

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

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

waarin opgenomen

De Waterstaats-Ingenieur, opgericht in 1913

en

De Mijningenieur, opgericht in 1919.

Commissie van Toezicht:

jhr. ir. H. S. van Lennep,
ir. W. Holleman,
ir. F. M. Ch. Berkhout.

Commissie van Redactie:

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

Prijs per jaargang: f 20,—

Afzonderlijke nummers: f 2,—

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

Adres voor administratie en abonnementen: Bragaweg 38, Bandoeng.

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

I. ALGEMEEN GEDEELTE.

INHOUD: De Deutsche Rijksautowegen, door ir. W. L. Eerkes. — *Ingezonden mededeelingen*: Het Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek. — *Berichten van allerlei aard*: Octrooien. — *Uit inhoud van tijdschriften*. — *Personalia*. — *Kon. Inst. v. Ingenieurs*: Bestuursmededeelingen; Kringnieuws.

De Deutsche Rijksautowegen

door

ir. W. L. EERKES.

Reeds in 1919 gaf de heer S. ten Bokkel Huinink te Haarlem, als secretaris van de N.E.V.A.S. (Nederlandsche Vereeniging voor Auto Snelwegen) voor nieuwe snelwegen het denkbeeld aan de hand van *gescheiden* verkeer op *aparte* breede banen. Naar dit beginsel worden thans de Deutsche Rijksautowegen gebouwd. Sinds September 1933 werken in Duitschland $\pm 200\,000$ arbeiders aan den bouw van een der grootste en modernste ingenieurswerken, de Reichsautobahnen. Het geheele net wordt 12 000 km lang; 2 600 km zijn in bedrijf en $\pm 1\,700$ km zijn in ontwerp en uitvoering. De breedte van de aardebaan en alle hierin gelegen kunstwerken is overal 24 m, terwijl elke rijbaan, ieder voor zich, in totaal 8,90 m breed is. Reichsautobahnen zijn bestemd uitsluitend voor *motorverkeer*.

Hoofdprincipes bij den bouw.

De hoofdkenmerken der Reichsautobahnen zijn:

1. Gescheiden rijwegen, met een groene tusschenstrook, alléén voor autoverkeer;
2. Geen kruisingen à niveau;

3. Geen beweegbare bruggen en geen fietspaden e.d.; geen lintbebouwing;
4. Ieder der verkeersbanen is voor verkeer naast elkaar gericht.

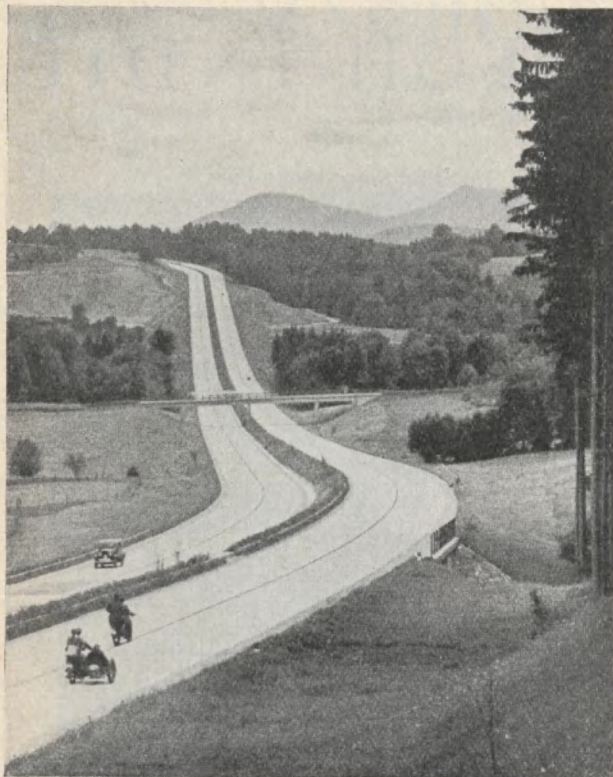
De traceering geschiedt volgens de hoofdprincipes:

5. Vermijding van bebouwingen en uitbreidingsplannen van steden en dorpen;
6. Aanleg van „Zubringerstrassen” van de groote steden uit;
7. Korte rechte stukken van hoogstens enkele kilometers, verbonden door zeer flauwe bogen, geschikt voor snelheden tot eenige honderden km per uur;
8. Zeer groote stralen der overgangsbogen in het lengteprofiel.

