemen maatregelen bij bovengrondsche en ondergrondsche leidingen en overige installaties. Overzicht van de voorzieningen tegen brand door electrischen stroom bij een aardbeving. Te treffen voorzorgsmaatregelen tegen aardbevingen ten aanzien van installaties voor electriciteitsvoorziening.

52. Algemeen.

De electrische stroom, benoodigd voor Tokio en Yokohama, werd op het oogenblik van de aardbevingsramp van 1 September 1923 geleverd door 7 verschillende waterkrachtcentrales met een gezamenlijk vermogen van 279 000 kW, terwijl als reserve beschikt werd over 4 calorische centrales met een totaal vermogen van 48 500 kW.

Van de vorenbedoelde 7 waterkrachtcentrales met bijbehoorende hoogspanningskabels werden slechts het Hakone- en het Katsuragawa-station met leidingnetten ernstig beschadigd; deze waren n.l. in het seismisch gebied gelegen. De andere waterkrachtcentrales bleven wegens den grooten afstand tot het epicentrum vrij van schade, terwijl uiteraard de van daaruit naar Tokio en Yokohama voerende hoogspanningsleidingen, nabij deze steden aan vernielingen onderhevig waren.

Alle vier calorische centrales lagen in het aardbevingsgebied en werden eveneens min of meer beschadigd.

De schade aan de centrales ontstond veelal door geheele of gedeeltelijke instorting van de gebouwen, dan wel door verplaatsing en olie-lekkages der transformatoren.

Hieronder zullen diverse, voor de electriciteitsvoorziening benoodigde installaties nader worden beschouwd [21]).

53. Waterkrachtwerken.

a. Aarden Dammen.

Onder de aarden dammen vormt die van het Onoreservoir uit het Katsuragawa-net een interessant geval. De dam is 36 m hoog en 270 m lang. De helling aan de waterzijde is 1 : 2, die aan de benedenstroomsche zijde 1 : 3, terwijl de dam een kern van klei en zand bevat. Tengevolge der aardbeving ontstond een groot aantal langsscheuren evenwijdig aan den dam.

21) Terzake wordt voorts verwezen naar: M. Shibusawa, A description of the damages done by the great earthquake of 1 Sept. 1923 to the electrical installations in Japan, 1925.

Deze scheuren zetten zich doorgaans verticaal naar beneden voort tot 15 à 21 m diepte, terwijl hun wijdte naar beneden afnam tot zij eindigden in haarscheuren. Later werden zij door boringen in den dam zeer zorgvuldig onderzocht en van niet ernstigen aard bevonden. Het herstellingswerk bestond in het vullen der scheuren met een mengsel van klei en zand, met water aangemaakt. Het reservoir werd daarna geleidelijk met water gevuld en verder werden geen bezwaren ondervonden.

Het staat echter te bezien, hoe de beschadiging zou zijn geweest, indien de dam in de zwaarder getroffen streek had gelegen. In ieder geval is de sterkte van aarden dammen tegenover ernstige aardbevingen een nadere studie waard.

b. Tunnelvormige waterleidingen.

De tunnelvormige waterleidingen van beton in het meest geteisterde gebied bleken nagenoeg geheel onbeschadigd te zijn gebleven. Slechts op enkele plaatsen waren lichte scheuren ontstaan, die gemakkelijk konden worden hersteld door vulling met cementmortel. Echter mag niet onvermeld blijven, dat de tunnels in vele gevallen door aardschuivingen bij den ingang geheel werden versperd.

c. Overdekte kanalen.

Evenals de ingangen van tunnels hadden die van overdekte kanalen te lijden van grondverschuivingen. Die verschuivingen waren echter veelal niet van ernstigen aard, slechts in enkele gevallen kwam het voor, dat de ingangen geheel verstopt waren geraakt.

d. Open kanalen.

In het Hakone district werden de open kanalen van beton in den regel zoodanig beschadigd, dat algeheele onbruikbaarheid het gevolg was. De beschadigingen bestonden of wel uit scheuren onder in de zijwanden, of wel de bodem was door de aardverschuiving meegenomen.

In het Katsuragawa district bleven echter de meeste open kanalen gespaard, behoudens in eenige gevallen geringe scheuren langs de zijwanden, doch in bijna alle gevallen waren de kanalen met grond gevuld tengevolge der aardverschuiving, zoodat de naburige dorpen veelal door het aangevoerde water overstroomd werden.

e. Gewapend beton buizen.

De Odawara „Electric Railway Company" gebruikte voor het watertransport buizen van gewapend beton. De gevolgen der aardbeving waren hier zoodanig, dat alle lasschen der buizen geheel losgeraakt waren, doch de herstelling was vlug geschied, daar de buizen zelf niet beschadigd waren.

f. Aquaducten.

De vele aquaducten in de geteisterde streek, zelfs in het Hakone district, bleven alle gespaard, met uitzondering van een enkel geval, waarin geringe scheuren optraden. Zulks kan een gevolg zijn geweest van de uitvoering in gewapend beton.

Merkwaardig is, dat het aquaduct bij Saruhashi, Prefectuur Yamanashi, dat een breede en diepe vallei overspant en 32,5 m lang is, geheel onbeschadigd bleef.

g. Hoofdreservoirs.

De gewapend beton hoofdreservoirs liggen uit den aard der zaak tegen de berghellingen en zijn dus sterk onderhevig aan beschadiging door aardschuivingen. In het Hakone district werden zij tengevolge van deze ligging bijna alle beschadigd; in het Katsuragawa district beperkte de schade zich tot geringe scheuren. In één geval echter, waar de ondergrond bestond uit gedeeltelijk verweerde rots, traden vele groote scheuren in den zijwand van het reservoir op.

h. Aanvoerleidingen.

Evenals de hoofdreservoirs liggen deze in den regel op zeer steile berghellingen, zoodat beschadiging door aardstortingen te verwachten was. In het Katsuragawa district was de schade minder dan in het Hakone district, maar in het bovengenoemde geval, waarin de zijwand van het hoofdreservoir groote scheuren vertoonde, waren ook de pijpleidingen en bijbehoorende ankerblokken ontzet door de aardverschuiving, het water stroomde uit de leidingen, spoelde den grond weg en stroomde het nabij gelegen krachtstation binnen.

Aan bovenstaande beschrijving kan toegevoegd worden, dat de bezinktanks, overlaten, afvoerkanalen en andere constructies overeenkomstige schade leden.

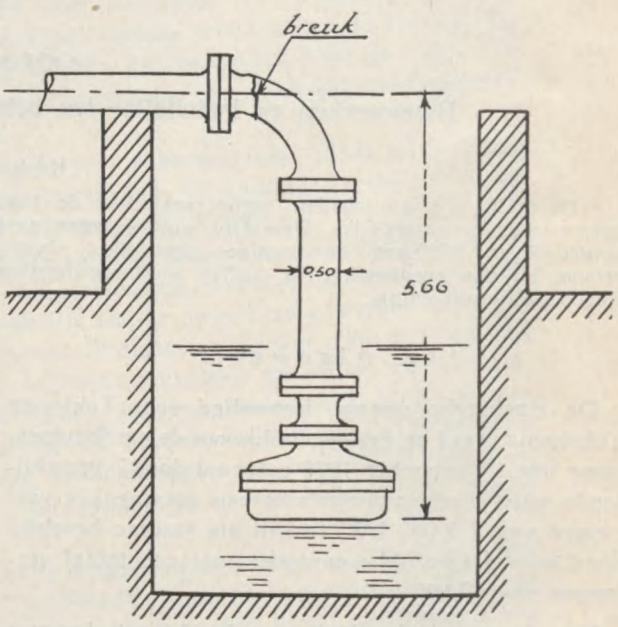


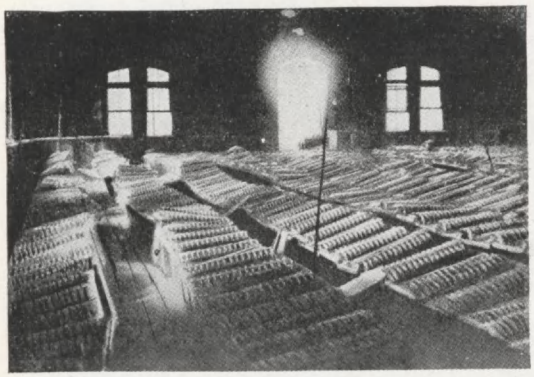
Fig. 61. Breuk van zuigbuis voor koelwater door de aardbeving van 15 Januari 1924.

i. Zuigleidingen.

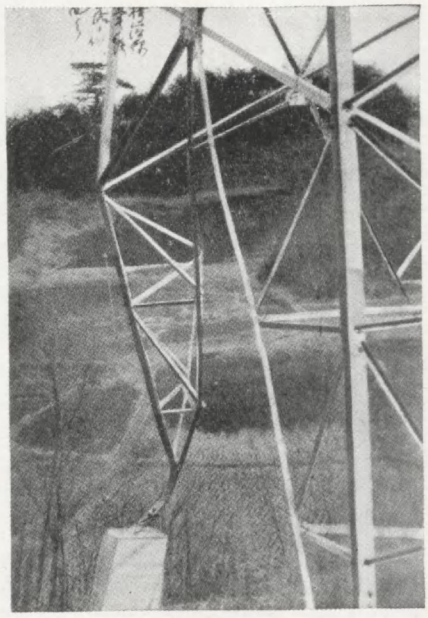
Op 15 Januari 1924, tijdens een minder sterke aardbeving, brak in het Kanagawa-station het bovengedeelte van een 20-duims gietijzeren koelwaterzuigleiding, die toen met water gevuld was (zie *fig. 61*).

Bij de groote aardbeving van 1923 trad echter geen breuk op, vermoedelijk omdat de leiding toen leeg was. Dergelijke leidingen dienen dus in ieder geval ondersteund te worden.

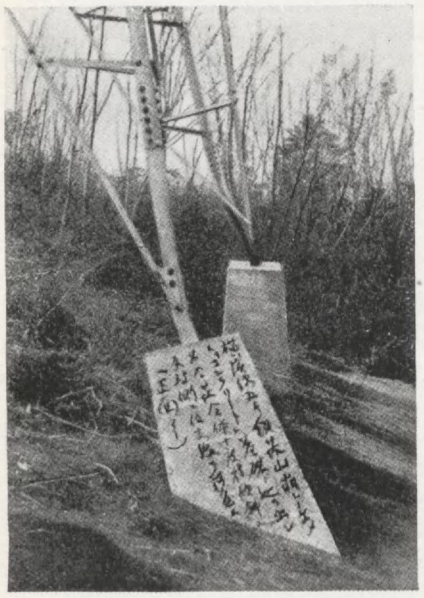
Koninklijke Vereeniging
CENTRALE BOEKERIJ
Indisch Instituut



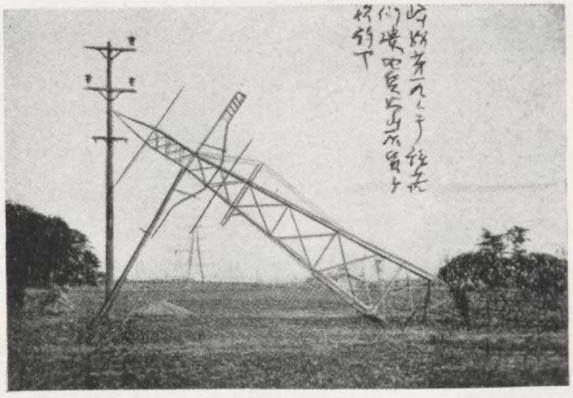
61



62

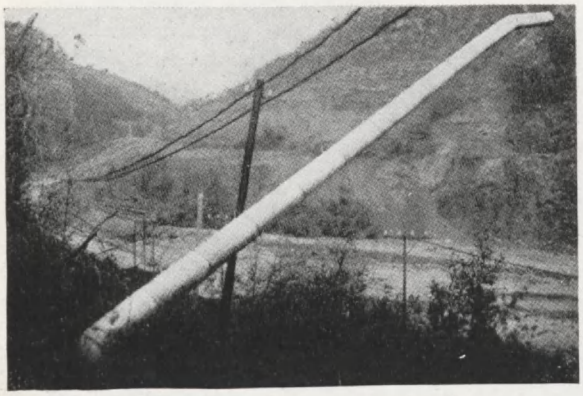


63



64

65



66

54. Aggregaten en electrische installaties in centrales.

Zooals reeds opgemerkt, werd de schade aan electrische installaties in centrales en onderstations meestal teweeggebracht door geheele of gedeeltelijke instorting van het gebouw.

a. Fundaties en daarop aangebrachte aggregaten.

De fundatieblokken der machines waren uiteraard aangelegd op zeer vasten bodem, dan wel op een solide constructie met heipalen, zoodat de machines in 't geheel geen schade ondervonden. In enkele uitzonderingsgevallen waren geringe scheuren in de fundatieblokken ontstaan, vermoedelijk als gevolg van een minder goede bereiding van het gebruikte beton.

Doch overal konden de aggregaten blijven functionneeren.

b. Transformatoren.

Daar transformatoren in den regel uitgerust zijn met rollen of wieltjes en vaak op minder sterke fundeeringen zijn opgesteld, werden zij min of meer beschadigd; sommige waren bijv. geheel omgevallen, andere hadden slechts gebroken water- of olieleidingen, of stroomleidingen. Vele transformatoren waren door de aardbeving verschoven, de verplaatsingen bedroegen 20 tot 40 cm.

De transformatoren van het openlucht-onderstation Kawa-Saki, 4 éénphase-eenheden, 100 000 V, 3 500 kVA waren scheef gezakt tengevolge van ongelijke zetting der fundeering; de hangisolatoren, die de hoogspanningsleidingen droegen, waren daardoor gebroken (zie *foto No. 60*). Opgemerkt moet nog worden, dat in vele gevallen het onklaar worden van olie- en waterleidingen het hervatten van het bedrijf bemoeilijkte.

Uit de genoemde voorbeelden blijkt, dat in het vervolg er voor gezorgd dient te worden, dat transformatoren zich bij een aardbeving niet kunnen bewegen.

c. Secundaire batterijen.

Wat betreft installaties van accumulatorenbatterijen kan gezegd worden, dat tot dusver daarbij geen aandacht was gewijd aan de bescherming tegen krachtige aardschokken. Dientengevolge zijn vrijwel alle in het betrokken district geplaatste batterijen onklaar geraakt. Sommige waren omgevallen, ontzet of kortgesloten, andere waren geheel verwoest, slechts weinige konden onmiddellijk weer in bedrijf gesteld worden. *Foto No. 61* toont een voorbeeld van een accumulatoren-batterij met omgevallen cellen.

Onderstaande tabel geeft den grooten omvang der schade aan accumulatoren-batterijen in generator- en onderstations in het geteisterde district weer.

Schade aan accumulatoren-batterijen

Instellingen voor stroomlevering	Aantal onderzochte cellen	Aantal beschadigde cellen	Percentsgewijze beschadiging
Tokyo Electric Light Comp.	1628	978	60
Tokyo Municipality	175	115	66
Imperial Government Railways	798	788	98,5
Gumma Electric Power Comp.	170	120	70,5
Kinugawa Hydro-electr. Comp.	72	72	100
Totaal	2843	2073	gemiddeld 73%

De batterijen van het onderstation Tabata waren goed ondersteund, gelijkvloers opgesteld en leden geen schade, zoodat het bedrijf onmiddellijk kon worden hervat. Daar secundaire batterijen voor stroomlevering een belangrijke rol spelen in de uitrusting der electriciteitswerken, zal aan een onbeweeglijke opstelling daarvan veel aandacht moeten worden gewijd.

55. Steunpunten der hoogspanningsluchtleidingen.

a. Natuurlijke gesteldheid van den bodem.

Daar de onmiddellijke oorzaak der schade aan transmissielijnen bestond uit verschuiving enz. van den grond, waarop de draagmasten of torens stonden, dient bij den bouw de natuurlijke gesteldheid van het terrein nauwkeurig te worden onderzocht. Van masten, geplaatst op berghellingen, gleden de voeten aan één zijde af, waarvan instorting het gevolg was (zie

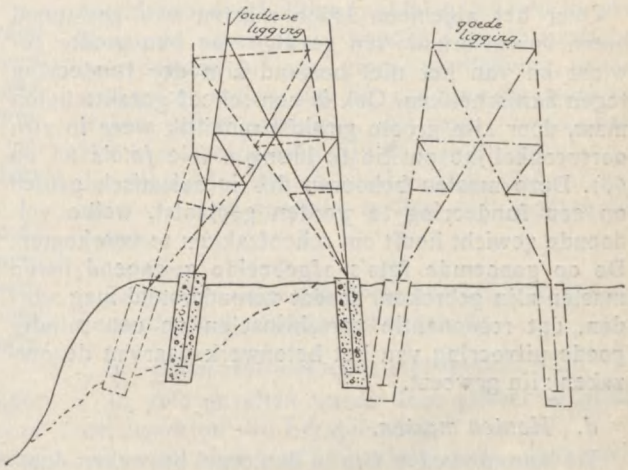


Fig. 62. Beschadiging van stalen vakwerkmasten door onjuiste ligging nabij een steile helling.

Verklaring der afbeeldingen van de overstaande plaat VIII.

Foto 61. Gekantelde accumulatoren-batterijen van het onderstation Kawa-Saki der „Imperial Government Railways".

Foto 62. Doorgeknikt stalen mastbeen van een hoogspanningsleiding.

Foto 63. Fundeering van een stalen geleidingsmast, beschadigd door een aardverschuiving.

Foto 64. Wegens slappen bodem gekantelde stalen geleidingsmast.

Foto's 65 en 66. Vernielde gewapend beton masten der „Imperial Government Railways".

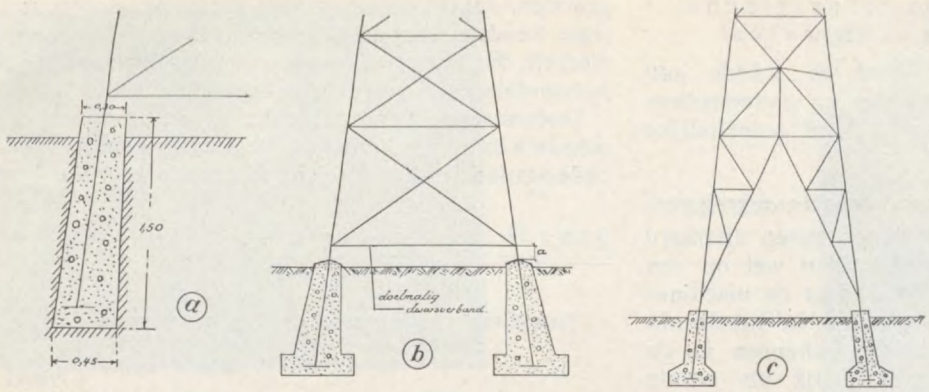


Fig. 63. Typen van fundeeringen van stalen geleidingsmasten:
a. onvoldoende breed uitloopend aan de onderzijde;
b. goede constructie met laagliggend dwarsverband;
c. minder goede constructie met geringe horizontale stijfheid boven de voeten.

fig. 62). Op den heuvelkam geplaatste masten bleven echter gespaard voor ernstige schade, hoewel op de hellingen vele aardschuivingen hadden plaats gehad.

Vele masten, geplaatst langs of op de kaden van rivieren of glooiingen van spoordijken, vielen om, daar dergelijke kaden of glooiingen in den regel bezwijken bij ernstige aardschokken.

b. Stalen vakwerkmasten.

Stalen vakwerkmasten op weinig tapsche fundeeringsblokken, zooals in *fig. 63a*, werden uit den grond opgelicht door de slingering der draden, voor zoover de grond niet hard genoeg was om ze vast te houden (zie *foto No. 64*).

De masten als in *fig. 63b*, die dwarsverbindingen aan den voet hadden, schenen de schokken redelijk te hebben weerstaan. Was het gedeelte van den voet, aangeduid met *a*, te lang, dan was vervorming en instorting doorgaans het gevolg. Bij afwezigheid van dwarsverbindingen aan den voet (*fig. 63c*) hadden eerder vervormingen plaats. Overigens traden door de aardbeving nalatigheden der montagearbeiders aan het licht, bijv. onvolledig aanzetten van moeren, onvoldoend nauwkeurig passende hoekplaten, schoren e.d.

c. Masten van gewapend beton.

Over het algemeen leden masten van gewapend beton vooral schade ten gevolge van hun groote gewicht en van het niet bestand zijn der fundeering tegen aardschokken. Ook is een scheef gezakte beton mast, door zijn groote gewicht moeilijk weer in zijn oorspronkelijke positie te brengen (zie *foto's 65* en *66*). Deze masten behooren dus in seismisch gebied op een fundeering te worden geplaatst, welke voldoende gewicht heeft om scheefzakken te voorkomen. De op genoemde foto's afgebeelde gewapend beton masten zijn gebroken, zoodat verondersteld mag worden, dat resonnantie verschijnselen en een minder goede uitvoering van het betonwerk daarvan de oorzaken zijn geweest.

d. Houten masten.

De houten masten zijn in den regel bezweken door:
— Grondverschuivingen of val van rotsblokken tengevolge van grondverschuivingen.
— Verzakking der fundeering tengevolge van nietzorgvuldigen aanleg.
— Overhellen tengevolge van breken of losser worden van tuidraden.
— Voor de palen te zware geleidingsdraden.

Houten masten, geconstrueerd in overeenstemming met de eischen neergelegd in de Japansche regeeringsvoorschriften, bleken in het algemeen de schokken vrij goed te hebben weerstaan, tenzij zij waren opgesteld op plaatsen, waar grondverschuivingen konden voorkomen.

e. Isolatoren op pennen en hangisolatoren.

Zooals te verwachten was is gebleken, dat isolatoren op pennen in veel grooter aantal beschadigd werden dan hangisolatoren, klaarblijkelijk omdat de hangisolatoren meer buigzaam en beweeglijk zijn. Bovendien bleek het, dat beschadiging zelfs bij hevige aardbevingen voorkomen kan worden, zoodat bedrijfsonderbrekingen vermeden worden, indien slechts de noodige zorg wordt gewijd aan de plaatsing en constructie der torens en aan de bevestiging der hangisolatoren.

56. Bovengrondsche distributieleidingen.

a. Draagmasten.

In geheel Japan, zelfs in groote steden, worden distributielijnen in den regel op houten palen gemonteerd. Het bleek, dat de aan deze palen toegebrachte schade voornamelijk een gevolg was van de beschadiging van naburige gebouwen. Zelfs in de prefecturen Kanagawa en Chiba te Tokio, waar de aardschokken hevig waren, was de directe oorzaak der beschadiging de bovengenoemde, behalve bij enkele palen, die aan den voet verrot waren en afbraken. Waren dus alle gebouwen bestand tegen aardbeving geweest, dan zouden de houten palen weinig schade hebben geleden.

Zoowel in Tokio als in Yokohama werden de houten palen, dienende voor de distributie van licht- en krachtstroom, in de uitgebrande stadsgedeelten natuurlijk alle door brand verwoest. Het verdient opmerking, dat van de stalen masten, gebruikt voor tramwegen, slechts ongeveer 2% door vuur beschadigd werden; men kan dus zeggen, dat stalen masten practisch door brand niet beschadigd worden.

b. Geleidingen.

De hoogspanningsleidingen (in Japan doorgaans 3 300 V) in de geteisterde streek leden hoofdzakelijk schade door hun slingering, waardoor kortsluiting optrad. De dag van de groote aardbeving, 1 September 1923, was toevallig een vacantiedag voor vele arbeiders, waardoor vele lijnen afgesloten waren; dit feit, tezamen met het snelle stopzetten der machines in

de generator- en onderstations heeft kortsluiting voorkomen. De aardbeving van 15 Januari 1924 in den vroegen morgen veroorzaakte echter vele storingen door kortsluiting. Waar tusschen de geleidingen voldoende ruimte was gelaten, zooals in het distributienet van de Tokyo Electric Light Cy, werden zeer weinig bezwaren van dien aard ondervonden. Het mag dus aangenomen worden, dat met behoorlijke zorg in dit opzicht veel schade vermeden kan worden.

Hieraan kan nog toegevoegd worden, dat in geen der laagspannings-distributienetten (210 of 105 V) eenige storing optrad.

c. Verbruiksaansluitingen.

Het voornaamste bezwaar in verbruiksleidingen schijnt het breken van aan de gebouwen bevestigde steunpunten te zijn geweest. Kon men alle gebouwen tegen aardbeving bestand maken, dan zouden deze bezwaren grootendeels ondervangen zijn.

Daar zulks echter onder de huidige omstandigheden niet mogelijk is, is de beste methode om het bedrijf te hervatten in geval van aardbeving het verwijderen der onklare aansluitingen, zoodat de verbruikers, wier aansluitingen niet beschadigd zijn, stroom kunnen afnemen. Het is van belang, dat electriciteitsmaatschappijen hun personeel in gewone tijden zoodanig instrueeren, dat in noodgevallen zulke maatregelen worden genomen.

57. Grondkabels.

In nagenoeg alle gevallen werd de aan grondkabels toegebrachte schade veroorzaakt door grondverschuivingen of door beschadiging van de bruggen, waarlangs de kabels waren aangelegd.

In Tokio kwamen slechts weinige en bovendien geen ernstige beschadigingen van grondkabels voor. In enkele gevallen waren de kabellasschen losgeraakt, als gevolg van het scheuren van de muurtjes der gemetselde putjes, waarin de lasschen waren aangebracht.

In Yokohama daarentegen waren de grondverschuivingen en grondscheuren veel talrijker en ernstiger, zoodat de daardoor toegebrachte schade aan grondkabels aanzienlijker was en op enkele plaatsen zelfs met een geheel doorbreken van den kabel gepaard ging.

Kabels die over bruggen waren gelegd, werden uiteraard door brand vernield, indien de brug verbrandde. Zelfs de kabels aangebracht aan den onder- of den zijkant van ijzeren- dan wel gewapend betonbruggen, leden vaak schade door het verbranden van kleine en grootere vaartuigen, welke onder deze bruggen lagen.

Het verdient aanbeveling de kabels te leggen in de betonconstructie, zooals aangeduid in *fig. 64*, wanneer zij over bruggen loopen, een constructie die trouwens ook in Ned.-Indië bij nieuwe bruggen in gewapend beton, zooals bijv. de Wonokromobrug te Soerabaja, reeds meermalen is toegepast.

De Ichikokubrug te Tokio was van een soortgelijke constructie en werd aan groote hitte blootgesteld door het verbranden van een aanzienlijke hoeveelheid huisraad, welke door de bevolking veiligheidshalve op de brug was gedeponeerd.

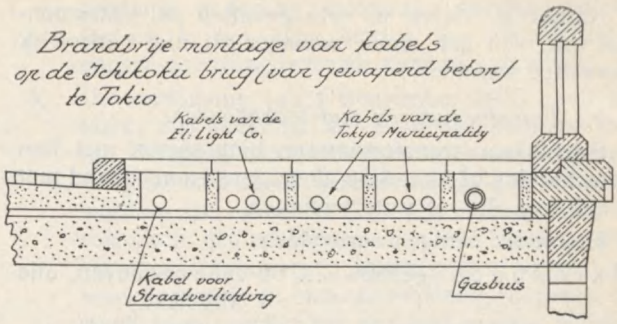


Fig. 64. Brandvrije onderbrenging van kabels op de gewapend beton Ichikoku-brug te Tokio.

Niettemin bleken de op deze brug aangebrachte grondkabels onbeschadigd te zijn gebleven.

58. Binnenleidingen.

Redelijkerwijs mag verondersteld worden, dat de aan gebouwen toegebrachte schade ook een maat is voor de beschadiging der binnenleidingen.

Daar de in Tokio en Yokohama heerschende branden zich over een groote oppervlakte uitstrekten en daar het publiek een zoo spoedig mogelijke hervatting van het bedrijf verlangde, zonden de „Tokyo Electric Light Cy." en de „Tokyo Municipality", die de steden van stroom voorzagen, hun personeel uit naar de niet door brand aangetaste stadsgedeelten, teneinde beschadigde huisaansluitingen zoo noodig te herstellen en de onbruikbare af te sluiten. Deze maatregelen waren dringend met het oog op een mogelijke paniek. Al dit werk werd gedaan temidden van chaos en verwarring, zoodat hieromtrent geen nauwkeurige gegevens bekend zijn.

Onnoodig te zeggen, dat de eerste eisch der bescherming van binnenleidingen en verdere onderdeelen bestaat in het bestand maken tegen aardbeving van alle gebouwen. *Het is gebleken, dat het bij een catastrophe als deze aardbeving gewenscht is, eerst den stroom af te sluiten in de centrales, daarna zoo vlug mogelijk de buitenzijde der huizen te inspecteeren en de draden af te nemen van overhellende of ingestorte huizen en tenslotte de stroomvoorziening der onbeschadigde huizen te hervatten.* Gebruikers van gebouwen zullen dus ten allen tijde over voldoende noodverlichtingsmiddelen moeten beschikken. Teneinde rekening te houden met onverwachte gebeurtenissen bij een groote aardbeving, *moet elke verbruiker weten, dat hij zoo spoedig mogelijk den stroom moet afsluiten aan zijn hoofdschakelaar.* Het kan soms noodig zijn bepaalde verbruikers, waar de electrische stroom onmisbaar is, daarvan te voorzien via een speciale leiding met ondergrondsche kabels.

Hieronder volgt een korte beschrijving van de door de aardschokken aangerichte schade.

a. Schakelinrichtingen met toebehooren.

In vele gevallen waren deze geheel vernield door het instorten van het gebouw.

In het Imperial Hotel was een marmeren schakelbord gescheurd, doch aan de aangesloten draden blijven hangen.

Natuurlijk vielen in vele gevallen de instrumenten enz. van den muur, wanneer zij niet behoorlijk bevestigd waren.

b. Transformatoren met toebehooren.

Schade aan transformatoren hing samen met hun verschuiving of kanteling, doorgaans samengaand met breuk van olie- of waterleidingen.

Hieronder eenige voorbeelden:

Marunouchi-gebouw ... 60 cm verschoven, olie uitgelekt.

Imperial Hotel ..... 15 tot 30 cm verschoven, olie gedeeltelijk uitgelekt.

Fuji katoenspinnerij (fabriek Kawasaki) ..... gekanteld, olie uitgelekt.

In sommige gevallen bleven aan de fundeering stevig bevestigde transformatoren onbeschadigd, waaruit blijkt, dat stevige opstelling der transformatoren van groot belang is.

c. Accumulatoren-batterijen.

Marunouchi-gebouw. De batterijen vielen van de ongeveer 1,20 m boven den vloer gelegen planken af, daar zij niet vast genoeg opgesteld waren.

Yusen-gebouw. De batterijen vielen van hun stelling af.

Telefooncentrales (Ushigome en Awoyama). Glazen potten, opgesteld in houten bakken, alle gebroken en de platen kortgesloten.

Imperial Hotel. De batterijen in glazen potten vielen van hun planken. De vloeistof stroomde er uit.

Behalve de genoemde voorbeelden was er overeenkomstige schade op vele plaatsen.

Teneinde zulke gebeurtenissen te voorkomen, moeten de batterijen tegen elke verschuiving beveiligd zijn en moet kortsluiting der electroden verhinderd worden door het plaatsen van houten tusschenschotten.

d. Liften.

In verscheidene gevallen werden passagiers en bemanning in liften opgesloten, daar deze onmiddellijk stopten bij de onderbreking van den stroom.

Voorzieningen dienen te worden getroffen, dat in dergelijke omstandigheden het verlaten van liftkooien zonder hulp van buiten mogelijk is.

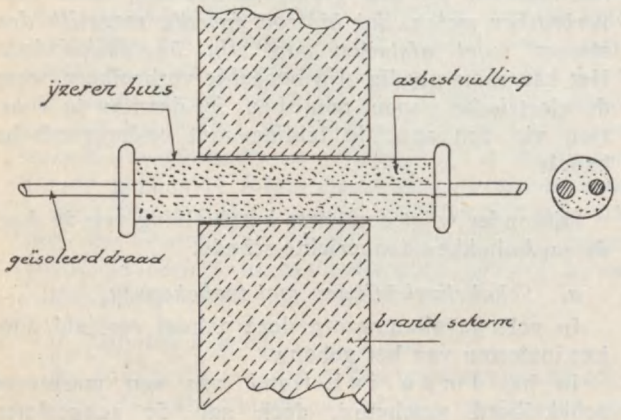


Fig. 65. Brandscherm met brandvrijen doorgang voor draad.

e. Voortplanting van brand door brandmuren, waar electrische leidingen doorheen loopen.

In het algemeen wordt voor de doorvoering van een electrischen geleiddraad door een muur, een porceleinen bus of een ijzeren pijp voorgeschreven. Het is te verwachten, dat bij een grooten brand deze methode aan het isolatiemateriaal van den draad gelegenheid tot ontbranden geeft, waardoor het vuur in de aangrenzende ruimte kan doordringen.

Daarom werd een proef genomen door een ter zake ingestelde commissie, waarbij een geïsoleerde draad in een ijzeren pijp werd geplaatst en de tusschenruimte met asbest werd gevuld. Toen de draad aan één uiteinde sterk verhit werd, kon aan het andere uiteinde slechts een geringe verwarming waargenomen worden (zie *fig. 65*).

Het blijft echter wenschelijk het doorvoeren van draden door brandmuren te vermijden, zij behooren buiten den muur om te worden geleid of elke afdeeling moet op een afzonderlijke groep aangesloten zijn.

59. Brandgevaar door electriciteit bij aardbevingen.

a. Voorbeelden uit de aardbeving in Japan op 1 September 1923.

De ervaring bij de na de ramp genomen noodmaatregelen leerde, dat branden tengevolge van electriciteit zeer zeldzaam waren.

De eerste noodmaatregel na de aardbeving bestond in het verschaffen van licht, teneinde de burgerij te kalmeeren. In den namiddag van 3 September werd stroom geleverd aan de reservepompen van de stadswaterleiding te Tokio. Dit was de eerste maatregel, waarna al het mogelijke werd gedaan om het niet verbrande stadsgedeelte van licht te voorzien. Het werkplan, opgemaakt door het Electriciteitsbureau van het Ministerie van Verkeer, was het volgende:

1. Afsnijden der toevoerdraden van de vernielde en van de scheefgezakte huizen.
2. Stroomleveren, eerst voor straatverlichting, daarna voor privégebruik in de ongeschonden woningen.
3. De afnemers overtuigen van de noodzaak van zuinig stroomverbruik.

In de eerste plaats werden dus de toevoerdraden van de beschadigde huizen afgenomen, terwijl tegelijkertijd geringe beschadigingen dezer draden en van de huisinstallaties hersteld werden zoodra zij ontdekt waren. Tengevolge van den ongeregelden toestand, die toen heerschte, kwam het echter herhaaldelijk voor, dat installaties, die afgesloten hadden moeten worden, aangesloten bleven, zoodat de betrokken verbruikers stroom konden afnemen. Het is een geluk, dat geen branden hiervan het gevolg zijn geweest.

Uit het bovenstaande kan afgeleid worden, dat het brandgevaar tengevolge van mogelijke kortsluiting of aardsluiting in binnenleidingen gering is, tenzij deze gedurende zeer langen tijd aan zichzelf worden overgelaten.

b. Voorbeelden van gevallen, waarin brand had kunnen ontstaan.

Zooals hierboven werd opgemerkt, waren er geen gevallen van brand door binnenleidingen aan te wijzen. In twee gevallen echter was bijna brand ontstaan in accumulatorenruimten. In beide gevallen maakten twee rijen cellen met spanningsverschil contact, waardoor kortsluiting en verhitting der geleiddraden ontstond; gelukkig ontstond geen brand. In deze gevallen reikte de looden bekleeding in de cellen over den rand der houten bakken heen, zoodat kortsluiting kon optreden toen de bakken door de aardbevingtrillingen tegen elkaar geworpen werden.

Hoewel in verscheidene andere stations en in woningen van verbruikers de accumulatorenbatterijen zwaar beschadigd werden, zooals hiervoren vermeld in § 58 sub c, trad het bovenbeschreven verschijnsel daar niet op. Geconcludeerd kan worden, dat brandgevaar door accumulatorenbatterijen door behoorlijke voorzorgen gemakkelijk gekeerd kan worden.

c. Middelen ter voorkoming van brand als gevolg van een aardbeving.

Uit de bovenstaande beschrijving volgt, dat de kans op het ontstaan van brand door binnenleidingen gering is als het gebouw tegen aardbevingen bestand is. Daar evenwel niet alle gebouwen zoo gebouwd kunnen worden, dienen voorzorgsmaatregelen, als hieronder genoemd, te worden genomen.

— Steeds de bestaande voorschriften stipt doen toepassen bij den aanleg van binnenleidingen en toestellen bij de stroomverbruikers.

— Apparaten als transformatoren, schakelborden, accumulatorenbatterijen e.d., steeds zoodanig opstellen, dat zij bij een aardbeving niet kunnen bewegen of verschuiven.

— Geen electrische leidingen of apparaten aanbrengen in ruimten, waarin gemakkelijk brandbaar materiaal (zooals sommige chemicaliën) bewaard worden. Zulke ruimten moeten verlicht worden met inachtneming van bijzondere veiligheidsmaatregelen, zooals het bij munitie- en springstoffenmagazijnen geschiedt.

— Het publiek leeren, dat bij een groote aardbeving de toevoerdraden van beschadigde huizen afgesneden moeten worden en dat het gebruik van electrischen stroom in een beschadigd huis vèrstrekkende nadeelige gevolgen kan hebben.

60. Algemeene voorzorgsmaatregelen bij installaties voor electriciteitsvoorziening.

Overigens zal het, naast de toepassing van de reeds in de vorige paragrafen vermelde maatregelen, aanbeveling verdienen, bij electrische installaties rekening te houden met het volgende:

a. Stoom- en waterkrachtgeneratorstations kunnen, indien gelegen in een zwaar geteisterde streek, niet aan meerdere of mindere schade ontkomen, zoodat het bedrijf doorgaans niet onmiddellijk kan worden hervat. In gewone tijden moeten daarom de verschillende hoogspanningslijnen zoodanig onderling verbonden worden, dat bij storing in het eene station de onbeschadigde andere de stroomlevering kunnen overnemen.

b. De aardbeving van 1 September 1923 heeft geleerd, dat onderstations en hoogspanningslijnen (n.l. de gebouwen en de torens en masten) nagenoeg bestand tegen aardbeving gebouwd kunnen worden. De nieuw aan te leggen installaties in seismisch gebied dienen dus met inachtneming van maatregelen tegen aardbeving te worden gebouwd, terwijl de oude zoo spoedig mogelijk bestand tegen aardbeving gemaakt moeten worden. Het tracé der hoogspanningsgeleidingen behoort in bergterrein over toppen en heuvelruggen te worden gekozen; hellingen dienen, met het oog op aardschuivingen, zooveel mogelijk te worden vermeden.

c. Alle verbindings(telegraaf- of telefoon-)lijnen tusschen generator- en onderstations en het hoofdkantoor behooren tegen aardbeving bestand te zijn.

d. Het verdient aanbeveling rondom groote steden een ringhoogspanningslijn aan te leggen, die met alle binnenkomende hoogspanningslijnen verbonden kan worden, zoodat bij storing in de eene lijn de andere haar taak onmiddellijk kan overnemen.

c. Voor waterleidingen, publieke telefoon- en telegraafstations, brandweerposten en andere openbare inrichtingen, waarvan het bedrijf niet onderbroken mag worden, zijn afzonderlijke, tegen aardbeving beveiligde distributielijnen (ondergrondsche kabels) aan te bevelen.

Literatuur.

1. Report No. 100 of the Imperial Earthquake Investigation Committee. Tokyo.
2. Earthquake damages of buildings in Japan. *Journal of Architecture* in Waseda University. December 1924, No. 3.
3. Dr. K. Suyehiro. Engineering seismology. *Proceedings of the American Society of Civil Engineers,* May 1932.
4. R. Briske. Die Erdbebensicherheit von Bauwerken. *Die Bautechnik,* jaargang 1937.
5. J. R. Freeman. Earthquake damages and earthquake insurance. Mc. Graw-Hill Book Cy. New York 1932.
6. R. Fleming. Wind Stresses in buildings. John Wiley and Sons, New York 1930.
7. Ch. Davison. The Japanese earthquake of 1923. Thomas Murby, London 1931.
8. Ishimoto. Un sismographe accélérometrique et ses enregistrements. *Bulletin* de l'institut de recherches sur les tremblements de terre, Tokio IX, 1931, part 3, blz. 316 e.v.
9. T. Naito. Building construction after the great earthquake. *Proceedings* of the World Engineering Congress of Tokyo 1929, paper nr. 718.
10. N. H. Heck and F. Neumann. Destructive earthquake motions measured for first time. *Engineering News Record,* 22 Juni 1933 blz. 804.
11. N. H. Heck. Structural hazard of earthquakes measured by new instruments. *Engineering News Record,* 8 September 1932, blz. 288.
12. T. Taniguti. Seismic action and damage in relation to character of building. *Proceedings* of the World Engineering Congress of Tokyo 1929, paper nr. 645.

13. A. Susinno. Rules of construction and legislation in regions stricken by earthquake in Italy. *Proceedings* of the World Engineering Congress of Tokyo 1929, paper nr. 589.

14. H. Tanabe. Effects of reinforcement upon the elasticity and strength of concrete slabs in shear. *Proceedings* of the World Engineering Congress of Tokyo 1929, paper nr. 672.

15. M. Abe. Tests of reinforced concrete frames. *Proceedings* of the World Engineering Congress of Tokyo 1929, paper nr. 824.

16. Takenaka. Earthquake proof socket joint for watermain. *Proceedings* of the World Engineering Congress of Tokyo 1929, paper nr. 630.

17. Hofweber. Beispiel einer Erdbebenkonstruktion in San José. *Die Bautechnik*, 15 December 1933 blz. 708.

18. C. G. J. Vreedenburgh. Eenige beschouwingen over het gevaar van aardbevingen voor bouwconstructies. *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië*, 1935 nr. 7.

19. C. G. J. Vreedenburgh. Eigenfuncties. *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië*, 1937 nr. 11 en 12.

20. Earthquakes and building construction. Clay products Institute of California, 1929.

21. Viscardini. Erdbebensichere Gründungen. *Beton und Eisen* 1925, Heft 6, blz. 99.

22. A. Sieberg. Erdbebenforschung. G. Fischer Verlag, Jena 1933.

23. C. D. Wailes and A. C. Hosner. Earthquake damage analyzed by Long Beach officials. *Engineering News Record*, 25 May 1933.

24. M. Shibusawa. A description of the damages done by the great earthquake of 1 Sept. 1923 to the electrical installations in Japan. Tokyo 1925.

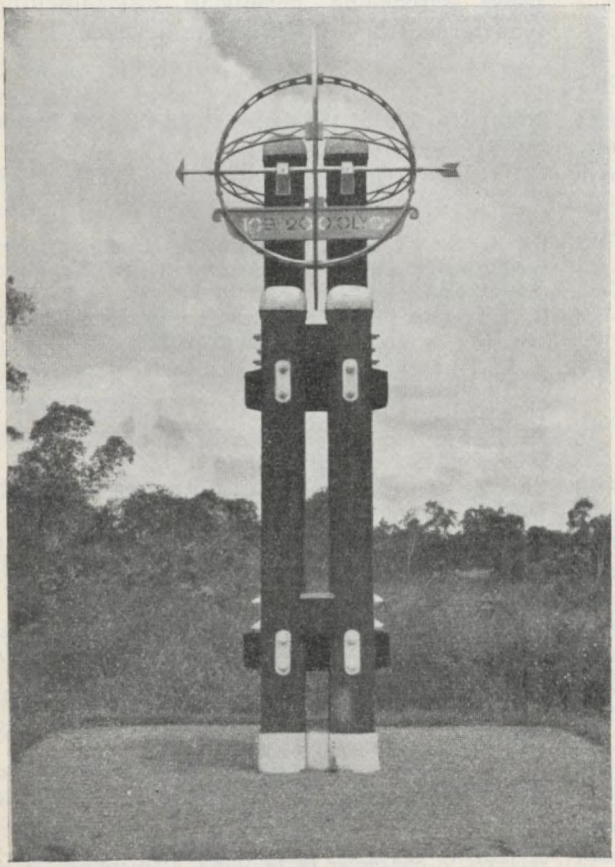
Evenaar-merkteeken nabij Pontianak.

De vorige Resident der Westerafdeeling van Borneo, de heer J. Oberman noodigde mij uit een monumentje te ontwerpen ter aanduiding van de plaats, waar de groote weg van Pontianak naar Singkawang door den evenaar wordt gesneden.

De wensch werd te kennen gegeven daarvoor gebruik te maken van het voor de streek typeerende ijzerhout, terwijl uiteraard de beschikbare middelen geen kostbaar bouwwerk veroorloofden.

Het geheel kostte ruim duizend gulden en werd medio 1938 voltooid.

De beide hierbij gereproduceerde foto's geven in voor- en zijaanzicht een denkbeeld van dit merkteeken, dat bestaat uit een bundel van vier ijzerhouten palen, die een samenstel dragen van drie ijzeren hoepels, weergevende het vlak van den evenaar, dat van den meridiaan en het horizontaalvlak. Dat samenstel is met een hoofdas — de lijn Noord-Zuid — opgehangen aan twee consoles.



Vooraanzicht.

Zijaanzicht.

Symboliek is er niet in te vinden. Het moest duidelijk spreken tot den eenvoudigen man. In het equatorvlak leest men in uitgeslagen letters „evenaar", zoowel komende van rechts als van links. De meridiaancirkel, bestaande uit een dubbelen hoepel waartusschen kogels (hemellichamen?) geklemd zijn, draagt mede een plaat, waarin uitgeslagen „109° 20′ 0″ O. L. v. Gr." Het horizontaalvlak is uitgebeeld door een dubbelen band, waartusschen een golflijn. De gedachte ging hierbij naar de zee, waar de horizon „zuiver" is.

Het is jammer, dat de fotograaf verzuimd heeft naast het monumentje een figuur op te stellen, waardoor de schaal beter zou hebben gesproken. Daarom zij vermeld, dat de palen ieder 32 × 32 cm meten, de bundel 80 × 80 cm en dat de as van het hoepelsamenstel op 4,5 m boven beganen grond is gelegen. De paalkoppen zijn tegen indringen van water afgedekt met gegoten ijzeren mutsen.

Ir. S. Snuijf.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD.

Octrooien.

De ondervolgende octrooiaanvragen zijn 15 November 1939 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 af op

15 Maart 1940.

No. 82 193 Ned. kl. 39b1b. Rubber-Stichting, Amsterdam: Werkwijze voor het bereiden van korrelachtige of poedervormige mengsels van rubber en vulstoffen uit latex.

No. 84 296 Ned. kl. 29a2b. M. P. van Dongen, 's-Gravenhage, en W. Vogel Sr., Zwijndrecht: Inrichting voor het braken en zwingelen van vezelhoudende plantendeelen, bestaande uit een aantal rollen voor het braken, die afwisselend in en tegen de richting van de wijzers van een uurwerk in worden aangedreven.

No. 85 405 Ned. kl. 39b1a3. Rubber Latex Poeder Compagnie N. V., 's-Gravenhage: Werkwijze ter bereiding van niet-samenklevend poeder van rubber of dergelijke stoffen door latex in een drogende atmosfeer te verstuiven.

No. 86 553 Ned. kl. 50d6. J. E. Nissen, Bandoeng: Werkwijze en inrichting voor het zeven van suiker of tapioca.

No. 87 625 Ned. kl. 23b7g. N. V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, 's-Gravenhage: Werkwijze voor het raffineeren van koolwaterstofmengsels.

No. 86 070 Ned. kl. 5a. N. V. De Bataafsche Petroleum Mij., 's-Gravenhage: Boorgatdrukmeter voor olieputten en dergelijke.

No. 87 926 Ned. kl. 5c. Gewerkschaft Christine, Essen-Kupferdreh, Duitschland: Sloopinrichting voor een ondersteuningspijler voor den mijnbouw.

No. 83 860 Ned. kl. 1c. N. V. Dominiale Mijn Mij., Kerkrade, en Humboldt-Deutzmotoren A. G., Keulen-Deutz: Inrichting voor het mengen en verdeelen van zware vloeistoffen of suspensies van verschillend soortelijk gewicht vóór het invoeren van scheidingsinstallaties.

No. 80 888 Ned. kl. 19d. A. W. Knight, Hobart, Tasmanië, Australië: Vlotbrug voor rij- en ander verkeer.

No. 83 284 Ned. kl. 37b. Ch. J. Kavanagh, Londen: Metalen bouwplaat, voorzien van zwaluwstaartvormige groef(ven) en daarin grijpende verstijving.

No. 83 937 Ned. kl. 37d. Brevets Francotte pour Chassis de Fenêtres Métalliques, Soc. An., en abrégé „Francochass", Luxemburg: Deur of venster, bestaande uit een kozijn en tenminste twee vleugels, die horizontaal langs elkaar kunnen glijden.

No. 86 979 Ned. kl. 37f. G. A. Dupont, Rotterdam: Groot winkelgebouw, beursgebouw of dergelijk gebouw met lichthal.

No. 83517 Ned. kl. 5c. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen, Rheinland, Duitschland: Wigslot voor tweedeelige mijngangkolommen en meerdeelige mijngangbogen.

No. 77 900 Ned. kl. 84c. G. Hallinger, Gelsenkirchen, Duitschland: Werkwijze voor het maken van tunnels in waterhoudende lagen met behulp van een voordrijfschild.

Van Kesteren-Fonds.

Het doet ons genoegen te kunnen mededeelen, dat een uitkeering van *f* 400,— uit bovengenoemd fonds is toegekend aan ir. P. L. E. Happé, wegens het schrijven van een uitmuntend geschrift op het gebied van irrigatie, t.w. „Eenige beschouwingen over de bevloeiingswerken op Java en Madoera", voorkomende in *De Ingenieur in Ned.-Indië* 1939 Nos. 1 en 2. De Raad van Bestuur besloot tot deze toekenning overeenkomstig het advies van het College van Curatoren en de Faculteit der Technische Hoogeschool te Bandoeng.