Reden en doel van den bouw.

Deze zijn, zooals bekend:

- a. Werkverschaffing aan werklozen, speciaal die uit de bouwvakken;



Helling van den Irschenberg.

- b. Een middel te vormen om het vóór 1933 in Duitschland totaal ontredde bedrijfsleven te helpen wederom op gang te komen.

Dit doel is ruimschoots bereikt.

Schepper dezer machtige werken — waarvan elk jaar 1 000 km worden gebouwd, die gemiddeld 650 000 Mark per km kosten — is Rijkskanselier Adolf Hitler; bouwer en geniaal organisator zijn medewerker Dr. Ing. Fritz Todt, „Generalinspektor für das deutsche Strassenwesen”.

Iets over de organisatie der Reichsautobahnen.

De onderneming „Reichsautobahnen” is een staatsinstelling, oorspronkelijk een dochter-onderneming der Deutsche Rijks-spoorwegen. Auto en spoor zijn hier geen concurrenten meer, zooals bij ons in patria, doch broer en zus geworden, zooals het behoort.

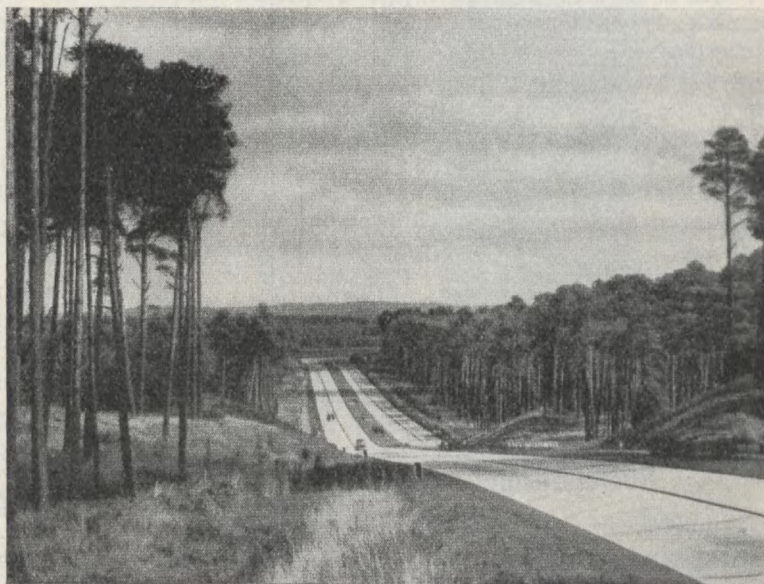
Dit merken wij ook op de bureaux en op de werken: de administratie geschiedt door spoorwegambtenaren; er zijn vele spoorwegtelefoons, ook tusschen bouw-bureaux en zeer afgelegen bouwplaatsen. Dienstbrieven, stukken en bescheiden worden niet door de post, doch door de spoorwegen bezorgd. De ambtenaren stalen fietsen e.d. in de stationsgebouwen, en ook hebben zij veelal vrij reizen, enz.

Tot voor kort was voorzitter van de Hoofddirectie Dr. Dorpmüller, Minister van Verkeer, en ook Dr. Todt heeft zitting in de Hoofddirectie. Deze laat de werken der Reichsautobahnen ontwerpen en uitvoeren door 15 OBR's (Oberste Bauleitungen Reichsautobahnen), door inschakeling van aannemers-firma's, naar aanwijzingen en richtlijnen, welke de Hoofddirectie te Berlijn aangeeft. Het toezicht oefent de Rijksregeering uit, die dit weer praktisch heeft overgedragen aan Dr. Todt, zoodat hij verantwoording schuldig is aan den Rijkskanselier zelf. Volgens diens wil is ook een geheel nieuwe organisatie opgericht, die de huisvesting, verzorging en sociale wetgeving voor de arbeiders („Arbeitskameraden”) tot in de puntjes verzorgt en „betreut”. En hierin zijn de Duitschers volgens het nieuwe systeem zeer grondig, hetgeen ik elders nog nader hoop te publiceeren.