De voor de daarvoor het meest in aanmerking komende student aan de Technische Hoogeschool te Bandoeng bestemde uitkeering van *f* 400,— werd toegekend aan den heer H. Johannes. Het stemt tot voldoening dat ook voor deze onderscheiding de beide verhandelingen van den heer Johannes in ons tijdschrift, n.l. „De oneindig stijve ligger over de geheele lengte elastisch ondersteund" en „Berekening van den kritischen stroomtoestand", in No. 10 resp. 11 van 1939, de aanleiding vormden.

We wenschen beide heeren met hunne welverdiende onderscheiding van harte geluk.

P. P. B.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS,
Groep Ned.-Indië.

ONTWERP-BEGROOTING VOOR 1940
van de
GROEP NED.-INDIË VAN HET KON. INST. VAN INGENIEURS.

	Uitkomsten over 1938	Begrooting 1939		Verwachte uitkomsten over 1939 (afgerond)	Ontwerp-begrooting 1940	
Ontvangsten						
Contributies, entree- en inschrijvingsgelden	f 12 774,—		f 12 200,—	f 13 558,—		f 13 500,—
Reeds afgeschreven contributies	,, 74,30					
Interest	,, 2 048,53		,, 2 000,—	,, 2 075,—		,, 2 000,—
Nadeelig saldo			,, 1 200,—			,, 980,—
Totaal ontvangsten	f 14 896,83		f 15 400,—	f 15 633,—		f 16 480,—
Uitgaven						
Bijdragen aan de Kringen en de Groepsafd. Mijnbouw						
Kring I, Batavia	f 270,78	f 350,—		f 323,—	f 350,—	
Kring II, Bandoeng	,, 584,63	,, 500,—		,, 416,—	,, 500,—	
Kring III, Semarang	,, 36,45	,, 150,—		,, 150,—	,, 150,—	
Kring IV, Soerabaja	,, 94,15	,, 200,—		,, 200,—	,, 200,—	
Kring V, Medan	,, 41,81	,, 100,—		,, 72,—	,, 100,—	
Afd. Mijnbouw	,, —,—	p.m.			p.m.	
	f 1 027,82		f 1 300,—			f 1 300,—
Lidmaatschappen.						
Fonds voor de Normalisatie in N.-I.	f 450,—	f 450,—		f 450,—	f 450,—	
N. I. R. T. A.	,, 50,—	,, 50,—		,, 50,—	,, 50,—	
N.-I. Wegenvereeniging	,, 50,—	,, 50,—		,, 50,—	,, 50,—	
Overige lidmaatschappen		,, 50,—		,, —,—	,, 50,—	
	f 550,—		,, 600,—	f 550,—		,, 600,—
Kantoorhuur	,, 481,80		,, 480,—	,, 480,—		,, 480,—
Administratiekosten.						
Administratie	,, 1 250,—	f 1 250,—		,, 1 250,—	f 1 250,—	
Toelage Secretaris	,, 300,—	,, 300,—		,, 300,—	,, 300,—	
			,, 1 550,—			,, 1 550,—
Aanvulling inventaris	f 32,85		,, 250,—	,, 140,—		,, 100,—
Algemeene onkosten.						
Porti, telefoon enz.	,, 213,27	f 250,—		,, 164,—	f 200,—	
Kantoorbehoeften en drukwerken	,, 130,02	,, 150,—		,, 207,—	,, 150,—	
Onkosten op effecten, hypotheek en remises	,, 157,44	,, 125,—		,, 32,—	,, 35,—	
Kosten Bestuursvergaderingen en vertegenw. v.d. Groep	,, 124,16	,, 200,—		,, 63,—	,, 200,—	
Kosten jaarvergadering	,, 685,95	,, 500,—		,, 497,—	,, 500,—	
Diverse kleine kosten	,, 56,35	,, 75,—		,, 48,—	,, 75,—	
	f 1 367,19		,, 1 300,—			,, 1 160,—
Bijdrage voor *De Ing. in N.-I.*	,, 2 530,18		,, 3 200,—	,, 3 168,—		,, 4 050,—
Bijdrage aan het Instituut in Ned. t. b. v. *De Ingenieur*	,, 6 977,58		,, 6 500,—	,, 7 044,—		,, 7 020,—
Oninbare contributies	,, 40,—		,, 50,—	,, 5,—		,, 50,—
Onvoorziene uitgaven	,, —,—		,, 170,—	,, —,—		,, 170,—
Batig saldo	,, 339,41					
Totaal uitgaven	f 14 896,83		f 15 400,—			f 16 480,—

ONTWERP-BEGROOTING VOOR 1940

van De Ingenieur in Nederlandsch-Indië.

	Begrooting 1939		Verwachte uitkomsten 1939	Begrooting 1940	
Ontvangsten.					
Abonnementen	*f* 2 300,—		*f* 2 321,—	*f* 2 300,—	
Losse nummers	,, 50,—		,, 127,—	,, 100,—	
Advertenties	,, 7 500,—		,, 7 517,—	,, 7 000,—	
Overdrukken	,, 750,—		,, 1 330,—	,, 1 000,—	
Tegemoetkoming K. I. v. I.	,, 300,—		,, 250,—	,, 200,—	
Bijdrage Groep Ned.-Indië	,, 3 200,—		,, 3 168,—	,, 4 050,—	
Totaal ontvangsten		*f* 14 100,—	*f* 14 713,—		*f* 14 650,—
Uitgaven.					
Drukkosten.					
Tekst + overdrukken	*f* 5 300,—		*f* 5 530,—	*f* 5 800,—	
Bijlagen + platen	,, 250,—		,, 327,—	,, 275,—	
Advertenties	,, 700,—		,, 690,—	,, 675,—	
Omslagen	,, 280,—		,, 300,—	,, 310,—	
Adresbanden + stencils	,, 150,—		,, 151,—	,, 150,—	
Cliché's	,, 1 200,—		,, 1 446,—	,, 1 200,—	
Porti drukkerij	,, 600,—		,, 631,—	,, 660,—	
		,, 8 480,—			*f* 9 070,—
Redactie.					
Voorzitter en leden	*f* 2 400,—		*f* 2 400,—	*f* 2 400,—	
Honoraria bijdragen	,, 2 400,—		,, 2 530,—	,, 2 400,—	
Corrector	,, 480,—		,, 480,—	,, 480,—	
		,, 5 280,—			,, 5 280,—
Algemeene kosten.					
Porti, telefoon, enz	*f* 180,—		*f* 152,—	*f* 180,—	
Bureaukosten	,, 25,—		,, 7,—	,, 20,—	
Reis- en verblijfkosten	,, 25,—		,, 4,—	,, 25,—	
Teekenwerk	,, 60,—		,, 8,—	,, 25,—	
Diversen en onvoorzien	,, 50,—		,, 57,—	,, 50,—	
		,, 340,—			,, 300,—
Totaal uitgaven		*f* 14 100,—	*f* 14 713,—		*f* 14 650,—

PERSONALIA.

Ir. Th. M. W. A. de Rozario, hoofdingr. bij 's Lands Waterstaat, ter besch. gest. v. d. prov. M.-Java, is wegens 7-jar. dienst 9 md. verlof naar Europa verleend, ing. 1 Juli 1940.

Ir. Mas Hoedioro, ingr. 2de kl. bij 's Lands Waterstaat, is ter besch. gest. v. d. prov. W.-Java en gepl. te Poerwakarta.

Ir. Phoa Liong Djoe is ter besch. gest. v. d. prov. M.-Java als ingr. 2de kl. en werkz. gest. op het Hoofdkantr. v. d. Waterst. dienst dezer prov. te Semarang.

Ir. W. Swaan, werkz. op het Hoofdkantr. v. d. Waterst. afd. Serajoe te Poerworedjo, is overgepl. naar het Hoofdkantr. v. d. Waterst. afd. Serang te Semarang.

Ir. P. K. de Jager is eerv. onth. van zijn werkz. stell. als sectie-ingenieur v. d. sectie Pemali v. d. Waterst. afd. Pemali-Tjomal en overgepl. naar het Hoofdkantr. v. d. Waterst. afd. Serajoe te Poerworedjo.

Ir. Mas Soetedjo is werkz. gest. als sectie-ingr. v. d. sectie Pemali v. d. Waterst. afd. Pemali-Tjomal te Tegal, onder aanteek., dat hij nevens deze functie belast blijft met de voltooiing v. d. bouw v. d. wadoek Malahajoe.

Ir. A. B. Delmaar, toegev. a. d. sectie-ingr. v. d. sectie Tjomal v. d. Waterst. afd. Pemali-Tjomal, is overgepl. van Paninggaran naar Pekalongan.

Ir. W. P. C. Hennequin, ingr. b. d. S.S., is met ing. v. 1 Jan. '40 benoemd tot afdeelingschef (hoofdingr.) bij de S.S.

Ir. H. Ch. van Meerten, tijd. bel. m. d. waarn. v. afdeelingschef (hoofdingr.) bij de S.S., is met ing. van 1 Jan. '40 tot die betrekking benoemd.

Irs. J. van Wely en J. Liscaljet, ingrs. bij de S.S., zijn overgepl. van de Expl. der Westerlijnen (Bandoeng) naar die der Oosterlijnen (Soerabajakotta) en omgekeerd.

Ir. W. A. Harte, ingr. b. d. S.S., is op verzoek wegens volbr. diensttijd eervol en met recht op pensioen uit 's Lands dienst ontslagen met ing. v. ulto. Febr. '40.

Ir. A. van Gessel, ingr. 2de kl. op maandg. b. d. S.S., is overgepl. van Batavia-Benedenstad naar Tjilatjap.

Ir. M. P. L. C. Hansen, ingr. b. h. lab v. Materiaalonderzoek der afd. Nijverheid v. h. dept. v. Econ. Zaken, is met ing. van 30 Nov. '39 op verzoek eervol ontslagen wegens volbr. diensttijd en met recht op pensioen.

Ir. C. A. A. van der Woude, ingr. 2de kl. bij idem is benoemd tot ingr. bij dat laboratorium.

Ir. E. Spaan, part., is tijd. belast m. d. waarn. der betr. van ingr. 2de kl. bij het Veiligheidstoezicht te Batavia-C.

Ir. G. J. Levenbach, bij besch. v. d. Min. v. Kol. aangewezen ten einde hier te lande te worden benoemd tot ingr. 2de kl. b. d. P.T.T.-dienst, is benoemd tot ingr. 2de klasse bij dien dienst.

Ir. J. J. A. Floor, ingr. b. d. B.P.M., is overgeplaatst van Pangk. Brandan naar A.P.C., Singapore.

Ir. T. A. M. Koster, Afdeelings-ingenieur bij de N. I. S. te Semarang, is met Europeesch verlof vertrokken.

KONINKLIJK INST. VAN INGENIEURS, Groep Ned.-Indië.

BESTUURSMEDEDEELINGEN.

Ontwerp-begrooting 1940 van de Groep en idem van het tijdschrift.

Hiervoor wordt verwezen naar blz. I. 14 en 15, waar deze begrootingen om redenen van plaatsruimte zijn opgenomen.

Aangenomen en voorgestelde leden.

De in No. 11 van den vorigen jaargang voorgestelde leden zijn aangenomen.

Thans wordt voorgesteld als *gewoon lid:*

Ir. F. H. D. Heijligers, Leeraar aan de Technische School te Semarang.

Eventueele bezwaren tegen deze candidaatstelling worden vóór 29 Februari a.s. ingewacht bij het Secretariaat, Bragaweg 38, Bandoeng.

„Betrekking gezocht door: . . ."

Onder dit hoofd wordt te dezer plaatse een aanvang gemaakt met het in beknopten vorm vermelden van betrekkingzoekende ingenieurs.

Nadere inlichtingen ten dienste van het beoogde contact tusschen werkgevers en betrekkingzoekenden zijn te verkrijgen bij het Secretariaat van de Groep Ned.-Indië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Bragaweg 38, Bandoeng.

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

Werktuigkundig ingenieur,
diploma Delft 1939, oud 23 jaar. Wenscht bij voorkeur in Gouvernementsdienst te treden. Beschikbaar Juli 1940.

Werktuigkundig ingenieur,
diploma Delft 1926. Direct beschikbaar.

Electrotechnisch ingenieur,
diploma electrotechnisch ingenieur E. T. H. Zürich 1934, oud 34 jaar. Direct beschikbaar.

Bouwkundig ingenieur,
diploma Delft 1926, oud 38 jaar. Direct beschikbaar.

Civiel ingenieur,
diploma Bandoeng 1937. Direct beschikbaar.

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

Civiel ingenieur en Kulturingenieur,
diploma Delft 1936 en diploma E. T. H. Zürich 1931, oud 32 jaar. Direct beschikbaar.

Civiel ingenieur,
diploma Bandoeng 1936. Direct beschikbaar.

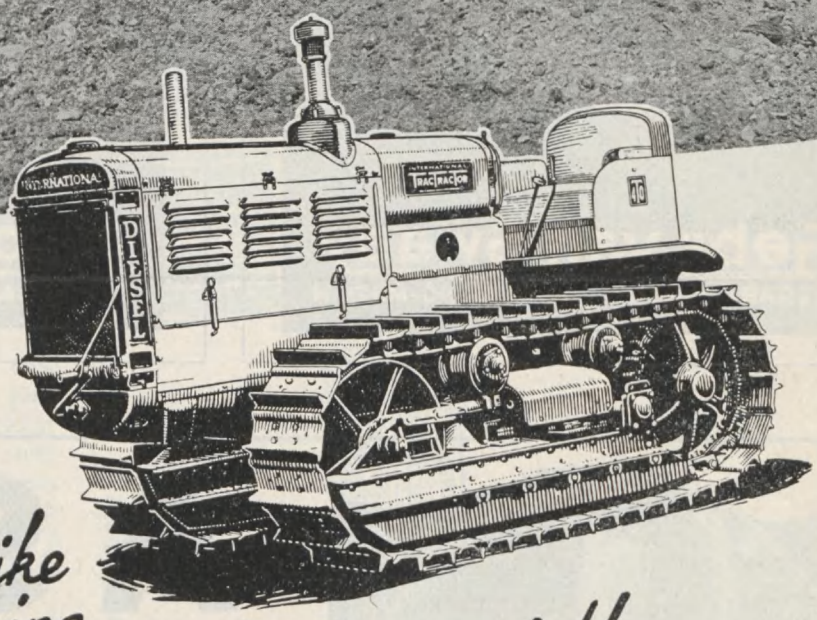
Mijningenieur,
diploma Delft 1928. Direct beschikbaar.

Civiel ingenieur,
diploma Bandoeng 1936, oud 29 jaar. Direct beschikbaar.

Civiel ingenieur,
diploma Bandoeng 1937, oud 31 jaar. Direct beschikbaar.

Erratum.

Door een abuis ter drukkerij is van het in het vorige nummer (December 1939) voorkomende artikel: „De vereffeningsmethode van Cross voor willekeurige belasting en niet-prismatische staven" de afgekorte auteursnaam V r. onderaan kolom 2 op pag. I. 308 weggevallen.



natuurlijke aanstamping technisch geperfectionneerd!

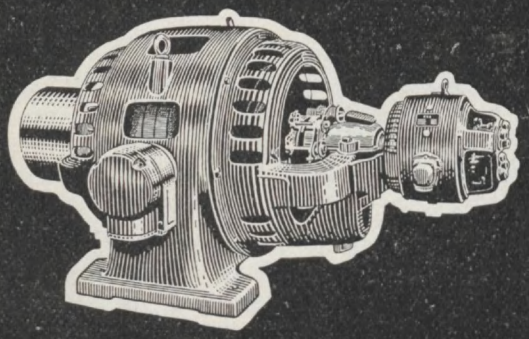
In vroegere tijden werden schapen gebruikt om terreinen, wegen, dijken, ophoogingen, e.d. aan te stampen. De „sheep foottampers" zijn de technische vervolmaking van de natuurlijke aanstamping door kudden schapen. De „sheep foottampers" zijn leverbaar met 1, 2 of 3 rollen naast elkaar, terwijl - afhankelijk van de te gebruiken tractor - twee tampers achter elkaar (in tandem) kunnen worden voortgetrokken. De rollen zijn verkrijgbaar met 56, 72, 112 of 114 voetjes naar keuze. Even volmaakt als economisch voor de wegenbouwers in Indië is de combinatie met de

INTERNATIONAL TRACTRACTOR

LINDETEVES-STOKVIS

ASEA

GENERATOREN

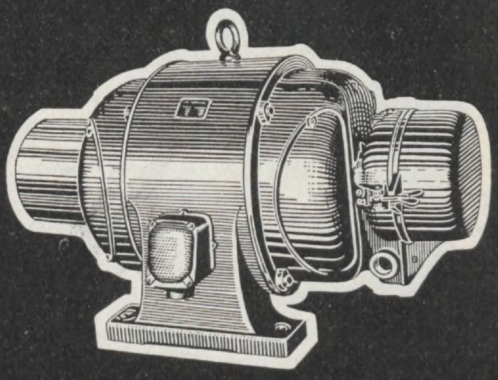


Gebr. van Swaay

SOERABAIA-BATAVIA-BANDOENG-MEDAN

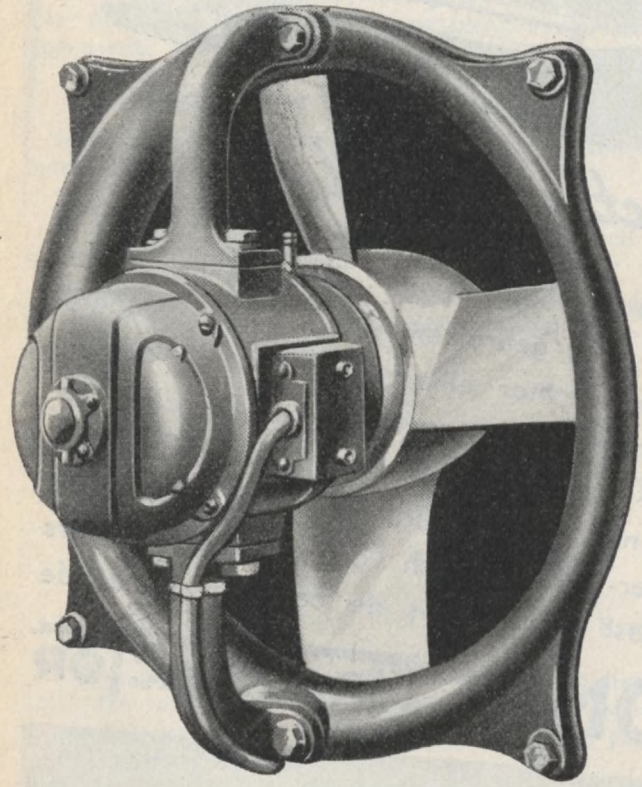
ASEA

ELECTROMOTOREN



Gebr. van Swaay

SOERABAIA-BATAVIA-BANDOENG-MEDAN



ASEA

VENTILATOREN

VOOR
VERFLENSINRICHTINGEN
DROOGKAMERS
ENZ.

Gebr. van Swaay

7e JAARGANG
NUMMER 1

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

JANUARI
1940

II. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE.

INHOUD: Eenige bijzonderheden aangaande de Vorstenlandsche waterschappen, door ir. mr. E. P. H. Joon. — Balkligger met binnenwaarts gerichte oplegreacties, door ir. R. Roosseno Soerjohadikoesoemo.

Eenige bijzonderheden aangaande de Vorstenlandsche waterschappen

door

ir. mr. E. P. H. JOON,

Ingenieur bij 's Lands Waterstaat te Jogjakarta.

..... Niemand zal willen, de Regering althans niet, dat Java enkel een rijst-, suiker- en koffij-voortbrengend land, maar in de eerste plaats eene geordende maatschappij zij, die ook, in de mate als zij vaster geordend zal zijn, rijker vruchten zal kunnen dragen.

Thorbecke, Tweede Kamer, 14 Mei 1866.

I. Inleiding.

Het woord „waterschap" brengt onwillekeurig het Hollandsche landschap voor den geest, waarbij in gedachten aan het oog voorbij trekken polders met al wat daarbij hoort: dijken en slooten, wind- en stoomgemalen, vee en klompen. Waterschappen zijn immers specifiek Moederlandsche instellingen, zonder welke men zich de lage gebieden van Nederland ternauwernood als land en als onderdeel van de gemeenschap kan voorstellen.

Volgens prof. Kranenburg behoort het waterschapsrecht dan ook tot die deelen van ons staatsrecht, waarin het Nederlandsche volk het meest zelfstandig vormend is werkzaam geweest [1]).

Er is wel eenig verschil met de Vorstenlanden!

Hier min of meer kunstmatig, bij wijze van compromis, ingestelde belangengemeenschappen, waarvan de beteekenis — waarschijnlijk wegens gemis aan belangstelling en daardoor aan eenig behoorlijk inzicht — zelfs door belanghebbenden noch door velen tot oordeelen geroepenen, nauwelijks wordt of wil worden begrepen; daar, in het Moederland, door de wel doorziene noodzaak tot samenwerking tegen het gemeenschappelijk gevaar hetwelk have en goed van den kant der zee en der rivieren bedreigde, door de tijden heen als het ware natuurlijk ontstane, staatsrechtelijk autonome overheidslichamen, die — zooals prof. Kranenburg zegt — in het leven van een groote groep Nederlanders een veel reëelere beteekenis hebben dan andere onderdeelen van onze staatsrechtelijke organisatie, welke in de politiek meer naar voren komen [2]).

Er zijn nog practische verschilpunten; terecht merkt ir. Moens op, dat de Hollandsche waterschappen voor een geheel andere taak staan dan de Vorstenlandsche [3]). In de eerste plaats hebben zij bijna uitsluitend ten doel *gemeenschappelijke belangen* in gezamenlijk overleg te regelen, waarbij eerst daarna van tegenstrijdigheid van belangen sprake wordt, indien bij eenzelfde werk meerdere waterschappen betrokken zijn.

Verder liggen de werkzaamheden der Hollandsche waterschappen op geheel ander terrein; zij hebben in hoofdzaak slechts bemoeienis met *waterkeering* en *waterloozing*, welke zorg maar een betrekkelijk ondergeschikt onderdeel is der taak van de Vorstenlandsche waterschappen.

Het overwegende belang der waterschappen in de Vorstenlanden, waar het bevloeiingswater zulk een vitale rol speelt voor de Europeesche en Inlandsche cultures en aanleiding kan zijn tot diepgaande verschillen in en tusschen beide groepen van producenten, het *bevloeiingswezen*, legt daarentegen in de Hollandsche waterschappen in het geheel geen gewicht in de schaal. *Tegenstrijdige of uiteenloopende bevloeiingsbelangen*, welke in onderling overleg zoo goed mogelijk moeten worden behartigd, zijn daar onbekend, terwijl zij in de Vorstenlanden een der hoofdredenen hebben gevormd voor de instelling der publiekrechtelijke waterschappen.

Het is dan ook volkomen begrijpelijk, dat de Fransche koloniale specialiteit Angoulvant, in zijn oeuvre *„Les Indes Néerlandaises"* de Vorstenlandsche waterschappen behandelend, opmerkt, dat „le mot waterschap traduit une idée essentiellement hollandaise, mais dans le cas, qui nous occupe, il a une autre signification qu'en Hollande".

Na eenige groote tegenstellingen tusschen de Moederlandsche en Vorstenlandsche waterschappen in het licht te hebben gesteld, zou het echter niet bil-

1) Prof. mr. R. Kranenburg, Het Nederlandsche Staatsrecht, tweede deel, 1938, blz. 336.

2) Loc. cit. blz. 337.

3) Ir. J. L. Moens, Grondbeginselen van waterbeheer in de Vorstenlandsche waterschappen, *De Waterstaatsingenieur* No. 9 — 1927.

lijk zijn de weinige punten van practische overeenkomst zóó maar voorbij te gaan.

Ook voor de Vorstenlandsche waterschappen geldt vaak de typeering, welke de oud-Directeur B.O.W. ir. Homan van der Heide in *De Tijdspiegel* van 1924 omtrent de in de middeleeuwen wortelende Hollandsche instellingen geeft: overdreven behoudzucht, gebrek aan zin voor de belangen van verdere strekking dan die van het eigen gebied, dwarsdrijverij, enz.

En ook in de Vorstenlanden kan men mèt prof. Kranenburg[4]) zeggen, dat in de geschiedenis van het waterschapswezen de meest typeerende eigenschappen van het Nederlandsche volk, de gunstige zoowel als de ongunstige, sterk uitkomen, waarbij in den boezem wel het meest aan den dag treedt de overbekende, specifiek Hollandsche hebbelijkheid: te veel vragen en te weinig geven!

II. Geschiedenis der Vorstenlandsche waterschappen.

Waarom en hoe is men tot de oprichting der Vorstenlandsche waterschappen gekomen?

De behoefte tot het vormen van deze lichamen is bij de voorbereiding der agrarische reorganisatie opgekomen en men kan wel zeggen, dat de instelling dezer waterschappen een uitvloeisel is van die agrarische reorganisatie, welke ten doel had een ingrijpende verandering ten goede te brengen in het economische leven van de bevolking.

Zij beoogde in beginsel de afschaffing van het Vorstenlandsche apanage-stelsel en het toekennen van meer rechtszekerheid met betrekking tot de rechten der bevolking op den grond.

Hiervoor was het noodig de grondslagen van den ouden landverhuur te wijzigen en over te gaan tot het in het leven roepen van nieuwe instellingen als bijvoorbeeld de dorpsgemeenten (kaloerahans) en de waterschappen.

Bij de reorganisatie zag de bevolking zich in het grondhuurreglement nieuwe rechten toegekend wat den grond zelven betrof. Deze toegekende rechten op den grond zouden echter voor de bevolking van weinig beteekenis zijn, indien haar niet gelijktijdig waterrechten zouden worden toebedeeld.

De Europeesche landhuurders (ondernemers), die in den loop van den tijd krachtens overeenkomst met den Vorst de plaats van de apanagehouders (patoehs) hadden ingenomen en diens rechten hadden aangepast aan hun bedrijf, hadden deswege niet alleen de volledige beschikking over den grond met de opgezetenen (sapadas pèrèngé, salebak woekiré), maar ook over al het bevloeiingswater, dat immers met den grond tezamen was gehuurd en zonder hetwelk zij aan dien grond niets zouden hebben gehad. Dit beginsel van saamhoorigheid van grond en water is niet vreemd en is ook in de Javaansche wetboeken Angger Sepoeloeh en Angger Goenoeng neergelegd.

De ondernemers besteedden veel kosten aan den aanleg van bevloeiingswerken met gebruikmaking van den kosteloozen arbeid der dienstplichtige bevolking. Zij beschouwden — en wie kan dit onbillijk vinden — zich als eigenaren der waterwerken en verdeelden het bevloeiingswater naar eigen inzicht en goedvinden.

Bij de voorbereiding van de reorganisatie trad het belangrijke maatschappelijke vraagstuk betreffende het beheer en de verdeeling van het bevloeiingswater sterk op den voorgrond. Erkend werd, dat hier een toestand bestond, die geenszins bevredigend kon worden genoemd, wat te bedenkelijker was, omdat het hier een levensbelang van den tani betrof, n.l. het telen van zijn hoofdvoedingsgewas. Wel werden in dit opzicht langzamerhand door de Hoofden van gewestelijk bestuur verschillende regelingen getroffen, die ten doel hadden het gebruik van bevloeiingswater zoo doelmatig mogelijk tusschen de Europeesche en Inlandsche landbouwers te verdeelen, maar in verband met de rechten der Europeesche landhuurders konden de betrokken belangen niet naar den eisch worden gediend.

De Europeesche ondernemers legden vanzelfsprekend weinig neiging aan den dag hun op historische gronden verkregen rechten, waarop de uitoefening van hun bedrijven gedurende ruim een eeuw was gebaseerd, zonder meer terzijde te doen stellen en het is duidelijk, dat de Overheid bij de uitvoering van de agrarische hervorming met die rechten rekening diende te houden.

Teneinde den vrijwilligen overgang tot den nieuwen toestand, het z.g. toetreden tot de conversie, aanlokkelijk te maken, werd in de conversiebeschikking van den Zelfbestuurder bepaald, dat aan den landbouwondernemer, die afstand deed van alle voor hem uit de bestaande landhuurovereenkomsten voortvloeiende rechten, voor een tijdvak van 50 jaar het practisch onverminderde genot van de bouwgronden met wat daarbij behoort zou worden verzekerd. De voorrechten van den ondernemer met betrekking tot het bevloeiingswezen werden uitdrukkelijk bevestigd door het befaamde artikel 12 sub b van het Vorstenlandsche Grondhuurreglement (V.G.R.), hetwelk in vage bewoordingen bepaalt, dat de ondernemer aan de conversiebeschikking het recht ontleent op het gebruik van water voor cultuur-, fabricatie- of andere doeleinden tot denzelfden omvang en onder dezelfde voorwaarden als voorheen.

De vraag was nu, wie met inachtneming van deze rechten het waterbeheer in de Vorstenlanden op de meest objectieve wijze zou kunnen voeren. Het meest rationeele scheen, dit — evenals elders op Java — bij de Overheid te doen berusten, dus het daadwerkelijk beheer der werken en van het water den particulieren ondernemers te ontnemen.

Doch dit denkbeeld viel bij de ondernemers niet in goede aarde. Voor hen, die gewend waren met uitsluiting van anderen over „hun" water te beschikken, zou in dit opzicht de sprong van „alleenheerscher" naar „willoos geregeerde" te groot zijn. Zij waren er niet van overtuigd, dat de feitelijke behartiging van hun belangen en de bestendiging van hun rechten op het water bij een — hoewel terzake van het bevloeiingswezen deskundige — overheidsinstantie wel in goede handen zou zijn. Wellicht vreesden zij — met de vrees voor het onbestemde —, dat de inderdaad min of meer plotselinge ommekeer voor hun bedrijven zeer nadeelig zou kunnen zijn. Bovendien

4) Loc. cit., blz. 337.

stelden de ondernemers den eisch tot terugbetaling van de totale, vele millioenen bedragende, aanlegkosten der bevloeiingswerken, die eigenlijk de Overheid voor de ontwikkeling van het land had moeten besteden, aan welken eisch de Zelfbesturen om financieele redenen uiteraard niet konden voldoen.

Aan den anderen kant wenschte de Regeering het waterbeheer in geen geval bij de ondernemers te laten, aangezien Zij er dan niet verzekerd van was, dat de met de agrarische hervorming beoogde verbetering in feite wel zou worden verkregen.

Het heeft geen zin hier nader in te gaan op dit gebrek aan wederzijdsch vertrouwen. Het is niet onwaarschijnlijk, dat van beide kanten aanleiding daartoe is gegeven.

Waar dus Overheid en particuliere ondernemer wederzijds de behartiging der bevloeiingsbelangen niet aan één hunner toevertrouwden, leek de oplossing verre te zijn. Toen rees het denkbeeld de verzorging van het bevloeiingswezen, bij wijze van compromis, op te dragen aan neutrale lichamen (waterschappen te noemen), waarin de Overheid en landhuurders in gelijke mate vertegenwoordigd zouden zijn, en die in hun algemeene vergadering (den Raad) de bevoegdheid zouden hebben inzake de waterhuishouding zelfstandig en in onderling overleg bindende voorzieningen en regelingen te treffen [5]).

Dit denkbeeld mocht natuurlijk niet in strijd zijn met de Javaansche instellingen en gewoonten en is dit ook niet. Ook vanouds bestond iets dergelijks in de Javaansche samenleving, toen verschillen tusschen desa's onderling werden geprapat door een raad van ouden van de vier omliggende desa's, de „mantjapat", meestal tot de „mantjalima" uitgebreid met nog een vijfden man uit de naaste omgeving. Volgens de Anggers Sepoeloeh en Goenoeng moest deze raad worden gehoord bij kwesties betreffende het onttrekken van water door een desa op het grondgebied van een andere. Artikel 61 van de Angger Goenoeng schrijft immers aan het slot voor: „De loop en het gebruik van water voor het vervolg zal in gevallen van geschil door den Goenoeng (Wedana) in overeenstemming met de mantjapat en de mantjalima worden geregeld".

De raad van het autonome overheidslichaam (Waterschapsraad te noemen) zou dus met de mantjapat zijn te vergelijken, doch grooter van samenstelling zijn, wijl er zooveel meer belanghebbenden bij betrokken zijn.

Die raad zou dus het gewoonterecht moeten toepassen bij het waterbeheer en zou de uitoefening van deze beheerstaak aanleiding geven tot geschillen, dan moet de Waterschapsraad, de raad van adatrechtelijke scheidslieden, als goede mantja's zooveel mogelijk naar behooren zijn taak vervullen.

Na overeenstemming met de Zelfbesturen en de directies der ondernemingen werd door de Regeering besloten de oprichting van publiekrechtelijke waterschappen bij wet mogelijk te maken (art. 186 der Indische Staatsregeling en de Vorstenlandsche Waterschapsordonnantie, afgekort V.W.O., Staatsblad 1920 No. 722 enz.). Aan die waterschappen werd de regeling inzake aanleg en onderhoud en zorg voor de verdeeling van het levenbrengende bevloeiingswater — tevoren uitsluitend in handen van de ondernemers, ieder voor wat betreft het betrekkelijke ondernemingsareaal — toevertrouwd en daarin werd den belangengroepen door vertegenwoordigers gelegenheid gegeven hun stem te doen hooren en in gezamenlijk overleg voor wat betreft de waterhuishouding, met inachtneming van àlle daarbij betrokken belangen onder toezicht van de Hoofden van gewestelijk bestuur in de Vorstenlanden te „regeeren en te administreeren". Voor de ondernemers werd hiermede de groote sprong van „alleenheerscher" naar „willoos geregeerde" verkleind tot die van „eigenmeesterschap" naar „medebewind".

Dit beteekende — en hierop kan niet nadrukkelijk genoeg de aandacht worden gevestigd —, dat de Zelfbesturen de zorg voor het bevloeiingswezen, welke tevoren de jure door die Zelfbesturen werd gedragen doch de facto in handen was van de landhuurder-ondernemers, overdroegen aan waterschappen, die dus in het Vorstenlandsche centrum van laagvlakte-cultures werden belast met een der voornaamste werkzaamheden op het terrein der economische welvaart. Hierin nu ligt de beteekenis der Vorstenlandsche waterschappen!

Toch wordt die beteekenis nog steeds niet duidelijk genoeg begrepen. Zoo wordt nu nog van den kant der Zelfbesturen in de waterschappen dikwijls gezien een verkapt orgaan van de ondernemers, daartegenover wordt nog vaak aangevoeld, dat van ondernemerszijde de waterschappen in wezen worden beschouwd als natuurlijke en bloeddorstige vijanden, die voortdurend op de loer zitten om de belangen der ondernemers aan die van anderen op te offeren. Zou in deze heerschende wanbegrippen nog altoos, doch thans in een meer latenten vorm, weerspiegeld zijn het gebrek aan wederzijdsch vertrouwen, hetwelk bij de voorbereiding en de uitvoering der reorganisatieplannen zoo duidelijk naar voren is gekomen? Een bevestigend antwoord op deze vraag doet niettemin de hoop groeien, dat er in het algemeen belang spoedig een verandering ten goede moge komen!

Het eerste waterschap, het Waterschap „Opak", later tot „Opak-Progo" uitgebreid, werd in 1921 in Jogjakarta opgericht, terwijl in het gewest Soerakarta te Klaten en te Solo de Waterschappen „Dengkeng" en „Pepe" (later vergroot tot „Bengawan"), het levenslicht aanschouwden in 1921 respectievelijk 1924.

Het behoeft geen betoog, dat de pas opgerichte waterschappen niet in staat zouden zijn hun omvangrijke taak, waarbij een onnoemelijk aantal klippen moesten worden omzeild, op stel en sprong naar behooren uit te voeren.

Zoolang nu, ter beoordeeling van de Hoofden van gewestelijk bestuur, de waterschappen nog niet in staat zouden zijn de technische uitvoering van de aan

5) Vóór de reorganisatie kende men in het gewest Soerakarta reeds de waterschappen Pengging, Poesoer en Woro; deze waren echter geen rechtspersoonlijkheid bezittende publiekrechtelijke instellingen, doch droegen meer het karakter van een adviseerend lichaam. De afspraken waren niet bindend.

die instellingen opgedragen werkzaamheden zoodanig te verrichten, dat voor alle daarbij betrokken belangen een behoorlijke behartiging mogelijk was, werd die opgedragen aan het Hoofd van het Centraal Waterschapskantoor voor de Vorstenlanden, een in 1919 speciaal opgerichte technische *gouvernementsdienst*, welke zoo spoedig mogelijk de noodige gegevens moest verzamelen en maatregelen moest treffen, om die uitvoering door de waterschappen zelf mogelijk te maken. Duidelijker uitgedrukt: zoolang de waterschappen nog niet in staat zouden zijn om, op eigen beenen staande, in technisch opzicht voldoende waarborgen te geven, dat alle belangen naar behooren behartigd zouden worden, bleven ze staan onder de voogdij en de deskundige leiding van het technische C(entraal) W(aterschaps) K(antoor).

Uit piëteitsoverwegingen ten aanzien van het indertijd zoo vaak verguisde C.W.K. verdient het een en ander vermelding, waaruit een indruk kan worden verkregen van de weinig benijdenswaardige positie van dat regeeringsorgaan met zijn ambtenaren, dat binnen het kader van zijn bevoegdheden waarlijk pioniersarbeid had te verrichten.

Het C.W.K. had behalve de technische uitvoering der waterschapswerkzaamheden in het algemeen tot taak een waakzaam oog te houden op den gang van zaken en de Waterschapsraden en -besturen met raad en daad bij te staan. Het fungeerde als technisch adviesbureau voor de Vorstenlandsche Hoofden van gewestelijk bestuur op het gebied van waterschapsaangelegenheden en trad tevens op als algemeen Gouvernements-waterstaatskantoor voor alle aangelegenheden, welke niet door de Zelfbesturen zelf werden behartigd. In deze functie werd o.m. ontworpen en voor een groot deel uitgevoerd de Jogjasche drinkwaterleiding.

Men kan niet beter doen dan hier eenige voormalige C.W.K.-ingenieurs aan het woord te laten.

Ir. R i e t v e l d zegt tijdens een voordracht op de Algemeene Vergadering van de Vereeniging van Waterstaatsingenieurs te Jogja in 1927 o.m. het volgende [6]):

„Het in 1919 voor het eerst benoemde hoofd stond voor een omvangrijke en moeilijke taak: hij had de oprichting der nieuwe waterschappen voor te bereiden, voornamelijk op technisch en techn.-administratief gebied, dus afbakening van de grenzen der waterschappen, en de indeeling van deze gebieden te bewerkstelligen in ressorten, die handelbaar waren voor één man: mandoer, mantri en opzichter. Daarbij miste hij personeel zoowel als fondsen. Maar de grootste moeilijkheid was: hij had te zorgen, dat gebroken werd met het Vorstenlandsche bevloeiingssysteem, dat bijkans een eeuw in deze landen was gevolgd.

Over de vreemdsoortige opvattingen die bij de landhuurders en hun geëmployeerden heerschten, zou een boekdeel vol te schrijven zijn. Een van de meest treffende staaltjes op dat gebied, waarvan ik zelf, die al voor menig heet vuurtje op dat punt had gestaan, een oogenblik „bedutzt" heb gestaan, overkwam mij in een waterarm gebied, waar de onderneming de kwade gewoonte had het nachtwater op te vangen in de wijde en diep ingesneden rivierbeddingen onder verbod aan de bevolking, 's nachts water af te tappen. Men had dan overdag een druppeltje extra. Toen hierop aanmerking werd gemaakt, antwoordde een der employé's, hoogelijk verontrust: „Maar U denkt er toch niet aan de dag-en-nachtregeling af te schaffen?" Niet direct drong het tot mij door, dat hier aan „dag-en-nacht-regeling" de minder gebruikelijke, maar wel verklaarbare, beteekenis werd gehecht van: „dag en nacht voor mij".

Een ander staaltje, hier van den typischen onafhankelijkheidszin van elke onderneming afzonderlijk, speelt in het Klatensche, echter al veel langer geleden. Daar stroomde een leiding dicht langs het punt, waar drie ondernemingen tezamen kwamen, en gaf bevloeiingswater aan alle drie. Men ziet: een uitgezochte gelegenheid om ruzie te maken. Dat gebeurde dan ook heel dikwijls en

6) Ir. J. Th. R i e t v e l d, De inwendige organisatie van de Vorstenlandsche waterschappen, *De Waterstaatsingenieur* No. 7 — 1927.

dan stonden er drie heeren in de barre zon vreeselijk te gesticuleeren, totdat dit begon te vervelen en men ..... niet een samenkomst belegde om de geschillen voorgoed uit den weg te ruimen, maar besloot voor gezamenlijke rekening een gebouwtje neer te zetten op het neutrale punt van samenkomst der drie ondernemingen (men had nog de feodale toestanden waarbij de landhuurder b.v. een weg kon afsluiten). De manden met ververschingen konden dan uit de bendies geladen worden en de inhoud ervan gesavoureerd onder een smakelijk ruzietje in de schaduw. Dat krakeelpaviljoen stond er kort geleden nog.

Men is echter alle moeilijkheden te boven gekomen, al is dat niet steeds even glad gegaan, vooral wat het personeel betreft: aanvankelijk kon men nog wel geschoold irrigatiepersoneel (mantri's en mandoers) uit de Gouvernementslanden naar deze streken lokken, maar al spoedig moest het personeel zelf worden geschift, aangenomen en opgeleid, een niet-eenvoudig werk voor een gebied als dat der tegenwoordige waterschappen met ± 50 mantris bij het waterbeheer, bijna 300 mandoers en nog veel grooter aantal hulpmandoers, sluiswachters enz.

En ir. Meyll[7]):

„De werking van het instituut der nieuwe waterschappen hing bij zijn geboorte practisch geheel af van de hulp van een vijftiental beheerders. Wie hunner niet mee wilde doen, bleef afzijdig, zij het ook ten koste van de continue ontwikkeling van het voorbereidingswerk der waterschappen.

Aldus was de gevolmachtigde van het Gouvernement, het speciaal gekozen Hoofd C. W. K. reëel afhankelijk, als gesteld ten dienste der beheerders, aan wie hij steun (vooral geldelijke) moest *vragen*, bijwijze van technischen bedelmonnik.

Van toen af kleefden er zorgen aan het C. W. K.

Eén voor één werd den betrokken beheerders beleefd gevraagd: of zij, op hunne onderneming, aan het C. W. K. het voorloopig waterbeheer zouden willen afstaan en daarop het nieuw te scholen personeel zouden willen toelaten; of zij telkens op aanvrage de noodige fondsen zouden willen verschaffen, voor onderhoud en herstel der werken, alsook voor de waterverdeeling; of de bruikbare elementen onder hun damwakers-personeel onder leiding van het C. W. K. mochten worden gesteld; of de beheerders voortaan, tijdig, het voor irrigatie- en andere doeleinden benoodigde water schriftelijk zouden willen aanvragen in de mandoersboekjes, instede van daarover zelf te beschikken, z.a. weleer; of zij vooral geen heerendienstplichtigen wilden opeischen voor bevloeiingsdoeleinden, wijl dit nu alleen mocht geschieden door den betrokken mantri bij aanvraag aan het Inlandsche bestuur; of zij de voor de werken benoodigde Inlandsche materialen tegen door henzelf aan te geven prijzen wilden doen inkoopen en verwerken door of onder toezicht van het irrigatiepersoneel van het C. W. K.; of zij alle klachten en verzoeken zooveel mogelijk in de mandoersboekjes wilden doen inschrijven; of zij hier en daar meetschotten wilden betalen en op elkaars wenschen inzake watergebruik wilden letten, enz. enz. Alle maatregelen, die in een irrigatieafdeeling z.t.z. van zelfsprekend bestaan, doch die hier, bij den voorloopigen toestand, met klem moesten worden gevraagd, en waartoe de beheerders vooraf overleg pleegden, aangezien het verkortingen schenen van tot dan toe door hen genoten vrijheden of „rechten".

Het strekt den eerstgereorganiseerden beheerders tot eer, dat zij oorspronkelijk, bijkans allen, als goede pioniers, willig meewerkten tot den te nemen proef."

De voogdij van het C.W.K. is echter allen bij de waterschappen betrokkenen steeds een doorn in het oog geweest. Ten onrechte, want ongetwijfeld is het aan het technisch-deskundige C.W.K. te danken, dat in de Vorstenlandsche waterchaos, voor zoover mogelijk, een dusdanige orde werd geschapen, dat de waterschappen — thans geheel zelfstandig geworden — op betrekkelijk geruischlooze wijze hun taak schijnen te kunnen uitvoeren.

De fundamenten voor een behoorlijke taakvervulling zijn ongetwijfeld gelegd door het eerste Hoofd van het C.W.K., den hoofdingenieur Numans.

„Niet steeds heeft het aandeel van den heer Numans in de wording der waterschappen die waardeering gevonden, die het verdient. Wanneer echter straks de waterschappen geheel op eigen beenen zullen staan, dan zal dat grootendeels het werk zijn geweest van ir. Numans, die door het scheppen van een goed georganiseerde waterverdeeling, welker principes voor alle belanghebbenden aanvaardbaar zijn, een vrijmaking der waterschappen heeft mogelijk gemaakt," aldus zegt ir. Rietveld in 1927 te Jogjakarta op de Algemeene Vergadering van de Vereeniging van Waterstaatsingenieurs[8]). Inderdaad is er tijdens de ambtsperiode van den heer Numans nog al eens wrijving geweest, doch dit is niet te verwonderen, aangezien hij moest arbeiden aan een ondankbaar lijkende taak, welke het gevolg was van de vage en schier onmogelijke opdracht om in de Vorstenlanden de bevolking nieuwe rechten te verleenen, echter zonder de overheidsrechten der ondernemers bepaaldelijk aan te tasten (art. 12 sub b Vorstenlandsch Grondhuurreglement).

Sedert 1 Januari 1936 zijn de drie autonome waterschappen „Opak-Progo", „Dengkeng" en „Bengawan" ontheven van de laatste beperking van hun autonomie, t.w. de knellende voogdij van het C.W.K. Zij staan sedert dien datum niet meer onder de rechtstreeksche leiding van een aan den Directeur van Verkeer en Waterstaat verantwoording verschuldigden landsdienaar, het Hoofd van het C.W.K. Het Gouvernementsbesluit van 9 December 1935 No. 2 bepaalde, dat met ingang van 1 Januari 1936 het C.W.K. werd opgeheven en, op voordracht van de vier Zelfbesturen en de drie Waterschapsraden, werd door de Regeering een gemeenschappelijken Voorzitter benoemd, rechtstreeks ondergeschikt aan den Gouverneur-Generaal. De Voorzitter der Waterschapsraden in de Vorstenlanden staat den Gouverneurs van Soerakarta en Jogjakarta naar vermogen bij in het door hen uit te oefenen toezicht en dient hen van raad in alle waterschapsaangelegenheden, geheel overeenkomstig de opdracht aan het voormalige technische Hoofd van het C.W.K. De positie van Voorzitter der Waterschapsraden is geassimileerd met die van Resident; zij volgt in ancienniteit en bezoldiging op die van de Gouverneurs in de Vorstenlanden, al wordt de Voorzitter niet tot de „gezaghebbenden" gerekend.

III. Taak.

Het voorgaande werd gewijd aan een zoo beknopt mogelijk overzicht van de geschiedenis der Vorstenlandsche waterschappen, zonder welke het niet mogelijk is een behoorlijk begrip te verkrijgen omtrent doel en beteekenis van deze in het Nederlandsch-Indische bestel eenig zijnde autonome lichamen.

7) Ir. Ch. E. J. Meyll, De waterschappen in de Vorstenlanden in werking, *De Waterstaatsingenieur* No. 12 — 1922.

8) Loc. cit.

Thans enkele woorden omtrent de taak van de Vorstenlandsche waterschappen.

De werkkring van het waterschap omvat, puntsgewijze opgesomd (zie art. 10 der V.W.O.), het volgende:

a. het beheer (voornamelijk bestaande uit het onderhoud, herstel, de bewaking en bediening) van waterloopen en bronnen en werken tot opstuwing, keering, verdeeling, afleiding en loozing van water, zoomede die tot wering van zand- en watervloeden, voor zoover daarbij meerdere landbouwondernemingen dan wel minstens één landbouwonderneming en de Inlandsche bevolking gezamenlijk belang hebben;

b. het beheer van andere zaken, voor zoover dit aan het waterschap door het Hoofd van gewestelijk bestuur in overleg met den Zelfbestuurder is opgedragen;

c. de zorg voor de waterverdeeling ten behoeve van de aanplantingen van de „ingelanden" van het waterschap, t.w. de ondernemingen en bevolking (Inlandsche gemeenten);

d. de zorg voor den afvoer en de wering van water en zand, voor zoover schadelijk voor de binnen zijn gebied gelegen gronden;

e. aanleg van nieuwe en wijziging van bestaande werken als bedoeld onder *a.*

Het waterschap verzorgt derhalve uitsluitend het bevloeiings-, afwaterings- en waterkeeringsbelang zijner ingelanden en wel met betrekking tot hun aanplant, voor zoover deze is gelegen binnen het beheersgebied. Met andere belangen der ingelanden, als daar bijv. zijn: verkeersbelangen, assaineeringsbelangen, eigendomsbelangen bij gronden, opstallen of werken, heeft het waterschap geen bemoeienis.

Het technische waterbeheer, w.o. begrepen de waterverdeeling met inachtneming van de bestaande rechten en gebruiken, vormt feitelijk de kern van de taak van de Waterschappen „Opak-Progo", „Dengkeng" en „Bengawan", binnen welker beheersgebieden respectievelijk 25, 27 en 2 ondernemingen en netto rond 68 300, 64 200 en 60 800 bouws bevloeide gronden zijn gelegen.

De beginselen, volgens welke de waterverdeeling t.b.v. de aanplantingen der ingelanden geschiedt, zijn vastgelegd in de z.g. Waterreglementen.