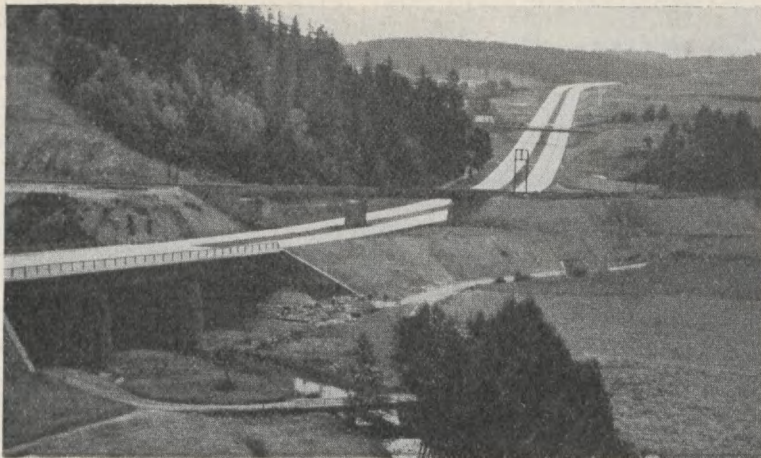
De 15 OBR's zijn gevestigd te Berlijn, Hamburg, Hannover, Königsbergen, Breslau, Halle/S. Dresden, Kassel, Keulen, Essen, Frankfurt a/M., Stettin, Stuttgart, München, Nürnberg en dragen de eigenlijke uitvoering over aan 90 BAR's (Bau-Abteilung Reichsautobahnen). Iedere BAR heeft gemiddeld weer 10-15 werken in uitvoering.

Schrijver dezes werkte onder OBR Halle (Saale), waar alleen reeds op het kantoor 189 man werkzaam zijn, ook voor den buitendienst, en wel op een „Beton-deckenlos” („Los” = bestek, werk of perceel) te Köselitz in Anhalt, in de verbinding Berlijn — München, BAR Dessau. Later in de BAR Erfurt, te Haarberg. In de BAR Dessau werken op het kantoor, buiten de chauffeurs, 28 man, in Erfurt 25. Op de bouwplaatsen natuurlijk nog veel meer.

Aan het hoofd van een OBR staat een hoofdingenieur met zeer veel ervaring, die gevoelt voor het nieuwe systeem, n.l. de Leiter (L) of Baudirektor. Hem staan 2 hoofdingenieurs ter zijde, de Dezerenten K_1 en K_2 ; dan volgen de afdeulingscheFs, bijv. die van het Bruggenbureau, Technisch bureau, Landmeetkundig bureau, den Grondaankoop, de Sociale



Gedeelte der Reichsautobahn Berlin — Stettin in boschrijke streek.



Een gedeelte Reichsautobahn, met een aantal dicht bijeen liggende kruisingen.

voorzieningen, voor de Reichsautobahnlager, het Tuinbouwkundig bureau, enz. Ook zijn er chefs voor het personeel, de administratie, enz., enz.

Aan het hoofd der BAR staat een civiel-ingenieur, „der Vorstand”, gewoonlijk iemand met ervaring uit de industrie.

Op het werk, in de verschillende secties, vindt men allereerst den „Streckenbaumeister”, dan de verschillende „Losbauführer”, „Techniker” en „Bauführer”. Men ziet het: het organiseren zit den Duitscher in het bloed. Doch een krachtige leiding en een straffe organisatie zijn ook noodig, om het grootsche werk te doen slagen!

Iets over ontwerp en uitvoering.

Aan ontwerp en uitvoering wordt de allergrootste zorg besteed, in elk opzicht. Niets wordt gespaard, het beste en degeijkste is nauwelijks goed genoeg, want: „die Strassen des Führers sollen die Jahrhunderte überdauern”. En wanneer men daar werkt wordt men onwillekeurig meegevoerd door het geweldige tempo, door het massale en grootsche, dat een herboren volk, dat geregeerd wil worden, volbrengt. Arbeidsvreugde en levenslust zijn teruggekeerd; de wil tot scheppen, tot bouwen vindt volop gelegenheid zich te uiten in een ontzaggeijk arbeidsprogramma, dat steeds weer opnieuw op grootsche wijze wordt uitgebreid.