Het bestaan dezer technische waterregelingen werd door de Regeering van zóó overwegend belang geacht, dat het een van de voornaamste voorwaarden was voor het verkrijgen van de volledige autonomie. De samenstelling dier reglementen intusschen heeft zeer vele jaren gevorderd, hetgeen is te wijten aan de bijzondere moeilijkheden, welke voortvloeiden uit de agrarische conversie in de Vorstenlanden. Aan de daarbij nieuw gecreëerde Inlandsche gemeenten (kaloerahans) waren daarbij immers voor het eerst rechten op den grond verleend; hoewel aan deze nieuwe rechten op den grond uiteraard het recht op bevloeiingswater voor den daarop geteelden aanplant inhaerent was, was dit nergens uitdrukkelijk geregeld, terwijl daartegenover aan den converteerenden landhuurder in het Vorstenlandsche Grondhuurreglement (art. 12 sub b) waterrechten waren gegarandeerd, welke waren gebaseerd op zijn oude rechten, dateerende uit een tijd, toen de opgezeten bevolking practisch op den grond noch op het water eenig recht kon uitoefenen.

De vastgestelde waterreglementen vermogen echter nog steeds niet geheel de dagelijksche moeilijkheden der waterverdeeling te ondervangen, zoodat het Vorstenlandsche water nog immer ietwat troebel is.

Naast de reglementen zijn o.m. nog bijzondere bevloeiingsbeurtregelingen vereischt, die telkenjare en meestal voor elken moesson afzonderlijk, moeten worden vastgesteld, waarbij steeds weer het bezwaar wordt ondervonden, dat de publiekrechtelijke waterschappen, naar het schijnt, wettelijk de bevoegdheid missen bindende regelingen te treffen ten aanzien van de totale uitgestrektheden van den bevloeiden aanplant, hoewel het volledig slagen daarvan zonder beperking en zonder efficient en doeltreffend waterbeheer zal zijn uitgesloten. Zelfs wordt in twijfel getrokken het *overheidsrecht* der waterschappen tot het uitvaardigen en doen naleven van een algeheel verbod tot watergebruik aan landbouwers, wier aanplantingen in verband met de beschikbare waterhoeveelheden eenvoudig niet in de bevloeiing *kunnen* en *mogen* deelen. Indien daarbij in aanmerking wordt genomen, dat over het algemeen niet wordt beschikt over een volledig technisch ingericht bevloeiingsapparaat, is het wel duidelijk, dat het steeds mogelijk is zich op „onrechtmatige" wijze water toe te eigenen, zoodat maar al te vaak de aanspraken der normale rechthebbenden op losse schroeven komen te staan en het slagen van hun aanplant wordt bedreigd. In dit licht bezien behoeft het geen nader betoog, waarom niet alleen aan de waterverdeeling, doch ook aan de contrôle op het watergebruik, in het bijzonder in tijden van waterschaarschte, in een gebied waar practisch geen vierkante meter beschikbare grond niet in cultuur is gebracht, hooge eischen moeten worden gesteld.

IV. Middelen noodig voor de taakuitoefening.

De middelen, welke het waterschap voor de uitoefening van zijn taak behoeft, worden verkregen uit heffingen, welke *jaarlijks* worden vastgesteld in den vorm van een kohier dat door het Hoofd van gewestelijk bestuur moet zijn goedgekeurd. Het besluit tot vaststelling dezer heffing houdt tevens in de door den waterschapsraad vastgestelde begrooting van ontvangsten en uitgaven voor het jaar, waarvoor de heffing geschiedt.

Heffingplichtig zijn uitsluitend landbouwondernemingen en Inlandsche gemeenten (kaloerahans), wier bouwgronden binnen het gebied van het waterschap zijn gelegen, de z.g. ingelanden. De belastbare gronden moeten echter door de zorgen van het waterschap gedurende het heffingsjaar van bevloeiingswater zijn voorzien ten behoeve van den daarop staanden aanplant en/of moeten zijn ontwaterd en/of voor zand- en watervloeden zijn gevrijwaard.

De waterschapsheffingen, welke worden voldaan in geld en in arbeid, worden alsvolgt onderscheiden:

1. heffing ter goedmaking der kosten van de waterverdeeling en van dat deel der algemeene kosten, hetwelk niet komt ten laste van het onderhoud en herstel der beheerde werken;

2. heffing ter goedmaking van de kosten van het onderhoud en herstel der waterschapswerken.

De eerstbedoelde heffing, waarbij alle bevloeide gronden zijn betrokken, wordt door de waterschapsingelanden uitsluitend in geld opgebracht. De vaststelling van de grootte hiervan geschiedt naar de uitgestrektheden en de soorten der bevloeide gewassen, waarbij ook nog onderscheid wordt gemaakt tusschen ondernemingsgewassen en den bevolkingsaanplant. Door de ondernemingen wordt per bouw voor maalriet, tabak, plantriet (rietbibit) en andere gewassen respectievelijk 8, $2\frac{1}{3}$, $2\frac{1}{3}$ en 2 maal zooveel betaald als de Inlandsche gemeenten per bouw bevolkingsaanplant (wèlk gewas ook) aan heffing opbrengen. Of anders uitgedrukt, de getallen, aangevende de uitgestrektheden in bouws van de verschillende soorten aanplantingen, worden voor de berekening van de heffing vermenigvuldigd met de z.g. *heffingscoëfficiënten,* welke voor de ondernemingen bedragen: voor maalriet 24, voor tabak en plantriet 8 en voor andere gewassen (bijv. roselle en ondernemingspadi) 6 en voor de bevolking : 3, met dien verstande, dat de aanslag in de heffing voor slechts één gewas per jaar plaats heeft, het z.g. hoofdgewas, hetwelk voor de bevolking als regel de westmoessonpadiaanplant is.

De som van alle aldus berekende producten geeft aan het totaal aantal z.g. *heffingseenheden.*

Het in de uitgaven-begrooting geraamde totaalbedrag der kosten van de waterverdeeling en van het evenbedoelde deel der algemeene kosten wordt gedeeld door het totaal aantal heffingseenheden, het op deze wijze verkregen verhoudingsgetal is het z.g. *heffingscijfer.*

Per bouw aanplant van ieder soort gewas moet aan heffing worden opgebracht een bedrag, gelijk aan het product van dit heffingscijfer en den bij dat gewas behoorenden coëfficiënt.

De heffingscijfers bedragen voor 1939/40 (het dienstjaar loopt voor de Waterschappen van 1 April tot en met 31 Maart van het daaropvolgende jaar) voor „Opak-Progo" 26,3 cent, voor „Dengkeng" 29,4 cent en voor „Bengawan" 27,5 cent, zoodat in het loopende dienstjaar per bouw bevolkingsaanplant aan heffing wordt betaald 3 maal, per bouw maalriet 24 maal, per bouw tabak en plantriet 8 maal en per bouw aanplant van andere ondernemingsgewassen 6 maal deze bedragen.

De heffing voor de waterverdeeling per bouw liep in den loop der jaren nogal uiteen, doch het heeft, zooals uit het navolgende overzichtsstaatje betreffende het Waterschap „Opak-Progo" blijkt, niet tot overmatig hooge heffingen geleid.

Overzicht over eenige jaren der heffingen in guldens per bouw voor het Waterschap „Opak-Progo"

(ontleend aan de goedgekeurde waterschapsbegrootingen).

Jaar		1930/31	1934/35	1935/36	1936/37	1937/38	1938/39	1939/40
Afgeronde heffingscijfers in guldens		0,353	0,194	0,227	0,290	0,323	0,247	0,263
Heffing voor de waterverdeeling per bouw :	maalriet	8,47	4,66	5,44	6,95	7,76	5,92	6,31
	plantriet	2,82	1,55	1,81	2,32	2,59	1,97	2,10
	tabak	2,82	1,55	1,81	2,32	2,59	1,97	2,10
	andere ond. gewassen	2,12	1,16	1,36	1,74	1,94	1,48	1,58
	bevolkingsaanplant	1,06	0,58	0,68	0,87	0,96	0,74	0,79

Uit de navolgende drie staatjes wordt een overzicht over een aantal jaren verkregen omtrent onderscheidenlijk het verloop van de voornaamste aanplantingen, van de heffingseenheden en van de heffingscijfers in centen in drie waterschappen.

Verloop van de aanplantingen in honderdtallen bouws afgerond.

Waterschap	1930/31	1934/35	1935/36	1936/37	1937/38	1938/39
	I. Maalriet					
Opak-Progo	24 400	3 500	1 600	11 500	9 300	11 200
Dengkeng	16 200	6 600	3 600	6 000	8 500	8 600
Bengawan	8 100	2 800	3 400	2 500	2 000	4 200
	II. Tabak					
Opak-Progo	1 000	500	1 200	700	900	1 200
Dengkeng	9 000	8 000	5 500	5 200	7 500	8 000
Bengawan	—	—	—	—	—	

Waterschap		1930/31	1934/35	1935/36	1936/37	1937/38	1938/39
		III. Roselle					
Opak-Progo		—	—	—	—	1 800	1 800
Dengkeng		—	—	—	—	1 600	1 600
Bengawan		—	—	—	—	100	300
		IV. Ondernemingspadi					
Opak-Progo	O.M.	—	11 000	9 200	2 200	3 700	2 100
	W.M.	—	14 800	11 300	4 300	4 800	3 300
Dengkeng	O.M.	—	15 000	4 100	2 500	3 400	2 600
	W.M.	5 600	13 100	10 300	7 500	10 200	9 400
Bengawan	O. M.	—	1 200	2 900	200	300	—
	W.M.	—	4 400	4 300	1 600	1 500	1 100
		V. Bevolkingspadi					
Opak-Progo	O.M.	14 100	24 400	28 000	24 000	24 300	24 500
	W.M.	38 500	44 500	48 800	48 800	48 600	48 300
Dengkeng	O.M.	14 000	19 400	21 500	20 000	26 500	25 900
	W.M.	31 000	32 800	31 400	31 300	41 700	42 400
Bengawan	O.M.	8 000	10 700	10 300	8 700	8 300	7 300
	W.M.	52 900	53 200	53 900	54 800	53 900	54 100

De cijfers over het begrootingsjaar 1930/31 zijn gegeven om den invloed van de crisisomstandigheden duidelijk te maken. De gegeven aanplantcijfers zijn 2 jaar ten achter, aangezien de heffing van een bepaald jaar berekend wordt naar den aanplant van twee jaren tevoren.

Verloop der heffingseenheden

(ontleend aan de goedgekeurde waterschapsbegrootingen).

Waterschap	1930/31	1934/35	1935/36	1936/37	1937/38	1938/39	1939/40
Opak-Progo	736 600	468 000	313 700	327 500	290 500	468 800	431 500
Dengkeng	602 600	419 300	317 800	264 700	358 700	418 000	419 700
Bengawan	361 700	288 000	263 000	245 000	231 200	276 600	277 000

Verloop der heffingscijfers in centen

(ontleend aan de goedgekeurde waterschapsbegrootingen).

Waterschap	1930/31	1934/35	1935/36	1936/37	1937/38	1938/39	1939/40
Opak-Progo	35,3	19,4	22,7	29,–	32,3	24,7	26,3
Dengkeng	29,4	19,9	22,5	26,6	31,4	29,2	29,4
Bengawan	45,6	24,–	20,–	22,–	23,5	26,3	27,5

Het is duidelijk, dat in verband met den hoogen heffingscoëfficiënt (24) voor maalriet, slechts een geringe verandering in de uitgestrektheid van dezen aanplant bij gelijkblijvende uitgaven reeds betrekkelijk grooten invloed uitoefent op de grootte van het heffingscijfer. Dat de heffingscijfers sedert 1934 niettemin lager zijn geworden dan vóór de crisis, is uiteraard voor een groot deel het gevolg van de tot het uiterste doorgevoerde bezuiniging.

Bij de vaststelling der heffingscoëfficiënten (art. 24 sub b der Vorstenlandsche Waterschapsordonnantie) is in hoofdzaak rekening gehouden met de vegetatieperioden der verschillende gewassen, met den tijd dus, gedurende welken de grond voor de onderscheidene cultures wordt geoccupeerd; ten aanzien van de bevolking is bovendien in aanmerking genomen, dat zij de landbouw op minder intensieve wijze en met andere doeleinden bedrijft vergeleken bij de ondernemers. Den laatstbedoelden wordt kennelijk een betrekkelijk veel grooter aandeel in de kosten der waterverdeeling en algemeene kosten opgelegd dan den Inlandschen gemeenten, ten aanzien waarvan de geldelijke belastingdruk blijkbaar met voordacht is verzacht.

De heffing voor den bevolkingsaanplant wordt opgelegd aan de Inlandsche gemeenten, die in het waterschapsbestel — evenals de ondernemingen — elk een heffingplichtige eenheid vormen. Op welke wijze de kaloerahans hun aanslag verdeelen over de gemeen-

tenaren, is geen zaak des waterschaps, doch een van internen aard dier gemeenten. De kaloerahan is vrij bij deze verdeeling rekening te houden met de omstandigheid, dat de gemeentenaren individueel één of meer gewassen per jaar in den grond brengen en kan dus naar een in onderling overleg te bepalen evenredigheid laten bijdragen in de opgelegde betrekkelijke waterschapsheffing.

De uitgaven voor de waterverdeeling en de algemeene kosten voor den z.g. exploitatiedienst zijn vanzelfsprekend in hoofdzaak (90%) personeele uitgaven en bestaan daarnaast uit de kantooronkosten.

De heffing ter goedmaking van de kosten van het onderhoud en herstel der waterschapswerken wordt opgebracht:

a) *in geld* door de ondernemingen, eensdeels voor den aanschaf van materialen en loonen van skilled labour, anderdeels voor de tractementen van het z.g. hulppersoneel, hetwelk o.m. toezicht uitoefent op de onderhoudswerkzaamheden;

b) *in arbeid* door de dienstplichtige bevolking der kaloerahans.
De Inlandsche gemeenten brengen dus in het algemeen hun heffing voor het onderhoud en herstel niet op in geld, echter alleen zoolang de vereischte koelie-arbeid tot een bepaalde grens in verplichten dienst onbetaald wordt verricht. Geschiedt dit niet of niet meer in voldoende mate, dan kan ook van de kaloerahans een deel der onderhoudsheffing in geld worden gevorderd. Tot nog toe heeft dit laatste nog niet plaats gehad. Indien boven het vorderbare aantal halve dagdiensten nog arbeid wordt vereischt, wordt deze door vrije koelies in betaalden dienst ten laste van de betrokken ondernemingen verricht.

Alvorens nader in te gaan op de eigenlijke onderhoudsheffing is het niet ondienstig even stil te staan bij het oogenschijnlijk weinig voor de hand liggende onderscheid in de twee genoemde soorten van heffingen.

De splitsbaarheid der waterschapsheffing moet worden verklaard uit de omstandigheid, dat de beginselen, waarnaar beide soorten naar grootte worden vastgesteld, totaal verschillend zijn. Is de alleen in geld op te brengen heffing voor de waterverdeeling en een deel der algemeene kosten voor alle heffingsplichtigen — behoudens de voor de diverse gewassen toegepaste verschillende coëfficiënten — in beginsel per eenheid van *aanplant* volkomen *gelijk,* die ter goedmaking van de kosten van het onderhoud en herstel is, zoowel naar geldswaarde als naar beginsel, voor de individueele heffingplichtigen *verschillend,* aangezien zij in grootte afhankelijk is van het *aantal* en *aard* der binnen de ondernemingsarealen gelegen *werken,* voor zoover die in beheer zijn bij de waterschappen. Dit geldt ook voor de door de kaloerahans in verplichten arbeid op te brengen onderhoudsheffing, welke voor die heffingplichtige gemeenschappen onderling zeer verschillend kan zijn als gevolg van de omstandigheid, dat de verplichte arbeid zich practisch geheel moet richten naar de grenzen der ondernemingen, zooals wordt bepaald door de heerendienstverordeningen der Zelfbesturen; daardoor is in ondernemingsarealen met veel tijdelijke en weinig permanente werken de heffing in arbeid der betrokken kaloerahans uiteraard hooger en naar den aard der werkzaamheden zwaarder dan die in arealen met veel permanente werken, al is er ook een zekere grens aan gesteld door het vastgestelde maximum der te vorderen verplichte diensten.

Voor de vaststelling van de onderhoudsheffing voor een bepaald werk mag de uitgestrektheid der door dat werk jaarlijks daadwerkelijk *bevloeide* aanplantingen noch de *soort* dier aanplantingen een rol spelen. Naar de letter van lid c van art. 24 der V.W.O. is dit laatste weliswaar onjuist, want daarbij is vastgesteld, dat de verdeeling der onderhoudsheffing over verschillende ondernemingen, die bij dat zelfde werk belang hebben, zou moeten geschieden volgens de beginselen, welke bij de vaststelling der heffing voor de waterverdeeling (dus naar de bevloeide uitgestrektheden en de soort der aanplantingen) worden gevolgd, maar deze bepaling werkt verwarrend, aangezien op deze wijze in de becijfering van het aandeel in de *statische onderhoudslast* twee elementen van de *dynamische* functie der werken, t.w. de *bevloeiing* van een jaarlijks wisselende aanplantuitgestrektheid en de *soort* van dien bevloeiden aanplant worden ingevoerd. De onderhoudslast van werken wordt ten rechte bepaald door omvang en aard van het *werk,* welke mede afhankelijk zijn van het *bevloeibare,* nimmer van het incidenteel *bevloeide* oppervlak. Op grond van de huidige redactie van het lid c van art. 24 der V.W.O. zou men den krommen toestand krijgen, dat voor twee volkomen aequivalente bevloeiingswerken met gelijk bevloeibaar oppervlak, van een suikeronderneming drie maal zooveel onderhoudskosten moeten worden geheven als van een tabaksonderneming; alsof het onderhoud van een dergelijk werk afhankelijk zou zijn van de omstandigheid, dat suikerriet of tabak daaruit van bevloeiingswater wordt voorzien.

Aangaande de door de ondernemingen in geld op te brengen onderhoudsheffing verdient het volgende nog de aandacht.

Op grond van de heffingplicht werd in den beginne het voor de verschillende ondernemingen geraamde jaarlijksch bedrag voor het onderhoud en herstel van waterschapswerken op het aanslagbiljet vermeld en op de gebruikelijke wijze in vier termijnen geïnd; uit de binnengekomen gelden werden bekostigd de aankoop van materialen en de loonen van de skilled labour (metselaars, timmerlieden, matrassenvlechters, enz., kortom alles wat met de benaming van „toekang" pleegt te worden aangeduid).

Op verzoek der beheerders van de ondernemingen werden de materialen op de ondernemingen en — indien de omstandigheden het gedoogden — in de nabijheid der werken aangekocht, aanvankelijk door het betrokken waterschapspersoneel, later door tusschenkomst van de ondernemingen, welke de gekochte materialen voorloopig betaalden in bijv. maandelijksche afrekening met het waterschap. Door deze gedragslijn echter ontstond de min of meer vreemde toestand, dat de ondernemingen hun onderhoudshef-

fing betaalden t.b.v. den aankoop van materialen door het waterschap en dat zij bovendien gelden voorschoten voor diezelfde materialen. Ter vermijding van administratieven rompslomp werd in 1928 door het Waterschap „Dengkeng" een regeling getroffen, waarbij de aanslag in de onderhoudsheffing weliswaar op de gebruikelijke wijze zou plaats vinden, doch het verschuldigde echter niet meer bij aanslagbiljet zou worden geïnd. De afdoening van deze heffing heeft sedert plaats door middel van periodieke afschrijving van de betaalde bedragen voor ingekochte materialen en aan loonen. Vermelding verdient het feit, dat de raad van genoemd Waterschap bij de invoering van deze constructie den nadruk heeft gelegd op het voorbehoud, dat door deze verrekening geenerlei afbreuk zou worden gedaan aan haar karakter van waterschapsheffing. Uit deze constructie is in de drie waterschappen — behoudens eenige uitzonderingen om redenen van practischen aard — langzamerhand de gewoonte ontstaan, dat niet het waterschap de benoodigde materialen inkoopt en loonen betaalt, doch dat een en ander vanwege de ondernemers voor en onder toezicht van het Waterschap wordt uitgevoerd. Het waterschap dient echter in de eerste plaats te beoordeelen den omvang en den aard der onderhoudswerkzaamheden en de wijze, waarop dit onderhoud zal moeten plaats hebben en is voorts verantwoordelijk voor de uitvoering hiervan. Formeel bekeken, zou men kunnen zeggen, dat het waterschap ten deze feitelijk de functie vervult van directie bij onderhoudswerkzaamheden, welke in onderhandsche aanneming volgens summier bestek worden uitgevoerd.

Dit wordt nog wel eens vergeten of niet ingezien, vermoedelijk, doordat door de evenvermelde wijze van voldoening der onderhoudsheffing het besef òf langzamerhand is vervaagd òf niet aanwezig is, dat de door de ondernemingen aan onderhoud en herstel te besteden gelden het karakter van een heffing dragen. Vaak en meestal onbewust wordt het voldoen van de onderhoudsheffing niet zoozeer als een verplichting dan wel meer als een tegemoetkoming gevoeld of wordt gemeend, dat de beoordeeling omtrent de mate en den omvang van de onderhoudsheffing meestentijds uitsluitend door de individueele heffingplichtigen zelve mag geschieden. Waarschijnlijk is aan deze misvatting niet vreemd het feit, dat de te onderhouden werken eigendom der ondernemers zijn, op grond waarvan de — overigens zeer logische — meening heeft post gevat, dat een eigenaar gemeenlijk wel het beste kan beoordeelen, wat hij voor de instandhouding van zijn eigendomsobject, een deel van zijn kapitaal vertegenwoordigende, moet doen of nalaten.

Ziet, de moeilijke klip inzake den *eigendom* der werken, welke men door de verwezenlijking van het denkbeeld van de oprichting der waterschappen met de hiervoren omschreven werkkring meende listiglijk te hebben omzeild, steekt nog voor een klein deel vóór den boeg boven water uit! Gelukkig wordt langzamerhand meer en meer ingezien, dat het er immers weinig toe doet, of de waterschapswerken den ondernemers in eigendom toebehooren, dat het beheerende Waterschap door behoorlijk onderhoud en herstel er voor zorg dient te dragen, dat de werken bij voortduring blijven beantwoorden aan hun openbare bestemming en dat deze functie, evenals de zorg voor een behoorlijke bevloeiing, afwatering en waterkeering door middel van die werken, geheel onafhankelijk is van de omstandigheid, wiens eigendom de werken zijn.

Omtrent de door de Inlandsche gemeenten in arbeid op te brengen onderhoudsheffing het volgende.

Het waterschapsbestuur is bevoegd (art. 26 der V.W.O.) tot vordering van verplichte diensten van de binnen het waterschapsgebied gevestigde Inlandsche bevolking in de gevallen, op de wijze en onder de voorwaarden als in het Waterschapsreglement bepaald. Maar dit reglement bepaalt (in art. 33) slechts, dat de vordering van verplichte diensten voor onderhoud en herstel der bij het waterschap in beheer zijnde werken geschiedt in dezelfde gevallen, op dezelfde wijze en onder dezelfde omstandigheden als bij de geldende Zelfbestuursverordeningen zijn voorgeschreven voor de heffing van rijksdiensten voor onderhoud en herstel van waterwerken. Het Waterschapsreglement stelt dus geen grenzen, doch verwijst alleen maar naar de Zelfbestuursverordeningen, zoodat de wijze, de omvang enz. van de vordering van verplichten arbeid in elk der Zelfbesturen niet alleen verschillend kunnen zijn, maar met elke wijziging van die verordeningen mee veranderen.

Aangezien het in verband met de bedoeling van dit opstel om slechts een zeer globaal inzicht te geven in het Vorstenlandsche waterschapsbestel geen aanbeveling verdient dieper in deze materie door te dringen, moge worden volstaan met de mededeeling, dat, voor wat betreft het gewest Jogjakarta, in de beide Zelfbestuursgebieden, t.w. het Sultanaat en het Pakoe-Alamsche gebied, door het Waterschap „Opak-Progo" 30 halve dagdiensten per rijksdienstplichtige kunnen worden gevorderd. In het gewest Soerakarta kunnen, voor zoover het Soenanaat betreffende, normaal 16 halve dagdiensten per dienstplichtige worden gevorderd. Met ingang van 1 Januari 1936 werd met het oog op het verdrag van Genève door het Soenanaat, onder intrekking van de oude heerendienstregeling, zonder de Waterschappen vooraf te hooren of op de hoogte te stellen, een nieuwe regeling afgekondigd, welke voor de Waterschappen en in het bijzonder voor de ondernemers, belangrijk ongunstiger uitviel. Op aandringen van het Waterschap „Dengkeng" werd door het Hoofd van gewestelijk bestuur aan het betrokken Zelfbestuur een gewijzigd ontwerp voorgelegd, waarin aan het bezwaar van waterschapszijde practisch is tegemoetgekomen.

Het aantal vorderbare diensten is voor het Waterschap „Opak-Progo" in het gewest Jogjakarta hooger dan voor de andere waterschappen in het gewest Soerakarta, in verband met de relatief veel talrijkere en grootere watervangen in de rivieren.

In het Mangkoenegaran-gebied zijn de rijksdiensten afgeschaft en betaalt de bevolking een hoofdgeld aan het Rijk. Daarenboven presteert zij onbetaalde desadiensten voor het onderhoud en herstel van waterschapswerken. Dit laatste wordt begrijpelijkerwijs als een onbillijkheid aangevoeld en ten onrechte ten

nadeele van het Waterschap uitgelegd, vooral waar de bevolking reeds mede de voor het onderhoud en herstel benoodigde Inheemsche materialen levert. Het zou billijk zijn, indien genoemd Rijk de waarde van deze materialen en diensten in mindering bracht van het hoofdgeld. In zekeren zin wordt reeds door het Mangkoenegaran-Rijk aan zijn bevolking in het waterschapsgebied tegemoetgekomen door een deel (bijna $\frac{1}{3}$) der waterschapsheffing in geld voor de waterverdeeling voor zijn rekening te nemen.

Dat het systeem van tewerkstelling van onbetaalde, dienstplichtige koelies onbevredigende resultaten afwerpt, behoeft welhaast geen betoog. Behalve dat het gewoonlijk een rationeele en behoorlijk georganiseerde uitvoering practisch onmogelijk maakt, vergrooten specifiek Vorstenlandsche factoren nog de algemeene bezwaren, die aan deze werkwijze kleven. De dienstplichtigen verrichten buiten hun eigen werkzaamheden ook nog koeliearbeid op de ondernemingen, die op tijd hun aanplant in den grond moeten hebben gebracht. Bij het *vorderen* van de diensten ten behoeve van het op de meest daartoe geschikte tijdstippen te verrichten onderhoud en herstel der werken kan door het waterschap niet altijd rekening worden gehouden met de evenbedoelde werkzaamheden der koelies. De uitslag van het overleg met de ondernemingen inzake de tijdstippen van opvordering, de benoodigde aantallen, dan wel de kaloerahans waaruit de dienstplichtigen zouden moeten worden betrokken, past vaak weer niet in het kader van het Inheemsche bestuur, dat voor het tijdig verrichten van de eigen werkzaamheden der landbouwers te waken heeft. Meestal is het gevolg, dat hernieuwd overleg resulteert in tijdstippen, aantallen en kaloerahans, welke voor de door het waterschap te verrichten onderhoudswerkzaamheden geheel niet schikken. Behalve het zeer tijdroovende van deze werkwijze, waarbij te vele onafhankelijke instanties zich bevoegd achten eenzijdig beslissingen te nemen, is de *opkomst* der dienstplichtigen, waarop bij het regelen der werkzaamheden is gerekend, vaak teleurstellend en bovendien de uiteindelijke *arbeidsprestatie* van de tenslotte opgekomen dienstplichtigen van geringe beteekenis, o.m. doordat er onder de gegeven omstandigheden van een redelijke organisatie der werkzaamheden geen sprake kan zijn.

Ook psychologisch zijn de onbevredigende resultaten van het systeem te verklaren. Niet alleen het feit, dat gedwongen tevens onbetaalde arbeid nimmer populair is geweest en zal zijn, doch ook de aard der werkzaamheden en vooral de onbestendigheid van het resultaat daarvan zijn verre van animeerend. Een groot deel der watervangen en overige werken namelijk is uit tijdelijk materiaal opgebouwd en wordt bij practisch iedere middelmatige bandjir of regenbui beschadigd of totaal vernield. En er zit, zelfs voor den eenvoudigen desaman, niets opwekkends in om in de modder te moeten sjouwen en ploeteren met het besef, dat men wellicht den volgenden dag opnieuw van voren af aan moet beginnen, omdat het heden voltooide herstellingswerk nog denzelfden middag door de natuur weer volkomen ongedaan zal worden gemaakt. Da capo!

Zou het een vrome wensch blijven eens te mogen worden bevrijd van het werken met dienstplichtigen? Er zijn teekenen, die er op wijzen, dat „het in het Oosten daagt." Naar verluidt overweegt het Rijk Soerakarta de geleidelijke afschaffing van de z.g. heerendiensten. Dit zou met zich meebrengen, dat het genoemde Zelfbestuur — en hopelijk zullen de andere Zelfbesturen spoedig willen volgen — de bevolkingsheffing voor het onderhoud en herstel omzet in een aequivalente geldelijke zelfbestuursbijdrage. Maar dan zal de organisatie van den technischen waterschapsdienst ook een wijziging moeten ondergaan, waarbij o.m. eindelijk een aanvang zal kunnen worden gemaakt met het vormen en tewerkstellen van vaste kernen van ervaren onderhoudspersoneel, dat op rationeele wijze de onderhoudswerkzaamheden zal kunnen uitvoeren.

De grootte van de gezamenlijk door de bevolking in arbeid opgebrachte onderhoudsheffing, vertoont in het algemeen weinig schommelingen, aangezien het totaal aantal verrichte halve dagdiensten — behoudens een enkele uitzondering — over achtereenvolgende jaren weinig varieert.

Overzicht aantal verrichte halve dagdiensten

(ontleend aan de begrootingsrekeningen).

Waterschap	1937/38	1938/39
Opak-Progo	1 807 200	1 757 500
Dengkeng	1 549 500	1 680 700
Bengawan	658 900	837 000

Indien men met betrekking tot de onderhoudsheffing een onderlinge vergelijking wil treffen tusschen eenerzijds het (geldelijk) aandeel der gezamenlijke ondernemingen en anderzijds dat van de bevolking, staat men voor een moeilijkheid, omdat de V.W.O. géén uitsluitsel geeft inzake de *verdeeling* der onderhoudskosten over de beide groepen van ingelanden, hetgeen ten aanzien van de heffing voor de waterverdeeling wèl en op geen twijfel latende wijze het geval is. Immers, de V.W.O. bepaalt slechts, dat de voor elk werk benoodigde onderhoudskosten afzonderlijk worden betaald door de ondernemingen ten behoeve van wier bedrijf het werk strekt en voorts, dat de Inlandsche gemeenten niet in deze geldelijke heffing deelen, zoolang de vereischte koeliearbeid in verplichten dienst onbetaald wordt verricht. Hier worden dus alleen als beginsel twee onderling niet direct vergelijkbare grootheden tegenover elkaar gesteld, t.w. geld en arbeid.

Waardeert men den onbetaalden verplichten arbeid in geld — zooals geschiedt in de waterschapsbegrootingen, waarvoor men terzake een begrootingstechnische oplossing moest vinden — en stelt men de geldswaarde der materialen en betaalde loonen tegenover het geldswaardige aequivalent van den onbetaalden arbeid gedurende hetzelfde tijdsverloop, dan komt men tot het volgende inzicht.

In het beheersgebied van het Waterschap „Opak-Progo" werden in het dienstjaar 1938/39 rond

1 757 500 halve dagdiensten verricht. Waardeert men een halven dagdienst op 5 cent — hooger kan men de waarde van dien arbeid met het oog op de prestaties van den *vrijen* koelie niet aanslaan — dan is het geldswaardig aequivalent van den onbetaalden arbeid te stellen op rond *f* 87 875,—. In hetzelfde dienstjaar werd door de ondernemingen gezamenlijk ten behoeve van het onderhoud en herstel aan materialen en loonen besteed een bedrag van rond *f* 53 900,—.

De verhouding tusschen het geldswaardig aequivalent van den onbetaalden onderhoudsarbeid en de kosten voor materialen en betaalde loonen kan derhalve worden gesteld op 87 875 : 53 900 of rond 1,63 : 1, zoodat door de bevolking in verplichten arbeid 62% van de totale onderhoudsheffing werd opgebracht.

In aanmerking nemende echter, dat de bevolking met totaal rond 50 100 bouws aanplant ongeveer 73,4% en de gezamenlijke ondernemingen met 18 200 bouws aanplant 26,6% van de oppervlakte der binnen het waterschapsgebied gelegen bevloeide gronden occupeeren, zoodat in dit opzicht een verhouding van 734 : 266 of circa 2,75 : 1 kan worden aangehouden, komt men tot de conclusie, dat over het geheel genomen, in het Waterschap „Opak-Progo" per oppervlakte-eenheid door de bevolking belangrijk minder in de onderhoudsheffing wordt bijgedragen dan door de ondernemingen.

Blijkt de in arbeid door de bevolking opgebrachte onderhoudsheffing per bouw bevolkingsaanplant een geldswaarde te vertegenwoordigen van $f \frac{87\,875}{50\,100}$ of rond *f* 1,75, de in geld door de ondernemingen betaalde onderhoudsheffing kan worden becijferd op $f \frac{53\,900}{18\,200}$ of *f* 2,96 per bouw ondernemingsaanplant, zoodat het aandeel van de bevolking in die heffing gemiddeld bijna 60% bedraagt van dat der ondernemingen, althans bij de huidige loonen en materiaalprijzen en een waardeering van een halven dagdienst op 5 cent.

Wat bracht nu de bevolking in het Waterschap „Opak-Progo" per bouw aanplant in het dienstjaar 1938/39 in totaal op aan waterschapslasten? Bij een heffingscijfer van 24,7 cent bedroeg haar aandeel in de geldelijke heffing voor de waterverdeeling *f* 0,74, voor wat betreft de onderhoudsheffing droeg zij in den vorm van verplichten arbeid bij tot een in geld gewaardeerd bedrag van *f* 1,75, zoodat haar de geoogste bouw aanplant in totaal *f* 2,49 aan waterschapslasten kostte. En becijfert men de totale waterschapslasten per quintaal suiker, dan blijken zij naar schatting omstreeks 3% van de zelfkosten te bedragen.

In den navolgenden staat zijn naast de hiervoren berekende getallen m.b.t. het Waterschap „Opak-Progo" de overeenkomstige cijfers voor de beide andere waterschappen gegeven. Wil men aan de hand van dezen staat overgaan tot een vergelijking tusschen de drie waterschappen, zoo ware in het oog te houden, dat het Waterschap „Bengawan" een bepaald uitzonderlijke positie inneemt ten opzichte van de beide andere waterschappen, waarvan de omstandigheden onderling niet zoo sprekend verschillen. In het Waterschap „Bengawan" domineert verreweg de zorg voor de bevolking, aangezien binnen zijn beheersgebied bijv. slechts 2 suikerondernemingen zijn gevestigd, welke tezamen ongeveer 10% van de totale uitgestrektheid der bevloeide gronden occupeeren.

Overzicht voor de drie Waterschappen van eenige becijferde gegevens betreffende de waterschapslasten voor het dienstjaar 1938/39.

Volgno.	Omschrijving	Waterschap		
		Opak-Progo	Dengkeng	Bengawan
1.	Aantal verrichte halve dagdiensten	1 757 500	1 680 700	837 000
2.	Geldswaardig aequivalent van den onbetaalden arbeid, gewaardeerd op 5 cent per halve dagdienst	*f* 87 875,—	*f* 84 035,—	*f* 41 850,—
3.	Door de ondernemingen gezamenlijk aan materialen, loonen en hulppersoneel t.b.v. het onderhoud besteed	*f* 53 900,—	*f* 38 100,—	*f* 22 800,—
4.	Verhouding tusschen het geldswaardig aequivalent van den onbetaalden arbeid (volgno. 2) en de kosten van materialen en loonen (volgno. 3)	1,63 : 1	2,21 : 1	1,84 : 1
5.	Uitgestrektheid in bouws van de door de bevolking geoccupeerde bouwgronden	50 100	43 500	54 700
6.	Uitgestrektheid in bouws van de door de ondernemingen gezamenlijk geoccupeerde bouwgronden	18 200	20 700	6 100
7.	Verhouding tusschen de uitgestrektheden bevolkings- (volgno. 5) en ondernemingsaanplant (volgno. 6)	2,75 : 1	2,10 : 1	9,00 : 1
8.	Geldswaarde der door de bevolking in onbetaalden arbeid opgebrachte onderhoudsheffing per bouw bevolkingsaanplant	*f* 1,75	*f* 1,93	*f* 0,76
9.	Gemiddeld door de ondernemingen betaald aan onderhoudsheffing per bouw	*f* 2,96	*f* 1,84	*f* 3,74
10.	Door de bevolking in geld opgebrachte heffing voor de waterverdeeling per bouw	*f* 0,74	*f* 0,88	*f* 0,79
11.	Totaal door de bevolking aan waterschapslasten opgebracht per bouw	*f* 2,49	*f* 2,81	*f* 1,55
12.	Totaal gemiddeld door de ondernemingen aan waterschapslasten opgebracht per bouw :			
	a) maalriet	*f* 8,88	*f* 8,85	*f* 10,05
	b) plantriet, tabak	*f* 4,93	*f* 4,18	*f* 5,84
	c) andere gewassen	*f* 4,44	*f* 3,59	*f* 5,32

Uit het gegeven overzicht blijkt onder meer, dat in het Waterschap „Dengkeng" aan onderhoudsheffing per bouw door de bevolking ± 5% meer is opgebracht dan gemiddeld door de ondernemingen (*f* 1,93 tegen *f* 1,84), terwijl zulks in het Waterschap „Opak-Progo" andersom is, n.l. in de verhouding 3 : 5. Men dient zich af te vragen of hieruit de conclusie kan worden getrokken, dat de ondernemingen in het Waterschap „Dengkeng" in het algemeen minder aan het onderhoud en herstel der werken besteden dan in het Waterschap „Opak-Progo". Weliswaar treft men in laatstgenoemd waterschap meer en grootere kunstwerken, doch daartegenover staat, dat er ook méér permanente werken zijn — die bijna geen onderhoud vereischen — dan in het Waterschap „Dengkeng".

De aandacht wordt er, wellicht ten overvloede, nog op gevestigd, dat de hier gegeven en met betrekking tot de onderhoudsheffing aan de begrootingsrekeningen ontleende cijfers — voor wat betreft de ondernemingen — niet gelden voor de arealen op zichzelf, doch dusdanig zijn berekend, dat een vergelijking mogelijk is tusschen eenerzijds de gezamenlijke kaloerahans en anderzijds de gezamenlijke ondernemingen als eenheden [9]). Voor de afzonderlijke ondernemingsarealen zullen de overeenkomstige cijfers onderling zeker verschillen en zelfs tot verrassende conclusies kunnen leiden.

Overzicht der opgebrachte heffingen in guldens voor het dienstjaar 1938/39.

Omschrijving	Waterschap		
	Opak-Progo	Dengkeng	Bengawan
I. Heffing voor de waterverdeeling :			
a. ondernemingen	78 660	84 087	29 518
b. bevolking	36 949	38 151	43 086
II. Heffing voor het onderhoud :			
a. door de ondernemingen gezamenlijk aan materialen, loonen en hulppersoneel besteed	53 903	38 132	22 800
b. geldswaarde van den door de bevolking verrichten arbeid, gewaardeerd op 5 cent per halve dagdienst	87 875	84 035	41 850
c. bijdrage van de Zelfbesturen voor materialen, loonen en hulppersoneel	7 397	5 436	11 100
Totaal	264 784	249 841	148 354

9) In het dienstjaar 1938/39 werd volgens de gegevens van de begrootingsrekeningen in de waterschappen „Opak-Progo", „Dengkeng" en „Bengawan" in totaal aan het onderhoud en herstel van bevloeiingswerken besteed respectievelijk *f* 149 175,—, *f* 127 603,— en *f* 75 750,—, zoodat bij de uitgestrektheden aan bevloeide gronden van onderscheidenlijk 68 300, 64 200 en 60 800 bouws de gemiddelde onderhoudskosten per bouw over het geheele waterschapsgebied respectievelijk bedroegen *f* 2,18, *f* 1,99 en *f* 1,25.

Met betrekking tot den laatsten post, de bijdrage der Zelfbesturen voor materialen en loonen, wordt opgemerkt, dat deze dient ter goedmaking van de kosten van het onderhoud en herstel van de aan de waterschappen in beheer *opgedragen* werken, welke voor wat betreft de Waterschappen „Opak-Progo" en „Dengkeng" voornamelijk zijn gelegen in de gebieden, waaruit ondernemingen zich als gevolg van de crisis hebben teruggetrokken. In dit opzicht werden de Zelfbesturen bereid gevonden in het belang van de betrokken bevolking bij te dragen ter compensatie voor het waterschap van de onderhoudsheffing, welke tevoren door de zich teruggetrokken hebbende ondernemers werd gedragen.

Hieromtrent kan nog het volgende in het licht worden gesteld.

V. Invloed van de crisis op de waterschapshuishouding.

De crisis voegde aan de vele reeds bestaande complicaties in het waterschapsbestel nog nieuwe toe. Eenige in het leven geroepen crisismaatregelen, welke min of meer een blijvend karakter dragen, verdienen de aandacht.

Enkele ondernemers werden door de crisis genoopt hun bedrijven geheel of gedeeltelijk op te heffen en hun z.g. conversierechten prijs te geven, soms betreffende het geheele areaal, soms slechts van de minst rendabele gedeelten daarvan. Toen nu in een bepaald bevloeiingsgebied alle ondernemingsbelangen werden geliquideerd, verkreeg men de toestand, dat waterschapswerken, de werken van z.g. *meerzijdig belang*, welke tevoren ten nutte strekten van onderneming(en) en bevolking, van *eenzijdig bevolkingsbelang* zijn geworden en als zoodanig automatisch niet meer tot de beheersobjecten van het waterschap zouden behooren. De kosten van materialen en skilled labour t.b.v. het onderhoud en herstel dier werken konden niet meer ten laste van de betrokken onderneming worden gebracht, wijl deze immers niet meer als belanghebbende bij de bevloeiing van dat gebied, dus niet meer als waterschapsingeland kon worden beschouwd. Het waterschap zou dan ook niet in staat zijn geweest voor het beheer dier werken verder zorg te dragen, ware het niet, dat door het Hoofd van gewestelijk bestuur gebruik was gemaakt van de hem in de V.W.O. verleende bevoegdheid om, in overeenstemmig met de Zelfbesturen, aan het waterschap ten aanzien van deze van eenzijdig belang geworden werken een *beheersopdracht* te verstrekken. Als gevolg hiervan moest wel aan de orde komen de vraag, wie het in geld op te brengen gedeelte der onderhoudsheffing voor de bedoelde werken, die nog steeds ondernemers-eigendom zijn, doch volledig ter beschikking staan van de bevolking voor de bevloeiing van haar aanplant, zou moeten betalen.

Waar de Inlandsche gemeenten zeker niet voldoende kapitaalkrachtig waren om geheel alleen den totalen (in geld èn in arbeid te betalen) onderhoudslast der bedoelde werken op zich te nemen, zelfs niet bij de mindere onderhoudseischen, welke thans daaraan konden worden gesteld, werd de hulp van de Zelfbesturen ingeroepen om de kaloerahans financieel bij te staan. Voor zoover in de onderhoudskosten vroeger

in geld door de ondernemingen werd gedeeld, hebben de Zelfbesturen — voorloopig *onderhands* — de benoodigde fondsen beschikbaar gesteld.

Onder meer zijn thans aan het waterschap in beheer opgedragen:

1. de voormalige waterschapswerken (thans van eenzijdig bevolkingsbelang) in de prijsgegeven conversie-arealen.
2. de voormalige werken van eenzijdig ondernemingsbelang (thans van eenzijdig bevolkingsbelang) in de prijsgegeven conversie-arealen.
3. de werken van eenzijdig bevolkingsbelang, welke strekken ten nutte van meer dan één kaloerahan.

Ook in ander opzicht werd, in het gewest Jogjakarta, inzake de in geld te betalen onderhoudsheffing de bijstand van de Zelfbesturen ingeroepen en wel met betrekking tot de bevloeiingsgebieden, waar meer dan één onderneming belang bij had en één der belanghebbenden — dit geldt ook voor het andere uiterste: alle belanghebbende ondernemingen op één na — zich heeft teruggetrokken. Volgens de letter der V.W.O. zijn de betrekkelijke werken waterschapswerken gebleven, omdat nog steeds één of meer ondernemingen en de bevolking gezamenlijk belang hebben bij deze werken. Het in geld op te brengen deel van de onderhoudsheffing moet dus in zijn geheel ten laste komen van de overblijvende onderneming(en). Het gevolg hiervan is, dat de overblijvende belanghebbende onderneming(en) — geheel buiten haar toedoen overigens — zwaarder belast zou(den) worden.

Op voorstel van het Hoofd van gewestelijk bestuur hebben de Zelfbesturen, welker onderhoorigen thans in de prijsgegeven gedeelten der bevloeiingsgebieden de eenig overgebleven belanghebbenden zijn geworden uit een oogpunt van redelijkheid en op grond van de overweging, dat de zorg voor de irrigatie in de eerste plaats tot de overheidstaak behoort, zich bereid verklaard om — bij wijze van *onderhandsche hulp* aan de overblijvende onderneming(en) — onder bepaalde voorwaarden en naar een deugdelijken grondslag voor een billijke kostenverdeeling, bij te dragen in de voor die onderneming(en) vermeerderde kosten van het onderhoud en herstel. Het aandeel der Zelfbesturen wordt bepaald door de verhouding, welke bestaat tusschen de uitgestrektheid van het areaal der ondernemingen welke zich geheel uit het bevloeiingsgebied hebben teruggetrokken en de totale oppervlakte aan bevloeide gronden van dat gebied.

Hierbij werd echter het voorbehoud gemaakt, dat een dergelijke tegemoetkoming alleen dan wordt verleend, indien één of meer der oorspronkelijk belanghebbende ondernemers zich inderdaad *geheel* uit een bevloeiingsgebied hebben teruggetrokken en dus in dit gebied in het geheel geen bevloeide gronden, ook niet z.g. vrij ingehuurd, meer occupeeren. Mochten in de prijsgegeven bevloeiingsgebieden gronden tot nog zoo'n geringe uitgestrektheid worden ingehuurd, dan zullen de kosten van onderhoud en herstel weer ten volle ten laste van de belanghebbende onderneming(en) komen. Voor een bestendiging van de zelfbestuurshulp wordt dan geen reden meer aanwezig geacht, omdat de onderneming, welke de gronden inhuurt — en dit doet om redenen die voor haarzelve van gewicht zijn — geacht kan worden van te voren te weten, welke consequentie aan dezen inhuur zijn verbonden. Zouden immers de belangen der onderneming bij den inhuur van die gronden niet zoo groot zijn, dat zij de lasten van het onderhoud der werken op den koop toe zou kunnen nemen, zoo zal zij haar keuze bepalen op gronden in andere bevloeiingsgebieden, waar zij reeds gronden occupeert en waar tengevolge van de meerdere occupatie geen lasten-vermeerdering ten aanzien van het onderhoud en herstel ontstaat.

Indien men dit beginsel uit het oog verliest, dan zouden ook alle ondernemingen, die naast de bevolking eenig belanghebbende bij de verschillende bevloeiingsgebieden zijn — bij restrictie van haar aanplant of bij gedeeltelijke prijsgeving van haar gronden in een bepaald damgebied — voor een zelfbestuursbijdrage m.b.t. het onderhoud en herstel der werken in aanmerking moeten worden gebracht, hetgeen nimmer in de bedoeling kan hebben gelegen.

Ook ten aanzien van de waterverdeeling heeft de crisis haar invloed sterk doen gelden.

Voor zoover van het geheele areaal de conversierechten op de bouwgronden werden prijsgegeven schijnen de bestaande problemen der waterverdeeling geheel opgelost, wijl een verdeeling uitsluitend naar de uitgestrektheid en de behoeften der bevolkingsaanplantingen kon worden ingesteld; dit kan echter slechts als een overgangstoestand worden opgevat, aangezien de prijsgegeven arealen opengesteld blijven voor vrijen inhuur met een zekere preferentie voor den voormaligen concessiehouder, zoolang diens conversiebeschikking niet geheel is ingetrokken en hij nog eigenaar is van de door hem aangelegde bevloeiingswerken. Worden de vrijgekomen arealen inderdaad weer ingehuurd voor een ondernemingsaanplant, dan moet een nieuw (derde) beginsel van waterverdeeling worden ingesteld, n.l. niet meer een, die rekening houdt met het meergenoemde artikel 12 sub b van het Vorstenlandsche Grondhuurreglement — de hier uitdrukkelijk bestendigde waterrechten zijn automatisch vervallen met de prijsgeving van conversierechten op de bouwgronden — doch een voor de bevolking gunstigen regeling, welke de waterverdeeling in de z.g. rechtstreeks bestuurde gebieden van Java in overeenkomstige omstandigheden het meest nabij komt.

Bij een gedeeltelijke teruggave van de conversiearealen zijn de problemen der waterverdeeling voor de waterschappen meestal nog grooter en is de waterverdeeling te minder voor een behoorlijke regeling, bijv. de dag- en nachtregeling, vatbaar, naarmate de prijsgegeven complexen kleiner zijn en meer verspreid liggen over het geheele areaal.

Werden er geen gronden prijsgegeven, doch slechts een aanplantrestrictie toegepast, dan werden door de betrokken ondernemingen hun gronden gebezigd voor den teelt van Inlandsche gewassen, gemeenlijk in deelbouw met de bevolking. Voor het opvolgen van de bevloeiingsregelen, de keuze van den aanplant, enz. bleven de ondernemingen aansprakelijk, wijl deze

aanplantingen als ondernemingsaanplantingen bleven gelden. Ook deze plotselinge uitbreiding van den te bevloeien padi-aanplant stelde zich niet in zonder schokken voor het waterbeheer, al konden, als gevolg van de gelijke waterbehoefte van ondernemings- en bevolkingsgewassen en dank zij de medewerking der belanghebbende beheerders, die hun voorkeursrechten op het bevloeiingswater in de betreffende gebieden niet handhaafden, practisch gelijkvormige bevloeiingsregelen worden getroffen voor beiderlei padi-aanplantingen. Deze laatste omstandigheid maakte zelfs niet onaanzienlijke uitbreiding der aanplantingen mogelijk, aangezien bij het waterbeheer een grootere mate van efficiency kon worden betracht dan bij een stringente toepassing der oude waterrechten mogelijk zou zijn geweest.

Tijdens de crisis werd in sommige ondernemingsarealen de aanplant van roselle geëntameerd t.b.v. de winning van vezel voor de fabricage van goeniezakken. De roselleculturr vereischt een geheel andere wijze van bevloeiing vergeleken bij riet- of tabaksaanplantingen, zoodat een nieuwe bevloeiingsregeling voor dezen aanplant moest worden ingesteld. Behalve voor de bevloeiing wordt nog water verstrekt voor het roten ervan. Dit rootwater kan worden beschouwd als bedrijfswater, zoodat de vergunning tot het gebruik daarvan door de Hoofden van gewestelijk bestuur — gehoord het betrokken waterschap — wordt verleend. Voor het gebruik van het bedrijfswater werd door de Vorstenlandsche Gouverneurs een retributie opgelegd, te voldoen aan het betrokken waterschap, dat de zorg heeft inzake de waterverstrekking, voor de grootte-bepaling van welke retributie een heffingscoëfficiënt 3 werd vastgesteld. Op deze wijze is practisch tegemoetgekomen aan een leemte in de V.W.O., waarin geen specifieke heffingscoëfficiënt werd vastgesteld voor het destijds nog niet voorkomende roselle-gewas. Dit valt daarom onder „andere ondernemingsgewassen" met een heffingscoëfficiënt 6. In totaal wordt thans door de betrokken Waterschappen voor den roselle-aanplant ontvangen een waterverdeelingsheffing op grondslag van dezen coëfficiënt 6 èn een verplichte bijdrage op grondslag van den coëfficiënt 3, zoodat dit practisch neerkomt op een heffingscoëfficiënt 9 voor den roselle-aanplant, hetgeen door de waterschappen billijk werd geacht in verhouding tot hetgeen voor maalriet en tabak aan bedoelde heffing moet worden opgebracht.

VI. Aanleg van nieuwe werken.

Artikel 11 van de V.W.O. bepaalt, dat de fondsen voor aanleg en wijziging van werken door het waterschap *niet uit heffingen* mogen worden verkregen.

Tot uitvoering van de bedoelde werkzaamheden kan derhalve eerst dan worden overgegaan, nadat de benoodigde gelden op eenige andere wijze beschikbaar komen. De V.W.O. geeft echter niet aan op wèlke wijze!

De eenige weg, dien het waterschap openstaat, is aan te kloppen bij een of meerdere ingelanden, die *rechtstreeks* belang hebben bij de totstandkoming van een nieuw werk. En indien deze ingelanden het verzoek om financiering afwijzen blijft de uitvoering onherroepelijk achterwege, hoe nuttig of urgent de aanleg dan wel verbetering in het algemeen belang ook moge zijn. Want dwang is uitgesloten, anders had het waterschap de noodige gelden immers wèl uit heffingen mogen verkrijgen! Het waterschap is in dit opzicht dus volkomen passief en afhankelijk. (Men stelle zich voor een wet, welke in het algemeen de Overheid verbiedt binnengekomen belastinggelden bijv. te besteden aan de uitvoering van een werk van openbaar belang!)

Hieruit heeft zich de practijk ontwikkeld, dat de waterschapsraad en het waterschapsbestuur, welke colleges worden geadviseerd door zijn ingenieur (het hoofd van den technischen dienst), meestal beter doen het initiatief geheel te laten aan een of meer der belanghebbende ingelanden. Eigen initiatief heeft hier weinig zin en wordt meestal ook verkeerd opgevat, zoolang degene, die in financieel opzicht het heft in handen heeft, niet is of kan worden overtuigd van het nut en vooral van zijn individueel belang bij de totstandkoming van een verbetering [10]).

10) Voor den particulieren landbouwondernemer heerschen ook geheel andere begrippen omtrent de rentabiliteit van bevloeiingswerken dan voor de overheid. De controverse op dit punt maakt het dubbel moeilijk tot overeenstemming te geraken.

Het komt niet ondienstig voor hier nog even op in te gaan. Ir. C. Wolterbeek merkt in zijn op 2 Februari 1939 te 's Gravenhage gehouden voordracht voor de afdeeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs (zie *De Ingenieur* van 15 September 1939 No. 37) betreffende de kapitaalsinvesteeringen door de overheid in het belang van het verkeer het volgende op: „Hetgeen oud en minder geëigend is geworden moet vernieuwd worden; die noodzakelijkheid doet zich algemeen voor in het economische leven. Ook bij vele bedrijven moet men vaak nieuw kapitaal investeeren, terwijl het oude oogenschijnlijk nog best behouden kon blijven. Doet men dat echter niet, dan komt men achterop en veroudert het bedrijf. Bovendien staat de overheid tegenover de noodzakelijkheid van nieuwe kapitaalsinvesteering op een oogenblik, dat het oude kapitaal nog wel mee zou kunnen, in beginsel anders dan de particulier.

Een particulier moet inderdaad aan zijn kapitaal den eisch stellen, dat het directe revenuen afwerpt. Daarom heeft de particulier er belang bij het kapitaal zoo mogelijk schaarsch te doen blijven, anders ontstaat het gevaar, dat het zijn direct-productieve waarde gaat verliezen en dat daarmee de particuliere kapitaalbezitter zijn voorsprong gaat verliezen op de niet-bezitters. Een particulier, die arbeid vooruit heeft laten verrichten — en kapitaal is immers niets anders dan vooruit verrichte arbeid —, moet er voor alles op bedacht zijn om te zorgen, dat die voorgeschoten arbeidskosten aan hem worden terugbetaald. Een particulier kan in geld of in fondsen sparen, dat beteekent voor hem (rente opbrengende) koopkracht reserveeren voor de toekomst.

De overheid heeft er echter geen belang bij, dat het kapitaal schaarsch blijft, integendeel moet de overheid streven naar een zoo overvloedig mogelijk worden van het kapitaal. Wel zal dit ook voor de overheid tengevolge hebben, dat het kapitaal geen directe revenuen meer kan afwerpen en dus grootendeels zijn waarde verliest, maar de overheid kan zich tevreden stellen met het feit, dat daardoor het kapitaal geenszins is te niet gegaan en dat het groote indirecte voordeelen blijft afwerpen. .....

..... Zoo voert de doordenking van het vraagstuk van de rentabiliteit van openbare werken terug tot de eenvoudige waarheid, dat de openbare werken, die nuttig en

(Vervolg noot z. o. z.).

Maar ook indien inderdaad het voorstel geheel is uitgegaan van een ingeland des waterschaps, dan nog bestaat geenszins de zekerheid, dat de voorgenomen uitvoering doorgaat of wel zoodanig zal zijn, dat het algemeen belang, in technisch-economisch of in eenig ander opzicht, wel op de juiste wijze zal zijn gediend. Want practisch komt het er op neer, dat de initiatiefnemer tevens financier aan zijn bereidwilligheid om tot daadwerkelijke uitvoering over te gaan logischerwijs meestal het voorbehoud verbindt zelf vast te stellen de strekking, omvang en aard, bijgevolg ook de kosten van het werk, waaraan een deel van zijn goede geld zal worden besteed.

Hoe dan ook, staatsrechtelijk bestaat dan toch de *mogelijkheid,* dat een willekeurig individueel lid van een publiekrechtelijke belangengemeenschap eenzijdig en in volkomen onaantastbaarheid feitelijk niet alleen uitmaakt op wèlke wijze en tot wèlken omvang zijn gemeenschap, de Overheid, haar openbare taak zal moeten gaan uitoefenen, maar zelfs ook die Overheid verhindert haar taak naar behooren te vervullen.

Vanwaar deze vreemde bepaling, welke waarlijk een eigenaardigen toestand, ja, een staatsrechtelijk novum heeft geschapen?

Dr. Angenent[11]) leidt uit de geschiedenis van de totstandkoming der V.W.O., waarbij ook van ondernemerszijde een ontwerp daarvoor werd ingediend, af, dat de ontwerpers dier ordonnantie van oordeel waren, het aanleg van werken door het waterschap weinig zou voorkomen. Het ondernemersontwerp bedoelde o.m. het daarheen te leiden, dat het waterschap voornamelijk de zorg voor het waterbeheer en het onderhoud der werken zou dragen, echter met openlating — in de tweede plaats — van de *mogelijkheid,* dat het waterschap ook werken, doch alleen die van z.g. meerzijdig belang (waterschapswerken) zou kunnen aanleggen. Primair evenwel beoogde dat ontwerp te bereiken, dat als regel alleen de directe belanghebbenden, de z.g. ingelanden van het waterschap, alsmede het Zelfbestuur zoowel waterschapswerken als werken van z.g. eenzijdig belang tot stand zouden mogen brengen.

Zoover is het echter niet gekomen, want art. 11 lid 1 der V.W.O. bepaalt o.m. uitdrukkelijk, dat — met uitsluiting van anderen — alleen het waterschap en het Zelfbestuur de bevoegdheid hebben tot aanleg van nieuwe en wijziging van bestaande waterschapswerken. Schakelt dus het eerste lid van art. 11 der V.W.O. *theoretisch* de werkzaamheid der ingelanden zelf uit, het tweede lid van hetzelfde artikel echter verwezenlijkt *practisch* de oorspronkelijke bedoeling der ondernemers, aangezien het de waterschappen in dit opzicht volkomen vleugellam heeft gemaakt door zonder meer te bepalen, dat de benoodigde fondsen voor aanleg of wijziging van werken niet uit heffingen mogen worden verkregen.

Volgens dr. Angenent[12]) heeft het verbod tot heffing voor aanleg of wijziging van werken een historischen ondergrond. Hij merkt dienaangaande het volgende op:

„Volgens het inzicht der toenmalige landhuurders waren de door hen aangelegde — zij het dan ook middels gedeeltelijk onbetaalden koeliearbeid der bevolking — werken, wijl bij de reorganisatie die werken niet onteigend waren, hun eigendom. Deze opvatting werd door de Regeering gedeeld, weshalve Zij in het Vorstenlandsch Grondhuurreglement den convertant het genot van den grond, waarop die werken voorkwamen, verzekerde. De landhuurders hadden uit hun eigendomsrecht echter eveneens afgeleid, dat wijziging van die werken niet kon plaats hebben dan met toestemming van den eigenaar .....

Tegen dit principe rezen achteraf bezwaren. Zulk een beginsel toch was te zeer in strijd met het karakter van het waterschapsbeheer, dat het algemeen belang moest behartigen. In artikel 11 van de conceptordonnantie werd het daarom niet opgenomen.

Wel bleef het beginsel gehandhaafd, dat voor aanleg of wijziging niet geheven zou mogen worden; waarschijnlijk spruit dit beginsel voort uit den onwil der ondernemers, verplicht te kunnen worden bij te dragen in de kosten van een werk, dat ten nutte komt van een anderen ondernemer.

Op deze wijze blijft er van de in artikel 11 lid 1 V.W.O. aan het waterschap verleende bevoegdheid weinig over; instede van in feite de aanvrager en uitvoerder van een werk te zijn, is het waterschap slechts een instantie, welke de door belanghebbenden ingediende plannen beoordeelt. Daarbij wordt er voornamelijk op gelet of door de uitvoering van het werk algemeene belangen of belangen van derden niet geschaad worden.....

Het gevoel van onmacht daadwerkelijk te kunnen optreden waar zulks noodig geacht werd, heeft niet nagelaten in de waterschapsannalen zijn sporen na te laten.

Als middel tot verruiming der werkzaamheden van het waterschap werd o.m. aanbevolen aan het waterschap heffingsbevoegdheid toe te kennen voor den aanleg en de wijziging van werken. Zulk een voorstel schijnt echter uit hoofde van de tevorengeschetste opvatting der ondernemers weinig kans op succes te hebben."

(Vervolg noot van pag. 15, II).

noodig zijn, voor de overheid ook rendabel moeten zijn, zoolang de overheid die werken behoorlijk kan financieren. Tusschen die beide begrippen „nuttig" en „rendabel" behoeft de overheid — anders dan de particulier — geen verschil te maken, omdat „rendabel" voor de overheid niet behoeft te beteekenen „renteopbrengend" in den engeren zin. .....

Waar het particuliere initiatief geen voorwaarden meer aanwezig vindt voor nieuwe kapitaalsinvesteering, weet de overheid de voorwaarden te scheppen, die het mogelijk maken, om althans een deel van de onbenut voorhanden zijnde capaciteit van arbeid en kapitaal wederom te werk te stellen".

In dit licht bezien springt de beteekenis van het verbod tot het doen van heffingen voor aanleg en wijziging van openbare werken misschien nog duidelijker in het oog.

Hiertegenover staat echter, dat soms door ondernemingen het initiatief wordt genomen voor den aanleg van nieuwe werken, welke — van overheidsstandpunt bekeken — niet rendabel zijn.

11) Dr. P. H. Angenent, De Vorstenlandsche Waterschapsordonnantie toegelicht, (proefschrift) blz. 83 e.v.

12) Dr. P. H. Angenent, loc. cit. bladz. 84 e.v.

Wanneer nu een door een waterschapsingeland of anderen belanghebbende tot den waterschapsraad gericht voorstel of verzoek tot aanleg of wijziging van een waterschapswerk de instemming van den raad kan verwerven, neemt dat college dat voorstel of request over en wendt zich terzake tot het Hoofd van gewestelijk bestuur met verzoek aan het waterschap vergunning tot de uitvoering te verleenen. In de meeste gevallen wordt het werk niet uitgevoerd door den vergunninghouder, i.c. het waterschap — buiten het Zelfbestuur de eenige instantie, die *bevoegd* is een waterschapswerk aan te leggen of te wijzigen —, doch voor en onder toezicht van het waterschap door den initiatiefnemer. Evenals bij het onderhoud en herstel van waterschapswerken vervult het waterschap hier als het ware dus den rol van directie bij een uitvoering in aanneming. Echter ook weer in vele gevallen meer in theorie en in schijn dan in werkelijkheid. Reëele voorbeelden van dezen schijn staan ter beschikking.

Nadat een werk is voltooid, heeft de opname plaats door het hoofd van den technischen dienst van het betrokken waterschap, dat een rapport van bevinding opmaakt, waarin onder vermelding, dat tijdens de uitvoering al of niet is afgeweken van de technische en administratieve voorwaarden van het vergunningsbesluit, wordt geconstateerd, dat er tegen de ingebruikneming van het voltooide werk geen bezwaren bestaan.

De animo voor het aanleggen en verbeteren van werken of bevloeiingsystemen is in het algemeen zeer klein.

De individueele kaloerahans zijn veelal te weinig kapitaalkrachtig om verbeteringen van eenige beteekenis te kunnen bekostigen, terwijl de ondernemers — daargelaten de enkele uitzonderingen, die juist in deze tijden de vruchten van hun ruim inzicht plukken — weinig bereid zijn in de rationalisatie van het bevloeiingswezen — in ruimer dan enkel plaatselijk verband bekeken — eenig beteekenend kapitaal te steken. Dit gold ook vóór de crisis. Eenige vermoedelijke redenen, waarom in het algemeen bij de ondernemers zoo weinig geneigdheid bestaat tot den aanleg van ongetwijfeld zeer nuttige en in economisch opzicht misschien zeer urgente werken en verbeteringen, kunnen als volgt worden samengevat:

1. de zeer begrijpelijke tegenzin in het uitgeven van geld voor objecten, die niet direct tot het eigenlijke bedrijf behooren en die niet dadelijk tastbare winst opleveren;
2. het onderhoud van niet-permanente werken, niet-genormaliseerde en nietbekleede leidingen, e.d. geschiedt voornamelijk door de bevolking in verplichten onbetaalden koeliearbeid; de ten laste van de ondernemingen komende kosten van skilled labour en materialen (meestal inheemsche, zooals bamboe, brondjongs, stroo, rietblad, enz.) zijn in verband hiermede — per werk gerekend — als regel betrekkelijk laag. Het ongerief van herhaaldelijke vernietiging of zware beschadiging gedurende regenrijke perioden in den Westmoesson — in welke perioden het gewas niet of weinig bevloeiing behoeft en de ondernemingsaanplant normaliter geen recht op bevloeiing heeft — wordt daardoor gemakkelijk op den koop toe genomen, zoodat in financieel opzicht de prikkel tot verbetering ontbreekt;
3. het besef meestal alleen te staan — gewoonlijk kan niet worden gerekend op een geldelijke bijdrage van de weinig kapitaalkrachtige kaloerahans noch van het Zelfbestuur of het Land, terwijl voor aanleg van nieuwe werken geen gebruik mag worden gemaakt van verplichten onbetaalden arbeid — in de bekostiging van verbeteringen, waarvan de bevolking in *minstens* gelijke mate meeprofiteert, veroorzaakt zeer begrijpelijk een gevoel van onbehagen, hoewel dit toch in de oorspronkelijke bedoeling der ondernemers heeft gelegen (ook verlieze men de ingewikkelde kwestie van den eigendom der werken niet uit het oog);
4. soms beteekent de aanleg of verbetering van een werk, dat de initiatiefnemer niet alleen geldelijk, doch ook met betrekking tot de hem toekomende hoeveelheid water — al of niet vermeend — een veer moet laten, zulks in verband met een in vroegere contracten tusschen de ondernemers onderling onder bepaalde voorwaarden overeengekomen en krachtens het befaamde artikel 12 sub b van het Vorstenlandsch Grondhuurreglement erkende wijze van verdeeling van de beschikbare waterhoeveelheid. Als willekeurig voorbeeld wordt ter verduidelijking vermeld, dat in het Noordoostelijk deel van het Waterschap „Dengkeng" vroeger is overeengekomen, dat van het bij elken niet-permanenten dam beschikbare rivierdebiet de helft (vermeerderd met z.g. lekwater) moet worden overgelaten voor de(n) benedenligger(s), doch dat, zoodra de dam is permanent gemaakt, deze hoeveelheid moet worden vermeerderd tot twee derden (maar dan uiteraard zónder lekwater, dat er gewoonlijk niet meer is). Hoewel het rivierdebiet bij den dam noch de overgelaten „helft" noch de hoeveelheid lekwater ooit is gemeten, doch hoogstens zeer globaal *geschat,* en de na de permanentmaking toegestane af te tappen hoeveelheid tot een maximum van één derde vermoedelijk niet of nagenoeg niet kleiner, soms zelfs grooter zal zijn dan de vroegere „helft", vormt dit erkende en streng in eere gehouden historisch gebruik voldoende aanleiding of verontschuldiging om niet tot de verbetering over te gaan. Wiskundig is $\frac{1}{2}$ immers meer dan $\frac{1}{3}$ en minder dan $\frac{2}{3}$! Het feit, dat de beschikbare hoeveelheid water bij een efficient waterbeheer vaak voldoende is om arealen met misschien het dubbele van de uitgestrektheid der bestaande naar tevredenheid te bevloeien, legt hierbij gewicht in de schaal. Overigens is dit maar een enkel voorbeeld van een algemeen kenmerk der Vorstenlanden, n.l. dat historie gaat boven logica.

Naar aanleiding van de opmerking van dr. A n g e n e n t [13]), dat de Vorstenlanden door de voormalige landhuurders zijn bedeeld met een irrigatie,

13) Dr. P. H. A n g e n e n t, loc. cit. blz. 6.

welke den toets met die der z.g. Gouvernementslanden met succes kan doorstaan, rijst vanzelfsprekend de vraag of het dan nog noodig is nieuwe werken aan te leggen of in het algemeen bevloeiingsverbeteringen van eenige beteekenis ten uitvoer te brengen. Het is niet bekend of deze boud klinkende uitspraak is gegrondvest op een gedegen inzicht met betrekking tot het bevloeiingswezen, zoowel in als buiten de Vorstenlanden. Een terzake eenigermate ingewijde echter zal ongetwijfeld niet kunnen ontkomen aan den indruk, dat hier, op zijn minst genomen, een minder *objectieve* maatstaf is aangelegd.

Het bevloeiingswezen vertoont in de Vorstenlanden, reeds bij oppervlakkige beschouwing een geheel ander beeld dan elders.

Is in verband met de steeds toenemende intensiveering van den landbouw de noodzaak tot verdere ontwikkeling van het bevloeiingswezen uit de van oudsher bestaande Inlandsche irrigatie overal nagenoeg even groot geweest, met betrekking echter tot het verloop en het resultaat dier ontwikkeling bestaat er in de Vorstenlanden een groot verschil vergeleken bij daarbuiten. De aanleg van eenvoudige aftappingen met of zonder primitieve Inlandsche dammen — voor de bevloeiing alleen met succes en geringe hulpmiddelen mogelijk in den boven- en middenloop van rivieren, dus voor die met tamelijk groot verhang en kennelijk in het terrein ingesneden beddingen en dalen — heeft in de Vorstenlanden op dezelfde wijze plaats gehad als overal elders. De eerste phase in de ontwikkeling tot de huidige irrigatie-techniek, bestaande uit het beteugelen, combineeren, permanent maken van de Inlandsche watervangen en verdeelwerken, en tegelijkertijd het weldoordacht verbeteren van het bevloeiings*systeem*, eerst waarna het instellen van een goed georganiseerd waterbeheer in de betrekkelijke bevloeiingsgebieden met tegenstrijdige of uiteenloopende landbouwbelangen mogelijk wordt, is in de cultuurcentra buiten de Vorstenlanden dank zij de bemoeienis van de Overheid reeds in een vergevorderd stadium gekomen of nagenoeg beeindigd. Het Vorstenlandsche bevloeiingswezen daarentegen draagt in het algemeen — daargelaten natuurlijk de uitzonderingen als bijv. het Bonongangebied en het gebied der Van-der-Wijckleiding in het Sultanaat Jogjakarta, voorts het Tjengklik-gebied in Soerakarta en eenige bevloeiingsgebieden in het Mangkoenegaransche Rijk — nog steeds onmiskenbaar het karakter van de primitieve, z.g. wilde bevloeiing met de kenmerken daarvan als bijv. stelselloosheid, onoverzichtelijkheid, ondoelmatigheid en waterverspilling. Weliswaar zijn de voormalige landhuurders vaak, wanneer b.v. de geringe duurzaamen betrouwbaarheid der bevloeiingswerken te veel last en te groote risico voor het bedrijf veroorzaakten, in eigen belang genoopt geweest tot het permanent maken daarvan, doch dit geschiedde niet steeds op even oordeelkundige wijze. Behoorlijke technisch-deskundige voorlichting ontbrak meestal op het land en toen deze later beschikbaar was, wilde men er geen gebruik van maken, onder meer omdat men inzake zijn interne ondernemingsaangelegenheden liever geen inmenging van buiten wenschte. De uiteraard tijd en geld vereischende en voor behoorlijke resultaten toch noodzakelijke voorbereidende werkzaamheden als bijv. het opmeten en in kaart brengen van het terrein, het ontwerpen en uiteindelijk de technische uitvoering zelve waren in het algemeen verre van populair bij den landhuurder, die — nademaal de begrippen economie en zuinigheid werden vereenzelvigd — deze werkwijze als zijnde minder economisch verwierp en in zijn ongebreideld bruisende energie meestal te veel haast had. De daardoor minder oordeelkundige verbetering van de primitieve Inlandsche bevloeiingswerken bepaalde zich in verband hiermede in hoofdzaak tot het hier en daar zoogenaamd permanent maken daarvan, evenwel zonder dat de gebrekkige opzet en constructie in beginsel werden gewijzigd.

„Bij het doorreizen der Vorstenlanden," zoo sprak ir. Meyll[14]) in 1922, toen de waterschappen hoogstens nog in de windselen lagen, „kan echter de onbevooroordeelde beschouwer niet zeggen, dat de tallooze heel of halfbeschadigde en verwaarloosde waterwerken, alsmede de primitieve Inlandsche dammen een verheffenden indruk maken. Uitzonderingen daargelaten, krijgt men in deze gewesten doorloopend eenen indruk van vervallen grootheid en lang vervlogen glorie. Persoonlijk brengt het U verademing, wanneer gij sporadisch een goed aangelegd en (vooral) goed onderhouden irrigatiewerk of -werkje aantreft. Voorbeeldig zijn de tot nu toe van de landhuur afkomstige waterbouwkundige prestaties in de Vorstenlanden over het algemeen niet. Overal blijkt duidelijk de afwezigheid van centraal-technische leiding, die in de Irrigatieafdeelingen der Gouvernementslanden zoo schitterend heeft gewerkt en die ook voor de nieuwe waterschappen onafwijsbaar is."

De „onbevooroordeelde beschouwer" beoordeele thans, circa 17½ jaar later, zelf of deze ontboezeming nog van kracht is.

Doch ook het bevloeiingsstelsel, het primitieve *systeem* werd bijna niet verbeterd, kòn niet worden verbeterd als gevolg van ook andere factoren, welke mede uitstippelden de richting, waarin de ontwikkeling van het bevloeiingswezen zich moest bewegen. Want ook in ander opzicht drukte de voormalige landhuur kennelijk zijn stempel op de bedoelde ontwikkeling. Men stelle zich voor ondernemingen, welke als apanage-gebieden op zich zelf staande territoriale eenheden vormden, waarvan de landhuurder-feodaal alleenheerscher den grond met alles wat daarbij behoort, inclusief de daarop wonende „hoorigen", ter beschikking kreeg en waarvan de grenzen vaak op vrij willekeurige wijze waren vastgesteld. Naar binnen en naar buiten toe is men er op uit geweest de bedrijfsgebieden dier ondernemingen — in een streven naar „splendid isolation" en een soort van autarkie — stuk voor stuk, ook op bevloeiingsgebied, zooveel mogelijk onafhankelijke eenheden, als het ware ondernemingswaterschappen te maken. Echter zonder daarbij genoegzaam rekening te houden met het feit, dat voor de inrichting van een goed bevloeiingsstelsel een ruimer inzicht in de algemeene terreinsgesteldheid noodig is dan door het binnen den beperkten ondernemingskring gelegen gebied kan

14) Ir. Ch. E. J. Meyll, De Waterschappen in de Vorstenlanden, *De Waterstaatsingenieur* No. 9 — 1922.

worden geboden. Hieruit moest wel een gewrongen bevloeiingsstelsel ontstaan. Bij dezen opbouw werd bovendien alles ondergeschikt gemaakt aan de eischen, welke de teelt van het gewas, opleverend een op de Europeesche markt verhandelbaar product, stelt. Wegens het ontbreken van technische ervaring en voorlichting kon geen rekening worden gehouden met het logische grondbeginsel der bevloeiingstechniek, dat het water gemeenlijk eerst op volkomen regelbare en vooral overzichtelijke wijze moet worden verdeeld en dat dàn eerst met de eigenlijke waterverstrekking kan worden begonnen; dat in een behoorlijk opgezet bevloeiingsplan de *waterwinning* en *waterverdeeling* in de eerste plaats zuiver technische en technisch-organisatorische vraagstukken zijn, welke slechts in geringe mate worden beinvloed door landbouwkundige eischen; en dat pas bij den opzet der *waterverstrekking* de inrichting der daarvoor benoodigde werken voornamelijk door die eischen worden geleid.

Het kon niet anders, uit den geschetsten ontwikkelingsgang moest wel een onnoodig ingewikkeld en meestal onlogisch bevloeiingsstelsel ontstaan, dat wegens de geringe overzichtelijkheid geen of weinig gelegenheid biedt een efficient waterbeheer in te voeren en waarbij buitendien het doolhof van de tot nog toe gehandhaafde oude en verouderde rechten en gebruiken voortdurend volop ruimte biedt voor waarlijk noodelooze voetangels en klemmen.

In dit licht bezien behoeft het geen nader betoog, dat, voor wat betreft het bevloeiingswezen, een vergelijking van de Vorstenlanden met het overig deel van gecultiveerd Java, misschien nu zelfs van Nederlandsch-Indië, beslist in het nadeel van de Vorstenlanden zal uitvallen.

Ter vermijding van eventueel misverstand wordt hierbij bepaaldelijk op den voorgrond gesteld, dat met de hieraan voorafgegane beschouwingen geenszins is bedoeld uiting te geven aan eenige misprijzing of onwelwillende kritiek ten aanzien van het beleid en in het bijzonder het irrigatie-beleid van de voormalige landhuurders. Het is duidelijk, dat die landhuurders onder de hun gegeven omstandigheden en mogelijk in het besef te goeder trouw te handelen, veelal niet anders mochten en vermochten. Rouffaer[15]) kenschetste immers nog in 1905 de toestand op de Europeesche huurlanden in de Vorstenlanden als „het zuivere Cultuurstelsel van van den Bosch, in handen van particulieren!"

En ter wille van de redelijkheid dient te worden erkend, dat — niettegenstaande het minder oordeelkundig gebleken technisch beleid van de landhuurder — het permanent maken van primitieve Inlandsche bevloeiingswerken op zich zelf toch een niet onverdienstelijke verbetering beteekende vergeleken bij den oorspronkelijken toestand, een verbetering, welke zonder eenige financieele hulp van de Overheid tot stand werd gebracht, waarvan de bevolking ongetwijfeld heeft meegeprofiteerd en waarop de landhuurders min of meer trotsch waren. Hetgeen — hoewel lichtelijk overdreven — tot uiting werd gebracht in de „Nota van opmerkingen", welke het door de ondernemers voorgestelde voor-ontwerp der V.W.O. vergezelde en waarvan bijv. het volgende den lezer billijkheidshalve niet mag worden onthouden:

„Nu is het een feit, dat in de Vorstenlanden het waterbeheer door de voortdurende zorg der ondernemers een hoogen graad van volkomenheid heeft bereikt en evenzeer dat, nevens den kostbaren aanleg van groote nieuwe werken, ook het onderhoud van de waterwerken bijna geheel door de ondernemers en te hunnen koste wordt verzorgd.

De overheid heeft zich in het algemeen aan het waterbeheer in het geheel niet en aan het onderhoud slechts weinig laten gelegen liggen, en waar zulks geschiedde, staat het vast, dat de overheidszorg verre ten achter bleef bij die door de ondernemers aangewend.

Zij deden dit zeker in hoofdzaak in hun eigen belang, doch dat neemt niet weg, dat hunne zorgen en het door hen bestede geld aan de cultures der bevolking in nog grootere mate dan aan de ondernemingscultures ten goede kwamen."

Men zal zich wellicht afvragen, hoe dan — indien werkelijk het bevloeiingsstelsel zoo primitief en onoverzichtelijk zou zijn — in het Vorstenlandsche cultuurcentrum met zoo een intensief gedreven landbouw en daardoor zoovele uiteenloopende waterbelangen nog van behoorlijke bevloeiing sprake kan zijn.

Als antwoord hierop moge dienen, dat in de eerste plaats de betrekkelijk groote waterrijkdom (bijv. de vele bronnen met flink en constant debiet in het Klatensche) den waterbeheerder in zijn taak en den watergebruikers in hun verlangens tegemoet komt, hoewel het in den oostmoesson vaak voorkomt, dat in benedenstreken de ondernemingsaanplant onder de zonnestralen staat te „verbranden" — om eens ondernemingsjargon te gebruiken —, terwijl op hetzelfde oogenblik in bovengebieden ontstellende nonchalance, gemak- en spilzucht bij het watergebruik worden waargenomen. Verder behoeft als regel geen ongerustheid te bestaan inzake het niet slagen van den ondernemingsaanplant, welke bij de z.g. tweejaarlijksche wisseling normaal $\frac{2}{5}$ van de totale uitgestrektheid der bevloeide gronden beslaat, aangezien in den oostmoesson door de ondernemingen, op grond van de dag- en nachtregeling, practisch gewoonlijk van 6 uur 's morgens tot 6 uur 's avonds over al het water kan worden beschikt. De oppervlakte van den gesanctionneerden bevolkingsaanplant wordt meestal vastgesteld met inachtneming van beurtregelingen bij het gebruik van het resteerende nachtwater.

VII. De organisatie der waterschappen.

Het hoogste orgaan van het waterschap is de *waterschapsraad*, waarvan in de eerste plaats de eigenaardige samenstelling en daardoor ook het bijzondere karakter de aandacht verdienen.

In verband met den overeengekomen opzet, dat in de waterschappen alle belanghebbenden in gelijke mate vertegenwoordigd moeten zijn, bepaalt artikel 4 der V.W.O., dat de raad is samengesteld uit eenerzijds aangewezen, d.w.z. door het Hoofd van gewestelijk bestuur benoemde, Europeesche en Inlandsche ambtenaren en hoofden van Inlandsche gemeenten en zoo mogelijk uit belanghebbende Inlandsche landbouwers,

15) G. P. Rouffaer, Vorstenlanden (overdruk uit Adatrechtbundel XXXIV, serie D, No. 81), bladz. 99.

welke benoemde leden de belangen van de Inlandsche bevolking (kaloerahans) worden geacht te moeten voorstaan, anderzijds uit de beheerders van geheel of ten deele binnen het gebied van het waterschap gelegen conversie-ondernemingen, welke in dat gebied minstens 100 bouws bevloeide gronden occupeeren en waarop de door de Hoofden van gewestelijk bestuur noodig geoordeelde maatregelen zijn genomen voor de behoorlijke tenuitvoerlegging van de waterverdeelingstaak van het waterschap.

De raad is in zijn samenstelling dus opgebouwd uit twee geheel verschillende bestanddeelen, t.w. het benoemde en het niet-benoemde element. De niet-benoemde leden worden niet verkozen, want de beheerders der belanghebbende ondernemingen zijn qualitate qua raadslid, wanneer hun onderneming voldoet aan de vereischten voor hun lidmaatschap, welke vereischten thans voornamelijk worden geacht verband te houden met de uitgestrektheid van den omslagplichtigen grond.

Waar behoudens een enkele uitzondering, t.w. in het Waterschap „Dengkeng", door de ondernemingen een oppervlakte van meer dan 100 bouws bevloeide gronden wordt ingenomen, beteekent dit, dat de beheerders van àlle ondernemingen binnen het Waterschapsgebied lid zijn van den raad. Voor zoover betreft de ondernemingen-ingelanden is de raad dus *géén vertegenwoordigend* college. De beteekenis hiervan springt dadelijk in het oog, wanneer men bedenkt, dat de beheerder eener onderneming, in den regel als geen ander op de hoogte van de plaatselijke nooden en behoeften van zijn bedrijf, door zijn lidmaatschap van den raad in de gelegenheid wordt gesteld in dat college — ook als indirect persoonlijk belanghebbende — *persoonlijk* en daardoor bij uitstek voor de belangen van zijn onderneming op te komen. Deze voor kleine gemeenschappen niet onaantrekkelijke methode van belangenbehartiging is echter voor de eenige honderden kaloerahans per waterschap onbestaanbaar, omdat het nu eenmaal formeel en practisch niet mogelijk is de uitsluitende en natuurlijke vertegenwoordigers van àl deze ingelanden, de loerahs, als leden in den waterschapsraad te brengen. Ziehier een belangrijk principieel verschil in de wijze van belangenbehartiging van de twee groepen van waterschapsingelanden.

Zou men nu den raad misschien wèl het karakter van *vertegenwoordigend college* kunnen toekennen voor wat betreft de kaloerahans-ingelanden? Het valt te betwijfelen of het benoemde element wel steeds een volwaardig tegenwicht tegenover het overig deel van den raad kàn vormen. In de eerste plaats kan en mag van de benoemde leden niet worden verwacht, dat zij even goed op de hoogte zijn van de wezenlijke plaatselijke behoeften der bevolking op bevloeiingsgebied als een beheerder-raadslid dit is ten opzichte van zijn ondernemingsareaal [16]). En bovendien mag niet over het hoofd worden gezien, dat een ambtenaar — het meerendeel der benoemde raadsleden bestaat uit ambtenaren — geen rechtgeaard gemeenschapsdienaar zou zijn, indien hij in zijn werk niet de vereischte objecticiteit zou betrachten door bijv. à tort et à travers of a priori de bevolkingsbelangen méér te behartigen dan die der landbouwondernemingen, in welk geval dus het algemeen belang voor het bijzondere belang uit het oog zou worden verloren.

In dit verband moge terloops melding worden gemaakt van het door ir. M o e n s [17]) geopperde denkbeeld om tegenover de bevloeiingsschappen der ondernemingen territoriale eenheden van gelijkwaardigen omvang in het leven te roepen, z.g. „groot-golongans" of kemantrens. Er zou daarbij moeten worden ingesteld een instituut van in den waterschapsraad zitting hebbende benoemde „vertrouwensmannen" der bevolking, aan ieder waarvan in beginsel zulk een kemantren als ambtsressort ware aan te wijzen, dat hij in dien Raad vertegenwoordigt en waarvan hij even goed op de hoogte dient te zijn als een beheerder-raadslid van zijn ondernemingsareaal. Deze uitweg ziet hij als overgangstoestand naar *verkozen* vertrouwensmannen der bevolking. Of de gedachte oplossing, die naar het voorkomt meer van academische dan van practische waarde is, met betrekking tot het bevloeiingswezen, bij de bestaande waterschapswetgeving, van de Vorstenlanden tenslotte een tweede Arcadië zal kunnen maken, moet echter worden betwijfeld.

Uit de tweeslachtigheid in de samenstelling van den waterschapsraad en ook in de wijze, waarop de betrokken belanghebbenden in staat worden gesteld hun belangen voor te staan, blijkt, dat die raad geenszins kan worden beschouwd als een soort parlement in het klein, niet op één lijn kan worden gesteld met bijv. de provinciale of gemeenteraden; men kan in hem bezwaarlijk meer zien dan hoogstens een omvangrijke commissie met bijzondere bevoegdheden van publiekrechtelijken aard.

De waterschapsraad heeft als hoogste orgaan van het waterschap — en dit heeft hij in beginsel gemeen

---

16) Dr. A. D. A. d e K a t A n g e l i n o merkt betreffende den bestuursambtenaar op bladz. 399 van het tweede deel van zijn werk „Staatkundig beleid en bestuurszorg in Nederlandsch-Indië" het volgende op:

„De bestuursambtenaar kan niet in zijn persoon de veelzijdige kundigheden herbergen, welke de zooveel omvattende Overheidstaak thans van hem zou vereischen, indien hij nog altijd het locale spiegelbeeld ware van de Regeering, welke hij plaatselijk vertegenwoordigt. Heeft zij er, naast de handhaving van orde en rust, in den loop der jaren een taak bijgenomen, welke ongeveer alles omvat wat in een moderne maatschappij aan beroepen en ambachten te vinden is, hij kan zich niet zooals zij verveelvoudigen door het scheppen van steeds meer departementen, diensttakken, ambtelijke functies, bureaux en kantoren. Hij kan niet zijn: tandheelkundige en vroedvrouw, landbouwkundige en waterstaatsingenieur, onderwijzer en romanschrijver. Voor al die functies werden bijzondere diensttakken met administratief, inspecteerend en adviseerend personeel geschapen, veelal speciaal geschoold voor dien arbeid."

17) Ir. J. L. M o e n s, Grondbeginselen van waterbeheer in de Vorstenlandsche waterschappen, *De Waterstaatsingenieur* No. 9 — 1927.

met de zoo juist genoemde en andere z.g. locale raden — de regeling en het bestuur van de waterschapshuishouding, een tweeledige functie dus, t.w. een wetgevende en daarnaast altijd een uitvoerende functie. Hij maakt daarbij gebruik van het aan het waterschap toegekende recht van *zelfbestuur*, d.w.z. draagt, voor zoover betreft de aan het waterschap opgelegde taak, zelf zorg voor de uitvoering en richtige naleving van wettelijke verordeningen, die door een hoogeren wetgever zijn gegeven, voert dus als orgaan van een overheid van lagere orde een in dit geval aangewezen bijzonder deel van de taak van de centrale overheid uit. Daarnaast is de raad het orgaan, dat uitoefent de aan het waterschap verleende bevoegdheid zich zelf in het belang van zijn huishouding de wet te stellen, dus eigen verordeningen te maken en te doen naleven, de z.g. *autonomie* [18]) in waterschapszaken.

Mag men zich nu van de practijk hiervan veel voorstellen? Gaat er werkelijk initiatief van den *raad* uit, is er waarlijk sprake van eenige ontplooiing? Wie niet vreemd ten opzichte van het waterschapswezen staat is geneigd deze vragen op slag ontkennend te beantwoorden en op te merken, dat de *daadwerkelijke* uitoefening van zijn besturende en regelende functie meer in schijn dan in werkelijkheid bestaat. En dit ligt ook voor de hand! De geschiedenis van en de aanleiding tot de totstandkoming der Vorstenlandsche waterschappen mogen voldoende inzicht geven in het bijzondere karakter, hetwelk zij als overheidslichamen dragen. In het waterschap kan men in verband hiermede hoofdzakelijk weinig meer zien dan een instelling, waarin ten aanzien van zijn huishouding een *passieve* waakzaamheid der belanghebbenden den boventoon voert.

In het algemeen bepaalt zich de werkzaamheid van een beheerder-raadslid in den raad tot een nauwlettend toezien of zijn door de gehandhaafde oude rechten beschermde individueele water- en cultuurbelangen niet worden geschaad dan wel mogelijk vroeger of later, direct of indirect zullen worden bedreigd.

En het benoemde raadslid? Kan ten opzichte van dezen misschien sprake zijn van inzicht, deskundigheid, uitgesproken belangstelling en initiatief met betrekking tot de waterschapszaak, tot de uitoefening door het waterschap van zijn wettelijk omschreven taak? Wie zoo objectief mogelijk wil trachten te zijn zal vermoedelijk geen bevestigend bescheid op deze vraag kunnen vinden. Want meestal is ook de houding van het benoemde raadslid er een geworden van die van een afwachtende toehoorder, die eerst bij een opgelegde benadeeling van eenig bevolkingsbelang tot activiteit kan komen en die er zich overigens toe bepaalt er voor te waken, dat de waterschapsraad een beslissing neemt of oordeel uitspreekt, zijnde uit een oogpunt van bestuur minder wenschelijk.

De besturende en regelende functie van den waterschapsraad is zich tenslotte feitelijk gaan beperken tot niet meer dan een summier *controleerende* functie. In wezen komt de vervulling van de waterschapstaak via het Waterschapsbestuur neer op de schouders van den voorzitter met den hem ter beschikking staanden technischen dienst.

Kwesties, welke in verband met een goede taakuitoefening door het waterschap een bevredigende principieele oplossing behoeven, worden, wanneer in den raad daaromtrent nogal uiteenloopende meeningen blijken te heerschen, vaak afgedaan òf met de benoeming van een commissie ter nader onderzoek òf met de algemeene opmerking, dat, „waar de aangelegenheid reeds zoo lang hangende is en terzake geen overeenstemming mogelijk schijnt te zijn, het moeilijk is thans richtlijnen aan te geven en dat het daarom vereischt is de betrekkelijke materie rustiger te bekijken". En beslissingen omtrent zéér belangrijke vraagstukken, welke niet op deze wijze terzijde kùnnen worden gelegd, worden per slot van rekening in feite *buiten* den raad genomen, namelijk na overleg van 's raads voorzitter met eenerzijds de betrokken autoriteiten en anderzijds met den voorzitter der Vorstenlandsche Landbouwvereeniging. In deze afzonderlijke organisatie, waarbij behoudens enkele uitzonderingen alle Vorstenlandsche ondernemers zijn aangesloten, wordt feitelijk bij elke zich voordoende principieele kwestie voorgeschreven, welk standpunt door de gezamenlijke beheerders-raadsleden bij de besprekingen in den waterschapsraad zal worden ingenomen.

Is het wonder, dat er den laatsten tijd stemmen opgaan om voor den feitelijk tot een college van stroomannen verworden waterschapsraad — men vergeve deze minder elegante en misschien ook minder eerbiedige kwalificatie — iets anders van, meer reëele beteekenis in de plaats te stellen, iets met meer ruggegraat en waarvan beteekenende kracht kan uitgaan; dat de belangstelling voor raadsvergaderingen dermate is geluwd, dat vaak het voor de wettigheid vereischte quorum alleen kan worden bereikt, wanneer op het laatste oogenblik eenige niet verschenen leden met spoed dringend moeten worden verzocht alsnog van hun zoo noodige tegenwoordigheid te willen doen blijken?

De dagelijksche leiding en uitvoering van zaken wordt volgens het eerste lid van artikel 6 der V.W.O. door den raad opgedragen aan het *waterschapsbestuur*. Deze bepaling is geboren uit de noodzakelijkheid het geregelde toezicht en het dagelijksch bestuur te delegeeren aan een minder omvangrijk orgaan dan de raad. Hetzelfde geschiedt bij de provincies, stadsgemeenten, regentschappen, e.a. De bedoeling hiervan is duidelijk. De raad kan zich in zijn logheid slechts beperken tot de algemeen regelende, richtsnoeren gevende en controleerende taak, zoodat de meer executieve werkzaamheden aan een kleiner en uitgezocht college moeten worden geëndosseerd.

Het waterschapsbestuur, wiens onbezoldigde leden door den raad uit zijn midden worden verkozen — met uitzondering van den Assistent-Resident, Hoofd van plaatselijk bestuur, die ambtshalve bestuurslid

18) Tusschen de begrippen „autonomie" en „zelfbestuur" kan geen scherpe grens worden getrokken.

Het woord „autonomie" wordt zeer vaak verkeerd gebruikt, n.l. wanneer wordt bedoeld „zelfstandigheid" of „onafhankelijkheid".

is — heeft een *vastgesteld* aantal leden, hetwelk voor de Waterschappen „Opak-Progo", „Dengkeng" en „Bengawan" respectievelijk 8, 10 en 4 bedraagt. In het bestuur heerscht — evenals in den raad — evenwicht tusschen het ondernemerselement en het z.g. ambtelijk element.

Op de keper beschouwd dient het bestuur om den raad te ontlasten van tijdroovende, weinig vruchtbare en mogelijk minder aangename beraadslagingen over onderwerpen, waaromtrent de raadsleden door het gemeenlijk ontbreken van de noodige deskundigheid niet voldoende op de hoogte kunnen zijn. Nochtans schijnt het geen ongeschreven wet te zijn alleen de deskundigheid, de kwaliteiten, waardoor een beheerder-raadslid het vertrouwen van zijn mede-leden heeft gewonnen en welke hem wellicht tot een goed bestuurder stempelen, als criterium voor het in aanmerking komen voor het bestuurslidmaatschap te doen gelden. Want in de practijk pleegt het aantal der door beheerders in te nemen bestuurszetels, buiten den waterschapsraad om, in den boezem van de Vorstenlandsche Landbouwvereeniging of volgens z.g. gentlemen's agreement — net als in de politiek — onderling te worden verdeeld tusschen de landbouwconcerns met gewoonlijk de grootste belangen, d.w.z. met de meeste zetels in den raad, zoodat, althans voor wat betreft het ondernemerselement, het bestuur als het ware een „partijkabinet" vormt.

Hetgeen tevoren met betrekking tot de intrinsieke beteekenis van den raad is opgemerkt, geldt in het algemeen ook voor het waterschapsbestuur. Het college is voor wat betreft de Waterschappen „Opak-Progo" en „Dengkeng" feitelijk nog te groot en komt te weinig bijeen om werkelijk de dagelijksche uitvoering der werkzaamheden te kunnen leiden. Ook hier is de feitelijke functie meestal een controleerende.

Van een onderlinge verdeeling van het werk tusschen de bestuursleden en het bijstaan van den voorzitter in diens dagelijksche werkzaamheden, zooals bijvoorbeeld bij gedeputeerden in de provincie of wethouders in de stadsgemeente het geval pleegt te zijn, is geen sprake. Het kan ook niet anders. De bestuursleden moeten aan hun eigen werkzaamheden in den regel zooveel tijd en aandacht besteden, dat zij zich onmogelijk daarnaast nog ruime belangstelling en daadwerkelijke bemoeienis met waterschapszaken kunnen veroorloven. De individueele bestuursleden hebben dus niet ieder voor zich een taak in het waterschapsbestel te vervullen, waarvoor zij *verantwoordelijk* kunnen worden gesteld. Het kan nooit voorkomen, dat een bestuurslid tot aftreden wordt gedwongen, omdat zijn beleid door den raad niet juist wordt geacht. Juist dit ontbreken van individueele verantwoordelijkheid van bestuursleden voor eigen executieve of besturende daden stempelt dit instituut tot een van geringe reëele beteekenis en verklaart onder meer, waarom in den boezem van het bestuur soms zoo weinig inzicht aanwezig is in en waarachtige belangstelling voor de vele kleine en groote moeilijkheden, die vaak de behoorlijke uitoefening van de waterschapstaak verhinderen.

Ongetwijfeld treedt ook als orgaan van het waterschap op de *voorzitter van den raad*, die tevens het waterschapsbestuur presideert.

Waar snelle besluitvorming en uitvoering vereischt zijn, kan de executieve functie inderdaad het beste door een uit één persoon bestaand orgaan worden uitgeoefend [19]).

Toch vindt men nergens een bepaling, die uitdrukkelijk gewaagt van den voorzitter als bestuursorgaan van het waterschap, dan wel van een ruime delegatie van gezag en bevoegdheden, althans van de mogelijkheid daarvan. Artikel 29 der V.W.O. schrijft slechts voor, dat de raadsvoorzitter het waterschap in en buiten rechten vertegenwoordigt en verklaart dezen bevoegd en verplicht om, wanneer handelend moet worden opgetreden, in afwachting van een beslissing van den raad of het bestuur, alles te doen wat noodig en nuttig is tot bewaring en handhaving van de rechten van het waterschap. Dit beteekent echter alleen maar, dat in sommige gevallen de voorzitter is aangewezen als *vertegenwoordiger* van het waterschap, zooals in een proces voor den rechter of bij gewone privaatrechtelijke, z.g. buitengerechtelijke handelingen als bijvoorbeeld het sluiten van een overeenkomst van het waterschap met derden. En in het Reglement voor het Waterschap vindt men slechts opgesomd de gebruikelijke verplichtingen van den voorzitter, welke in het huishoudelijk reglement van elke rechtspersoonlijkheid bezittende organisatie met betrekking tot het voorbereiden en leiden van vergaderingen plegen te worden aangetroffen.