De Reichsautobahnen dan worden overal met een breedte van 24 meter aangelegd, ook over rivielen, kanalen, wegen en dalen. Alleen is hier de middenstrook iets versmald. Gelijkvloersche kruisingen worden overal vermeden.

De traceering geschiedt overal door zooveel mogelijk de hoofdplaatsen — op grooten afstand — te verbinden, met vermijding van bebouwde kommen en zonder beweegbare bruggen, rijwielpaden, enz. Zij bestaat uit betrekkelijk korte rechte stukken (tot

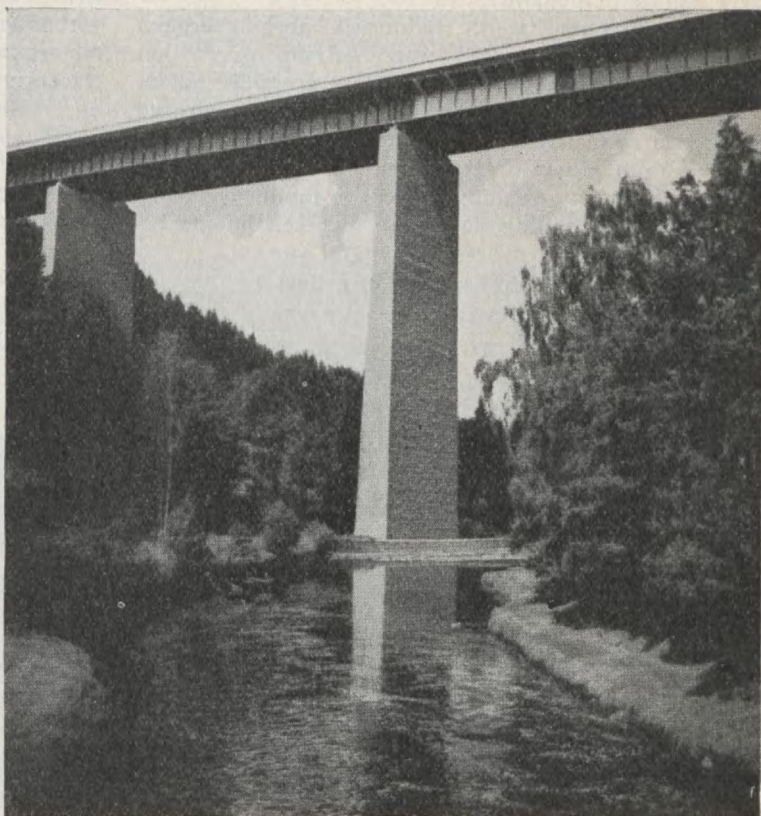
4 km lengte), verbonden door flauwe bogen, lang 300 — 1 000 m, met een straal van gewoonlijk 2 000 of 3 000 m. Reichsautobahnen laten *elke* snelheid toe, al is deze ook 200 km per uur, bij wijze van spreken.

Daar men in het geheel niet behoeft te letten op wegkruisingen, overwegen enz. en ook niet op tegenliggers, zou men (vooral bij zeer lange tochten uren achtereen) gemakkelijk als bestuurder in slaap kunnen vallen, wanneer er bijv. rechte stukken van 15 of 20 km zouden zijn. Daarom heeft men dit met opzet vermeden en ook om eentonigheid te voorkomen. Volgens dit beginsel wordt juist zeer scherp gelet op zooveel mogelijk natuurschoon onderweg (bosschen, heuvels, dalen enz.) en op een zeer zorgvuldige en juiste aanpassing van den autoweg bij het landschap. Daarom vermijdt men dus slooten, hekken enz. en neemt men in bosschen en heuvelige streken (Thüringen) de taluds uiterst flauw, 1 : 2 tot 1 : 4.

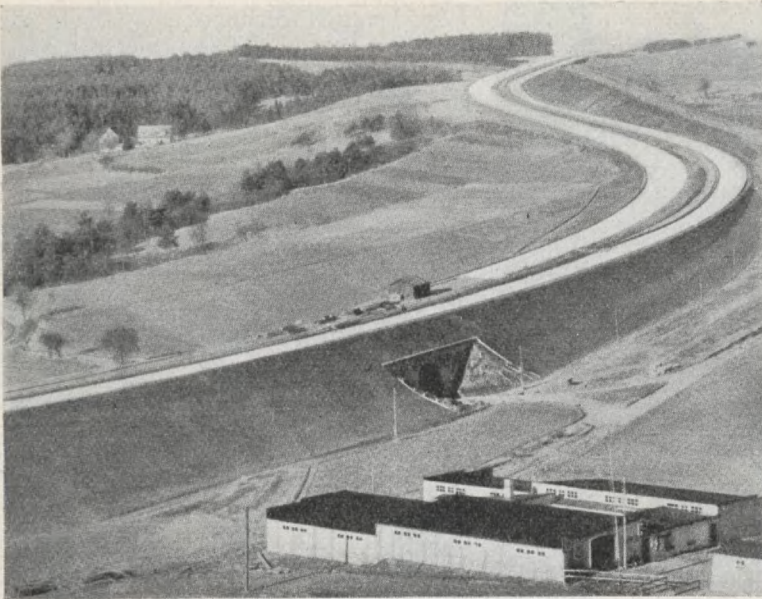
Rijden kost dus geen inspanning meer, integendeel, men rust uit onderweg op de Deutsche Reichsautobahnen.

In meer heuvelachtige terreinen vindt men vaak stralen van $\pm 1\ 300$ m, in bergstreken veelal 600 m, doch lager dan 300 m gaat men nooit.

De maximum helling is 1 : 16, gewoonlijk 1 : 40 tot 1 : 60 en nog minder; de taluds staan onder 1 : 2 en 1 : 3. In de gradiente (lengteprofiel in as weg)



Een der enorme viaducten, die de Reichsautobahn over de dalen voeren.



Waar de Reichsautobahn de Bindlacher Höhe overwint (Beiersch Muschelkalk-landschap), vóór de voltooiing.

zijn de stralen der overgangsbogen gewoonlijk 10 000 of 20 000 m.

Het dwarsprofiel van de aardebaan is dus overal 24 m breed, met 2 rijbanen, elk breed 8,90 m, zooals reeds eerder vermeld. De normale helling van elke verkeersstrook is 1,5% naar buiten, in bogen 2 — 6%, afhankelijk van den straal. Bij boogstralen van bijv. 500 m ligt de buitenkant van elke strook 53 cm hoger dan de binnenzijde.

In ingravingen wordt natuurlijk zorg gedragen voor ontwatering, overal waar golvingen van het terrein dit noodzakelijk maken, door greppels, betonbuizen enz. Daarbij wordt dan veelal ook gezorgd voor een behoorlijke bescherming tegen vorst, zooals in de nabijheid van Erfurt, waar in zeer zwaren leemkleigrond met geweldige steenen (keileem) nabij Haarberg een helling voorkomt, met een hoogteverschil van 75 m, over een lengte van 1 649 m, zonder onderbreking en gedeeltelijk 11 m diep. De kruinsbreedte van den weg is in deze ingraving ook 24 m en de ingravingstaluds, als overal, 1 : 2. De vorstbescherming bestaat uit een 0,50 m dik ingewalst grindbed.

De onteigende strook is meestal 35 m breed, doch bij ingravingen, ophoogingen en parkeerplaatsen uiteraard aanzienlijk meer. Waar bijv. staatsbosschen worden doorsneden en men dus weinig heeft uit te geven voor grondaankoop, legt men de 2 banen in plaats van 4 wel 30 m uit elkaar. Dan worden de overbruggingen of de duikers dus wel 80 m lang! Doch op kosten ziet men niet; men „denkt in arbeid”, in „werk” en niet zooals elders in geld.