Gezien de beteekenis van den raad en het bestuur in de practijk, komt in het algemeen ook de zorg voor de dagelijksche leiding, organisatie en uitvoering van zaken, theoretisch berustend bij het bestuur, de facto neer op den voorzitter met de dezen ter beschikking staande diensten en andere middelen. Hij is het, die actief werkt bij de behartiging der waterschapsbelangen, bij de uitoefening van de waterschapstaak.

Ook hieromtrent geven algemeene noch waterschapsverordeningen eenig licht. Niettemin vindt het optreden van den voorzitter als daadwerkelijke dagelijksche leider ruggesteun. Want de Regeering heeft uitdrukkelijk te kennen gegeven, dat het in Haar bedoeling ligt den voorzitter het heft in handen te geven. Immers, tijdens de behandeling in den Volksraad (zittingsjaar 1935/36) van de jongste wijziging en aanvulling van de V.W.O., beoogende de opheffing van het C.W.K. en de instelling van de z.g. eenhoofdige leiding der waterschappen, verklaarde Zij in de Memorie van Antwoord het volgende:

„De deskundigheid en onpartijdigheid, welke bij den voorzitter mogen worden ondersteld, bieden voldoende zekerheid voor een in technisch opzicht richtige uitoefening van de waterschapstaak. .....

..... Het dagelijksch beleid inzake de practische uitoefening van de waterschapstaak zal in hoofdzaak berusten bij den ambtelijken voorzitter, onder algemeen toezicht van de hoofden van gewestelijk bestuur ....."

Tot zoover de werkzaamheid van den voorzitter als *orgaan van het Waterschap.*

Doch hij behoort gewis een tweeledige functie te vervullen.

19) Naar de leer van Montesquieu, L'Esprit des Lois, zesde hoofdstuk van boek XI.

Want in hem dient ook te worden gezien een *orgaan van de centrale Overheid,* dat is belast met de uitvoering van de bevelen van de Regeering en met het toezicht op de verrichtingen der waterschapsraden; een orgaan, dat in het waterschapsbestel behoort te waken tegen aantasting van de regelingen en de bedoelingen van den centralen wetgever en van het algemeen belang. In deze functie moet hij er ook op toezien, dat het waterschapswezen zich niet ontwikkele in een andere richting dan die, welke door den centralen wetgever werd uitgestippeld. Mag hij eenerzijds een besluit van den raad, dat naar zijn oordeel strijdig is met algemeene verordeningen of met het algemeen belang dan wel niet strookt met des wetgevers bedoelingen, niet ten uitvoer doen brengen, anderzijds moet hij den raad, bij een nalaten van hetgeen dient te geschieden, er op wijzen, dat dit college verzuimt te doen wat in het algemeen of waterschapsbelang behoort te worden gedaan. Hij kan er zich in voorkomende gevallen dus niet van afmaken met de verontschuldiging, dat hij als orgaan van het waterschap slechts uitvoerder is van 's raads bevelen en wenschen, hij mag zich dus niet achter den raad verschuilen, als dit college minder juiste beslissingen neemt of in eenig opzicht in gebreke blijft.

In dit verband moet de voorzitter ook worden beschouwd als de verbindende schakel tusschen de Regeering en het waterschap. Mede in dezen zin is hij landsorgaan.

In dit gedeelte van zijn functie moet worden gezien de reden van de benoeming en het ontslag door den Gouverneur-Generaal van den *Voorzitter der Waterschapsraden in de Vorstenlanden.* En hieruit kan wellicht worden verklaard, waarom de voorzitter géén lid is van den waterschapsraad — en dus in de raadsvergadering niet aan de stemming deelneemt —, doch wèl van het bestuur, waarin hij bij staking van stemmen een beslissende stem heeft.

In de *eerste* plaats echter is de voorzitter orgaan van het waterschap en als zoodanig is hij verantwoording verschuldigd aan den raad.

Het amphibisch karakter van het in den voorzitter belichaamde orgaan — al is dit nergens in eenige verordening vastgelegd en al vermeldt zijn zeer summiere instructie daaromtrent niets uitdrukkelijk — brengt intusschen met zich mee, dat de verantwoordelijkheid van den voorzitter in werkelijkheid niet zoo gemakkelijk geldend kan worden gemaakt. Wanneer de raad zich tegen zijn beleid zou verzetten, bij interpellatie of anderszins, kan dit voor hem geen directe reëele gevolgen hebben, want zijn benoeming en ontslag berusten bij den Gouverneur-Generaal.

Op deze tweeledige functie van den voorzitter in staatsrechtelijk opzicht kan overigens nog heel wat juridisch vernuft worden gewet.

Wie na de hier gegeven uiteenzetting nog verder belang stelt in de beteekenis van de functie van den voorzitter in het specifiek Vorstenlandsche bestel, moge worden verwezen naar het in 1936 in dit tijdschrift gepubliceerde artikel van ir. M e y l l, getiteld: „Het nieuwe presidium bij de Vorstenlandsche waterschappen" [20]).

Thans een en ander over de *inwendige organen* van het waterschap.

Wie in de waterschapswetgeving of in het waterschapsreglement zoekt naar voorschriften met betrekking tot de inwendige organen van het waterschap, zal tot zijn verwondering gewaar worden, dat daarin geenerlei bepaling of voorschrift aangaande de technische uitrusting van het waterschap met zijn overwegend technische taak voorkomt. Wel zal hij in artikel 28 van het waterschapsreglement aantreffen de bepaling, dat het bestuur wordt bijgestaan door een secretaris en zoodanige ambtenaren of beambten als het bestuur aanwijst. En artikel 7 van hetzelfde reglement gewaagt ook nog van een penningmeester. Maar omtrent den uit ongeveer 125 personen (voor elk der Waterschappen „Opak-Progo" en „Dengkeng") bestaanden *technischen dienst* — zonder welken de taakuitoefening door het waterschap ten eenen male is uitgesloten —, omtrent de bevoegdheden, organisatie en werkwijze daarvan wordt met geen woord gerept. Er is zelfs niet imperatief voorgeschreven, dat er een technische dienst moet zijn, zoodat, wanneer men op een goeden of kwaden dag er toe zou besluiten den bestaanden technischen dienst, bijvoorbeeld wegens bezuiniging, op te heffen, daardoor formeel niet tegen eenig wettelijk voorschrift of reglement zou worden gezondigd.

Aanstonds rijst de vraag hoe dit dan is te rijmen met de opheffing van het C.W.K. en met de volledige zelfstandigheid van het waterschap, voor de verwezenlijking van welke idealen de waterschappen der Regeering nota bene eerst zouden moeten aantoonen de beschikking te hebben — naast een practisch bruikbaar waterreglement — over een goed uitgerusten technischen dienst, die ten volle in staat moet zijn „de technische uitvoering van de aan de waterschappen opgedragen werkzaamheden zoodanig te verrichten, dat voor alle daarbij betrokken belangen een behoorlijke behartiging mogelijk is."

De eenige plausibele reden van het ontbreken van eenige bepaling in het waterschapsreglement aangaande den technischen dienst schijnt naar het voorkomt te moeten worden gezocht in het feit, dat ten tijde van het ontwerpen en afkondigen van dat reglement (1921) het C.W.K. immers nog bezig was de oprichting van waterschappen in den zin der V.W.O. voor te bereiden en maatregelen te treffen om die nog op te richten of zoo juist opgerichte instellingen te zijner tijd in staat te stellen hun taak naar behooren te vervullen, in afwachting waarvan het C.W.K. was aangevangen met de daarvoor vereischte werkzaamheden zelf ter hand te nemen. Op dat tijdstip kon er voor alsnog geen sprake zijn van een eigen technischen dienst van het waterschap of van eenig vooruitzicht op een spoedige instelling daarvan.

Ter geruststelling van diegenen, die in oprechte belangstelling misschien een zekere bezorgdheid over dit ontbreken van een wettelijke basis niet kunnen

20) *De Ingenieur in N.-I.*, No. 3 — 1936 en No. 5 — 1938.

verhelen, moge dienen, dat die dienst er *is*, ook al ontbreekt de basis. Toch kan niet achterwege blijven de vermelding van het feit, dat, wellicht als nawerking van de crisis, de technische dienst thans in werkzaamheid en beteekenis langzamerhand naar den achtergrond schijnt te worden gedrongen. Erkend moet worden, dat een naar den eisch functionneerende technische dienst onder de gegeven omstandigheden vaak meer gelegenheid of aanleiding biedt tot beslommeringen in de waterschapshuishouding, welke door ir. Mey11[21]) op grond van diens Vorstenlandsche ervaring niet onaardig is gekenschetst als „de verantwoordelijke bewaking van een (zeer uitgestrekte) onvergelijkelijk ingewikkelde en lastige bevloeiing met tallooze tegenstellingen, gepaard aan vulcanische excessen en juridische excepties."

Aangaande de inrichting en de werkzaamheden van de inwendige organen van het waterschap wordt — ter voorkoming van herhaling — verwezen naar het in den jaargang 1927 van *De Waterstaatsingenieur* opgenomen bijdrage van ir. Rietveld[22]): „De inwendige organisatie van de Vorstenlandsche waterschappen", bij de lezing waarvan echter in aanmerking moet worden genomen, dat de technische apparatuur intusschen belangrijk is ingekrompen en de werkzaamheden van den sectie-ingenieur van het voormalige C.W.K. thans, zoo goed en kwaad als mogelijk, door den ingenieur van het waterschap, worden verricht.

VIII. Het algemeene toezicht van de Hoofden van gewestelijk bestuur op de waterschappen.

Meerdere bepalingen in de V.W.O. duiden er op, dat het directe en plaatselijke toezicht op de Waterschappen berust bij de beide Gouverneurs in de Vorstenlanden, ieder voor zoover betreft de in hun ambtsgebied gelegen waterschappen.

Men moet hierbij onderscheiden de *repressieve* en de *preventieve contrôle*.

Het repressieve toezicht doet zich onderkennen in het vernietigingsrecht van de Vorstenlandsche Hoofden van gewestelijk bestuur op de besluiten en verordeningen van den raad, indien die in strijd zijn of komen met algemeene verordeningen dan wel met het waterschapsreglement of met het algemeen belang.

De preventieve contrôle is mogelijk gemaakt door enkele bijzondere, in de V.W.O. aan de bedoelde bestuurshoofden toegekende bevoegdheden ten opzichte van handelingen, regelingen of verzuimen van het waterschap. Zoo is in artikel 11 van genoemde ordonnantie bepaald, dat het waterschap voor den aanleg of wijziging van waterschapswerken de voorafgaande vergunning van het Hoofd van gewestelijk bestuur behoeft. Aan deze vergunning kunnen voorwaarden worden verbonden, welke in het algemeen belang of in dat van derden noodzakelijk zijn. Voorts kunnen waterschapsverordeningen niet in werking treden dan na goedkeuring door het Hoofd van gewestelijk bestuur, dat terzake overleg pleegt met de Zelfbesturen (art. 15 en 18). Ook het raadsbesluit tot vaststelling van de waterschapsheffingen en de waterschapsbegrootingen behoeft, alvorens in werking te kunnen treden, de goedkeuring van den Gouverneur (art. 25). Tenslotte is de genoemde autoriteit volgens artikel 21 bevoegd om, indien het waterschap nalaat wat het naar het oordeel van dien autoriteit behoort te doen, bij een met redenen omkleed besluit de noodig geachte voorziening op kosten van het in gebreke blijvende waterschap te treffen.

Hoe echter het waterschap, ingeval het Hoofd van gewestelijk bestuur eens van deze laatste bevoegdheid mocht gebruik maken, bijvoorbeeld indien een bestaand waterschapswerk niet aan zijn openbare bestemming blijkt te voldoen dan wel indien de aanwezigheid of de inrichting daarvan het algemeen belang of dat van derden schaadt, aan de benoodigde fondsen moet komen, blijft een vraagpunt. Voor de wijziging van bestaande en den aanleg van nieuwe werken mag het waterschap immers van zijn ingelanden niet heffen, terwijl de direct bij dergelijk werk betrokken ingelanden door het waterschap in dit opzicht nergens toe schijnen te kunnen worden verplicht. Of artikel 21 der V.W.O. is dus in strijd met artikel 11 dier ordonnantie, dat het opleggen van een heffing ten behoeve van den aanleg van nieuwe dan wel van de wijziging van bestaande werken imperatief verbiedt, zoodat eerst nog moet worden uitgemaakt welke van deze twee bepalingen prevaleert (waarna de andere bepaling dan alle kracht mist), òf men moet uit artikel 21 afleiden, dat het waterschap dus wèl de bevoegdheid tot dwang ten aanzien van zijn ingelanden zou hebben, zonder welke het waterschap de hem opgelegde kosten immers niet zou kùnnen dragen.

Met betrekking tot de voorafgaande vergunning van het Hoofd van gewestelijk bestuur, welke het waterschap voor den aanleg of de wijziging van waterschapswerken behoeft (art. 11 V.W.O.) wordt opgemerkt, dat hieraan ten grondslag ligt het algemeen geldend beginsel: geen verandering van den bestaanden toestand zonder toestemming van het bevoegde gezag. In verband hiermede is dus ook voor aanleg en wijziging van werken van z.g. eenzijdig belang, welke — voor wat betreft de bevloeiing, afwatering en waterkeering — uitsluitend ten nutte strekken van een enkele landbouwonderneming of van de Inlandsche bevolking, alsmede voor niet ten behoeve van de bevloeiing, afwatering en waterkeering dienende werken als bijvoorbeeld wegen, bruggen, duikers, railbanen, pompstations, vischvijvers, enz. een vergunning van het bevoegde gezag vereischt, welke aan den verzoeker wordt verleend.

Terloops moge worden opgemerkt, dat het nogmaals uitdrukkelijk op den voorgrond stellen van dit beginsel in de Vorstenlanden wel noodig was. Het was inderdaad gewenscht een einde te maken aan de ongebonden vrijheid, waarbij o.m. op waterstaatsgebied door handelen of nalaten alleen met het eigen belang werd rekening gehouden en niet steeds de zorgvuldigheid werd in acht genomen, welke nu eenmaal in het hedendaagsche maatschappelijk verkeer betaamt.

Het Hoofd van gewestelijk bestuur als landsorgaan is echter alleen dan in staat de bedoelde vergunnings-

21) *De Ingenieur in N.-I.*, No. 3 — 1936.
22) *De Waterstaatsingenieur*, No. 7 — 1927.

bevoegdheid behoorlijk te hanteeren, indien hij de beschikking heeft over een hem toegevoegden, deskundigen landsdienaar of landsdienst als eind-adviseur. Als zoodanig functionneerde het hoofd van het voormalige C.W.K. Na de opheffing van dit kantoor is den Gouverneur zijn deskundigen adviseur ontvallen. Weliswaar stelde de Regeering in de instructie voor den Voorzitter der waterschapsraden vast, dat deze functionaris de Vorstenlandsche Gouverneur naar vermogen bijstaat in het door hen op de waterschappen uit te oefenen toezicht en ook, dat hij deze autoriteiten op hun verzoek van raad dient in alle *waterschapszaken*, doch dit beteekent niet, dat de voorzitter algemeen technisch adviseur is op het gebied van den waterstaat, voor zoover niet door de Zelfbesturen verzorgd.

Na de opheffing van het C.W.K. schijnt de adviseerende functie van den landsdienaar — hoofd C.W.K. echter — stilzwijgend te zijn overgegaan op den voorzitter, die de daaraan verbonden werkzaamheden als onder meer het onderzoek op het terrein, het opmaken van de concepten — vergunningsbesluit met technische voorwaarden, de opname van voltooide werken e.d. met behulp van den technischen *waterschapsdienst* doet verrichten, ook indien het andere dan waterschapswerken of waterschapszaken betreft. Afgescheiden van de kwestie of dit wel juist kan worden geacht, heeft deze werkwijze er toe geleid, dat de aan het verleenen van vergunningen tot den aanleg en ingebruikneming van waterstaatswerken verbonden werkzaamheid op het gouverneurskantoor zelf tot een van zeer geringe beteekenis en omvang is teruggebracht, welke zich niet verder uitstrekt dan tot het automatisch en gedachteloos bekrachtigen, het vaststellen van het door den voorzitter ingezonden concept-besluit. Het behoeft geen betoog, dat dit onvermijdelijk er toe moest leiden, dat de critische belangstelling voor waterschaps- en andere zaken op het gebied van den waterstaat er niet grooter op is geworden. Hetgeen wel eens aanleiding geeft tot weliswaar hoogst onbelangrijke, doch daarom nog niet onvermakelijke vergissingen, zooals bijvoorbeeld het verleenen van vergunning tot ingebruikneming van een naar den eisch voltooid waterschapswerk aan den *voorzitter* instede van aan het betrokken *waterschap*.

De vraag rijst of het niet mogelijk zou zijn de noodeloos tijdroovende en omslachtige schijnvergunningsprocedure op te heffen en meer de door de practijk gevormde werkelijkheid te betrachten door bijvoorbeeld aan het waterschap de bevoegdheid te verleenen tot aanleg en wijziging van waterschapswerken zonder *voorafgaande* vergunning van het Hoofd van gewestelijk bestuur. De uitvoering van die werkzaamheden toch behoort tot de waterschapshuishouding, tot de taakuitoefening door het waterschap, dat daarin immers zelfstandig werkzaam mag zijn. Dit denkbeeld is geenszins in strijd met de bedoeling van de Regeering, die blijkens de memorie van toelichting op de laatste wijziging der V.W.O. te kennen gaf, dat de benoeming van een technisch ontwikkeld ambtenaar als Voorzitter der waterschapsraden in de Vorstenlanden den gouverneurs-toezichthouders voldoende zekerheid biedt voor een in technisch opzicht richtige uitoefening van de waterschapstaak, met inachtneming derhalve van het algemeen belang.

Toegegeven wordt, dat door de verwezenlijking van dit denkbeeld op dit punt de preventieve contrôle van den Gouverneur zal hebben opgehouden te bestaan, doch dit behoeft geen overwegend bezwaar te vormen, aangezien de beschikking van den waterschapsraad, waarbij wordt besloten tot den aanleg of de wijziging van een werk met inachtneming — in het algemeen belang — van bepaalde, bijv. daarin uitdrukkelijk te stipuleeren eischen met betrekking tot de uitvoering, immers steeds onderworpen blijft aan het repressieve toezicht van het Hoofd van gewestelijk bestuur, dat, indien dit zulks noodig mocht achten, de betrekkelijke raadsbeschikking altijd nog kan vernietigen of schorsen.

IX. Slotopmerkingen.

In het voorgaande ware te zien een summiere poging om karakter, taak, beteekenis en ontwikkeling der Vorstenlandsche waterschappen op hopelijk verstaanbare wijze in hoofdzaak van *binnen* uit te belichten, waarmede wordt beoogd eenig inzicht te verleenen en mogelijk ook weer belangstelling op te wekken inzake deze in het Indisch staatsbestel eenig zijnde publiekrechtelijke organisaties. De gegeven beschouwingen moesten uiteraard worden beperkt tot enkele der meest in het oog loopende bijzonderheden, welke bovendien nog verre van uitputtelijk zijn behandeld. Maar dit laatste heeft ook niet in de bedoeling gelegen. Het gaat hier om een materie, welke door haar historischen inslag en door haar dieperen ondergrond zoo een bijzonder karakter draagt en zooveel facetten biedt, dat het — zonder in de vele van de hoofdzaak afleidende details te verdrinken — moeite kost behoorlijk daarin door te dringen en dat men moet oppassen voor eenzijdige en onvolledige oriëntatie. Daarom ook is het niet eenvoudig haar voor anderer objectieve beoordeeling geschikt te maken.

Maar van welken kant de aandachtige lezer het waterschapswezen ook moge zien, hij vrage zich eens oprecht af of de Vorstenlandsche waterschappen in hun huidigen vorm en wettelijke werkzaamheid wel zulke voorbeeldige instellingen zijn, dat zij elders navolging verdienen [23]); of het bevloeiingswezen in

23) In de Memorie van Antwoord (Handelingen Tweede Kamer 1917/1918 ond. 157) betreffende het ontwerp van wet van artikel 145 van het Regeeringsreglement, thans artikel 186 van de Indische Staatsregeling, komt tot uiting het voornemen om ook buiten de Vorstenlanden waterschappen in het leven te roepen: „Een zelfstandige verzorging der waterhuishouding, als waarop deze bepaling doelt, heeft hier en daar reeds plaats; haar algemeen ingang te doen vinden, bepaaldelijk ten behoeve van gronden, welke in samenwerking van Europeanen en Inlanders aan den landbouw worden dienstbaar gemaakt, is het eigenlijke doel van het wetsontwerp ....."

En de betrekkelijke Memorie van Antwoord in de Eerste Kamer (Handelingen Eerste Kamer, bladz. 588 en 655) vermeldt hieromtrent: „Zooals in de memorie van toelichting betreffende het wetsontwerp is medegedeeld, zal met de oprichting van waterschappen op wettelijken grondslag een begin worden gemaakt in de Vorstenlanden."

(Vervolg noot z.o.z.).

de Vorstenlanden wordt en kàn worden gediend op de wijze, welke men in deze tijden in het gecultiveerde en moderne Indië mag verwachten; of bij de huidige wetgeving in de Vorstenlanden in bevredigend opzicht is en kàn worden bereikt het door minister P l e y t e [24]) bij de oprichting der Indische waterschappen voor oogen gestelde doel, dat hij in 1917 in de memorie van toelichting op het ontwerp van wet van artikel 145 van het Regeeringsreglement (thans art. 186 van de Indische Staatsregeling) aldus omschreef:

„Een belangrijk, in den laatsten tijd op den voorgrond getreden maatschappelijk vraagstuk is dat betreffende het beheer en de verdeeling van bevloeiingswater in Nederlandsch-Indië, bepaaldelijk op Java en Madoera. Op dit stuk bestaat, naar van verschillende zijden is erkend, een toestand, die geenszins bevredigend kan worden genoemd, wat te bedenkelijker kan worden genoemd, wijl het hier een levensbelang van den Inlandschen landbouw betreft. Wel zijn te dien aanzien van overheidswege verschillende regelingen gemaakt, ten doel hebbende om het gebruik van bevloeiingswater doelmatig tusschen de Europeesche en de Inlandsche landbouwers te verdeelen, maar door deze regelingen worden de daarbij betrokken belangen niet naar den eisch gediend ..... De overtuiging dat in deze staat van zaken niet langer mag worden berust, heeft, naar ondergeteekende reeds elders gelegenheid had mede te deelen, hem doen uitzien naar middelen om daarin verandering te brengen"..... [25]).

Maar het feit dan, dat op 1 Januari 1936 door de opheffing van het C.W.K. aan de Vorstenlandsche waterschappen de volledige „zelfstandigheid" werd geschonken! Men zou uit die maatregel immers kunnen opmaken, dat de Regeering overtuigd was van de doelmatigheid dier waterschappen, van het feit, dat die instellingen in technisch opzicht voldoende waarborgen kunnen geven, dat alle belangen naar behooren behartigd worden, dat de technische beheerstaak thans en met de naaste toekomst voor oogen wordt uitgeoefend op een wijze, als men zich in het huidige Indië tot doel kan en moet stellen? Men mag zich echter afvragen of gewaagd is de onderstelling, dat deze vrijmaking veeleer kan worden beschouwd als een uitvloeisel van den door de jongste crisis geboden eisch van strenge bezuiniging tot in alle onderdeelen van het landsapparaat, waarvan in dit geval de doorvoering bovendien des te gereeder leek in verband met het reeds jaren lang in allerlei toonaarden binnen en buiten waterschapskringen tot uiting gebrachte verlangen naar volkomen onafhankelijkheid.

Wie tracht met vrijen blik in de Vorstenlanden rond te schouwen, zal ongetwijfeld een minder opgewekt beeld krijgen omtrent de waterschappen, omtrent hun werkzaamheid en hun ontwikkeling.

En wie verder speurt naar de redenen hiervan, zal wel tot het besef moeten komen, dat zij wortelen in de reorganisatiewetgeving.

In een critiek op Vorstenlandsche toestanden heeft Z.(e n t g r a a f f) in het *Soerabaiasch Handelsblad* geuit [26]), dat de agrarische reorganisatie op den dag harer invoering reeds een halve eeuw ten achter was. Ter verduidelijking moge het volgende daaruit worden geciteerd:

„Zij bevat bepalingen, welke in 1918, zoo men er over had gesproken in eenig deel van Indië buiten de Voorstenlanden, eenvoudig met een bespottend schouderophalen zouden zijn afgedaan.

Want men behoefde reeds toen geen profeet te zijn om te beseffen, dat het onmogelijk was nog een halve eeuw een toestand te handhaven, waarbij eenige bevolking werd verplicht voor 50 jaren hare gronden aan de ondernemers af te staan. En het waterrecht *„tot denzelfden omvang en onder dezelfde voorwaarden als voorheen?"* .....

Min of meer als verwijt tot de Regeering en haar ambtenaren vervolgt Z. even later:

„Maar toen de reorganisatie er was ..... en toen met den dag duidelijk bleek, dat deze den landbouwondernemer nog hield in een bevoorrechte positie, welke in den modernen tijd niet paste ..... toen voelde de Regeering zich verplicht, in het belang der bevolking, nog zooveel mogelijk voordeel voor den kleinen man te bedingen als van de immer weinig onafhankelijke en strijdvaardige ondernemersgroep viel te halen, of aan deze groep kon worden ontwrongen.

Zoo volgde, met een goed doel voor oogen, van de zijde der Regeering en hare ambtenaren eene actie van afknabbeling der rechten van de ondernemers, eene politiek van afmatting, waardoor de Overheid wilde bereiken dat eene bij hare invoering reeds verouderde reorganisatie zich wat meer en beter zou aanpassen aan moderne rechtsopvattingen dan zij dit naar hare ware beteekenis ooit zou kunnen doen.

Hoe goed het doel was, hoe noodig het was en is dat de rechten der bevolking beter worden verzekerd, de daarvoor door de Regeering toegepaste middelen hebben geen recht op sympathie.

Er was en is maar één weg om uit deze verwarring te komen: de openlijke erkenning dat de reorganisatie van 1918 niet voldeed en niet kan voldoen.

Die weg is niet ingeslagen, en wat de door enkele — niet alle — ambtenaren toegepaste middelen betreft, wij achten deze beslist beneden de waardigheid van het Gezag welks representanten zij zijn."

(Vervolg noot van pag. 25, II).

Naar het voorkomt kan het thans niet meer in de bedoeling liggen in de Javasche provincies waterschappen op te richten, aangezien de overheidszorg ten deze is opgedragen aan de provinciale besturen, waarmede immers ook is bereikt een zelfstandige verzorging der waterhuishouding met medewerking der belanghebbenden.

24) Handelingen Tweede Kamer 1917/1918 ond. 157.

25) Het kan zijn nut hebben er even op te wijzen, dat sedert aan de uitvoering van dit in beginsel aangeduide programma *buiten de Vorstenlanden* — men ga eens na hoeveel tientallen millioenen er nadien in het belang van de voedselvoorziening voor Nederlandsch-Indië in irrigatiewerken werden gestoken — op voortvarende en doeltreffende wijze is gewerkt, zoodat de provincie zich op het oogenblik, dat haar de zorg voor het bevloeiingswezen werd toevertrouwd, op dit stuk wist uitgerust met de technische hulpmiddelen, die er wezen mogen en waarvan de hanteering alle belanghebbenden in het algemeen bevredigt. Niettemin heeft men in de provincie daarna niet stilgezeten, doch is voortgegaan met den verderen afbouw van dit onderdeel van de overheidstaak. Nog duidelijker: van de Nederlandsche welvaartsbijdrage ad 25 millioen werd ongeveer 7 millioen besteed aan irrigatiewerken!

Hiertegenover past beter een bescheiden stilzwijgen met betrekking tot hetgeen in het zelfde tijdsverloop in de Vorstenlanden is tot stand gekomen in het belang van het waterbeheer en van de irrigatie in het algemeen.

26) „Oude en nieuwe Vorstenlandsche affaires," *Soerabaiasch Handelsblad* van 14, 15 en 17 November 1928.

Daargelaten nu of deze critiek in alle opzichten wel gerechtvaardigd is, voor wat betreft de aan de waterschappen toevertrouwde zorg voor de waterhuishouding bevat zij misschien wel eenige waarheid.

En wel voornamelijk waar het betreft artikel 12 sub *b* van het V.G.R., dat — het zij hier terwille van de duidelijkheid nogmaals vermeld — bepaalt, dat de ondernemer aan de conversiebeschikking van den Zelfbestuurder (voor 50 jaren) het *recht* ontleent op het gebruik van water voor cultuur-, fabricatie- of andere doeleinden tot denzelfden omvang en onder dezelfde voorwaarden als tijdens het indienen van des landhuurders schriftelijke verklaring van toetreding tot den nieuwen toestand hem was toegestaan. Maar volgens artikel 8 van het V.G.R. moet de evenbedoelde verklaring juist inhouden, dat de landbouwondernemer onvoorwaardelijk afstand doet van *alle* rechten — bijgevolg ook van de waterrechten — voor hem voortvloeiende uit onder de werking der (vroegere) landhuurreglementen gesloten overeenkomsten. Het doet in verband hiermede wel vreemd aan, dat artikel 12 sub *b* van het V.G.R. den converteerenden ondernemer practisch *opnieuw* in het genot stelt van dezelfde oude waterrechten, waarvan hij onder meer nog maar even, blijkens zijn verklaring van toetreding tot de reorganisatie, *onvoorwaardelijk* — het kan haast niet stelliger worden uitgedrukt — *afstand heeft gedaan*. Voor liefhebbers van debat of polemiek vormt deze eigenaardige tegenstrijdigheid wellicht een hapje om van te smullen.

Hoe het ook moge zijn, artikel 12 sub *b* van het V.G.R., thans het *palladium* van de oude waterrechten, kluistert intusschen de waterschappen met betrekking tot de wijze, waarop zij het waterbeheer als belangrijk onderdeel van hun taak moeten voeren, volkomen in boeien. Het dwingt die lichamen de oude rechten te eerbiedigen en heeft ze voor de taak gesteld als *overheid* de hanteering, de uitoefening van die rechten van de individueele landhuurders over te nemen om in hun plaats en onder hun toezicht voor de naleving en het ongewijzigd voortbestaan daarvan zorgvuldig te waken. Het heeft als het ware het waterrecht in de Vorstenlanden gestempeld tot een onlogisch star en fossiel recht, tot een onvergankelijk dogma, dat niet met tijd en omstandigheden mee kan en mag groeien of wijzigen. Hierin moet voor een groot deel worden gezien de verklaring van het feit, waarom in de Vorstenlanden nà de oprichting der waterschappen, in vergelijking met overig Java, zoo weinig tot stand is kunnen komen op het stuk van de reeds lang en met het oog op de toekomst zoo noodige rationeele ontwikkeling en verbetering van het bevloeiingswezen als onderdeel van welvaartszorg in het algemeen en van de voedselvoorziening in het bijzonder.

Dit nu is voor zoover aangaat de Vorstenlandsche waterhuishouding in beginsel het feitelijke resultaat van de agrarische reorganisatie. En op dit V.G.R., den hoofdstam der reorganisatiewetgeving, werd geënt — naar letter en naar geest — de waterschapswetgeving, voornamelijk bestaande uit de V.W.O., de waterschaps- en de waterreglementen, een wetgeving welke bovendien door onvolledigheid, verwarrende onduidelijkheid en vaak onjuistheid in hare toepassing wel in strijd moest komen met de oorspronkelijke bedoeling van den hoogsten wetgever en dientengevolge er toe heeft geleid, dat de waterschappen als het ware zijn uitgegroeid tot een bolwerk van behoudzucht en impotentie.

Let wel, dit is geen verwijt aan den wetgever. Want men beseffe goed, dat deze zich indertijd voor de taak zag gesteld om — bij volkomen ontbreken van antecedenten — binnen een betrekkelijk korten tijd door te dringen tot en het evenwicht te bewaren in een tropisch warm huishouden van vaak tot een onredelijk peil opgeschroefde oogenschijnlijke, gewilde of reëele belangentegenstellingen, welke het hem verre van gemakkelijk maakten op te klimmen tot het verheven standpunt, van waaruit alle zijden van een vraagstuk naar behooren vermogen te worden overzien. In een sfeer van zeker wantrouwen immers moest hij, rekening houdend met bepaalde complexen en zonder zich partijdigheid te hooren verwijten, tot stand brengen een wetgeving, welke er op gericht diende te zijn alle betrokkenen te wennen aan de eerlijke eerbiediging van elkanders redelijke belangen. Is het dan zulk een wonder, dat de wetgever er nog wel eens in is gefaald de voor oogen gestelde beginselen volledig in acht te nemen of deze met de noodige scherpte en juistheid te formuleeren? Dat hij ook niet alle mogelijkheden heeft kunnen voorzien en mede hierdoor gelegenheid heeft geboden voor andere interpretaties dan in de bedoeling hebben gelegen; dat hij daardoor ruimte heeft gelaten voor een vergaande vaagheid, welke minder bevredigende consequenties in de hand heeft gewerkt en de deur er voor heeft geopend, dat, voor zoover de wetgeving misschien wèl voldeed, bij hare toepassing het zwaartepunt achteraf toch meer bleef berusten bij de bestaande practijk dan bij de letter dier wetgeving?

Doch naar het voorkomt dient thans op den voorgrond te staan de vraag of het voor den Indischen wetgever — na een rijke ondervinding van bijna twintig jaren — geen tijd wordt zijn aan den dag getreden tekortkomingen op te heffen en er zich duidelijk rekenschap van te geven, waarheen in de nabije toekomst moet worden gestuurd.

Men pleegt, wanneer de agrarische reorganisatie ter sprake komt, gaarne te gewagen van de bekende overgangsperiode van vijftig jaren, gedurende welken tijd het historisch bestaande volkomen zou zijn geblokkeerd, zoodat een verbetering voorshands zou zijn uitgesloten of althans een poging daartoe reeds bij voorbaat tot mislukking zou zijn gedoemd.

Men late vooralsnog in het midden of deze zienswijze juist is!

Van meer belang is het bescheid op de vraag of werkelijk de huidige constellatie nog ruim dertig jaren ongewijzigd moet blijven voortbestaan. Of de overgangstijd er niet juist voor is om langzamerhand en in onderling overleg te geraken tot den toestand, welke de wetgever zich over dertig jaren heeft gedacht!

Het is haast niet aan te nemen, dat van ondernemerszijde waarlijk nog steeds overwegende bezwaren zouden bestaan tegen een voor alle belangheb-

benden redelijke, aan de moderne tijden aangepaste herziening [27]), een herziening, waarvan de noodzaak niet zoo zeer wordt ingegeven door den wensch de bevolking steeds meer voordeelen te bezorgen ten koste der Europeesche landbouwondernemers, doch die in hoofdzaak is gegrond op het streven naar een efficiënt en duurzaam bevloeiingswezen, derhalve naar *behoud* [28]) voor de toekomst van de algemeene welvaart in de Vorstenlanden!

Met het volgende moge worden besloten.

Vroeger, toen de waterschappen zich ook buiten de Vorstenlanden nog in een welgemeende belangstelling mochten verheugen, is over die instellingen nog al veel geschreven en gesproken. De belangstelling is in den loop der jaren echter sterk geluwd, waardoor het levend inzicht in de specifieke Vorstenlandsche waterschapsmaterie schijnt te zijn afgesleten.

Niettemin wagen minder ingewijden zich nog wel eens aan een oordeel, hetwelk meestal geen opbouwend karakter draagt, dus geen enkel reëel belang dient en beter achterwege kan blijven, omdat niet de *innerlijke* oorzaken van den minder gunstigen stand van zaken — die *buiten* de waterschappen zelf moeten worden gezocht — noch een *begaanbare* weg naar bevredigende verbetering worden aangewezen.

De Vorstenlanden mogen uit een oogpunt van algemeen bestuur wellicht niet belangrijker zijn dan eenig ander gewest in Nederlandsch-Indië, in economisch opzicht behoort dit gebiedsdeel ongetwijfeld tot de belangrijkste en dichtstbevolkte centra van Java, waarvan de niet geringe invloed zich ook buiten zijn grenzen doet gevoelen.

Enkel al daarom is gerechtvaardigd de gezette aandacht van de centrale Overheid voor het bevloeiingswezen in het Vorstenlandsche middelpunt van cultures.

Zoo het met de hiervoren gegeven uiteenzetting mocht gelukken deze zoo noodige aandacht wederom te verwerven en te behouden, heeft zij daarmede alleen reeds haar dienst gedaan.

27) De jongste critiek, getiteld „Tienjarige klucht", van Z(e n t g r a a f f) op de practijk der Vorstenlandsche reorganisatie voor wat betreft de waterschappen, vide *Soerabaiasch Handelsblad* van 13 October 1931, vermeldt hieromtrent het volgende:

„Iedere ondernemer zal nu langzamerhand wel inzien, dat de beschikking over het water, hem verschaft in het veelbesproken art. 12b van het grondhuurreglement, herziening behoeft.

Wij zijn er van overtuigd, dat van de zijde der ondernemers geen protest van belang zou rijzen tegen eene herziening in meer modernen zin.

Evenwel, hun en ook ons protest richt zich vooral tegen de wijze waarop de Regeering meent te kunnen ontkomen aan de consequenties harer eigen verordeningen.

De Regeering had meer eerbied moeten toonen voor haar eigen wetten, en toen zij zag, dat die wetten niet waren te handhaven had zij daarvan open en fair moeten doen blijken. Zij had met de ondernemers, aan wier oude rechten zij nieuwen vorm had gegeven, te rade moeten gaan. Zij had behooren te pogen, de medewerking dier ondernemers te verkrijgen voor eene reorganisatie der reorganisatie.

Eerst wanneer deze pogingen waren afgestuit op blijkbaren onwil der ondernemers, had zij — indien het haar had ontbroken aan de macht, eenzijdig de reorganisatie door te voeren welke zij wenschte — m i s s c h i e n aanleiding kunnen vinden voor de toepassing der politiek waarmee zij is begonnen."

28) „Welvaart gebaseerd op bevloeiing", zoo zeide prof. ir. H. C. P. d e V o s in een op 3 Juli 1926 ter gelegenheid van den zesden verjaardag der Technische Hoogeschool te Bandoeng uitgesproken rede, „is uiterst kwetsbaar; reeds verwaarloozing (waaronder begrepen onoordeelkundig of te zuinig opgezet onderhoud en herstel) van de werken, waaraan, en dit is alleen mogelijk bij een krachtig centraal gezag, tallooze handen regelmatig moeten werken om ze in stand te houden, loopt reeds onhoudbaar uit op degradatie en daarmede ingeleide langzame vernieling. Verwaarloozing opent den vicieusen cirkelgang: verslechtering der bevloeiing — minder productie, minder productie — minder geld, minder geld — slechter onderhoud, enz. en leidt het vervalproces in, dat zoo niet tijdig gestuit, doorgaat tot het bittere einde."

Uit de wereldgeschiedenis zijn bekend vele gevallen, dat bloeiende, welvarende streken door vernieling of verwaarloozing der bevloeiingswerken aan desolatie werden prijs gegeven.

Overige literatuur over de Vorstenlandsche waterschappen, niet genoemd in de voetnoten.

a) Dr. P. H. A n g e n e n t, De Vorstenlandsche Waterschapsordonnantie toegelicht (proefschrift).

b) Ir. P. d e G r u i j t e r, Vorstenlandsche toestanden, *De Waterstaatsingenieur* 1929 No. 7.

c) Ir. Ch. E. J. M e y l l, De waterschappen in de Vorstenlanden, *De Waterstaatsingenieur* 1922 Nos. 9, 10 en 12.

d) I d e m, De Vorstenlandsche waterschappen in werking, *De Waterstaatsingenieur* 1922 No. 12 en 1923 No. 1.

e) I d e m, Het nieuwe presidium bij de Vorstenlandsche waterschappen, *De Ingenieur in N.-I.* 1936 No. 3.

f) I d e m, Een bedenkelijke uitwas van het nieuwe voorzitterschap van de raden der Vorstenlandsche waterschappen, *De Ingenieur in N.-I.* 1938 No. 5.

g) Ir. J. L. M o e n s, Grondbeginselen van waterbeheer in de Vorstenlandsche waterschappen, *De Waterstaatsingenieur* 1927 No. 9.

h) Dr. B. O c k e r s, Grondenrecht en Grondhuur in het gewest Soerakarta. Druk van Kolff-Buning, Djocja 1934.

i) *Officieele toelichting van de nieuwe regeling omtrent de verkrijging van gronden voor landbouwdoeleinden in de Residentiën Soerakarta en Djokjakarta,* vastgesteld bij de ordonnantie van 15 Januari 1918 (Staatsblad No. 20), samengesteld en herzien door het Dept. van B. B., afdeeling Agrarische Inspectie, Landsdrukkerij 1925.

j) Ir. J. Th. R i e t v e l d, De inwendige organisatie van de Vorstenlandsche waterschappen, *De Waterstaatsingenieur* 1927 No. 7.

k) G. S c h w e n c k e, Het Vorstenlandsche Grondhuurreglement in de praktijk en het grondenrecht in Jogjakarta. Uitgave Kolff-Buning, Djokja 1932.

l) Z(e n t g r a a f f), Historie van Vorstenlandsche Reorganisatie, *Soerabaiasch Handelsblad* van 9 t/m 16 September 1926.

m) I d e m, Oude en nieuwe Vorstenlandsche affaires, *Soerabaiasch Handelsblad* van 14, 15 en 17 November 1928.

n) I d e m, Tienjarige klucht, *Soerabaiasch Handelsblad* van 13 en 14 October 1931.

Balkligger met binnenwaarts gerichte oplegreacties

door

ir. R. ROOSSENO SOERJOHADIKOESOEMO.

Door prof. B ij l a a r d werd reeds voorgesteld om bij gewapend beton liggers materiaal uit te sparen door toepassing van voûten aan de liggereinden en statisch bepaalde schuingerichte reacties [1]).

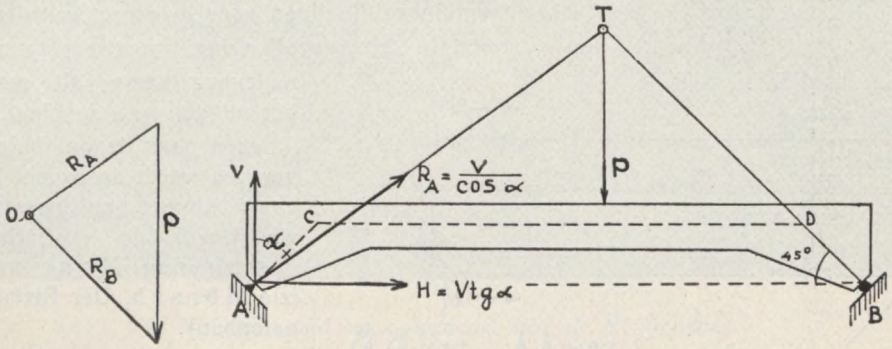


Fig. 1.

Fig. 1 stelt schematisch het systeem voor.

A is een vaste (scharnier-) oplegging, terwijl *B* een roloplegging voorstelt.

De constructie is uit- en inwendig statisch bepaald.

De richting van de oplegreactie in *B* is steeds loodrecht op het vlak waarop de rol rust.

De druklijn behoorende bij een puntlast *P* (bij gewichtloozen balk) wordt gevonden door het snijpunt *T* te zoeken en *T* te verbinden met *A* (zie *fig. 1*).

Door den balk in mooten te verdeelen kan men in combinatie met de puntlasten de juiste druklijn teekenen (zie *fig. 2*).

Zet men de krachten in een poolfiguur uit, dan kan men eerst de resultante *Q* bepalen van alle krachten.

Uit de druklijn behoorende bij de resultante vindt men de pool van de poolfiguur, waarna de volledige druklijn kan worden geteekend.

In *fig. 2* zijn 5 druklijnen geteekend. Met elke druklijn correspondeert een bepaalde stand van het mobiele lastenstelsel.

Bij elke druklijn vindt men een *H*-kracht, die de horizontale ontbondene voorstelt van de oplegreactie.

Teekent men de omhullende der druklijnen, dan kan men deze beschouwen als de max. druklijn (niet symmetrisch).

Brengt men bijv. in punt *3* een snede aan over den balk, dan blijkt daar ter plaatse druklijn *3* het

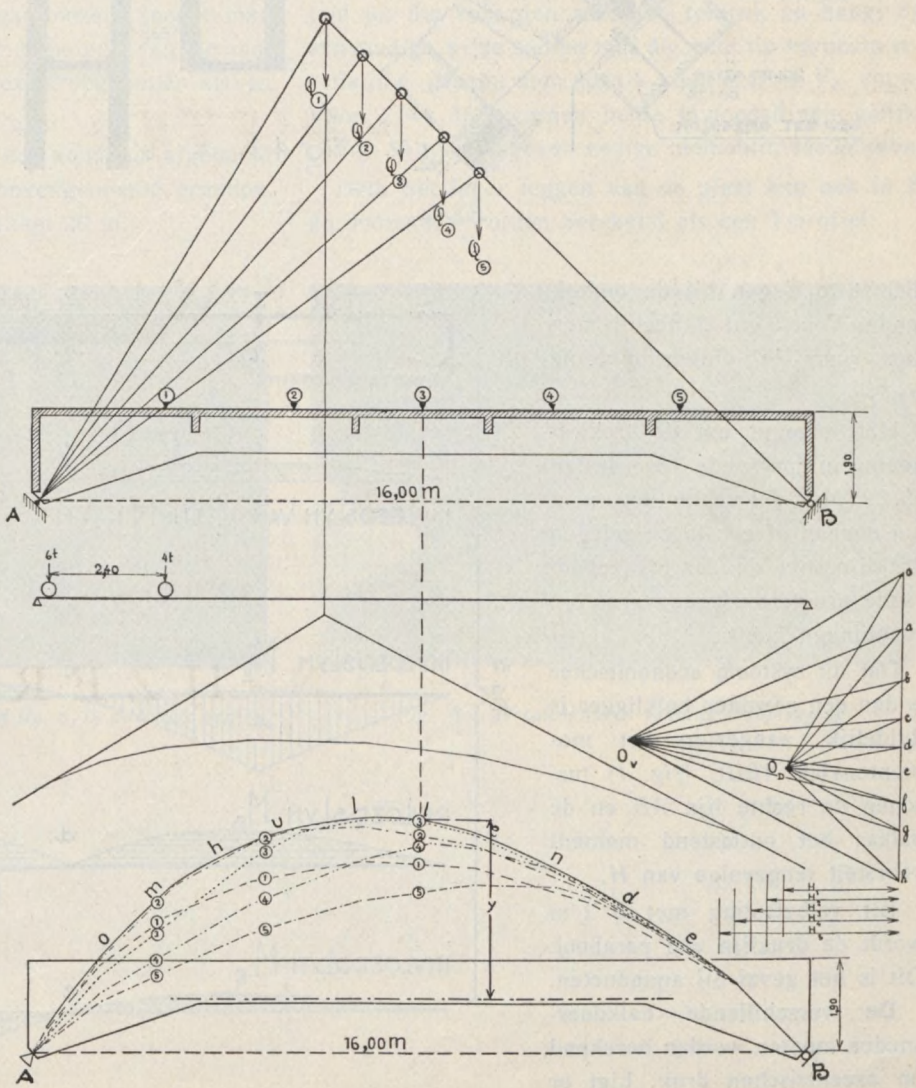


Fig. 2.

[1]) B ij l a a r d: Beschouwingen over het meest economische vakwerk. *Openbare Werken*, No. 13 (1931).

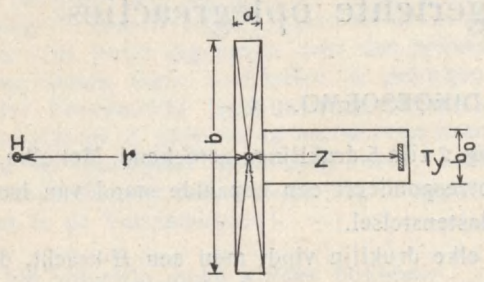


Fig. 3.

nen de spanningen worden berekend als voor excentrischen druk bij een *T*-profiel. Ter plaatse van de grootste excentriciteit kan de benoodigde wapening gemakkelijk worden bepaald. Noemt men r den afstand van de druklijn tot het midden van de plaat, z den afstand van midden plaat tot trekwapening, dan is de ijzertrekkracht $T_y = \frac{Hr}{z}$ (zie *fig. 3*).

Deze formule geldt alleen voor grootere waarden van r, omdat in deze gevallen het drukzwaartepunt nagenoeg samenvalt met het midden van de plaat.

Meer naar de opleggingen toe wordt de excentriciteit kleiner en passen we liever de grafische methode van M o h r toe (zie M ö r s c h, Der Eisenbetonbau).

De maximale schuine trekspanningen kunnen veilig worden berekend met de formule $t = \frac{D}{bz}$, hoewel deze formule niet de juiste waarde geeft voor het combinatiegeval van excentrischen druk + dwarskracht (zie M ö r s c h, l.c.).

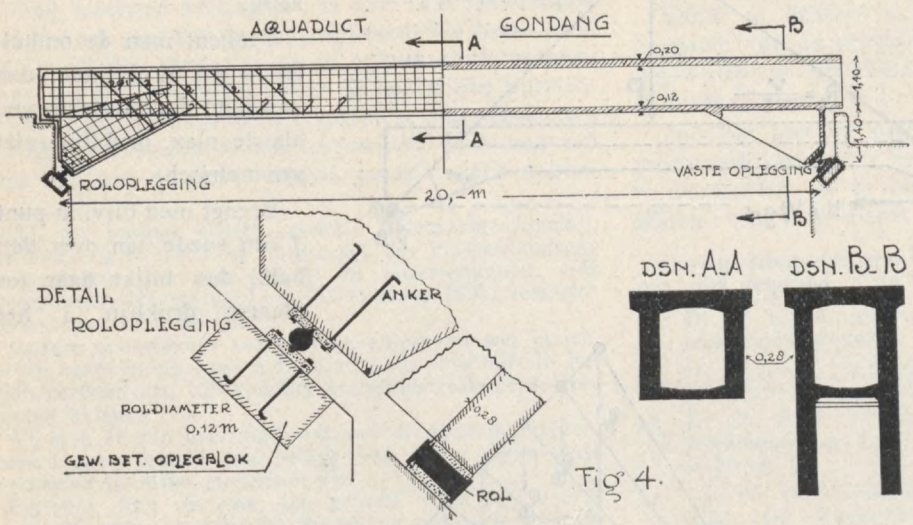


Fig. 4.

dichtst te liggen bij de omhullende. Voor punt *3* neemt men dus voor de dimensioneering H_3.

Het moment om de trekwapening in doorsnede *3* wordt dan $H_3 \cdot y$. Men zal echter nog moeten nagaan of een lager gelegen druklijn met de daarbij behoorende grootere H geen grootere spanningen geeft.

Dat dit systeem economischer is dan een gewonen balkligger is duidelijk, aangezien het momentenvlak *ABDC* (*fig. 1*) tusschen de rechte lijn *AB* en de balkas het ontlastend moment voorstelt tengevolge van H.

Bij volbelasting met q t/m wordt de druklijn een parabool. Dit is het geval bij aquaducten.

De verschillende balkdoorsneden moeten worden berekend op excentrischen druk. Ligt er een vloerplaat boven, dan kun-

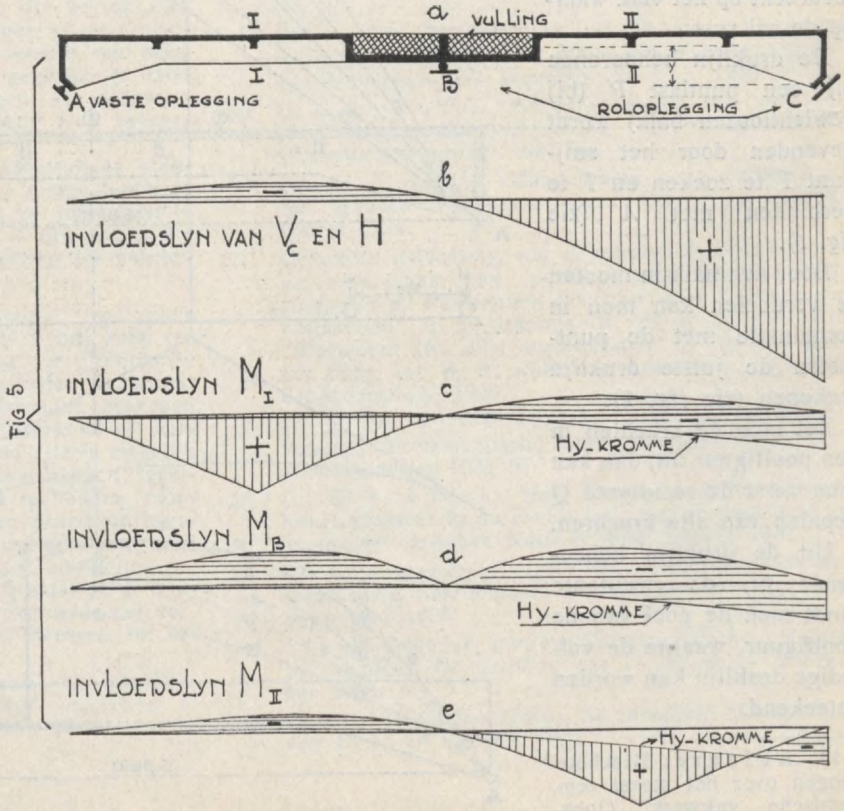


Fig. 5.

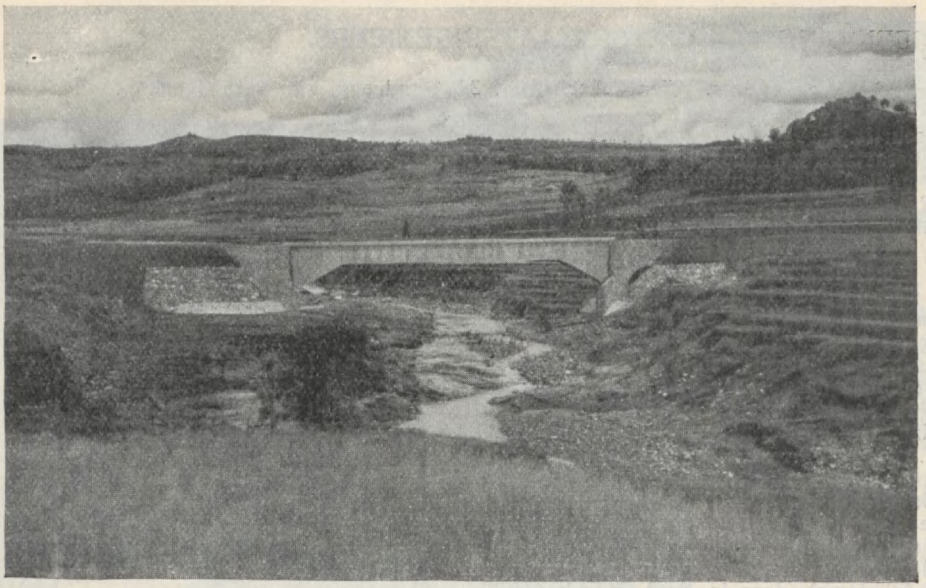


Fig. 6. Gewapend beton aquaduct over de K. Gondang.

Het kunstwerk is gebouwd over de kali Gondang in het Mangkoenagaransche rijk.

Fig. 8 geeft een detailopname van de roloplegging; het vlak waarover de rol loopt helt onder 45°.

De volledige wapeningsteekening geeft *fig. 4*.

Hetzelfde principe kan ook worden toegepast op een balk op drie steunpunten (zie *fig. 5a*).

Het vraagstuk wordt dan éénvoudig statisch onbepaald.

De gunstige invloed van de voûten voor de dwarskrachtopname is niet te verwaarloozen, zoodat men meestal kan volstaan met het opbuigen van de momentwapening alleen en dus extra opgebogen staven kan ontberen.

Op de *foto's* (*fig. 6* en 7) is een aquaduct afgebeeld dat geconstrueerd is volgens bovengenoemd principe. De theoretische spanning bedraagt 20 m.

De invloedslijn voor de H-kracht kan worden afgeleid uit die voor den schuinen roldruk en hangt op eenvoudige wijze samen met die voor de verticale reactie in C. Noemt men deze V_c, dan is $H = V_c \cdot \cot \alpha$. Voor $\alpha = 45°$ worden beide invloedslijnen gelijk.

Fig. 5b t/m *5e* geven eenige momentinvloedslijnen.

Door het lager leggen van de plaat kan ook in B de doorsnede worden berekend als een T-profiel.

Fig. 7. Hetzelfde aquaduct als van fig. 6, in de lengte gezien.

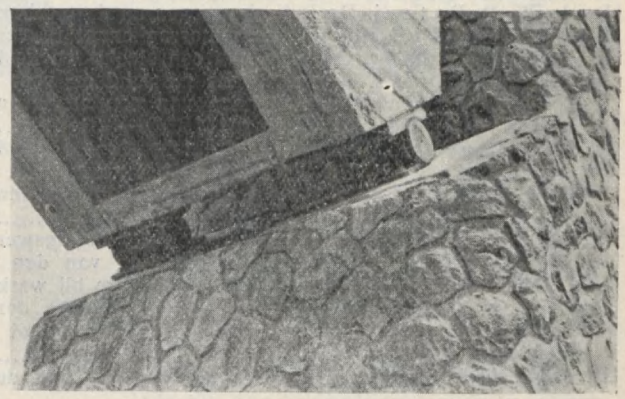


Fig. 8. Detailopname schuine roloplegging.

VEREENIGING VAN WATERSTAATSINGENIEURS.

Bij den bibliothecaris, ir. G. Meesters, Wenckebachstraat 29, Bandoeng, zijn verkrijgbaar:

Losse nummers van het tijdschrift *De Waterstaats-Ingenieur* ..... *f* 1,50
Grafieken voor hydraulische berekeningen, door ir. J. M. Steevensz ..... *uitverkocht.*
Grafieken, behoorende bij het artikel „Een eenvoudige berekeningswijze voor leidingen en waterloopen" voorkomende in No. *9 — 1931* ..... „ 0,50
Overdrukken van de belangrijkste verschenen artikelen, o.m.
Geologisch overzicht van Java en Madoera, door dr. G. J. N. Hengeveld (*1919 — 11*, los nr.) ..... „ 1,50
Afvoer van regens, door ir. A. Perelaer (*1917 — 6*) ..... „ 1,—
Bepaling van den afvoer van regens, door ir. J. E. de Meijier ..... „ 1,50
Springstoffen, door H. H. van Wijk (*1921 — 2*) ..... „ 1,—
Bandjirs in de rivieren van Java, door O. J. Herz (*1922 — 12* en *1933 — 1*) ..... „ 0,50
Een nieuwe aftap- tevens meetsluis, door ir. P. de Gruyter (*1926 — 12* en *1927 — 1*) ..... „ 2,—
Pompvergunningen en pompstations, door ir. H. M. Verwey (*1927 — 4*) ..... „ 1,—
De inwendige organisatie van de Vorstenlandsche Waterschappen, door ir. J. Th. Rietveld ..... „ 1,—
De gyroscoop en zijne toepassingen in de techniek, door Prof. ir. C. G. J. Vreedenburgh (*1927 12*) ..... „ 1,50
De tangentieele buigspanningen in groote drukbuizen, door Prof. ir. C. G. J. Vreedenburgh en wijlen ir. W. Beyerinck (*1929 — 5*) ..... „ 1,50
Venturimeters voor secundaire aftapsluizen, door ir. A. L. Verwoerd (*1929 — 10*) ..... „ 2,50
Een module venturimeter-inlaatsluis met groot meetbereik, door ir. A. L. Verwoerd (*1930 — 4*) ... „ 1,25
Electriciteit op bouwwerken, door ing. L. A. Schmid (*1930 — 7*) ..... „ 0,50
Gespoelde dammen (hydraulic-fill dams), door ir. S. A. Blok (*1930 — 9*) ..... „ 1,50
Toepassing van de waarschijnlijkheidsleer op hydrol. waarnemingen, door ir. S. H. A. Begemann (*1931 — 1, 2* en *3*) ..... „ 4,—
Het chlooronderzoek in de vlakte van Kedoeng Semat, door ir. F. M. van Veen (*1931 — 6*) ..... „ 1,50
De onvolkomen overlaat, door ir. H. Vlugter (*1932 — 4*) ..... „ 2,—
Een regelbare meetoverlaat als tertiaire aftapsluis, door ir. D. G. Romijn (*1932 — 9*) ..... „ 1,—
Berekening overlaatlengte van reservoirs, door ir. D. H. Arends (*1933 — 6* en *7*) ..... „ 2,—

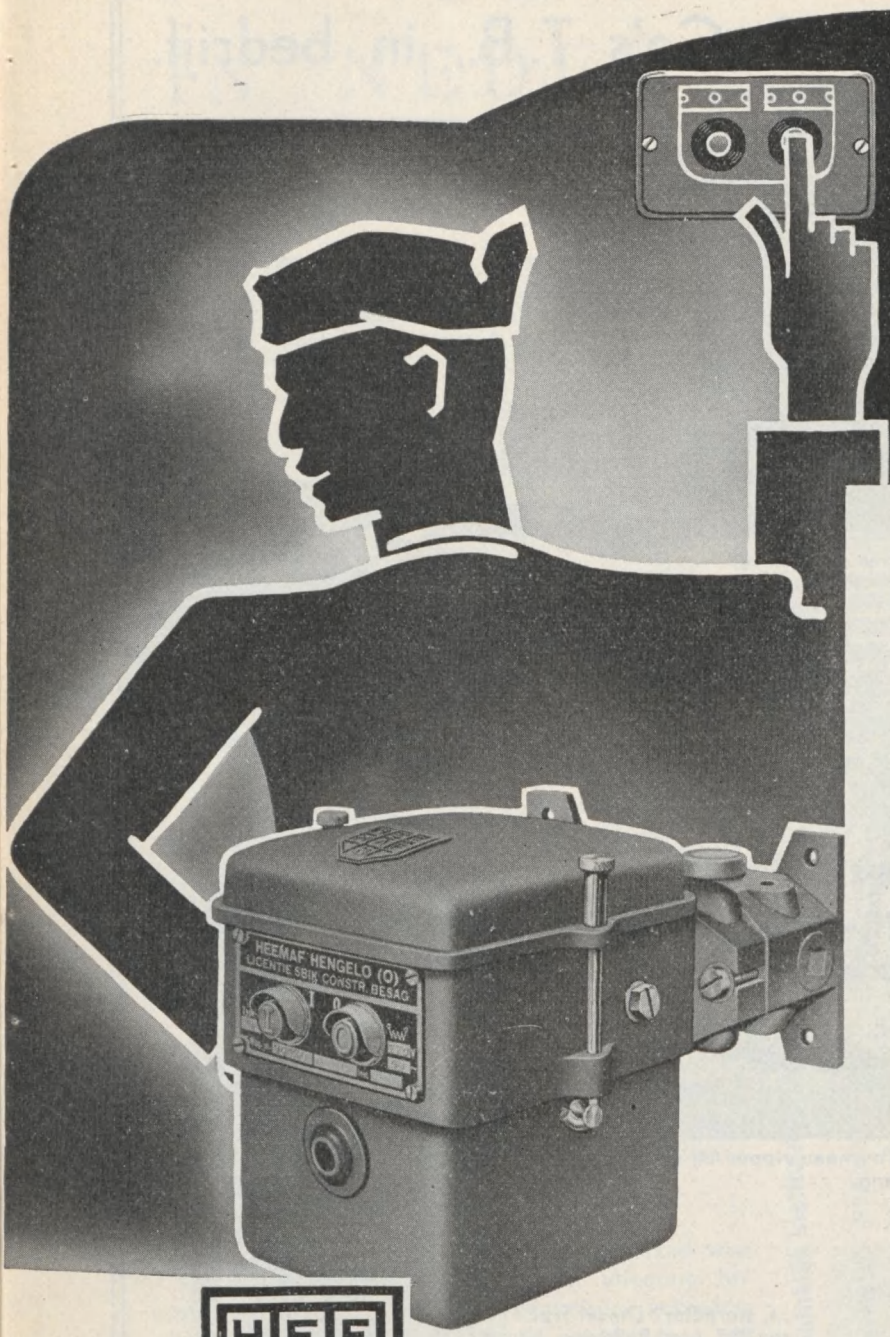
Van de onderstaande overdrukken zijn nog enkele exemplaren verkrijgbaar, welke tegen *zeer verminderden prijs* worden opgeruimd.

Ir. C. A. E. van Leeuwen. Het huidige vraagstuk der watervoorziening van Batavia en Mr.-Cornelis (*1917 — 3, 4, 7, 12* en *1918 — 1*) ..... *f* 1,—
Ir. J. de Jonge. De Boschexploitatie op de Buitenbezittingen, speciaal die op het eiland Simaloer (*1919 — 7*) ..... „ 0,25
J. M. Beckman. De barometrische hoogtemeting in Indië (*1922 — 6*) ..... „ 0,25
Ir. W. C. D. Haarman. De economische grens van de wielkracht van vrachtauto's (*1922 — 7*) ..... „ 0,25
P. H. W. Sitsen. Energie-vernietigers (Kreuter-remmen) (*1922 — 6*) ..... „ 0,25
Dr. ir. W. B. Peteri. De Indische wegen en de mechanische tractie (*1922 — 10*) ..... „ 0,25
H. W. Jonkhoff. Het nieuwe motorreglement in verband met de raillooze tractortrein (*1923 — 8*). „ 0,25
Ir. B. J. K. Cramer. Ontwerp van een slacht- en koelhuis voor de gemeente Batavia (*1923 — 1*). „ 0,50
Ir. P. de Gruyter. Aftap- tevens meetsluizen voor secundaire leidingen (*1925 — 4*) ..... „ 0,75
Ir. J. J. Baggelaar. De plannen van een zeehaven voor Semarang (*1926 — 7*) ..... „ 0,25
Ir. L. J. C. van Es. Stuwdammen (*1928 — 8*) ..... „ 0,50
Ir. F. D. Pigeaud. Schroef- en Kaplanturbines (*1928 — 7*) ..... „ 0,25
Dr. ir. L. J. de Ven. De tijdstudie op het gebied van den civiel-ingenieur in Indië (*1928 — 9*) ..... „ 0,25
Ir. J. F. Graadt van Roggen. Bevloeiingswerken in de Landschappen in Z.-W. Celebes (*1928 — 9*) ..... „ 0,25
Mr. J. Meihuizen. Beschadiging van bevloeiingswerken, enz. en hare berechting (*1929 — 6*) ..... „ 0,25
Ir. W. C. D. Haarman. De ontwikkeling van den trolleybus (*1929 — 6, 7, 8*) ..... „ 0,50
L. A. Schmid. Toepassing electrischen stroom bij werkzaamheden op ijzerconstructies, e.d. (*1930 — 11*) „ 0,25
Prof. ir. C. G. J. Vreedenburgh. Berekening der spanningen in den wand van vlak belaste buisleidingen met grooten diameter onder overdruk met behulp der benaderingsformules voor samengestelde knik (*1931 — 7*) ..... „ 1,—
Ir. P. L. E. Happé. Wegbreedte in verband met de tegenwoordige verkeerseischen (*1932 — 5*) ... „ 0,25

Nieuwe uitgave:

Meetsluizen ten behoeve van Irrigatiewerken.
Handleiding voor het ontwerpen en exploiteeren, ten dienste van practici en studeerenden, door ir. D. G. Romijn.
Uitgave van de Vereeniging van Waterstaatsingenieurs in Ned.-Indië, 1938. ..... *f* 2,—

N.B. Bestellingen voor *deze uitgave* te richten aan bovengenoemd adres; het verschuldigde echter s.v.p. gelijktijdig overmaken aan den *Penningmeester der Vereeniging van Waterstaatsingenieurs* te *Djokjakarta.*



SBIK
MAAKT UW BEDRIJF *storingvrij!*

De beste „verzekering tegen bedrijfsschade" is de SBIK-Veiligheidsschakelaar, niet omdat de schade wordt vergoed, maar omdat de schade wordt voorkomen.

De SBIK staat immers ten allen tijde voor U klaar om een te sterk belasten electromotor uit te schakelen. Bedrijfsstoringen door het smelten der zekeringen of het verbranden van de wikkeling vinden daardoor niet plaats.

De SBIK is tevens afstandsschakelaar. Van elk willekeurig punt kunt U een electromotor in beweging brengen of stopzetten.

Elke SBIK maakt zich in korten tijd betaald.

Tezamen met den onvolprezen SKA-motor vormt de SBIK-veiligheidsschakelaar de meest ideale combinatie voor elk bedrijf met electrische drijfkracht.

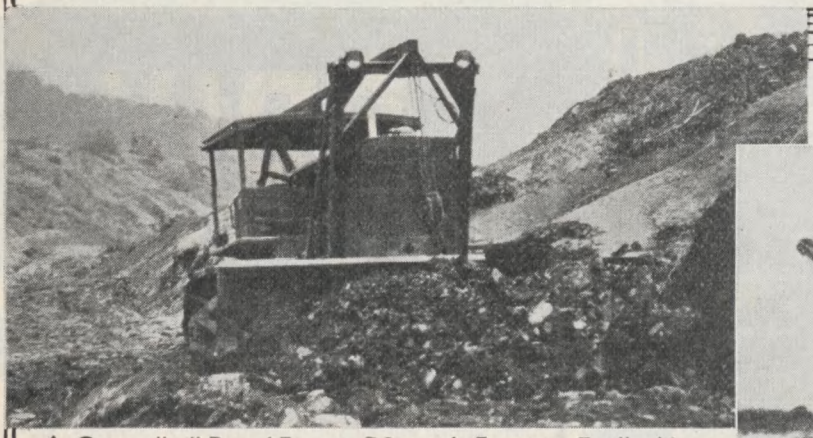
Het zijn beide Heemaf-producten en beide zijn dus goed doordacht, solide, practisch, economisch en van

NEDERLANDSCH FABRIKAAT

HEEMAF

LINDETEVES STOKVIS

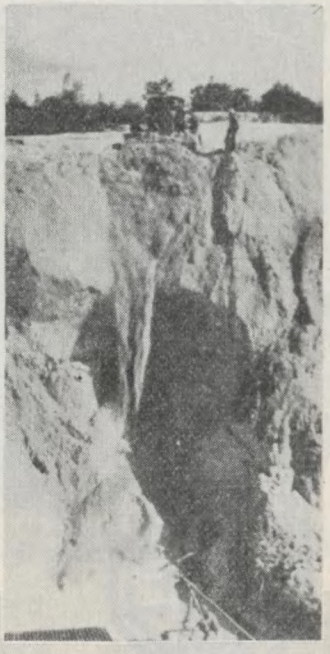
Caterpillar-tractoren met werktuigen, geleverd door N. V. Geveke & Co's T. B., in bedrijf.



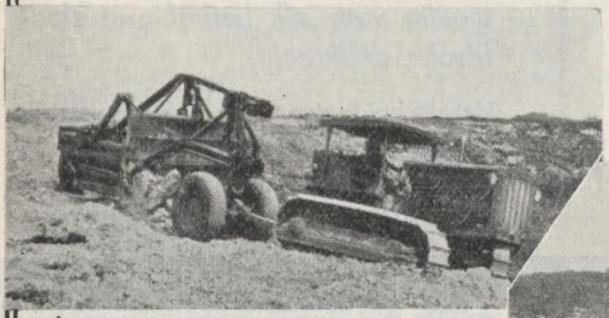
↑„Caterpillar" Diesel Tractor D8 met LeTourneau Trailbuilder bij de Boekit Asam Steenkolenmijnen Tandjoeng Enim.

↑Speeder dragline op „Caterpillar" Diesel Tractor D6 bij de Bankatinwinning.

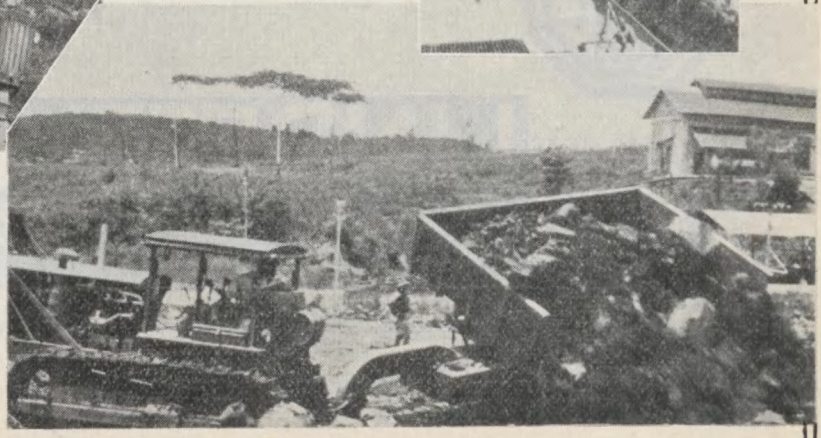
↑„Caterpillar" Diesel Tractor D8 met LeTourneau ripper bij aanleg vliegveld op Sabang.



→„Caterpillar" Diesel Tractor D7 met Bulldozer bij de Bankatinwinning.



↑„Caterpillar" Diesel Tractor D8 met LeTourneau Carry-all Scraper bij aanleg vliegveld op Sabang.



→„Caterpillar" Diesel Tractor D8 met Athey dump trailer bij de Boekit Asam Steenkolenmijnen, Tg. Enim.

7e JAARGANG
NUMMER 1

JANUARI
1940

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

IV. MIJNBOUW EN GEOLOGIE.
„DE MIJNINGENIEUR"

INHOUD: Luchtopname en luchtverkenning (Ervaringen met deze methode op geologisch en ander gebied uit verschillende landen), door dr. A. L. Simons. — Economische mededeelingen. — Personalia.

Luchtopname en luchtverkenning

(Ervaringen met deze methode op geologisch en ander gebied uit verschillende landen)

door

dr. A. L. SIMONS,

Geoloog bij den Dienst van den Mijnbouw, Bandoeng.

Kort overzicht van den inhoud.

1. Inleiding.
2. De geometrie van de luchtopname (voor zoover van belang voor den geoloog).
3. De fotografische opname-apparaten.
4. Het specifiek fototechnische gedeelte.
5. De vliegtechniek.
6. De kosten.
7. Historie van luchtfotogrammetrie en luchtgeologie.
8. De opname-methoden.
   Visueele verkenning.
   Fotografische opname { verticaalfoto's. / schuinsche of hoekfoto's.
   Voordeelen van het elkaar overlappen der foto's.
9. Welke geologisch belangrijke gegevens kunnen worden waargenomen en waardóór?
   Vogelvluchtbeeld.
   Begroeiing.
   Kleur van den bodem.
   Geringe hellingsverschillen in den bodem.
   Opsomming der verschijnselen waar te nemen op foto's en bij visueele verkenning (vergelijking).
10. Voordeelen van een fotografische luchtopname.
11. Kort overzicht van toepassingen uit verschillende landen.
12. Nederlandsch-Indië.
    Wat reeds gedaan werd en wat nog mogelijk zou zijn.
13. Literatuurlijst.
14. Literatuurindex.

I. Inleiding.

In het begin van 1935 werd in Nederland voor de toepassingsmogelijkheden van het vliegtuig bij de ontsluiting van moeilijk toegankelijke gebieden, in ruimere kringen belangstelling gewekt door eenige berichten in de dagbladen over een luchtkaarteeringsexpeditie naar Nieuw-Guinea (die inmiddels reeds tot een goed einde is gebracht), gevolgd door een aantal voordrachten door deskundigen, voor het grootste deel echter uitsluitend van topografisch standpunt bezien.

Bij nasporing in de literatuur bleek er toen reeds vrij veel in verband met dit onderwerp te zijn geschreven, hetgeen de laatste jaren nog aanzienlijk is toegenomen [1]). Echter niet alleen op topografisch gebied, maar ook uit zuiver geologisch, archaeologisch, bodemkundig, boschbouwkundig of wel algemeen economisch oogpunt. Een en ander is sterk over verschillende tijdschriften verspreid, hoewel in 1932 door D. Gill ten deele samengevat, toen hij voor The Institution of Mining and Metallurgy te Londen een overzicht gaf over hetgeen toen reeds bereikt was en z.i. nog te bereiken zou zijn (195) [2]).

Alles bijeen konden een paar honderd publicaties worden verzameld. En niet slechts verhandelingen en theoretische beschouwingen over de mogelijkheden die het vliegtuig in dit opzicht biedt, maar vooral ook mededeelingen over reeds bereikte resultaten: *ervaringen die werden opgedaan in de meest uiteenloopende streken der aarde.*

1) Evenwel werden vele resultaten, o.a. door verschillende oliemaatschappijen behaald, niet gepubliceerd.

2) De tusschen haakjes geplaatste cijfers verwijzen naar de betreffende nummers van de literatuuropgave. Met het oog op de beschikbare plaatsruimte moet voor de Nrs. 1 t/m 131 verwezen worden naar de literatuurlijst van D. Gill:

„Aerial Survey in Relation to Economic Geology". *Bull. 337* van *The Inst. of Min. & Metall.* te *Londen.*

Hierin ontbreken echter de Nrs. 30-40, 63-70, 85-90 en 98-110, waarschijnlijk met het oog op latere aanvulling.

Teneinde complicaties te vermijden werd daarom in onderstaande lijst de nummering begonnen met 151.

Ook in heel het uitgestrekte gebied van Nederlandsch-Indië, evenals in het afgelegen en moeilijk te bereiken deel van Suriname, biedt deze werkwijze nog groote mogelijkheden. Juist dáárom is het zoo belangrijk dat reeds vele mededeelingen over ervaringen met deze methode beschikbaar zijn. Eenerzijds zal bestudeering van de betreffende literatuur het duidelijk maken, dat luchtopname (en in bepaalde gevallen ook luchtverkenning) behalve voor vele takken van dienst, ook voor tallooze particuliere ondernemingen, nog een zeer belangrijke besparing aan tijd en geld kan opleveren. Anderzijds zullen door het lezen van mededeelingen over ondervonden tegenslagen en begane fouten, veel energie-verspilling en vele desillusies voorkomen kunnen worden.

Voorzoover het de *geologie* betreft hebben waarnemingen vanuit de lucht, hetzij direct, hetzij indirect reeds zóózeer hun waarde bewezen, dat op het World Petroleum Congress in 1933 te Londen, W. G. Woolnough, geologisch adviseur van de Commonwealth of Australia, de opmerking maakte, dat „het niet erg twijfelachtig lijkt, dat in de naaste toekomst geen belangrijk stuk geologisch werk meer als volledig zal worden beschouwd, voor en aleer het vergezeld is gegaan van het vereischte onderzoek vanuit de lucht".

Dat bij deze toepassingen van het vliegtuig een groot aantal factoren een rol speelt, spreekt vanzelf. Een uitvoerige bespreking van alle punten, aan de hand van de inzichten en ervaringen van de verschillende auteurs, zou hier te ver voeren. Er zal daarom worden volstaan met een overzicht van het uitgebreide feitenmateriaal dat in de diverse publicaties ter beschikking staat [3]).

Veel dank ben ik in dezen verschuldigd aan den heer Ir. W. C. Benschop Koolhoven, Hoofd van de Afdeeling Geologie van den Dienst van den Mijnbouw, voor zijn belangstelling in dit artikel en aan den heer Kapitein A. Kint, Hoofd van de Fotogrammetrische Brigade van den Topografischen Dienst, voor zijn aanvullende opmerkingen. Zeer erkentelijk ben ik ook den heer C. A. J. von Frijtag Drabbe, Hoofd van den Opnemingsdienst van den Topografischen Dienst in Nederland, en den heer Dr. J. Krebs, Chef van den Fotogeologischen Dienst van de Bataafsche Petroleum Maatschappij, voor de opmerkingen welke zij vroeger reeds te mijner beschikking stelden.

3) Hoewel in vele gevallen slechts tot exploratie naar, of tot ontginning van bepaalde ertsafzettingen kon worden overgegaan door de mogelijkheden welke het vliegtuig biedt als transportmiddel (b.v. bij de goudwinning op Australisch Nieuw-Guinea en in vele gevallen in Canada) zal met deze vermelding van dit punt, hoe belangrijk het ook in bepaalde gevallen kan zijn, worden volstaan, aangezien het eigenlijk buiten den opzet van dit artikel valt.

II. De geometrie van de luchtopname.

Wat de geometrie van de luchtopname betreft, hoewel van fundamenteel en alles overheerschend belang wanneer het gaat om uit luchtfoto's topografische kaarten te vervaardigen, is het, van zuiver geologisch standpunt bezien, zooals Gill (195) het uitdrukt, voldoende „wanneer de geoloog geheel op de hoogte is van de betrekking tusschen *schaal, brandpuntsafstand* van het objectief en *hoogte* van het vliegtuig [4]) en van het *verschil* dat er bestaat *tusschen* een *verticaal-foto* en een *kaart* [5]); bovendien behoort hij te weten welke *invloed* een *afwijking* van de *camera-as uit de verticaal* op het moment van de opname (in het Engelsch de „tilt" genaamd) op de foto heeft [6]) en welke gevolgen uit een en ander voortvloeien".

4) $\text{Schaal} = \frac{\text{brandpuntsafstand van het objectief}}{\text{hoogte van het vliegtuig}}$.

5) Hoofdzakelijk door de topografische verplaatsing. Deze is een gevolg van de fotografische (radiale) projectie, waardoor hoogten en laagten in het terrein, op de foto een andere plaats krijgen dan hun op de kaart toekomt.

6) Het snijpunt van het verlengde van de camera-as met het horizontale grondvlak valt niet meer samen met het voetpunt van de loodlijn uit het opnamepunt. Bovendien is dan ook de schaal niet meer constant.

III. De fotografische opname-apparaten.

De fotografische opname-apparaten varieeren, evenals de opname-methoden, vrij sterk, al naar gelang van de eischen, die aan de luchtopname worden gesteld en den aard van het gebied, dat moet worden opgenomen. Vanzelfsprekend zal er steeds naar gestreefd worden, rekening houdend met andere gestelde eischen, *per foto een zoo groot mogelijk stuk terrein te bestrijken.* De grootte daarvan hangt (behalve van het beeldformaat) af van den brandpuntsafstand van het gebruikte objectief en van de hoogte van het vliegtuig.

De *vlieghoogte* is echter niet onbeperkt op te voeren, daar behalve met de bemanning (zuurstofgebrek en geringe luchtdruk) en de capaciteit van het vliegtuig, ook met de gordijnwerking van de luchtlagen rekening moet worden gehouden. De kilometers dikke luchtlaag en de tallooze fijne stofdeeltjes, die zich in de atmosfeer bevinden, veroorzaken een lichtverstrooiing, waar te nemen als een blauwig waas, waardoor op groote hoogte het fotografeeren ernstig kan worden belemmerd.

Een factor dien we meer in onze macht hebben is *het fotografisch objectief.* Hoe kleiner de brandpuntsafstand, hoe grooter de beeldhoek en hoe grooter ook het per foto bestreken terrein (dit volgt ook reeds uit hetgeen in voetnoot 4 is medegedeeld). Zoo bestrijkt b.v. een Eagle III camera met 6 inch objectief op 15 000 voet hoogte, 5,6 mijl² [7]). Onder dezelfde omstandigheden bestrijkt een 5 inch objectief 8,1

7) 1 mijl² = ± 2,6 km² = ± 260 ha.

mijl² [8]), hetgeen op het aantal der op te nemen, te ontwikkelen, af te drukken en uit te werken foto's een reductie beteekent van ca. 30% en bovendien nog een verlaging op de vliegkosten met ± 17% (277).

Een *groote beeldhoek* is dus uit economisch oogpunt van niet te onderschatten belang. Voor fotogrammetrische doeleinden is zelfs een beeldhoek van 130° nog zeer goed te gebruiken (199). Ook op dit punt bleek echter niet alles mogelijk wat wenschelijk scheen. Weliswaar was het reeds tamelijk lang mogelijk objectieven met een beeldhoek van 130° te vervaardigen, echter met een lichtsterkte niet grooter dan f : 22 (199). Een lichtsterkte die, in combinatie met het beschikbare gevoelige materiaal en de noodige kleurfilters, niet toereikend is om de korte belichtingstijden mogelijk te maken, die bij luchtopname noodig zijn om door de groote snelheid van het vliegtuig geen bewegings-onscherpte te krijgen. Een objectief van voldoende lichtsterkte was echter, met het oog op de hooge eischen aan een meet-objectief te stellen, om technische redenen niet te construeeren met een beeldhoek grooter dan 65° (volgens Gürtler (199) in 1932).

Om toch per opname een zoo groot mogelijk oppervlak te bestrijken ging men reeds vroeg er toe over *camera's* te construeeren *met meer dan een objectief*, de z.g. „multi-lenscamera's". Sommige daarvan bestaan uit een *samenstel van afzonderlijke camera's*, waarvan er één een verticaal gerichte optische as heeft, terwijl de andere (het aantal kan wisselen) zóódanig daaromheen gegroepeerd zijn dat hun optische assen met die van de middelste camera een bepaalden hoek maken en de verschillende aangrenzende foto's elkaar voor een gering gedeelte overlappen, zooals bijv. de 5 lens-camera van Fairchild, die een beeld geeft in den vorm van een ijzeren kruis en een hoek van 140° (catalogusopgave) bestrijkt (185, 236, e.a.) (zie *fig. 1*). Bij andere typen multi-lenscamera's zijn, in tegenstelling met de zoojuist besproken soort, *de optische assen van alle objectieven*

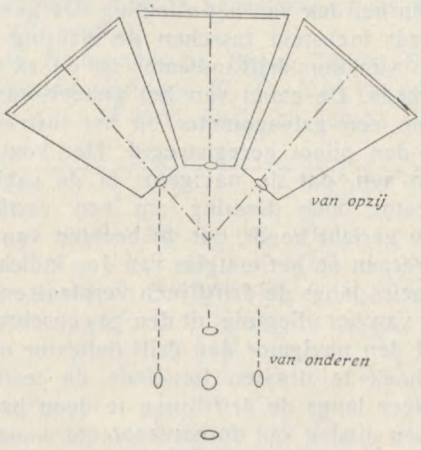


Fig. 1. Schematische voorstelling van een multi-lenscamera van het Fairchild 5 lens-type.

streng evenwijdig aan elkaar, zoodat met één beeldvlak voor alle objectieven kan worden volstaan. De groote beeldhoek (140° bij de 9 lens-camera van Aschenbrenner en 120° bij de 7 lens-camera van Barr & Stroud) wordt hier verkregen door voor elk der objectieven (behalve voor het middelste) een prisma te schakelen, dat den stralengang, over een bepaalden hoek met de verticaal, afbuigt (zie *fig. 2*).

Bij beide typen wordt dan bij het afdrukken, in speciale omvormingsapparaten, de verticaalopname van de middelste lens met de schuinsche opnamen van de lenzen daaromheen, vereenigd tot één foto, die het terrein weergeeft zooals één lens met verticale optische as dat zou doen indien zoo'n groote beeldhoek mogelijk was.

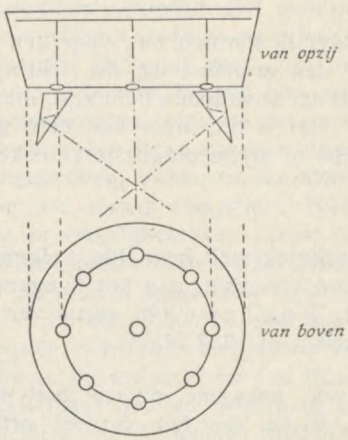


Fig. 2. Schematische voorstelling van de 9 lens-camera van Aschenbrenner.

Vergeleken met de Eagle III camera met 6 inch lens, geeft de 7 lens-camera van Barr & Stroud, die op 15 000 voet hoogte bijna 100 mijl² bestrijkt op een schaal van 1 : 70 000, een besparing op het aantal foto's van ± 94% en een vermindering van de vliegkosten met ca. 75% (277).

Het nieuwste op dit gebied schijnt te zijn een 9 lens-camera, ontworpen door Lt. O. S. Reading van „The U.S. Coast and Geodetic Survey", en gefabriceerd door Fairchild Aerial Camera Corporation (185).

Met dat al schijnen toch de meervoudige camera's weer meer op den achtergrond te geraken, sinds door de Fa. Zeiss een *groothoek objectief met een lichtsterkte f : 6,3*, een brandpuntsafstand van ± 10 cm en een beeldhoek van 105° in den handel is gebracht, zoodat niettegenstaande den korten brandpuntsafstand toch nog een groot beeldformaat kan worden bestreken.

Dit objectief „Topogon", teekent een cirkel met 21 cm middellijn tot aan den rand toe volkomen scherp uit en kan derhalve gebruikt worden in een camera van het formaat 18 × 18 cm. Daarnaast wordt ook een Topogon geleverd met een brandpuntsafstand van 20 cm, behoorende bij een camera van het formaat 30 × 30, welke dus, vergeleken met de 18 × 18 camera bij gelijke vlieghoogte een dubbel zoo groote schaal geeft en bij gelijke schaal, een ongeveer 3 × zoo groot oppervlak bestrijkt.

8) In het algemeen verandert het per foto bestreken oppervlak, onder overigens gelijkblijvende omstandigheden, omgekeerd evenredig met het kwadraat van den brandpuntsafstand van het gebezigde objectief.

IV. Het specifiek fototechnische gedeelte.

Van veel belang is ook het specifiek fototechnische gedeelte, zooals keuze van het lichtgevoelig materiaal, dat o.a. een *hooge licht- en kleurgevoeligheid* (het laatste vooral voor de langere golflengten) dient te paren aan een *zeer fijne korrel;* een juist gebruik van *kleurfilters* met het oog op het vastleggen van bepaalde, geologisch of in ander opzicht belangrijke gegevens; verder ook de wijze van ontwikkelen, kwaliteit van de afdrukken enz. enz. Sterke verschillen in gradatie van negatief en/of afdrukpapier, of verschillend sterke belichting daarvan, kunnen uitermate hinderlijk zijn bij de interpretatie der foto's (56, 195, 219, 279, 291, e.a.). Door van een en ander een juist gebruik te maken is veel op een foto te voorschijn te brengen van datgene wat het oog niet waarneemt.

Zeer belangrijk kunnen ook voor den geoloog, en vooral voor den archaeoloog, de richting en de invalshoek van het opvallende licht zijn, m.a.w. *de stand van de zon.* Het is n.l. meer dan eens gebeurd, dat de geologische of archaeologische beteekenis, die aan de natuurlijke gesteldheid van het terrein moest worden toegekend en die ontelbare malen aan de aandacht ontsnapte, bij een gunstig opvallend licht plotseling sterk tot uiting kwam (54, 197, e.a.). *Dit geldt natuurlijk in hoofdzaak voor visueele verkenning,* gepaard met enkele incidenteele foto's, daar bij een systematische fotografische opname de stereoscopische methode ter beschikking staat, waarbij ook het geringste reliëf duidelijk kan worden waargenomen.

Een sprekend voorbeeld van *wat er met kleurfilters te bereiken valt,* vermeldt W. A. English (56) uit den wereldoorlog; men maakte toen luchtfoto's door filters van een bladgroene kleur, teneinde de gecamoufleerde vijandelijke stellingen op te sporen. De gebruikte groene camouflage-verf bleek n.l. iets te verschillen van het groen van de begroeiing, zoodat door het gebruik van die speciale filters de gecamoufleerde stellingen toch duidelijk op de foto's konden worden herkend.

V. De vliegtechniek.

De vliegtechniek stelt bepaalde, volgens sommigen zelfs zeer zware eischen aan het vliegend personeel. Zoo schrijft Woolnough, terug van een studiereis in Amerika, in 1932 (257):

„Hoewel vele bekwame piloten het met tegenzin zullen lezen, is het een feit, dat ook officier-vliegers met de meeste ondervinding nog een groote hoeveelheid speciale oefening noodig hebben, om zóó te kunnen vliegen, dat voor kaarteering de beste resultaten worden verkregen. Een van de grootste Amerikaansche luchtfoto-ondernemingen geeft haar piloten 12 maanden instructie-vliegen, alvorens hen voor commercieele doeleinden uit te zenden".

Volgens Salt (277) daarentegen „kan iedere goede piloot met een weinig oefening voor een luchtopname vliegen". Het voornaamste vereischte is volgens hem uiterste zorgvuldigheid.

„De taak, om gedurende langen tijd in rechte strooken voortdurend op dezelfde hoogte te vliegen, is buitengewoon inspannend en monotoon en alles wat den piloot daarbij kan helpen, is waardevol.

Het meest behulpzaam is „gyro control" 9), waardoor niet alleen de te vliegen strooken kaarsrecht 10), maar ook de afwijkingen van de camera-as uit de verticaal, tot maximaal ½° beperkt blijven".

Wat het laatste betreft schrijft echter Birdseye (185) eind 1935:

„Het is onmogelijk de optische as van de camera verticaal te houden. „Gyroscopic attachments" 11) hebben geen succes gehad door hun vertraagde werking en ook luchtbel-niveaux blijven in gebreke door de traagheid van de luchtbel".

De meeningen liepen dus nogal uiteen.

Inmiddels schijnt echter, wat het vliegen in onderling evenwijdige strooken betreft, een nieuw Amerikaansch instrument in dit vraagstuk de oplossing te hebben gebracht. De z.g. „Solar Navigator" (184) bestaat uit een drift-indicator in den vloer van het vliegtuig, gestabiliseerd door een gyroscoop, teneinde tegen te gaan dat de beelden der terreinvoorwerpen over het matglas van den drift-indicator heen en weer slingeren door „rollen" van het vliegtuig.

Deze drift-indicator is opgehangen aan een „zonnekompas" in het dak van het vliegtuig. De gewenschte koers wordt ingesteld tusschen de richting van de driftlijnen van den drift-indicator en de as van het zonne-kompas. De stand van het geheel wordt door middel van een galvanometer op het instrumentenbord van den piloot geregistreerd. Het komt er nu slechts op aan, dat de navigator in de cabine den drift-indicator door draaiing om een verticale as steeds zoo gericht houdt, dat de beelden van de terreinvoorwerpen op het matglas van den indicator zich steeds precies langs de driftlijnen verplaatsen. Iedere afwijking van het vliegtuig uit den gewenschten koers noodzaakt den navigator den drift-indicator over een zekeren hoek te draaien (teneinde de terreinvoorwerpen weer làngs de driftlijnen te doen bewegen), hetgeen een uitslag van de galvanometernaald op het instrumentenbord van den piloot ten gevolge heeft. Om het vliegtuig in de juiste koers te houden heeft deze laatste dan niets anders te doen dan de aanwijzingen van de galvanometernaald te volgen: zegt

9) Contrôle op de vliegrichting en op de afwijkingen van de camera-as uit de verticaal tengevolge van schommelingen van het vliegtuig om zijn lengte-as (z.g. rollen), met behulp van gyroscopische inrichtingen.

10) Het is van veel belang dat de gevlogen strooken zoo recht mogelijk zijn en zooveel mogelijk evenwijdig aan elkaar loopen, aangezien het anders kan gebeuren, dat er smalle reepen van het terrein niet worden gefotografeerd, hetgeen pas na het ontwikkelen en afdrukken der foto's blijkt, zoodat dan achteraf nog moet worden overgegaan tot het kostbare en tijdroovende invullen van die open plekken.

11) Hier wordt blijkbaar alleen gedoeld op gyroscopische contrôle van den stand van de camera.

deze hem naar rechts te sturen, dan stuurt hij rechts. Door deze inrichting wordt dus automatisch het probleem van variaties in windrichting en windsterkte opgelost.

Vooral bij luchtopname van uitgestrekte, onbekende gebieden kan dit instrument van groot voordeel zijn, aangezien het hiermee, volgens opgave (184), mogelijk moet zijn in een vooraf vastgelegde richting te vliegen, met een fout die niet grooter is dan 15′.

VI. De kosten.

De kosten loopen uit den aard der zaak sterk uiteen, afhankelijk van het doel waarmee de opname geschiedt, den aard van het op het nemen gebied, enz. Een opsomming van de factoren die bij de *kostenberekening* een rol kunnen spelen geeft H. Hemming (203).

Onder het bovenomschreven voorbehoud kunnen enkele cijfers dienen, om eenigszins een denkbeeld te geven van de bedragen die met deze wijze van werken gemoeid zijn. In 1928 achtte Bourne (91) het mogelijk, relatief nauwkeurige kaarten te vervaardigen (topografisch, bodemkundig en met gegevens over de vegetatie) van geheel *Noord-Rhodesië* (± 300 000 mijl²), in den loop van 3 à 4 jaar, voor niet veel meer dan £ 1/mijl².

Blijkens een mededeeling van Eliel (184) in 1936 varieerden de prijzen van kaarten die tot nog toe werden vervaardigd, van 2 tot 50 000 $/mijl².

In 1936 echter werden voor de regeering der *Vereenigde Staten* van ± 100 000 mijl² in het Z.W. vrij nauwkeurige foto-mozaïekkaarten gemaakt (ca. 1 : 33 000) tegen ongeveer $ 4/mijl².

De luchtkaarteeringsproef op *Bangka* wees uit, dat op deze wijze topografische kaarten 1 : 25 000 konden worden vervaardigd tegen ± *f* 29,– per km², terwijl terrestre opname *f* 44,–/km² zou kosten en bovendien veel langer zou duren (297).

Blijkens een mededeeling op het Vde Internationale Congres voor Fotogrammetrie in 1938 te Rome gehouden, bedroegen, voor de 7150 km² welke van 1934 — '37 in *Nederland* werden gekaarteerd op een schaal van 1 : 25 000, de kosten *f* 14,–/km², zonder terrestre inmeting der hoogtelijnen. De vroegere kaarteering met de kadasterkaart als grondslag kostte *f* 23,–/km².

Voor de Nederlandsche Nieuw-Guinea Petroleum Mij. bedroegen, volgens W. C. Klein (181a), de kosten ± *f* 26,50/km², inclusief aanleg van vliegvelden, afschrijving op vliegtuigen, salarissen, fotointerpretatie, luchttriangulatie en onthoeking.

Volgens Delmé-Radcliffe (263) bedroegen in 1933, met de Nistri-methode, de kosten slechts van 1/3 tot 1/10 van die van een gelijkwaardige opname volgens de oude werkwijze.

De *fotokartograaf* van Nistri berust niet, zooals de meeste andere instrumenten, op het stereoscopische, doch op het *coïncidentie-principe*. Het bezwaar, dat velen niet of niet in voldoende mate de gave bezitten van het stereoscopisch zien, geldt dus voor deze methode niet, daar coïncidentie zelfs door iemand met maar één oog, kan worden waargenomen. Inplaats dat de elkaar overlappende gedeelten der foto's tot een ruimtelijk beeld worden samengesmolten, worden in de Nistri-kartograaf deze gedeelten met elkaar vergeleken. Hiertoe worden de met elkaar te vergelijken foto's (voor dit doel diapositieven) in een projectie-inrichting geplaatst en wel zóódanig, dat zij precies denzelfden stand innemen als het beeldvlak in de camera op het moment van de opname had, hetgeen mogelijk is met behulp van vier contrôlepunten die in de projectie worden ingepast.

Geringe afwijkingen van de camera-as uit de verticaal op het moment van de opname worden dus op deze wijze automatisch gecorrigeerd en op het horizontale projectiescherm, dat in verticale richting verstelbaar is, wordt een natuurgetrouw beeld van het landschap geprojecteerd (onder een ca. 10-voudige vergrooting van het diapositief).

Bezien we nu een oogenblik *fig. 3*. Bij de opname werd van den top van den berg P, op foto A, een beeld vastgelegd in P_A; op foto B werd van dien zelfden bergtop een beeld gevormd in P_B. De plaats van het punt P in de ruimte wordt dus bepaald door het snijpunt van de twee lichtstralen PP_A en PP_B.

Bij het projecteeren wordt van P_A op het projectiescherm S, een beeld gevormd in $P_{A'}$ en van P_B een beeld in $P_{B'}$.

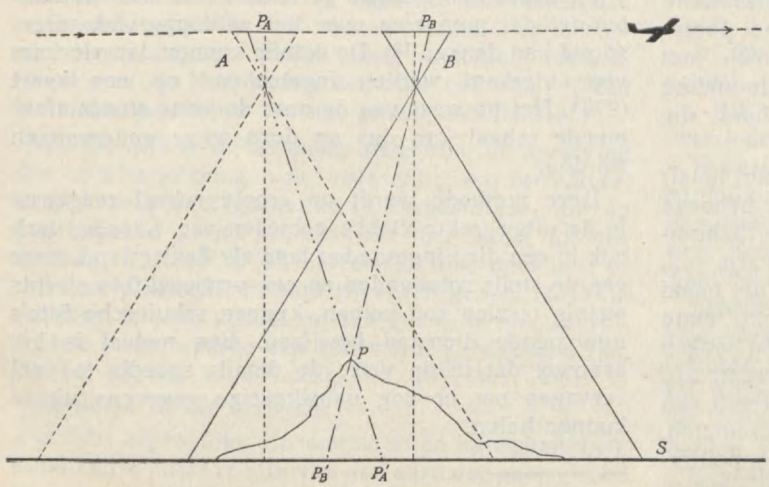


Fig. 3. Principe van de methode van Nistri.

Het vergelijken van de foto's geschiedt nu door een foto uit het eene uiteinde van de luchtbasis (A in de figuur) en een foto uit het andere uiteinde daarvan (B in de figuur) beurtelings te projecteeren, waarbij, gebruik makende van de eigenschap van het netvlies om een beeld, nadat het weer is verdwenen nog korten tijd vast te houden, het tijdsinterval zóó wordt gekozen, dat het eerste beeld nog juist wordt gezien als het tweede reeds geprojecteerd wordt. Het eene moment wordt dus de bergtop P gezien in $P_{A'}$ en het volgende oogenblik in $P_{B'}$. Slechts indien het projectiescherm door P gaat, maakt het geen verschil of het beeld P ontstaat door projectie van P_B of van P_A: het beeld is dan volmaakt stationnair. Hetzelfde is het geval voor alle punten, die

in hetzelfde horizontale vlak liggen als P: te midden van een wirwar van bewegende punten is op het projectiescherm een lijn of een aantal lijnen, die gemakkelijk met een teekenstift op papier zijn vast te leggen, volkomen stationnair afgebeeld. Door het projectiescherm telkens over een geringen afstand evenwijdig met zichzelf te verplaatsen, kunnen op deze wijze de verschillende hoogtelijnen worden ingeteekend.

Het maken van de luchtfoto's zèlf is echter slechts een onderdeel van het werk dat in totaal met het vervaardigen van de kaart gemoeid is. In *Zwitserland* bedroegen n.l. bij de opname voor het kadaster (1 : 2 000) de kosten der luchtopname en andere fotografische werkzaamheden, inclusief personeel, verzekering, brandstof, onderhoud en zelfs afschrijving op de vliegtuigen, slechts ± 11½% van de totale kosten (155).

VII. Historie.

Reeds omstreeks 1857 werden door den Franschman Félix Nadar luchtfotogrammetrische experimenten gedaan vanuit een ballon captif, in 1885 herhaald door Tissandier en Ducom (175, 251).

Zeer vroeg ook reeds bediende men zich van luchtballons voor geografische verkenningen. Luchtfoto's werden echter vóór 1914 nog maar weinig gemaakt en hun waarde achtte men uitsluitend op militair terrein te liggen.

In den wereldoorlog van 1914—'18 kwam dit punt uit den aard der zaak sterk naar voren en ook de eerste toepassing der *luchtgeologie,* die, althans volgens Lee (21), uit deze periode stamt, was van militair-technischen aard. Col. Brooks, chef-geoloog bij den generalen staf van het Amerikaansche expeditieleger in Frankrijk, ging er n.l. toe over aan de hand van luchtfoto's de geologie te bestudeeren van voor hem toegankelijk terrein, achter het eigen front dus, om dan, eenmaal daarmee vertrouwd, uit luchtfoto's ook geologische gegevens te kunnen putten omtrent het voor hem ontoegankelijke gebied achter de vijandelijke linie.

Na den oorlog ging men zich voor economischer doeleinden van het vliegtuig en van luchtfoto's bedienen: behalve voor kaarteering, ook bij de opsporing van aardolie, ertsen en andere mineralen, bij de inventarisatie van de bebossching, bij archaeologische studies enz., terwijl ook voor verkenning van onherbergzame gebieden uit algemeen geografisch oogpunt het vliegtuig nog groote mogelijkheden bleek te bieden.

VIII. De opname-methoden.

De methode die bij de opname wordt gevolgd is, zooals reeds gezegd, in hooge mate afhankelijk, zoowel van den aard van het op te nemen gebied, als van het doel waarmee de opname geschiedt. Steeds zal echter in de eerste plaats vastgesteld dienen te worden welke graad van nauwkeurigheid geëischt wordt; in de tweede plaats komen dan overwegingen als: beschikbare tijd en beschikbaar kapitaal, terwijl dan nog daarnà alle meer technische factoren in het project moeten worden verwerkt.

In het algemeen kan er een onderscheid worden gemaakt tusschen *visueele verkenning* (eventueel met enkele schetsen en incidenteele foto's), en een *systematische fotografische opname* van het betreffende gebied. In het laatste geval kunnen bovendien nog de foto's z.g. *verticaal-foto's* zijn, of *schuinsche foto's* wat de Engelschen noemen „oblique photographs". De eerstgenoemde worden genomen met de optische as van de camera verticaal; bij de andere maakt de camera-as met de verticaal een hoek, die groot of klein kan zijn.

Vaak komen bij een luchtopname beide voor, hetzij ten behoeve van den kartograaf, hetzij ten behoeve van den geoloog of een anderen deskundige. Schuinsche, ook wel overboord-foto's genaamd, zijn n.l. gemakkelijker te lezen dan verticaal-foto's; het beeld dat zij bieden komt immers in belangrijke mate overeen met het uitzicht dat men heeft van een hoogen berg, terwijl op een verticaal-foto de voorwerpen zijn afgebeeld onder een hoek die belangrijk verschilt van dien, waaronder wij het landschap hebben leeren zien. Voor een beginner blijkt het dan ook vaak moeilijkheden op te leveren om een verticaal-foto goed te lezen. Om deze moeilijkheden te omzeilen werden reeds tal van regels geopperd, doch de eenig juiste schijnt die van Gill (195) te zijn:

„Houdt de foto zóó, dat de dingen waarvan bekend is dat ze concaaf (bijv. rivierdal) of convex (bijv. heuvelrug) zijn, ook werkelijk als zoodanig worden gezien".

Een belangrijker voordeel van overboord-foto's is, althans in sommige gevallen, dat ze een belangrijk grooter veld van waarneming hebben. Soms worden ze zelfs zóó genomen dat ook de horizon net nog wordt afgebeeld. Aan de hand van gegevens omtrent vlieghoogte, brandpuntsafstand van het objectief, lichtbreking door de atmosfeer en kromming van het aardoppervlak kan dan de positie van den waren horizon worden bepaald, waarna op de foto een perspectivisch beeld kan worden geteekend van een vierkanten-net dat men zich over het aardoppervlak uitgespreid kan denken [12]). De details kunnen dan vierkant voor vierkant worden ingeteekend op een kaart (277). Het bezwaar van de naar de verte steeds afnemende schaal kan dus op deze wijze ondervangen worden.

Deze methode wordt op groote schaal toegepast in de uitgestrekte vlakke gebieden van Canada, doch ook in een diep ingesneden land als Zwitserland, waar van de steile rotswanden op een verticaal-foto slechts weinig te zien zou komen, kunnen schuinsche foto's uitnemende diensten bewijzen. Een nadeel is het evenwel dat in de verte de details spoedig te veel vervagen om er nog nauwkeurige gegevens uit te kunnen halen.

12) Ook is het mogelijk een dergelijk rooster meteen mee te fotografeeren.

Welke methode ook gevolgd wordt, *in beide gevallen worden de foto's zóó genomen, dat ze elkaar voor een bepaald percentage overlappen.* In de lengterichting van de vliegstrooken bedraagt de overlapping der afzonderlijke foto's meestal 60 à 70% en de strooken, dus ook de foto's, overlappen elkaar in zijdelingsche richting weer voor 10 tot 30%. Hierdoor wordt het mogelijk de beelden twee aan twee *stereoscopisch te bestudeeren. Een uiterst belangrijk feit, aangezien in de meeste gevallen belangrijke geologische en ook andere gegevens, slechts kunnen worden verkregen door nauwgezette en systematische stereoscopische bestudeering der foto's.* Hotine (208) acht stereoscopische bestudeering zelfs zóó belangrijk, dat hij zegt: „Er is inderdaad niets te winnen en veel te verliezen door te beproeven losse foto's te interpreteeren en het is een veilige regel bij alle gelegenheden de stereoscoop te gebruiken".

Zoo kan het bijv. gebeuren dat een, op het oog nietszeggend, nauwelijks zichtbaar wit stipje op een foto, bij stereoscopische bestudeering, een ontsluiting blijkt te zijn waaraan zelfs nog helling en strekking zijn te meten (195).

Een ander voordeel van het elkaar overlappen der foto's is de mogelijkheid om de afdrukken te vereenigen tot een z.g. *mozaïek.* Dit is samengesteld uit aaneensluitende gedeelten van de verschillende foto's, zoodat een beeld wordt gevormd *van het heele terrein.* Soms is het voldoende de fotodeelen zonder meer aan elkaar te plakken; in andere gevallen, waar grooter nauwkeurigheid gewenscht is, wordt een aantal vooraf bepaalde contrôlepunten op den grond erin verwerkt, terwijl de foto's, waar noodig, ook nog speciale bewerkingen ondergaan.

Een mozaïek maakt het mogelijk het geheele gebied, of althans een groot deel daarvan, te overzien, zonder dat daarbij de groote rijkdom aan terreindetails die de foto's registreerden, verloren gaat, hetgeen tenslotte bij een topografische kaart altijd in meerdere of mindere mate het geval zal moeten zijn.

Dat neemt niet weg, dat slechts in zeer bijzondere gevallen het mozaïek de stereoscopische bestudeering zal kunnen vervangen. Daarnáást bleek echter een mozaïek voor tal van doeleinden zeer nuttig te kunnen zijn.

IX. Welke geologisch belangrijke gegevens kunnen worden verkregen en waardóór?

Gaan we nu na, welke geologisch belangrijke feiten uit de lucht kunnen worden waargenomen, en *waardoor* zij kunnen worden waargenomen. Beginnen we bij het laatste, dan moet wel, *naast stereoscopische bestudeering,* in de eerste plaats genoemd worden het z.g.:

Vogelvluchtbeeld (waar het eveneens om te doen is bij de visueele verkenning) *dat het door zijn continuïteit over groote gebieden, mogelijk maakt om op zichzelf onopvallende bijzonderheden in het terrein, in hun ware onderlinge verband te zien, en in het algemeen gezegd, het mogelijk maakt om de onderscheiden geologische lichamen te zien in hun juiste verhouding tot het aardlichaam waarvan zij een deel vormen* (o.a. 23, 93, 121, 195, 234, 235, 307, 308, 311).

Om het voorbeeld van Crawford en Keiler aan te halen:

„kijkt men van dichtbij, bijv. door een loupe, naar een rasterfoto zooals ze in de dagbladen voorkomen, dan is er niets anders te zien dan een aantal zwarte stippen, oogenschijnlijk zonder eenig onderling verband. Houdt men de foto's echter een eind van zich af, dan vervloeien de stippen tot een geheel: het fotobeeld".

Verder zijn er uit de lucht, mede door de *opheffing der coulissewerking van begroeiing en terreinverhevenheden,* veel gegevens te bemachtigen, die op den beganen grond nu eenmaal niet direct tot ons spreken, doordat ze òf heelemaal niet opvallen, òf van zeer plaatselijken aard lijken en geheel toevallig schijnen te zijn, zoodat er dan geen, of niet in voldoende mate, waarde aan kan worden toegekend (25, 26, 44, 48, 52, 56, 58, 123, 186, 197, 307, 308).

Ik noem in dit verband:

a. De begroeiing, die naar soort en intensiteit vaak afhankelijk blijkt te zijn van den aard der geologische lichamen, waarin ze wortelt en zoodoende vaak nog aanwijzingen kan geven in gebieden waar de betreffende belangrijke geologische lijnen in de morfologie niet voldoende tot uiting zijn gekomen (38, 91, 94, 97, 173, 224, 308 e.a.).

Het kan bijv. gebeuren dat een *breuklijn,* of het *contact* tusschen twee formaties, gemarkeerd wordt door groepen boomen, strooken struikgewas, of in begroeid terrein, door grooter intensiteit der begroeiing als gevolg van gunstiger vochtigheidsverhoudingen langs deze geologische lijnen. Ook kan het zijn dat de soort van de vegetatie aan weerszijden van een breuklijn of contact, plotseling verandert als gevolg van verschillen in den voedingsbodem.

Eliel (54) vermeldt dat het niets ongewoons is, dat contacten kunnen worden vervolgd door korenvelden heen, daar de 2 meestal verschillende grondsoorten een verschillend sterken groei van de beplanting ten gevolge hebben, hetgeen tot uiting komt in een meerdere of mindere dichtheid van het gewas, welk verschil in dichtheid op de foto's geregistreerd wordt in verschillende nuances van grijs.

In Rhodesië, bij Roan Antelope en in het Congogebied, is *de mineralisatie van bepaalde aardlagen,* i.c. met koperertsen, oorzaak van ontbreken, sterke vermindering of speciaal karakter der begroeiing.

Evenzoo blijft vaak in de directe omgeving van een *aardolie-uitsijpeling* de vegetatie sterk in ontwikkeling achter ten opzichte van verwanten iets verder weg, hetgeen resulteert in kale en open plekken in dicht beboschte gebieden.

Echter spelen niet alleen de physische en chemische eigenschappen van den bodem hierbij een rol. Ook factoren als: blootstelling aan het zonlicht, steilheid der bodemhelling, algemeene vochtigheid, enz. zijn van belang en mogen nimmer buiten beschouwing worden gelaten (197).

Een planten-oekologische terreinopname zal in het algemeen ook voor den geoloog belangrijke gegevens

kunnen opleveren. Zeer interessant werk werd in dit verband gedaan o.a. door Mogg (97) in Vrijburg en Pretoria en door Bourne (91) in Rhodesië. In Texas slaagde Cuyler (173) erin de verschillende onderafdeelingen van het Krijt te kaarteeren aan de hand van verschillen in de begroeiing.

In Nederlandsch-Indië wist in dit verband, zij het voor uitsluitend topografische doeleinden, Kapitein Kint door een nauwgezette vergelijking van hetgeen op de luchtfoto's werd afgebeeld met het terrein zèlf, tal van voor de topografische kaart belangrijke gegevens te putten uit de vegetatie in de mangrove-gebieden (215).

b. De kleur van den bodem verschilt vanuit de lucht voor de eene formatie soms zóó sterk van die van de andere, dat directe kaarteering mogelijk is (54, 56, 93, 160, 272, 311).

c. Uiterst geringe verschillen in de helling van den bodem (zooals ze op kunnen treden boven zoutkoepels), zijn er oorzaak van dat de hoek waaronder het licht opvalt, op een zelfde tijdstip niet overal gelijk is, waardoor dus ook de hoeveelheid gereflecteerd licht van plaats tot plaats verandert, zoodat een, op den beganen grond niet waar te nemen flauwe koepelvorm, op een luchtfoto (of mozaïek daarvan) nog wordt vastgelegd als een iets lichtere, min of meer ellipsvormige vlek in het terrein (58).

Bij een luchtopname kunnen zoodoende, volgens de verschillende auteurs, *gegevens* worden verkregen *over:*

1. het contact tusschen verschillende formaties;
2. strekking en helling;
3. andere plooiingsverschijnselen;
4. gelaagdheids-details;
5. spleetsystemen;
6. verweeringsverschijnselen (b.v. ijzeren hoed);
7. het verband tusschen afwatering en structuur;
8. breuklijnen en verschuivingskliffen (jonge en ook oude);
9. gemineraliseerde zônes;
10. intrusieflichamen;
11. gangen van eruptief gesteente;
12. vulkanische verschijnselen;
13. slijkvulkanen;
14. olie-uitsijpelingen;
15. voortzetting van structuren onder water (Bakoe en Californië);
16. jonge opheffingen (o.a. door afgezakte meanders; rivierterrassen);
17. ontsluitingen in wildernissen en dicht beboschte streken.

Vrijwel al deze verschijnselen kunnen *ook bij een visueele verkenning* worden waargenomen. Visueele verkenning is echter verre van gemakkelijk. Er zijn zóóveel details en het vliegtuig beweegt zich zóó snel voort, dat oogen en geheugen te kort schieten (311). Veel hangt in deze ook af van de eigenschappen van den waarnemer. De een heeft nu eenmaal van nature meer een oog voor het terrein dan de ander, hetgeen niet wegneemt dat toch steeds een behoorlijke hoeveelheid oefening noodig is. Zoo vond men in de Vereenigde Staten (257) dat een waarnemer ca. 50 vlieguren noodig heeft voordat hij de dingen, die hij moet opnemen ook werkelijk in het terrein begint te zien. En wil een luchtverkenning tot werkelijk goede resultaten leiden, dan moet van te voren bekend zijn wàt men wil opsporen, dus waarop men moet letten (311). Vergelijken we de visueele verkenning met de fotografische, dan kan worden opgemerkt, dat het oog kleuren ziet die op de foto's slechts tot uiting komen als nuances van grijs; de fotografische plaat of film, al of niet in combinatie met een kleurfilter, maakt daarentegen vaak een duidelijk onderscheid tusschen kleurnuances, die voor den waarnemer in het geheel niet schijnen te bestaan.

Het geheugen en het waarnemingsvermogen van den waarnemer zijn beperkt en al gauw moet hieraan door schetsen of een enkele foto worden tegemoet gekomen; het geheugen van de fotografische plaats is absoluut en details worden in onbeperkte hoeveelheid opgenomen. Daartegenover staat weer dat de waarnemer over een grooter gezichtsveld beschikt doordat hij alle kanten op kan kijken en bovendien kan hij, als denkend mensch, verschillende waargenomen feiten direct met elkaar in verband brengen (25, 130, 195, 311).

Om bovenstaande redenen schijnt het mij toe, dat *aan foto's de voorkeur* moet worden gegeven, vooral ook omdat deze steeds weer kunnen worden geraadpleegd indien zich te eeniger tijd problemen mochten voordoen, die ten tijde van de opname nog niet te voorzien waren, zoodat een plaats gehad hebbende visueele verkenning daarover geen uitsluitsel zou kunnen geven. Dit neemt natuurlijk niet weg, dat *in bepaalde gevallen visueele verkenning* het meest voor de hand kan liggen. Zoo acht bijv. Gill (195) dit den aangewezen weg in de volgende gevallen:

a. bij voorbereidend werk in geheel onbekend terrein, teneinde een algemeenen indruk te krijgen van de geologie (strekkingsrichting, afwateringssysteem enz.) en de topografie van het gebied;

b. bij de opsporing van ertsen om, indien er eenig idee bestaat omtrent de plaats der mineralisatie, een scheiding te kunnen maken tusschen „veel belovend" en „weinig belovend" terrein, zooals dat in Canada gebeurt;

c. zooals het in Marokko wordt toegepast om een algemeene geologische overzichtskaart te vervaardigen, met contrôle-velden op den beganen grond;

d. bij het opsporen van gegevens, die moeilijk op den grond te vinden zijn en van de lucht uit als het ware voor het oprapen liggen;

e. tenslotte ook door den geoloog zelf, teneinde de kloof te overbruggen die er ligt tusschen zijn veldwerk en zijn foto's.

De systematische fotografische opname zou dan in een later stadium kunnen plaats vinden, indien ze loonend wordt geacht en wanneer het wenschelijk gevonden wordt, meer details ter beschikking te hebben en alle gegevens vast te leggen. Een en ander hangt met dat al, zooals reeds eerder werd opgemerkt, in hooge mate af van het betrokken terrein.

X. Voordeelen van een fotografische luchtopname.

De voordeelen van een fotografische luchtopname komen, kort samengevat op het volgende neer:

1. De mogelijkheid om energie-, tijd- en kapitaalverspilling te voorkomen, vooral in moeilijk begaanbare streken.

2. De zeer veelzijdige toepassingsmogelijkheden der foto's. Zij kunnen gegevens leveren van belang voor:

a. opsporing van de natuurlijke toegangswegen door de verschillende onderzoekingsgroepen te volgen, indien een nader onderzoek wenschelijk wordt geacht;

b. topografische kaarteering;

c. geologische kaarteering (opsporing van minerale rijkdommen, olie, goud); aanvulling en verbetering, alsook belangrijke versnelling van het geologische veldwerk wordt hierdoor mogelijk;

d. bodemkaarteering (al of niet geschikt zijn voor agricultuur bij kolonisatieplannen; opsporing van vulkanische afzettingen);

e. inventarisatie der bebossching (maken van gedetailleerde plannen voor het kappen en kiezen van de meest economische transportwegen);

f. opsporing van de bevolking in niet- of weinig bekende streken (huizen, kampongs, bebouwd land);

g. keuze van plaatsen voor den aanleg van vliegvelden;

h. het maken van plannen voor aanleg van wegen, bruggen, spoorwegen (waarbij dan tevens zoo noodig rekening kan worden gehouden met de aanwezigheid van zand- en grindafzettingen in de nabijheid of van ander bij den aanleg benoodigd materiaal);

i. het ontwerpen van voorloopige projecten voor irrigatie of drainage, of van

j. plannen voor het aanleggen van telegraaf- of telefoonlijnen, waterleidingen, hoogspanningsleidingen, hydro-electrische krachtinstallaties, enz.

Het vliegtuig, hetzij voor visueele verkenning, hetzij voor topografische opname, blijkt dus *een machtig hulpmiddel* te zijn bij de oplossing van een reeks van problemen. Vooral echter voor zoover het de geologie betreft, is en blijft het *hulp*middel: *absolute zekerheid is slechts door waarnemingen op den grond te verkrijgen.*

XI. Kort overzicht van toepassingen uit verschillende landen.

Tenslotte nog een kort, echter geenszins volledig, overzicht van toepassingen uit verschillende landen.

Poolstreken. (165, 212, 213, 231, 244, 264, 304).

In de Poolstreken werd het vliegtuig, behalve voor transport, ook gebruikt voor kaarteering, algemeene geografische verkenning en geologische of meteorologische doeleinden.

Alaska en Labrador. (5, 125, 166, 185, 188, 249).

In Alaska en Labrador bewees het vliegtuig vele diensten, voornamelijk voor kaarteering en algemeen geografische verkenning; ook echter voor glaciaalgeologische studies en verder als transportmiddel ten behoeve van mijnen of onderzoekingsgroepen.

Canada. (6, 71, 72 t/m 84, 178, 185, 188, 240, 243, 245).

Geen land heeft bij de ontginning van zijn minerale rijkdommen op zóó uitgebreide schaal van het vliegtuig gebruik gemaakt als Canada [13]). Naast visueele verkenning om bij het exploreeren naar ertsen, „veel belovend" van „weinig belovend" terrein te scheiden en de kortste toegangswegen daarheen te bepalen, wordt er overvloedig gekaarteerd aan de hand van luchtfoto's, zoowel topografisch als geologisch. In de uitgestrekte vlakke gebieden wordt voor het vervaardigen van topografische kaarten met succes gebruik gemaakt van een methode met overboord-foto's.

Met behulp van het vliegtuig bleek het hier mogelijk te zijn, mijnen te openen op plaatsen die een tiental jaren geleden op de kaart nog met smetteloos wit waren aangegeven.

Vereenigde Staten. (4, 21, 23, 43, 44, 46, 48, 49, 51, 52, 54, 55, 56, 58, 60, 62, 113, 115, 118, 153, 173, 176, 177, 183, 184, 185, 188a, 193, 222, 223, 232, 234, 235, 236, 239, 268, 269, 305).

Behalve voor het vervaardigen van topografische kaarten, werd luchtopname op groote schaal toegepast bij het oplossen van geologische problemen.

Zoo konden in Californië, met name in de Kettleman Hills en in de Elk Hills, met behulp van luchtfoto's gecompliceerde olie-geologische vraagstukken tot een oplossing worden gebracht.

Het gebied van de Yellow Aster mijn, bij Randsburg (Californië) werd opgenomen op een schaal van 1 : 13 000. Dat het „Glory Hole" [14]) op het snijpunt ligt van een aantal lichtgekleurde kwartsgangen met eenige breuklijnen, komt op de foto's duidelijk tot uiting.

In Mother Lode County (Californië), dat op een schaal van 1 : 20 000 werd opgenomen, waren op de foto's de, voor het opsporen van alluviale goudafzettingen zoo belangrijke, oude rivierloopen, duidelijk te vinden; zoo ook fragmenten daarvan, evenals de, het primaire erts bevattende, kwartsgangen.

Eveneens in Californië werd door de American Potash & Chemical Corporation een uitgedroogd meer ontgonnen. Hiervoor bleek echter niet genoeg water ter beschikking te zijn, welk probleem in betrekkelijk korten tijd kon worden opgelost met behulp van luchtfoto's van het omliggende gebied, die breuklijnen aangaven, langs sommige waarvan inderdaad water werd gevonden.

In Michigan werd de geheele Copper Range uit de lucht opgenomen met opvallend gunstige resultaten. Evenzoo het Isle Royale in Lake Superior.

13) Zie noot 3).

14) Dit is de mijnput met de grootste productie.

Hiervan werd zelfs als overzichtskaart een mozaïek samengesteld van niet minder dan 2 × 8 m.

Ook de kopergebieden in Nevada werden opgenomen (1 : 20 000). Bij de ontginning daarvan werd in één geval een groot bedrag besteed aan openlegging van een bepaald deel van het terrein, evenwel zonder resultaat. De later gemaakte luchtfoto's lieten duidelijk zien, dat het terrein in kwestie van het voornaamste ertslichaam gescheiden was door een verschuiving, die op den grond niet gevonden was.

De regeering der Vereenigde Staten liet van ± 100 000 mijl² mozaïeken vervaardigen op een schaal van ca. 1 : 35 000 tegen ongeveer $ 4/mijl². Het Departement van Landbouw benutte luchtfoto's ten behoeve van de statistiek van het gebruik van den bodem. Menigmaal werd ook van luchtfoto's gebruik gemaakt bij den aanleg van kunstwerken zooals wegen, spoorwegen, waterwerken enz. Door het „State Highway Department" werd bijv. van luchtverkenning gebruik gemaakt om grindafzettingen op te sporen in verband met wegenaanleg.

Voor verschillende staalconcerns werden fotokaarten vervaardigd om hun dolomiet- en kalksteenafzettingen te kunnen overzien.

Midden- en Zuid-Amerika. (121, 122, 185, 194, 199, 208c, 211, 253, 284, 285, 290, 291, 293).

Het tracé voor de „Inter-American Highway" in Centraal Amerika werd voor een groot deel na bestudeering van luchtfoto's gekozen.

Uit Peru zijn verder bekend de vluchten van Johnson en Shippee, gedurende welke vele belangrijke topografische, geologische, archaeologische en geografische bijzonderheden werden bemachtigd.

Op Cuba werd voor geologische doeleinden van luchtfoto's gebruik gemaakt door Taber; in Venezuela werd deze werkwijze toegepast in verband met de olieafzettingen en op Puerto Rico bewezen luchtfoto's en mozaïeken daaruit samengesteld, goede diensten bij de verdeeling van voor bebouwing geschikte terreinen.

Afrika. (9, 20, 26, 28, 91, 97, 119, 120, 124, 154, 158a, 158b, 159, 167, 168, 174, 185, 186, 243a, 261, 272, 289, 303).

In Marokko berust het vervaardigen van de voorloopige topografische kaarten voor een belangrijk deel op luchtfotogrammetrie. Uitnemend werk werd verricht door Lt. Reyniers, die aan de hand van contrôlevelden op den grond door visueele verkenning, in korten tijd een geologische overzichtskaart wist samen te stellen.

In de Congo en in Rhodesië werd van de lucht uit naar koper geëxploreerd. Vooral ook in Rhodesië werd met goed gevolg gebruik gemaakt van luchtverkenning gecombineerd met fotografische opname; de foto's werden door deskundigen uitgewerkt aan de hand van waarnemingen in het veld. Tal van gegevens konden worden verkregen omtrent: mogelijkheid van wegenaanleg, het afwateringssysteem, de geschiktheid van den bodem voor bebouwing en de voornaamste geologische afzettingen. Bij de interpretatie der foto's werd een belangrijke plaats ingeruimd aan planten-oekologische studies.

Met de geologische interpretatie van luchtfoto's zoowel als met visueele verkenning, hield in Z.-Afrika D. Gill zich uitvoerig bezig in verband met ertsafzettingen.

Verder werden nog luchtfoto's gebruikt bij een verklaring van de duin-morphologie in de Sahara en ook de „Anglo-Italian-Somaliland" grensexpeditie bediende zich van luchtopnamen bij het vaststellen van de grens tusschen die gebieden.

Europa. (127, 168 t/m 171, 187, 208b, 233, 246, 281, 282, 288, 292c, 298, 311).

In de meeste landen bestaan staats- of particuliere instellingen voor kaarteering uit luchtfoto's. Zoo ook in Nederland, waar Prof. Schermerhorn zich op dit gebied internationale bekendheid heeft verworven. Blijkens een mededeeling op het Vde Internationale Congres voor Fotogrammetrie in 1938 te Rome gehouden, werden in Holland in de periode 1934—'37 7 150 km² gekaarteerd op een schaal van 1 : 25 000 tegen *f* 14,–/km², zonder terrestre inmeting der hoogtelijnen.

Reeds wordt ook voor de inventarisatie van bosschen en andere houtopstanden en woeste gronden, waarmede het Staatsboschbeheer begonnen is, een ruim en zeer practisch gebleken gebruik gemaakt van het fotomateriaal, dat bij den Topografischen Dienst aldaar aanwezig is. Herhaaldelijk werd ook reeds op lezingen of in dagbladberichten melding gemaakt van archaeologische bijzonderheden welke op luchtfoto's (voor een ander doel gemaakt) zeer fraai tot uiting kwamen.

Van Houten benutte luchtfoto's bij zijn studie van de duinmorfologie in de omgeving van den Haag en ook op ander geologisch gebied zouden in Nederland luchtfoto's nog van waarde kunnen zijn, zooals mij in 1937 tijdens een bezoek aan den Topografischen Dienst bleek bij de vergelijking van een deel der geologische kaart met de luchtfoto's van dat gebied.

In verschillende landen, o.a. Zwitserland, werd het vliegtuig ook voor geologische doeleinden gebruikt.

Zuber was in dit werelddeel een der eersten, die luchtverkenning toepaste bij de olie-exploratie en wel bij onderzoekingen bij Bakoe en in Albanië.

In Engeland besteedde Crawford vooral aandacht aan de archaeologische mogelijkheden van deze methode. Bourne en Robbins wezen, in verband met bebossching en bodemonderzoek, meer speciaal op hetgeen er te bereiken valt bij interpretatie der foto's op grond van planten-oekologische gegevens.

Klein-Azië. (25, 123, 172, 192, 255, 295).

Een belangrijke plaats nam tot nu toe in deze gebieden de visueele verkenning in, zoowel uit algemeen geografisch, als uit geologisch of archaeologisch oogpunt. Geologisch door Sir Edw. Pascoe in Mesopotamië en door Poidebard in Syrië; archaeologisch door Crawford in Irak en Transjordanië.

In Irak werd ten N. en ten Z. van Bagdad 1000 mijl² voor het Gouvernement opgenomen (1 : 10 000) met het oog op irrigatieplannen, kadaster, enz.

Britsch-Indië. (130, 131, 158, 223, 247, 278).

Baanbrekend werk werd hier verricht bij de opname van de Irrawaddy-Delta voor het Burma Forest Department. Van 1440 mijl² werden verticaal-foto's gemaakt, ± 260/100 mijl², en bovendien werden nog 15 000 mijl² visueel verkend. De kosten bedroegen ongeveer de helft en de tijd circa een zesde van die van terrestre opname.

In Bengalen werden van 1350 mijl² kaarten gemaakt voor kolonisatiedoeleinden; ook werden mozaïeken vervaardigd van theeondernemingen daar in de buurt.

Tijdens de laatste Mount-Everest vlucht werden eveneens vele foto's genomen en later tot een kaart uitgewerkt.

Japan en China. (210, 242).

Uit Japan en China werd tot nog toe slechts een gebruik bij het vervaardigen van topografische kaarten vermeld.

Australië. (96, 116, 117, 176a, 176b, 185, 226, 256 t/m 260, 262, 262b, 306, 307, 308).

M a d i g a n maakte hier van het vliegtuig gebruik bij de bestudeering van de physiografie van de Western Macdonnell Ranges in Centraal Australië en eveneens bij verkenning van wegen door een zandwoestijngebied.

T a y l o r vermeldt, met het oog op bodemclassificatie, gegevens over het verband tusschen bodem en vegetatie zooals die door luchtfoto's worden vastgelegd.

Het meest op den voorgrond treden echter de ondernemingen op dit gebied, die in de laatste zeven jaar werden uitgevoerd onder leiding van Dr. W o o l n o u g h, geologisch adviseur van de Commonwealth of Australia, die in 1930 deze methode in de Vereenigde Staten en Argentinië bestudeerd had.

In 1932 werd een vlucht ondernomen rondom Australië en over Tasmanië waarbij circa 2 500 foto's werden gemaakt. De waarde van luchtopname als hulpmiddel bij het gewone veldwerk van een geoloog werd op deze expeditie door de behaalde resultaten opnieuw bewezen. Sommige daarvan waren inderdaad verrassend. Zoo werden op de eilanden Melville en Bathurst, waar min of meer ongestoorde cretaceïsche of tertiaire afzettingen werden verwacht, sterk geplooide en gestoorde formaties waargenomen. Zelfs in dicht beboschte gebieden, zooals W.-Tasmanië, waren de geologische resultaten van deze vluchten bewonderenswaardig: van de structuur konden nieuwe interpretaties worden gegeven, die achteraf door waarnemingen in het terrein werden bevestigd.

Een groote fotografische luchtopname vond in 1934 plaats in W.-Australië, uitgevoerd door de Western Mining Corporation.

In 1935 werd van gouvernementswege een fotografisch-geologische opname ondernomen in eenige ertsvoerende gebieden in N.-Queensland, Northern Territory en W.-Australië. Een zelfde gebied zou zonder de hulp van het vliegtuig in geen 20 jaar zóó gedetailleerd onderzocht kunnen worden.

Op Australisch Nieuw-Guinea werd een gebied van ± 30 000 mijl² geëxploreerd op goudhoudende afzettingen met behulp van een vliegtuig voor visueele verkenning, terwijl van ca. 10 000 ha ook luchtfoto's werden gemaakt.

XII. Nederlandsch-Indië.

Komen we tenslotte tot Nederlandsch-Indië.

Tenslotte, want alles wat reeds in andere landen werd bereikt en alle ervaringen welke daar op dit gebied werden opgedaan, interesseeren ons juist dáárom zoo zeer, omdat ook in Nederlandsch-Indië de indicaties voor toepassing op groote schaal aanwezig zijn.

Reeds werd op het gebied van luchtfotogrammetrie baanbrekend werk verricht door den Indischen Topografischen Dienst (297a—g), in 1937 resulteerend in de oprichting van een Fotogrammetrische Brigade, onder leiding van Kapitein A. K i n t, Indië's pionier op dit gebied. Met de opleiding van het personeel en de aanschaffing van materieel is ca. 3 jaar gemoeid, zoodat deze afdeeling begin 1941 gereed zal zijn voor het werk dat haar wacht.

Voor het Boschwezen werden door de Militaire Luchtvaart van verschillende gebieden fotoschetskaarten vervaardigd voor inventarisatie van de bebossching en andere werkzaamheden (206, 220, 265, 266, 286, 301).

S a l v e r d a maakte op Nieuw-Guinea een speciale studie van de mogelijkheden welke het vliegtuig in dit opzicht biedt en kwam tot de overtuiging dat „het vliegtuig een normaal uitrustingsstuk voor den kolonialen houtvester dient te worden" (279). Een systematische fotografische luchtopname acht hij voor den houtvester niet onontbeerlijk, mede in verband met de hooge kosten daaraan verbonden, hoewel, eveneens volgens hem, van de bestudeering van reeds aanwezige foto's (afkomstig dus van een systematische fotografische opname voor een ander doel) zeer zeker groot voordeel te verwachten is.

N. J. M. T a v e r n e (294) benutte op ruime schaal luchtfoto's bij zijn vulkaanstudiën op Java; J. M. W. N a s h (241) gaf een beschrijving van waarnemingen uit de lucht tijdens een uitbarsting van de Krakatau; het Vulkanologisch Onderzoek van den Dienst van den Mijnbouw gebruikte reeds meermalen gegevens uit luchtfoto's verkregen.

J. H. F. U m b g r o v e (299; 300) bezigde luchtfoto's bij de bestudeering van koraalriffen.

Voor de Bangkatinwinning werden ca. 100 000 ha opgenomen, om uit te maken over welke hoeveelheden hout werd beschikt voor de houtskoolwinning (220; 265).

Ten behoeve van de havenwerken van Belawan werden door den Topografischen Dienst uit luchtfoto's 1 : 20 000 de geometrische grondslagen samengesteld voor kaarteering 1 : 5 000; voor het Departement van Marine werd, eveneens door den Topografischen Dienst, een foto-mozaïek vervaardigd van het eiland Tarakan (297e).

Het Departement van Verkeer en Waterstaat maakte van luchtopname gebruik bij het verkennen van een tracé voor den weg Moeara Oeja—Samarinda (297f).

Ook voor kolonisatie-doeleinden werden reeds luchtfoto's benut, in verband waarmede het terrein ten N. van de Golf van Boni, bij Malili, systematisch werd opgenomen.

Ten behoeve van de oliemaatschappijen werden verschillende terreinen op Java en vooral Sumatra gefotografeerd; op Borneo nam de Bataafsche Petroleum Maatschappij de luchtopname in eigen handen en last not least, vond het vliegtuig een zeer veelzijdige toepassing op Nieuw-Guinea, waar in 1935 de Nederlandsche Nieuw-Guinea Petroleum Maatschappij aan de Koninklijke Nederlandsch-Indische Luchtvaart Maatschappij opdracht gaf tot kaarteering van een gebied van 10 000 000 ha, welke opdracht onder wetenschappelijke leiding van Prof. Schermerhorn inmiddels reeds tot een goed einde is gebracht. De daar genomen foto's worden door de Fotogrammetrische Brigade momenteel verder bewerkt ten behoeve van de topografische kaart 1 : 100 000.

Ook de Mijnbouw Maatschappij „Nederlandsch Nieuw-Guinea" maakte bij haar exploraties van vliegtuigen gebruik (294a), evenals de Archbold-Expeditie en laatstelijk ook, op zeer intensieve wijze, de expeditie van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap (298 j), waarvan de resultaten nog in bewerking zijn.

Een volledig overzicht van de rol van het vliegtuig bij de openlegging van Nieuw-Guinea geeft het gelijknamige werk onder redactie van W. C. Klein (181a), waarnaar hier verder verwezen moge worden, echter niet alvorens de aandacht te hebben gevestigd op de conclusie: „De landexpedities in Nederlandsch Nieuw-Guinea hebben tot nu toe zeker *f* 10 000 000,– gekost; om haar goed bruikbaar te maken voor Bestuurspenetratie en economische openlegging zijn zeker nog eens *f* 10 000 000,– noodig. Voorafgaande luchtverkenning zal voor elke ton, die daaraan besteed wordt, naar onze overtuiging *f* 1 000 000,– op de volgende landverkenning besparen" (181a p. 1037).

Ook vermelding van de kosten der luchtkaarteering ten behoeve van de Nederlandsche Nieuw-Guinea Petroleum Maatschappij mag hier niet achterwege blijven; volgens W. C. Klein (181a p. 1065) bedroegen deze ± *f* 26,50/km² of 26,5 cent/ha, inclusief aanleg van vliegvelden, afschrijving op vliegtuigen, salarissen, foto-interpretatie, luchttriangulatie en onthoeking. Grondopname zou, volgens denzelfden auteur, geschat kunnen worden op het 5-voudige in geld en het 10-voudige in tijd, daargelaten, of deze niet enorme offers aan menschenlevens en gezondheid zou vergen.

Al deze toepassingen gaven reeds reden tot tevredenheid, hoewel alle tot nu toe min of meer op zichzelf stonden en toch zou een groepeering van verschillende belangen om de luchtopname de rentabiliteit daarvan aanzienlijk verhoogen.

Wel werd, blijkens berichten in de dagbladen, door de Permanente Kaarteeringscommissie reeds geadviseerd tot een systematische opname uit de lucht.

Ook zou een centrale organisatie waar alle gegevens aangaande de luchtopname worden verzameld en op aanvraag ter inzage worden gegeven, tegemoet komen aan een behoefte welke allerwegen met den dag meer wordt gevoeld.

Bezien we nu nog de mogelijkheden voor Nederlandsch-Indië *als geheel.*

Daarbij dient vooropgesteld te worden, dat, indien een gebied eenmaal systematisch fotografisch is opgenomen, bijv. voor topografische kaarteering, de foto's (mits op niet te kleine schaal), bij wijze van spreken tot in lengte van dagen, gegevens zullen kunnen verschaffen voor de meest uiteenloopende doeleinden. Het komt daarbij aan op nauwkeurige interpretatieve analyse van de natuurlijke karaktertrekken van het terrein, zooals die op de verschillende foto's zijn afgebeeld, waarbij uit den aard der zaak stereoscopische bestudeering van elkaar overlappende fotoparen een onmisbare factor is. Zoodoende is het in andere landen (Canada) reeds gebleken, dat met een minimum aan expedities op den beganen grond, gegevens konden worden verkregen van belang voor de meest uiteenloopende doeleinden. Een opsomming daarvan werd reeds gegeven op pagina 9.

Een dergelijke gedetailleerdheid van gegevens, slechts op foto's vast te leggen, doet de kosten van luchtopname in het niet verzinken in vergelijking met de kosten van alle individueele onderzoekingen, die door de verschillende deskundigen „en détail" uitgevoerd zouden moeten worden om eenzelfde hoeveelheid gegevens te verkrijgen.

Van deze werkwijze zouden in de eerste plaats de onderscheiden gouvernementsdiensten voordeel kunnen trekken.

Bij den Topografischen Dienst werd reeds een speciale Fotogrammetrische Brigade opgericht; het Boschwezen maakt eveneens van luchtfoto's reeds geregeld gebruik; bij de Afdeeling Geologie van den Dienst van den Mijnbouw wordt sinds eenigen tijd bestudeerd op welke wijze van luchtfoto's het meeste profijt zou kunnen worden getrokken bij kaarteerings- en andere werkzaamheden, en ook de Afdeeling voor Geologisch Technische Onderzoekingen van dienzelfden Dienst zou zeer zeker bij haar werkzaamheden geregeld van luchtfoto's gebruik maken, indien die beschikbaar waren.

Wel is waar ligt er een moeilijkheid in het feit, dat op het oogenblik niet alle diensten zich bezig houden met hetzelfde object, mede doordat zij niet alle op hetzelfde tijdstip hun werkzaamheden zijn begonnen, zoodat bijv. het eiland Java, dat momenteel bij de systematische geologische kaarteering in het middelpunt staat, bij den Topografischen Dienst minder aandacht eischt, hetgeen niet wegneemt dat ook in dit geval luchtfoto's nog hun nut kunnen hebben, bijv. omdat een natuurgetrouwe weergave der terreinvormen, zooals de foto's die tot in de kleinste details geven, het aanbrengen van allerlei kleine wijzigingen bij een herdruk der topografische kaarten zeer zou vergemakkelijken.

Koninklijke Vereeniging CENTRALE BOEKERIJ

Elke dienst afzonderlijk zou zoodoende economischer kunnen werken en ook zou de bestudeering der luchtfoto's de gelegenheid bieden om de werkzaamheden nog meer te coördineeren. Vaak toch levert een interpretatieve analyse door een bepaald deskundige, (bijv. planten-oekoloog) gegevens die voor een deskundige van een anderen tak van dienst (geoloog; agrogeoloog), van het grootste belang zijn.

Inderdaad is, om van een werkwijze als boven genoemd voor de volle 100% voordeel te trekken, de mogelijkheid tot samenwerking en uitwisseling van gegevens op zoo breed mogelijke basis, absoluut noodzakelijk.

Van groot belang zouden luchtfoto's ook kunnen zijn voor de Militaire (of weerbaarheids-) Geologie, welke hier te lande tot dusver nog niet werd georganiseerd, zoodat onverhoopt in tijden van nood zeer veel werk zou moeten worden verzet in een zeer kort tijdsverloop, terwijl bovendien bepaalde terreinen in oorlogstijd wellicht niet meer zouden kunnen worden betreden.

Verder zouden de foto's, desgewenscht met interpretatie, advies, enz., ter inzage beschikbaar gesteld kunnen worden voor het publiek, eventueel tegen een vergoeding (waardoor dan een deel der kosten terugontvangen wordt).

In Canada maakte het publiek, vertegenwoordigers uit haast alle takken van handel en industrie, van deze faciliteiten een zóó druk gebruik, dat de instelling ervan, die in het begin als een onnoodige nieuwigheid werd beschouwd, volkomen werd gerechtvaardigd.

Aan de hand van het Canadeesche voorbeeld (77, 240) zou men zich in Indië den gang van zaken als volgt kunnen denken:

De uitvoering van de luchtopname zou kunnen geschieden, òf van gouvernementswege, bijv. door de Militaire Luchtvaart, die toch voor haar personeel een zekere hoeveelheid training noodig heeft, of door een onder den Topografischen Dienst ressorteerenden Opnamedienst, zooals blijkens een bericht in de dagbladen reeds door de Permanente Kaarteeringscommissie werd voorgesteld, òf door een particuliere luchtvaartmaatschappij, i.c. de K.N.I.L.M., die reeds beschikt over een kaarteeringsafdeeling met veel ervaring. Ook een combinatie van deze mogelijkheden is denkbaar.

In ieder geval zullen de foto's centraal moeten worden verzameld en gecatalogiseerd. Reeds is daarmede een begin gemaakt door de Fotogrammetrische Brigade van den Topografischen Dienst, die daarvoor ook het aangewezen lichaam is, doch tot dusver nog niet over alle gegevens kon beschikken. Deze instantie kan dan tevens technische instructies geven voor de opname en de foto's uitwerken tot een kaart.

Afhankelijk van het aantal beschikbare afdrukken kunnen de foto's dan tegelijkertijd of achtereenvolgens geïnterpreteerd worden door de deskundigen der andere diensten, zoonoodig en meestal — het werd reeds eerder betoogd — is dat noodig, onder vergelijking met waarnemingen in het terrein en onderlinge uitwisseling van de verkregen gegevens, die eveneens in kaartvorm kunnen worden vastgelegd.

Het publiek dat van de fotobibliotheek gebruik maakt om over een gebied gegevens te verkrijgen voor zijn speciale doeleinden, zal in vele gevallen door bestudeering der foto's reeds een oplossing kunnen vinden voor zijn problemen, en is dat niet direct mogelijk, dan wijst toch in ieder geval deze bestudeering uit, op welke punten met een minimum aan veldwerk en kosten, deze gegevens te bemachtigen zijn. Indien gewenscht, zou zelfs bij de interpretatie der foto's door de gouvernementsdeskundigen rekening kunnen worden gehouden met speciale wenschen van particuliere zijde.

Hoofdzaak bij de opzet is echter, dat de organisatie en het werkschema voldoende elastisch zijn om het te allen tijde mogelijk te maken, de werkzaamheden te concentreeren op een bepaald gebied, dat om de een of andere reden plotseling van belang geworden is, zooals bijv. de laatste jaren het geval is met Nieuw-Guinea. Indien er dan tevens nog de grootst mogelijke samenwerking wordt betracht met de organisaties die werkzaam zijn aan de ontwikkeling van het land, kan het geen twijfel lijden dat, in deze tijden van een allerwege steeds sterker gevoelde behoefte aan efficiency, ook in Nederlandsch-Indië een dergelijke organisatie zou kunnen bijdragen tot een grooteren bloei van het land.

Literatuurlijst [15]).

151. Abdullah, Ch.: Notions de photogrammétrie terrestre et aérienne. Parijs 1939.
(complete verhandeling over de beginselen der fotogrammetrie.)

151a. Albrecht, G.: Deutsches Schrifttum über Bildmessung und Luftbildwesen. Nachweis der wichtigsten Veröffentlichungen. Berlin 1938.

152. Alcock, F. J.: Geological mapping with aeroplanes assistance. *The Eng. Journ.* Montreal, 1935, p. 558—59.

153. Atkinson, J.: Controlled aerial mapping in the Gulf Coast. *Oil Weekly*, 69, 1933, p. 49—50.
(nut voor geologische en geophysische exploratie; verslag van werkzaamheden.)

154. Aufrère, L.: Utilisation de la photographie aérienne pour la morphologie dunaire.
Congr. Int. de Géogr. 1931; Résumés des communications p. 3—4. (naar aanleiding van luchtfoto's uit de Sahara.)

155. Baeschlin & Zeller: Lehrbuch der Stereophotogrammetrie. Zürich-Leipzig 1934.

156. Bagley, J. W.: The Use of the Panoramic Camera in Topographic Surveying, with Notes on the Application of Photogrammetry to Aerial Surveys. *U. S. G. S.* [16]) *Bull.*, 657, 1917, p. 64—86.
(theoretisch overzicht van mogelijkheden en moeilijkheden.)

15) Voor de nummers 1 tot 150 zie noot 2).

16) Afkortingen: U.S.G.S. = United States Geological Survey.
A.I.M.E. = American Institute of Mining & Metallurgical Engineers.

157. Bagley, J. W.: Concerning Aerial Photographic Mapping: a review. *The Geogr. Rev.*, **12**, 1922, p. 628—35.
(kaarteeren van ontoegankelijk terrein; hydrografische kaarteering; werk van Regeeringsbureaux der Vereenigde Staten.)

158. Beazeley, G. A.: Air Photography in Archaeology.
The Geogr. Journ., **53**, 1919, p. 330—335.
(archaeologische waarnemingen tijdens vluchten in Mesopotamië.)

158a. Berkaloff, E.: Essai de cartographie géologique aérienne en Tunisie. *La Chronique des Mines Coloniales*, 1937, p. 317.

158b. ————————: Utilisation des aéronefs pour la cartographie géologique, hydrogéologique et minière en Tunisie.
2ième Congr. Mondiale Pétrole, Paris, 1937, **I**, p. 401—410.
(vooral gunstige resultaten bij opsporing en interpretatie van tectonische gegevens.)

158c. Bessairie, H.: L'emploi de l'avion pour les levés géologiques à Madagascar.
La Chronique des Mines Coloniales, 1937, p. 264.

159. Blache, J.: Modes of life in the Morroccan Countryside. Interpretations of aerial photographs.
The Geogr. Rev., **11**, 1921, p. 477—502.

160. Blondel, F.: L'emploi de l'avion pour les recherches géologiques et minières dans les pays neufs.
La Chronique des Mines Coloniales, 1937, p. 1—16.
(transport, topografische opname, geologische toepassingen.)

161. Bonnes, A.: Aviation et géologie.
Rev. des Mines et de l'Air, Paris, 1936, p. 993—1016.

162. Boon, P. D.: Luchtfotogrammetrische kaarteering met eenvoudige apparaten.
Meded. Ver. v. Off. Topogr. Dienst, 4—5, 1928.

163. Born, A.: Zur Kenntnis des Orogens der Taimyr Halbinsel.
Geol. Rundschau, **24**, 1933, p. 129—137.
(opmerkingen naar aanleiding van foto's, genomen tijdens de poolvlucht van de Graf Zeppelin.)

164. Brandes, E. W.: Into primeval Papua by seaplane.
Nat. Geogr. Mag, **56**, 1929, p. 253—332.
(expeditie vanwege het Departement van Landbouw der Vereenigde Staten.)

165. Byrd, E.: The Flight to Marie Byrdland, with a Description of the Map. *The Geogr. Rev.*, **23**, 1933, p. 177-209.
(werkwijze bij het opnemen en uitwerken der foto's tot een kaart, met een minimum aan gegevens op den grond.)

166. Capps, S. R.: An air reconnaissance of Middleton Island, Alaska.
The Journ. of Geol., **41**, 1933, p. 728 e.v.
(geologische visueele verkenning.)

166a. Carlier, A.: La cartographie coloniale et la photogrammétrie aérienne.
Bull. de Photogramm. 1937, No. 1.
(o.a. overzicht van den stand der kaarteering in de Fransche koloniën.)

167. Cochran-Patrick, C. K. Aerial Reconnaissance Mapping in Northern Rhodesia.
The Geogr. Rev., **21**, 1931, p. 213—220.
(korte beschrijving van de werkwijze bij het opnemen en uitwerken der foto's en van de verkregen gegevens.)

168a. Congr. Int. de Géogr. Paris 1931.
Résumés des Communications.
p. 5: La Phototopographie Aérienne.
(Inst. Geogr. Militare Ital.).

168b. p. 5: Rapport sur la Phototopographie Aérienne.
(Mac Leod, Gen. Staff, War Off. England).

168c. p. 6: Emploi de la Photographie Aérienne pour le Levé des Cartes de reconnaissance du Maroc.
(Marin, Chef du Serv. Géogr. du Maroc).

168d. p. 7: Méthodes de Photogrammétrie employées en Hongrie. Résultats obtenus.
(Medvey, Direct. du Serv. Géogr. de l'Etat Hongrois).

168e. idem: Application de la Photographie Aérienne aux Levés Topographiques.
(Poivilliers, France).

168f. p. 8: Etat de la Photogrammétrie Aérienne en Tchécoslovaquie. (Pavel Potuzak).

168g. idem: Photographies aériennes et Etudes Géographiques. (Louis Szüts).

168h. Congr. Int. de Géogr. Amsterdam 1938.: Rapport de la Commission permanente de phototopographie aérienne.

169. Corbin. P. & Oulianoff: La Photographie aérienne au service de la Géologie.
C. R. Ac. Sci. Paris, **199**, 1934, p. 431.
(waarnemingen betreffende enkele rivierloopen in de Alpen.)

170. Corsten, J. M.: Luchtfotogrammetrie in Nederland.
Overdruk uit *Openbare Werken* 1933.

170a. Cozzens, W. L.: Latest developments in aerial photographic mapping.
Petr. Engineer, 8, 1937, p. 75.

171. Crawford, O. G. S.: Air Survey and Archaeology.
The Geogr. Journ., **61**, 1923, p. 342—366.
(over archaeologische gegevens op luchtfoto's van Midden-Hampshire.)

172. Crawford, O. G. S.: Air-photographs of the Middle East.
The Geogr. Journ., **73**, 1935, p. 497—512.
(met archaeologische luchtfoto's + interpretatie, uit Irak en Transjordanië.)

173. Cuyler, R. H.: Vegetation as an Indicator of Geologic Formations.
Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **15**, 1931, p. 67—78.

174. Delaye, Th. J.: Note au sujet de l'établissement de la Carte de Reconnaissance du Maroc à l'aide de la Photographie Aérienne.
Rev. de Géogr. Phys. Géol. Dyn. Paris, 7, 1934, p. 237—245.

175. Delaye, Th. J.: La Photogrammétrie.
Rev. de Géogr. Maroc, 1934, p. 55—65.
(meerendeels historisch overzicht naar aanleiding van de expositie in Parijs.)

176. Dietrich: Landesaufnahmen und Luftbildverwertung in N.-Amerika.
Bildmessung & Luftbildwesen, 1927, Heft 4.

176a. Diversen: Aerial, Geological and Geophysical Survey of Northern Australia.
(Report of the Comm. to direct and control the —) Nr. 97, 1938, F. 4494.
(voor de periode tot 31 December 1937.)

176b. Diversen: Idem, Dec. 1938.
(voor de periode tot 30 Juni 1938.)

176c. Diversen: Aerial Photography and its relation to Mining.
Min. & Ind. Mag., **20**, 1935, p. 481.

176d. Diversen: Aerial Photography used extensively in New Guinea Oil search. *World Petroleum*, 8, 1937, p. 44—47.
(gegevens over werkwijze en gang van zaken.)

176e. Diversen: Aerial Surveys and Geophysical Prospecting.
S. Afric. Min. and Eng. Journ., **43**, p. 215.

177. Diversen: An aerial photographic survey.
Science, **49**, 1934, p. 51.
(mededeelingen betreffende een opdracht in New-Mexico, Arizona en Utah.)

178. Diversen: A graphical method of plotting oblique aerial photographs.
Topogr. Survey of Canada, Dep. of the Interior, Ottawa.

179. Diversen: Air Survey in South Africa.
The Aeroplane, **48**, 1935, p. 79.

179a. Diversen: Bibliographie photogrammétrique française.
Bull. de Photogrammétrie, 1938, No. 2.
(volledig overzicht der Fransche publicaties tot 1937.)

179b. Diversen: Fotogrammetrie. *Off. Org. Nederl. Ver. voor Fotogrammetrie.* Bijblad v. h. *Tijdschr. voor Kadaster- en Landmeetkunde*, **1**, 1937, e.v.

179c. Diversen: Generalbericht der Kommission 4 (Luftbildauswertung) für den fünften Internationalen Kongress für Photogrammetrie in Rom, 1938.
Bildmessung und Luftbildwesen, 1938, H. 4.
(gegevens (meest topografisch) over U.S.A., België, Denemarken, Duitschland, Frankrijk, Italië, Nederland, Indië, Noorwegen, Venezuela, Zwitserland.)

179d. Diversen: Luftbild und Vorgeschichte.
Luftbild und Luftbildmessung, 1938, H. 16.
(artikel van O.G.S. Crawford en E. Ewald + vele Engelsche en Duitsche foto's; zuiver archaeologisch!)

180. Diversen: Manual of map reading, photo reading and field sketching.
War Office, 1929, H. M. Stat. Off.
(photo reading p. 79—95; mosaicking p. 150.)

181. Diversen: New Developments in exploring for minerals. *The Aeroplane*, **47**, 1934, p. 332.

181a. Diversen: Nieuw Guinee (onder redactie van Dr. W. C. Klein).
dl. I: p. 99—106 en 136—139.
dl. III: p. 1039—1161 met vele foto's.

181b. Diversen: Photogrammetric Engineering, Bibliography of Photogrammetry.
The Amer. Soc. of Photogrammetry, Washington D.C.

181c. Diversen: Report A.I.M.E. Aviation Committee for the year 1936-'37.
A.I.M.E. Techn. Publ. No. 823.

182. Diversen: The Mackay air survey expedition.
The Aeroplane, **48**, 1935, p. 382.

183. Diversen: The use of aerial photographs in topographic mapping.
Air Service Inform. Circ. No. 184, Wash. D.C., 1921.

183a. Diversen: *Trans. of the A.I.M.E.* Metal Mining and Geology, **126**, 1937, p. 559—624.
(diverse publicaties van het Aviation Committee.)

184. Eliel, L. T.: Aerial reconnaissance and contour mapping in mining.
A.I.M.E. Techn. Publ. Nr. 756, 1936, p. 4—20.
(bespreking van verschillende mogelijkheden, nieuwste instrumenten en toepassingen in de U.S.A.)

185. Engineering & Min. Journ.: Aviation Number, **136**, 1935, p. 541—570.
(een 12-tal korte artikelen, waarin de stand van zaken in de verschillende landen aan de hand van voorbeelden en cijfers wordt belicht.)

186. Farrington J. L.: A geological application of air survey.
Trans. Geol. Soc. S. Africa, **38**, 1935.
(geologische interpretatie van luchtfoto's uit Zuid-Rhodesië gecontroleerd door veldwerk; kosten en andere bijzonderheden.)

187. Flückiger, O.: Die Schweiz aus der Vogelschau.
(Zürich-München-Leipzig 1924).
(243 luchtfoto's met korte geografische verklaringen.)

188. Forbes, A.: Surveying in Northern Labrador.
The Geogr. Rev., **22**, 1932, p. 30 — 60.
(toepassing van de methode met „high obliques" door O.M. Miller, uitgewerkt voor de Amer. Geogr. Soc.)

188a. ————: Northernmost Labrador mapped from the air.
Spec. Publ. No. 22, Amer. Geogr. Soc., 1938.

188b. Furbank, A. W.: The new Wide-angle Aerial-survey Camera.
Min. Techn., July 1938 = Techn. Publ. 952.

189. Galitsky, V. V.: Aerial photography in the geological mapping of the paleozoic deposits of the Kara-Tau Mountain Range.
Problems of Soviet Geol., **5**, 1935, p. 962—75.

190. Gavemann, A. V.: The application of aerial photography to geological surveying.
Problems of Soviet Geol., **5**, 1935, p. 203.

191. Geogr. Journ.: 74, 1929, p. 101—108.
(kort overzicht van de ontwikkeling van het gebruik van luchtfotografie voor opname-doeleinden; werkzaamheden van „The Aircraft Operating Cy." en van „Air Survey Cy.")

192. Geogr. Journ.: 77, 1931, p. 209—222.
An Air-reconnaissance of the Hadhramout.

193. Geogr. Journ.: 82, 1933, p. 374—377.
Meteorite Craters.
(korte samenvatting van „The Carolina bays, are they meteorite scars?", met mozaïek.)

194. Geogr. Rev.: 21, 1931, p. 355—358.
(mededeelingen over organisatie en kaarteeringsplannen van the Pacaraima-Venezuela Expedition.)

195. Gill, D.: Aerial Surveys in relation to Economic Geology.
Inst. of Min. & Metall. Bull. 337, 1932.
(uitgebreid algemeen overzicht + literatuurlijst.)

196. Goguel, J.: Sur quelques applications de la photographie au levé et à l'établissement des cartes géologiques.
C. R. Soc. Géol. France, 1936, p. 145—147.

197. Greenly, Edw. & Williams: Methods in Geological Surveying. Londen, 1930.
(p. 223 en 225: voordeel van geologische waarnemingen uit de lucht.)

198. Gruber, O. von: Ferienkurs in Photogrammetrie. Stuttgart.

198a. ————————: Luftbild und Gebirgsvermessung und die hierzu dienenden Aufnahme- und Auswertegeräte.
Bildmessung und Luftbildwesen, 1937, H. 4.

199. Gürtler, K.: Die Vermessung grosser Gebiete in kleinen Masstäben mit den neuen Methoden der Photogrammetrie G.m.b.H. München.
Vortrag, gehalten in der Ges. für Erdkunde, Berlin 18-4-'32. (behandelt de 9 lens-camera van Aschenbrenner).

199a. Hancock, R.: Aerial exploration in Guatemala Jungles.
World Petroleum, 9, 1938, p. 54—55.
(kort stukje met algemeenheden en mededeeling omtrent opzet en uitvoering door Fairchild.)

200. Heiland, C. A.: Geophysical mapping from the air.
Eng. & Min. Journ., 136, 1935, p. 609—610.

201. Helbling, R.: Geologische Kartierung mittelst Photogrammetrie.
Actes Soc. Helv. Sci. Nat. Zürich, 1934, p. 475—476.
(verslag van een voordracht over het opteekenen van geologische lijnen met de stereo-autograaf.)

202. Helbling, R.: Applications de la photogrammétrie pour la construction des cartes géologiques.
Bull. Soc. Belge Photogrammétrie, 1935.

203. Hemming, H.: Aircraft in relation to Petroleum Technology.
Journ. Inst. Petr. Techn., 19, 1933, p. 73—97.
(veel algemeenheden; lijst van factoren voor kostenberekening, enz.)

203a. ————————: Aircraft in relation to Petroleum Technology. Use for survey and transport.
Journ. Roy. Aer. Soc., 1933, p. 864—899.

203b. ————————: Airsurvey as a factor in Empire Development.
Mine & Quarry Engineering, London, 1937, p. 254—63.

204. Hinds, N. E. A.: The relative ages of Hawaiian landscapes.
Univ. of Calif. Publ., 20, 1931, p. 143—260.
(vele interessante overboord-foto's met verklaring.)

205. Hinks, A. R.: Maps and Survey.
University Press, Cambridge, 3d. ed.
(p. 257—258 over rectificatie van luchtfoto's met „tilt", over photographic survey ± 20 pp.)

206. Hollerwöger, F.: De verwerking van luchtfoto-gegevens in boschkaarten.
Tectona, 29, 1936, p. 861—870.
(bosch-technisch; opgave van kosten en resultaten.)

207. Hotine, M.: The application of stereoscopic photography to mapping. *The Geogr. Journ.*, 75, 1930, p. 144—166.

208. ————————: Surveying from air-photographs. New-York, 1931.
(besproken in *The Geogr. Rev.*, 22, 1932, p. 347—49.)

209. ————————: The Fourcade stereo-goniometer. Air Survey Comm., *Prof. Paper Nr. 17*, H. M. Stat. Off.

209a. ————————: Aerial Reconnaissance.
The Science of Petroleum, I, p. 284-'90.
(London, New York, Toronto-1938).

209b. Houten, J. van: De oppervlaktevormen van het Haagsche Duinlandschap.
Tijdschr. K.N.A.G., 56, 1939, p. 1—50.
(p. 4: „Wat in het terrein een onontwarbare chaos van ruggen, toppen, geulen en vlakten leek, bleek opeens een wèl geordend geheel te vormen", naar aanleiding van het stereoscopisch bekijken der luchtfoto's.)

209c. IJzerman: Over luchtverkenning en geologie in Suriname.
Tijdschr. K. N. A. G., 56, 1939, p. 236—'41.
(gaat de mogelijkheden van luchtverkenning in Suriname na op geologisch gebied.)

210. Ishii, E.: An outline of the progress of Photosurveying in Japan.
Proc. 5th. Pac. Sci. Congr., Canada, II, 1933, p. 1205—6.
(zoowel terrestre, als aerofotografisch; echter alleen topografisch.)

211. James, E. W.: The Inter-American Highway Reconnaissance in Centr. America.
The Geogr. Rev., 24, 1934, p. 353—370.
(uitstekend relaas van de organisatie der luchtopname voor bovengenoemd doel, uitwerken der foto's, mozaïek.)

212. Joerg, W. L. G.: Brief history of Polar Exploration since the introduction of flying. *Amer. Geogr. Soc. Spec. Publ. Nr. 11*, 1931.

213. Jorgensen, G.: Dr. Knud Rasmussen's contribution to the exploration of the S. E. Coast of Greenland, 1931—1933.
The Geogr. Journ., 86, 1935, p. 35—39. (mededeelingen omtrent de werkzaamheden van het watervliegtuig bij de kaarteering.)

214. Kint, A.: Een populaire beschrijving over de vervaardiging van topografische kaarten uit nagenoeg loodrechte luchtfoto's, met behulp van eenvoudige methoden en instrumenten.
Orgaan Nederl. Ind. Off. Ver., 19, 1934, p. 173—207.

215. ————: De luchtfoto's en de topografische terreinsgesteldheid in de Mangrove.
De Tropische Natuur, 23, 1934, p. 173—189.
(uitnemende beschrijving van gegevens uit de begroeiing te verkrijgen, geïllustreerd met vele luchtfoto's.)

216. ————: Anwendung der Radialtriangulation in Niederländisch Indien. *Bildmessung und Luftbildwesen*, 1935, No. 2.

217. ————: Ein einfaches Winkelmessinstrument für Photogrammetrische Zwecke. *Bildmessung und Luftbildwezen*, 1936, No. 2.

218. ————: Eenige mededeelingen over de toepassingen van de fotogrammetrie in Nederlandsch-Indië.
Tectona, 29, 1936, p. 856—861.
(historie van het fotolezen en de stand van zaken bij den Indischen Topogr. Dienst.)

219. Kint, A.: Het lezen van luchtfoto's.
Tectona, 29, 1936, p. 934—960.
(fototechnisch: historie van de fotografische afbeelding mede in verband met eigenschappen van het menschelijk oog.)

219a. ————: Luchtfotogrammetrie met eenvoudige methoden en instrumenten.
Jaarversl. Topogr. Dienst Nederl.-Indië, 1937, p. 83—89.

220. Klein, W. C. & Thomassen à Thuessink van der Hoop: Mogelijkheden voor gebruik van vliegtuigen bij economische exploratie op Nieuw-Guinea.
Koloniaal Tijdschr., 1933, p. 561—591.

221. Klein, W. C.: Gebruik van vliegtuigen in Nederlandsch en Australisch Nieuw-Guinea.
Meded. Comm. Vliegtocht Nederland-Indië, 1935, No. 8.

221a. ————: De nieuwe topografische kaarten 1 : 100 000 van den Vogelkop en andere gedeelten van Nieuw-Guinea, berustende op luchtfotogrammetrie en hunne beteekenis voor de ontwikkeling van het land.
Tijdschr. K.N.A.G., 56, 1939, p. 214—'19.

222. Landes, K. K. & Courtier: Field Trips by Air.
Proc. Geol. Soc. Amer., 1933, p. 92.
(verslag van een lucht-excursie ter bestudeering van rivierstelsels.)

223. Lewis, C. G. & Salmond: Experiments in aeroplane-photosurveying.
Survey of India, Prof. Paper Nr. 19, 1920.

223a. Loel, W.: Use of aerial photographs in geologic mapping.
Mining Technology, 2, 1938, Techn. Publ. 890.

224. Lutz, H. J.: Concerning a geological explanation of the origin and present distribution of the New Jersey Pine Barren Vegetation. *Ecology*, 15, 1934, p. 399—406.

225. Lyautey, P.: Géographie aérienne.
La Géographie, 63, 1935, p. 165—191.

226. MacKay, D.: The MacKay Aerial Survey Expedition, Central Australia. *The Geogr. Journ.*, 84, 1934.

227. Marvin, Th.: Aviation's appeal to the Mining and Petroleum Industries. *Min. & Metall.*, 15, 1934, p. 325—328.
(prospecteeren, luchtkaarteering, transport en prijzen.)

228. ————: Airplanes widen their field in mining.
Min. & Metall., 17, 1936, p. 8.
(kort artikel over huidigen stand van zaken.)

228a. ————: Aerial Geologizing Most Important of Applications to Mining Industry.
Min. & Metall., 18, 1937, p. 20—21.
(kort berichtje over den stand van zaken.)

229. Mawson, Sir D.: The Kerguelen Archipelago.
The Geogr. Journ., 83, 1934, p. 18.
(zeer waardevolle geografische gegevens, verkregen door middel van luchtfoto's.)

230. Maxemin, J.: Breves apuntes sobre la fotografia aérea aplicada a la geologia del petroléo.
Boll. del Petr., 34, 1932, p. 206—208.

231. McKinley, A. C.: Mapping the Antarctic from the air.
Nat. Geogr. Mag., 62, 1932, p. 471—485.

232. McMurry, K. C.: An interpretation of some airplane photographs of Isle Royale.
Ann. Amer. Assoc. of Geogr., 22, 1932, p. 69. (inhoud geografisch.)

233. Medvey, A.: Das topographische Kartenwesen Ungarns.
Mitt. des Reichsamts für Landesaufnahme, 8, 1932—'33, p. 19—114.
(methoden en resultaten betreffende luchtkaarteering in Hongarije.)

234. Melton, F. A.: Natural Mounds of N. E. Texas, S. Arkansas and N. Louisiana.
Proc. Oklahoma Ac. Sci., 9, 1929, p. 119—130.

235. ————: Vegetation and Soil Mounds.
The Geogr. Rev., 25, 1935, p. 431—432.
(beide artikelen naar aanleiding van een soort residuaire puinkegels in Texas, Arkansas en Louisiana, met foto's.)

236. Meyer, W. H.: Development of aerial photographic equipment.
A. I. M. E. Techn. Publ. Nr. 756, 1936, p. 21—25.

236a. ————: New method of mapping with aid of aerial photographs and slotted templets.
Mining Technology, 3, 1939, No. 4. = Techn. Publ. 1081.

237. Mjöberg, E.: A proposed aerial expedition for the exploration of the unknown interiors of New Guinea.
The Geogr. Rev., **3**, 1917, p. 89—106.

238. Mollandin, A.: Vol en avion et géographie.
La Nature, 1934, p. 506—509.

239. Moore, A. J.: All in a days airplaning.
Eng. & Min. Journ., **130**, 1929, p. 988—990.

240. Narraway, A. M. & Peters: Aerial surveying in Canada.
Proc. 5th. Pac. Sci. Congr., Canada 1933, **II**, p. 1213—'20.
(organisatie, methoden en resultaten in Canada.)

241. Nash, J. M. W.: Twee vliegtochten naar den Krakatau.
Tijdschr. K. N. A. G., **46**, 1929, 498—505.
(beschrijving van waarnemingen uit de lucht tijdens een uitbarsting, met 9 overboord-foto's.)

242. Neumaier, A. K.: Aerial photogrammetry in China.
Proc. 5th. Pac. Sci. Congr., Canada 1933, **II**, p. 1221-'22.
(overzicht van de werkzaamheden in China.)

243. Nichols, D. A.: Solifluction and other features in N. Canada, shown by photographs from the air.
Trans. Roy. Soc. Canada, **26** — 3d. ser. sect. IV, 1932, p. 267—275.
(met 16 overboord-foto's en een beschrijving van de glaciaal-geologische verschijnselen die zij demonstreeren.)

243a. Nouhuys, J. J. van: Geological Interpretation of Aerial Photographs.
Trans. A. I. M. E., **126**, 1937, Metal Mining and Geology, p. 607—624.

244. Obrutschew, S.: Die Flugzeugfahrt nach der Tschuktschen Halbinsel und der Wrangelinsel 1932.
Petermann's Geogr. Mitt., 1933, p. 231—234.

245. Odell, N. E.: The mountains of Northern Labrador.
The Geogr. Journ., **83**, 1933, p. 193—210 en 315—325.
(luchtopname; topografie; geomorfologie.)

245a. Osborne, F. F.: The Geologist and photographical maps.
The Canadian Surveyor, **5**, 1936.

246. Oulianoff, N.: La Cartographie dans le Massif du Mt. Blanc à l'aide de l'aéroplane.
Bull. Soc. Vaudoise Sci. Nat., **57**, 1931, p. 279—283
(moeilijkheden bij terrestre opname met behulp van luchtopname overwonnen.)

247. Pascoe, Sir E.: Aerial observation of geology in Mesopotamia 1918—'19.
Rec. Geol. Survey of India, **51**, 1920, p. 21.
Mem. Geol. Survey India, **48** — I, p. 19—20.

248. Patton, R. S.: Recent progress in air photo surveying and its application to Pacific mapping problems.
Proc. 5th. Pac. Sci. Congr., Canada 1933, **II**, p. 1191—1195. (voordeelen en technische bijzonderheden van de multi-lens opname-apparaten.)

249. Patty, E. P.: The airplane's aid to Alaskan Mining.
Min. & Metall., **18**, 1937, p. 92—94 en 104.
(voornamelijk transport, echter ook een pleidooi voor lucht-exploratie van gebieden in Alaska.)

250. Perlewitz, P.: Die Luftfahrt im Dienste der Geographie.
Geogr. Zeitschr., 32, 1926, p. 8—18.

251. Perrier: L'Evolution de la photogrammétrie depuis Laussedat jusqu'à l'époque actuelle.
Bull. Soc. d'encouragement à l'industrie Nat. Oct. 1931.

252. Pirlot, F. J.: Emploi de l'avion pour la reconnaissance et la valorisation des gîtes miniers isolés.
Rev. Univ. Min., Liège, **II**, 1935 p. 100—106.

253. Platt, R. S.: An air traverse of Central America.
Ann. Assoc. Amer. Geogr., **24**, 1934, p. 29—39.
(vluchten met lijnvliegtuigen met het doel de mogelijkheden en limieten van dit soort geografische verkenning te bepalen.)

254. Poidebard, R. P. A.: Sur une nouvelle méthode de prise de photographies aériennes dans les climats tropicaux.
C. R. Ac. Sci. Paris, **196**, 1933, p. 1307.

255. ————————: La trace de Rome dans le désert de Syrie.
Paris 1934.

255a. Poll, J. B. van der: Luchtkarteering.
Orgaan Nederl.-Ind. Off. Ver., **23**, 1938, p. 258—'63 en p. 322—'27.

256. Queensland Governm. Min. Journ. 1932: Aerial Oil Survey.
p. 15. (mededeeling van den Minister for Home Affairs betreffende experimenteele luchtopname van Longreach.)

257. Queensland Governm. Min. Journ. 1932: Aerial reconnaissance. Its value in geology.
p. 20. (meening van Woolnough, en gegevens van zijn studiereis in Amerika.)

258. Queensland Governm. Min. Journ. 1932: Extensive Aerial Survey.
p. 185. (meded. van Woolnough na de rondvlucht van ± 10 000 mijl om Australië, waarbij ± 2 500 foto's genomen.)

259. Queensland Governm. Min. Journ. 1932: Air transport and Mining.
p. 340. (over voordeelen en enorme bezuiniging.)

260. Queensland Governm. Min. Journ. 1933: Aerial Survey.
p. 2. (uit een rapport van Woolnough over recente experimenteele onderzoekingen in verband met de geologie.)

261. Queensland Governm. Min. Journ. 1933: Succesful Aerial Survey.
p. 63. (voorloopige gegevens van Rob. Annan over luchtverkenning in Z. Rhodesië.)

262. Queensland Governm. Min. Journ. 1933.: Aerial Survey.
p. 206. (mededeeling van the Commonwealth Minister for the Interior betreffende plannen tot verbetering der techniek van luchtgeologie.)

262a. Queensland Governm.: Min. Journ. 1938: Aerial Geological Mapping.
p. 340. (de beteekenis der begroeiing.)

262b. Queensland Governm. Min. Journ. 1938: Geologic aerial photographs.
p. 381. (beteekenis der begroeiing, resultaten van stereoscopische bestudeering.)

263. Radcliffe, Ch. Delmé: The Nistri three-dimensional photogrammetric method of air survey.
Proc. 5th Pac. Sci. Congr. Canada 1933, **II**, p. 1223—'34.
(techniek, voordeelen en resultaten van deze methode.)

264. Rasmussen, K.: Explorations in South East Greenland.
The Geogr. Rev., **23**, 1933, p. 385—393.
(voorloopig verslag van de 6de en 7de Thule-expeditie; watervliegtuig voor kaarteeringsdoeleinden legde 19000 km af.)

265. Reerink, G. J.: Luchtfotografie en luchtfotogrammetrie en hare toepassing in Nederlandsch-Indië.
Luchtvaart, 1932, p. 67 e.v. en p. 89 e.v.

266. ————————: idem, — speciaal ten behoeve van het Boschwezen.
Tectona, **25**, 1932, p. 618—630.

267. Rendorp, Jhr. H.: Luchtkarteering in Nieuw-Guinee.
Het Vliegveld, **20**, Oct. 1936.
(korte mededeeling over werkzaamheden en perspectieven.)

268. Rice, G. S. Jr.: Aerial maps, greatly improved, simplify work of geologist and engineer.
Min. & Metall., 1936, p. 369—572. (gang van zaken in Z.W.-U.S.A.; mozaïeken, kaarten, enz.)

268a. ————————: Applications of aerial photography to the oil industry.
Petr. Engineer, 8, 1937, p. 82—88.

269. Rich, J. L.: Soil mottlings and mounds in N. E. Texas as seen from the air.
The Geogr. Rev., **24**, 1934, p. 576—'83.
(zie ook Melton; probleem nog niet opgelost, echter aan de hand van 8 Leica foto's zeer duidelijk beschreven.)

270. Riel, H. F. van: Kaarteering met behulp van luchtfoto's.
De Ingenieur, **44**, 1929, p. B. 225—'32.

271. Rigby, H. A.: The application of aerial survey to geological mapping.
Chem. Eng. & Min. Rev., **25**, 1933, p. 75—81.

272. Robbins, C. R.: Northern Rhodesia; an experiment in the classification of land with the use of aerial photographs.
Journ. Ecology, **22**, 1934, p. 88—105.

273. ————————: Economics of aerial survey applied to geological problems.
The S. Afric. Min. & Eng. Journ., 1934, p. 369 en 417.

274. ————————: Economic uses of aerial survey.
Journ. S. Afric. Engin., Mrt. 1934.

275. Salt, J. S. A.: A simple method of surveying from air photographs.
Air survey Comm. Prof. Paper Nr. 8; H. M. Stat. Off.

276. ————————: Some fundamental aspects of air survey.
Proc. World Petr. Congr., Londen 1933, **I**, p. 199 — 209.
(belangrijkste technische verbeteringen, fotografisch en kartografisch; organisatie en toepassingen van luchtopname.)

277. ————————: Plotting the vertical photographs of the Second Mount-Everest Flight.
The Geogr. Journ., **83**, 1934, p. 101—118.
(in hoofdzaak topografisch.)

278. Salverda, Z.: Luchtfoto Kaarteering.
Tectona, **29**, 1936, p. 710—16.
(korte beschrijving van de foto-triangulatie; mededeelingen omtrent de werkzaamheden op Nieuw-Guinea en Bangka.)

279. ————————: Exploratie vanuit de lucht. Rapport naar aanleiding van praktijkervaringen op Nieuw-Guinea.
Tectona, **32**, 1939, p. 772—786.

280. Sanders, E. M.: Geography from the Air. London 1926.

281. Schermerhorn, W.: Luchtfotogrammetrie en de mogelijkheden tot toepassing daarvan in Nederland.
Polytechnisch Weekblad, 1929, Nrs. 36 en 37.

282. ————————: De nieuwe Topografische kaart van Nederland op de schaal 1 : 25 000.
Tijdschr. K. N. A. G., **52**, 1935, p. 657—686.
(werkwijze door den Topografischen Dienst gevolgd.)

283. Sempill: New Guinea's Gold Fields.
Flight, 1935, p. 429.

284. Shippee, R.: The Great Wall of Peru and other aerial photographic studies by the Shippee-Johnson Peruvian Expedition.
The Geogr. Rev., **22**, 1932, p. 1—29.
(grootendeels archaeologisch, echter uitstekende foto's ook op ander gebied; vermeldt de opname van de Talara Oil Fields; belangrijk zijn de gegevens omtrent de werking van de z.g. statische electriciteit op het gevoelig materiaal, waardoor soms volkomen mislukkingen ontstaan.)

285. ————————: Lost Valleys of Peru.
The Geogr. Rev., **22**, 1932, p. 562—581.
(beschrijving van luchtkaarteering; ontdekkingen bij luchtverkenning, o.a. een dal met 40 kleine vulkanen, waarvan zeer goede foto's en een mozaïek.)

286. Sihler, K.: Luchtfotografische opnamen ten behoeve van de inrichting der in stand te houden wildhoutbosschen in het gebergte.
Tectona, **25**, 1932, p. 630—640.

287. Snelgrove, A. K.: Aerial photographic survey of Blow-me-down Area in New Foundland.
Eng. & Min. Journ., **137**, 1936, p. 8—9.

287a. Solignac, M.: Exploration aérienne et géologique des structures présumées pétrolifères de la Tunisie.
2me Congr. Mondiale du Pétrole, Paris 1937, I, p. 427—'32.
(luchtfoto's en luchtverkenning bij een detailstudie van structuren waarin olie werd verwacht in Centraal Tunis.)

288. Spender, M.: A new photographic survey of Switzerland.
The Geogr. Journ., 79, 1932, p. 383—401.

289. Stafford, J. H.: The Anglo-Italian-Somaliland-Boundary.
The Geogr. Journ., 78, 1931, p. 102—125.

290. Stevens, A. W.: The hydroplane of the Hamilton Rice Expedition 1924—'25.
The Geogr. Journ., 68, 1926, p. 27—43.
(vliegtechnische bijzonderheden, fotografisch werk, enz.)

291. ————————: Photography on the Hamilton Rice Expedition 1924—'25.
The Geogr. Journ., 68, 1926, p. 140—147.
(fototechnische gegevens: camera-uitrusting, gevoelig materiaal, filters, belichting, ontwikkeling, enz.)

292. Stôces, B. & C. H. White: Structural Geology, with special reference to economic deposits. London 1935.
(p. 393: gebruik van het vliegtuig bij geologische kaarteering.)

292a. Stokes, W. E. D. Jr.: Report of A.I.M.E. Aviation Committee for Year 1936—'37.
Trans. A.I.M.E., 126, 1937, Geology, p. 582—606.
(bevat tal van gegevens over kosten van exploitatie, vliegtuigtypen, enz.)

292b. ————————: Aviation in Mining.
Min. & Metall., 20, 1939, p. 6—7.
(stand van zaken en nieuwste gegevens.)

292c. Sundberg, K.: Flygfotograferingens betydelse for uppleïning av mineralfyndigheter.
Tekmok Tidskrift, 1935, p. 3—40.

293. Taber, S.: Sierra Maestra of Cuba, part of the northern rim of the Bartlett Trough.
Bull. Geol. Soc. Amer., 45, 1934, p. 567—619.
(met vele overboord-foto's van geologische verschijnselen.)

293a. Talley, B. B.: Engineering Applications of Aerial and Terrestrial Photogrammetry.
London 1938 (?).

294. Taverne, N. J. M.: Vulkaanstudiën op Java.
Diss., Delft 1926.

294a. Terpstra, H.: Resultaten van een goud-exploratie in het stroomgebied van de Lorentz- en de Eilanden-rivier in Nederlandsch Nieuw-Guinea.
Ing. Ned.-Indië, 6, 1939, p. IV. 1—6.

295. Thomas, H. H.: Geographical Reconnaissance by aeroplane photography, with special reference to the work done on the Palestine front.
The Geogr. Journ., 55, 1920, p. 349—76.

296. Thomassen à Thuessink van der Hoop, N.: Luchtfotografie en aardrijkskunde.
Onze Aarde, 1928, p. 8—15.

297a. Topogr. Dienst in Nederl.-Indië: Jaarverslag 1931, p. 21—22.
(mededeelingen over luchtfotogrammetrische kaarteering op Bangka.)

297b. Topogr. Dienst in Nederl.-Indië: Jaarverslag 1932, p. 23 en 24—31.
(kort overzicht van de ontwikkeling der luchtfotogrammetrie in Ned.-Indië en verslag van den gang van zaken bij de proef op Bangka.)

297c. Topogr. Dienst in Nederl.-Indië: Jaarverslag 1933, p. 45—48.
(verslag der werkzaamheden van de luchtfotogrammetrische Sectie op Bangka.)

297d. Topogr. Dienst in Nederl.-Indië: Jaarverslag 1934, p. 49—50.
(als vorige jaar.)

297e. Topogr. Dienst in Nederl.-Indië: Jaarverslag 1936, p. 26—35: „Luchtfotogrammetrische werkzaamheden".

297f. Topogr. Dienst in Nederl.-Indië: Jaarverslag 1937, p. 27—28: „Topografische opneming der Z. en O. Afdeeling van Borneo".

297g. Topogr. Dienst in Nederl.-Indië: Jaarverslag 1937, p. 83—89: „Luchtfotogrammetrie met eenvoudige methoden en instrumenten".

298a. Tijdschrift Kon. Ned. Aard. Genootsch.: 48, 1931, p. 744—52:
Verkort verslag van de eerste in Nederland gehouden proef voor het vervaardigen van topografische kaarten met toepassing van de fotogrammetrie. (Hilvarenbeek.)

298b. Tijdschrift Kon. Ned. Aard. Genootsch.: 48, 1931, p. 871—886.
Idem van de 2de en 3de proef. (Den Hout 1929 en Oosterhout 1930.)

298c. Tijdschrift Kon. Ned. Aard. Genootsch.: 52, 1935, p. 280; 438 en 918—20.
(korte berichten en mededeelingen over exploratie en kaarteering met vliegtuigen van Westelijk Nw.-Guinea.)

298d. Tijdschrift Kon. Ned. Aard. Genootsch: 53, 1936 — p. 929:
Verkenningsvliegtochten in Oostelijk Centraal Nw.-Guinea.

298e. Tijdschrift Kon. Ned. Aard. Genootsch.: 54, 1937, p. 116:
De goudexploratie van Nieuw-Guinea.
(kort bericht over het afspringen der onderhandelingen met de K.N.I.L.M.)

298f. Tijdschrift Kon. Ned. Aard. Genootsch.: 54, 1937, p. 124:
Opnemingen van kustlijnen in het Zuidpoolgebied met behulp van luchtfotografie.
(kort bericht uit de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* van 3-11-'36.)

298g. Tijdschrift Kon. Ned. Aard. Genootsch.: 55, 1938, p. 320—25:
Kort verslag der verkenning van het Wisselmeergebied.
(visueele en fotografische verkenning vanuit de Marinevliegtuigen T 16 en 17.)

298h. Tijdschrift Kon. Ned. Aard. Genootsch.: **56**, 1939, p. 66—'79:
De expeditie van het K. N. A. G. naar het Wisselmerengebied en het Nassaugebergte op Nederl. Nw.-Guinea in 1939.
Volgens het dagboek van den Expeditieleider.
(o.a. gegevens betreffende het door de vliegtuigen verrichte werk.)

298i. Tijdschrift Kon. Ned. Aard. Genootsch.: **56**, 1939, p. 143—145:
De luchtfoto ontsluiert ook geheimen onder aard- en wateroppervlak.
(verslag van een voordracht van C. A. J. von Frijtag Drabbe op 8-11-'38 in Groningen.)

298j. Tijdschrift Kon. Ned. Aard. Genootsch.: **56**, 1939, p. 321—'42:
Uittreksel van verslagen, ingediend door den Commandant van het dekkingsdetachement der Amerikaansch-Nederlandsche expeditie naar Midden-Nederl. Nw.-Guinea.
(o.a. gegevens betreffende het gebruik van het vliegtuig der expeditie.)

299. Umbgrove, J. H. F.: De koraalriffen in de Baai van Batavia.
Dienst v. d. Mijnbouw in Nederl.-Indië. — *Wetensch. Meded. No. 7.*

300. ————————: De koraalriffen der Duizend Eilanden (Java Zee).
Als boven, *Wetensch. Meded. No. 12*, 1929.

300a. Valette, Suz. & Charrion, A.: Le développement des négatifs en photographie aérienne.
Bull. de Photogrammétrie, 1937, No. 5.

301. Verhoef, L.: Gebruik van vliegtuigen voor boschbouwkundige doeleinden.
Tectona, **21**, 1928, p. 841—78.
(met een literatuurlijst van 31 Nrs. over toepassingen van vliegtuigen in dit verband.)

302. Vrij, M. P.: Problemen bij het fotografeeren in de tropen.
Natuurk. Tijdschr., **90**, p. 238 e.v.

303. Walker, G. R.: Surveying the Witwatersrand from the air.
Eng. & Min. Journ., **135**, Oct. 1934.

304. Watkins, G. H.: The British Arctic-air-route Expedition.
The Geogr. Journ., **79**, 1932, p. 353—367 en 466—501.
(luchtopname van de kustgebieden, topografisch en geologisch.)

305. Wolflin, H. M.: Use of airplanes in Mining and petroleum observations.
U. S. Bur. of Mines, Inform. Cir. 6767, 1934.

306. Woolnough, W. G.: Report on aerial survey operations in Australia during 1932.
Canberra 1933.

307. Woolnough, W. G.: Notes on the technique of aerial photographic survey for geological purposes in Australia.
Proc. World Petr. Congr., London 1933, **I**, p. 210—19.
(techniek van verkenning en opname in Australië; schema voor werkzaamheden in ongekaarteerde gebieden.)

308. ————————: Results of experimental aerial survey in Australia; with special reference to oil prospecting.
Proc. World Petr. Congr., London 1933, **I**, p. 220—26.
(tal van interessante waarnemingen en resultaten.)

308a. ————————: The Aeroplane in the service of Geology.
Journ. & Proc. Roy. Soc. of N. Sth. Wales, **70**, 1936, p. 39—62.

309. Wynne, J. N.: The aeroplane and the mining engineer.
Mining Mag., 1935, p. 73—81 en 153—159.

310. Zuber, St.: Avion appliqué aux études géologiques sur la Mer Caspienne.
Rec. des trav. offerts au Prof. Romer, Lwów 1925.

11. ————————: Méthodes d'application de l'avion et de la photographie aux recherches géologiques.
Congr. Intern. Métallurgie, Géol. et Mines, Liège 1930, p. 425—30.
(luchtverkenning en luchtfotografie; eischen voor het slagen daarvan; werkschema; resultaten.)

312. ————————: Remarks upon the use of aerial photographs for geological purposes.
Proc. World Petr. Congr., London 1933, **I**, p. 227—229.

14. Literatuurindex

(mede voor de opgaven van Gill)

Geografisch:

Afrika : 9,20, 26, 28, 29, 91, 97, 119, 120, 124, 154, 158a, 158b, 159, 167, 168, 174, 185, 186, 243a, 261, 272, 289, 303.
Alaska (en Labrador) : 5, 125, 166, 185, 188, 249.
Amerika (Midden en Zuid) : 121, 122, 185, 194, 199a, 208c, 211, 253, 284, 285, 290, 291, 293.
Australië : 96, 116, 117, 176a, 176b, 185, 226, 256 t/m 260, 262, 262b, 306, 307, 308.
Canada : 6, 71, 72 t/m 84, 178, 185, 188, 240, 243, 245.
Europa : 127, 168 t/m 171, 187, 208b, 233, 246, 281, 282, 288, 292e, 298, 311.
Indië (Britsch-) : 130, 131, 158, 223, 247, 278.
Indië (Nederlandsch-) : 162, 176d, 181a, 206, 215, 216, 218, 219a, 220, 221, 221a, 255a, 261, 265, 266, 267, 278, 279, 286, 294, 294a, 297a t/m g, 298c, d, e, g, h, j, 299, 300, 301.
Japan (en China) : 210, 242.
Klein-Azië : 25, 123, 172, 192, 255, 295.
Poolstreken : 165, 212, 213, 231, 244, 264, 304.
Vereenigde Staten : 4, 21, 23, 43, 44, 46, 48, 49, 51, 52, 54, 55, 56, 58, 60, 62, 113, 115, 118, 153, 173, 176, 177, 183, 184, 185, 188a, 193, 222, 223a, 232, 234, 235, 236, 239, 268, 269, 305.

Naar onderwerp :

Archaeologie : 126, 127, 158, 171, 172, 179d, 255, 298i.

Geografie : 159, 164, 187, 188a, 192, 194, 212, 213, 225, 229, 232, 237, 238, 250, 253, 264, 280, 284, 285, 289, 295, 296.

Geologie : 21 t/m 29, 49, 54, 56, 84, 112, 113, 118, 119, 123, 152, 154, 158a, 158b, 160, 161, 163, 166, 169, 176a t/m e, 180a, 185, 186, 189, 190, 196, 197, 199a, 200, 201, 202, 204, 208a t/m c, 222, 223a, 228a, 234, 235, 241, 243, 243a, 245a, 247, 252, 257, 260, 262, 262a, 262b, 269, 271, 273, 285, 292, 293, 294, 299, 300, 307, 308, 308a, 310, 311, 312.

Toepassingen in Olie-Industrie : 41 t/m 46, 48, 50 t/m 53, 55, 57 t/m 62, 153, 158b, 203, 203a, 203b, 230, 256, 268a, 287a, 305, 308.

Gegevens uit de begroeiing voor verschillende doeleinden : 91 t/m 97, 130, 173, 206, 215, 224, 266, 272, 279, 286, 301.

Luchtfotografie en kartografie : 1 t/m 7, 9 t/m 20, 22, 73, 74, 77, 122, 131, 151, 153, 155, 156, 157, 162, 165, 166a, 167, 168, 168h, 170, 170a, 174, 175, 176, 178, 179a, 179b, 179c, 180, 181b, 183, 184, 185, 188, 188a, 188b, 191, 198, 199, 205, 207 t/m 210, 214 t/m 219, 221a, 231, 233, 236, 236a, 240, 242, 246, 248, 251, 254, 255a, 263, 265, 267, 270, 275 t/m 278, 281, 282, 287, 288, 291, 292a, 293a, 296, 297, 298, 302.

ECONOMISCHE MEDEDEELINGEN.

Productie-cijfers van Aardolie in kgtonnen.

	1939		1938	
	Nov.	t/m Nov.	Nov.	t/m Nov.
Java en Madoera.....	70 404,1	759 900,1	69 149,1	862 500,1
Noord-Sumatra.....	75 345,5	897 860,2	83 740,1	815 375,7
Palembang ..	261 562,5	2 852 344,–	227 769,8	2 504 472,5
Djambi	101 894,7	1 105 429,6	93 246,5	916 465,4
Oost-Borneo..	80 743,9	908 228,8	83 292,6	900 547,8
Tarakan.....	56 031,2	628 455,1	63 017,5	669 633,5
Ceram	8 000,–[1])	98 410,9	6 140,6	75 595,4
Nederlandsch-Indië	653 981,9	7 250 628,7	626 356,2	6744 590,4

[1]) geschat: werkelijke productie Oct. 1939 8 230,5 kgt.

Productie-cijfers van Steenkolen in kgtonnen.

	1939		1938	
	Nov.	t/m Nov.	Nov.	t/m Nov.
Gouvernementsbedrijven ...	113 220	1 105 378	75 896	883 554
Steenkolen Mij. „Parapattan"	24 000	278 060	22 130	258 300
Oost-Borneo Maatschappij	12 019	129 213	11 730	114 082
Loa-Boekit kolenmijnen.	5 000 [2])	48 909	2 695	28 557
Loa-Teboe kolenmijnen.	1 500 [3])	18 779	1 903	13 079
Toeajan.....	1 511	12 475	1 027	5 392

[2]) geschat: werkelijke productie Oct. 1939 5 406 kgt.

[3]) geschat.

Mijnbouw Maatschappij Redjang Lebong.

Gedurende de maand November 1939 werden:
7 100 metr. tons erts vermalen van gemiddeld { 4,17 g goud per ton. 32,4 g zilver „ „
2 390 metr. „ sands,
4 980 metr. „ slimes.

Geëxtraheerd werden ca. 24 617 g goud en ca. 118 133 g zilver ter gezamenlijke waarde van ± *f* 52.000,—.

De bedrijfskosten over November 1939 bedroegen ± *f* 50 000,—.

Mijnbouw Maatschappij Simau.

Gedurende de maand November 1939 werden:
7 305 tons erts vermalen van gemiddeld { 7,7 dwts goud per ton. 98,— dwts zilver „ „
2 625 „ sands,
4 399 „ slimes en
253 „ concentraten behandeld.

Geëxtraheerd werden ca. 2 625 ozs. goud en ca. 31 883 ozs. zilver ter gezamenlijke waarde van ± *f* 179 000,—.

De bedrijfskosten over November 1939 bedroegen ± *f* 106 000,—, terwijl voor montage werd uitgegeven ± *f* 1 000,— en voor prospecteeren der nieuwe vergunningsterreinen ± *f* nihil.

De lagere productie houdt verband met het uitvallen van twee dagen met Inlandsch nieuwjaar, met de verlaagde taxatieprijs van het goud en met de verwerking gedurende eenige dagen van armer erts.

PERSONALIA.

Ing. A. F. W. Freusberg is benoemd tot Hoofdingenieur titulair.