Wanneer op het terrein blijkt, dat een ander tracé mooier is, betere oplossingen

geeft, hoewel het aanzienlijk duurder is, dan het eerst voorgestelde, dan neemt de OBR toch de duurdere oplossing. Niettemin wordt wel pijnlijk nauwkeurig alles haarfijn uitgeplozen en van alle zijden bekeken, doch dan grijpt men ook de beste oplossing, ook wanneer een sectie daardoor eenige tonnen duurder komt te staan. Want: „Die Strassen des Führers sollen die Jahrhunderte überdauern”. Zij moeten een bewijs zijn, voor landgenoot en vreemdeling, van Duitschlands wedergeboorte, van kracht en vreugde. En dan telt „geld” als het ware niet meer mee.

Daar ook de grondeigenaren overtuigd zijn van het nut der Autobahnen is onteigening uitzondering, hoewel de Reichsautobahnen zelfstandig mogen onteigenen volgens een indertijd apart gemaakte wet.

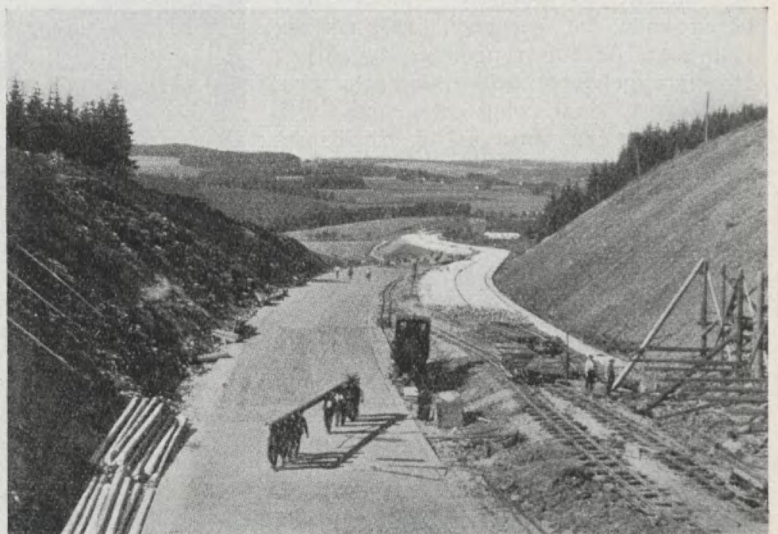
Voor de terreinen, die in gebruik worden genomen, wordt huur vergoed tot aan het tijdstip, dat de OBR de gronden heeft betaald. De prijs wisselt tus-

schen 500 en 4 000 mark/ha, naar gelang van kwaliteit, ligging, enz.

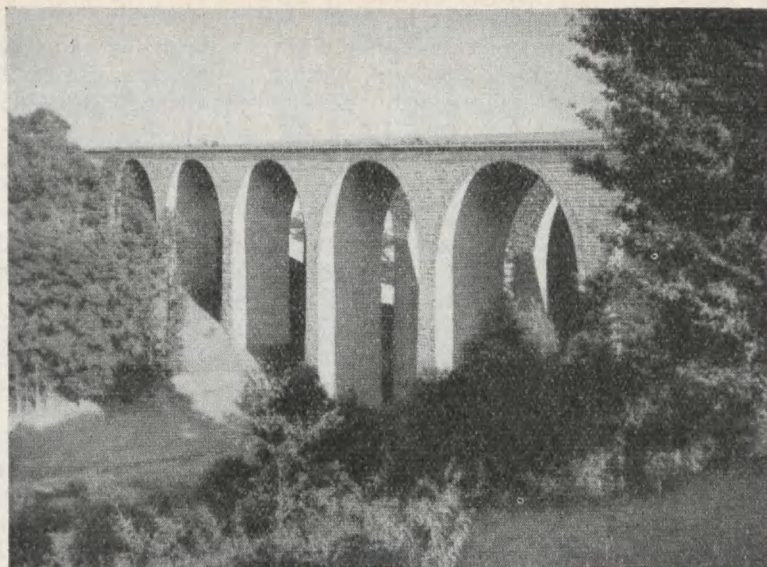
Aan een fraaie ligging in en aansluiting bij het landschap wordt zeer veel zorg besteed, evenals aan een juiste beplanting van de groene strook en zoo noodig ook op taluds, bij kunstwerken, parkeerplaatsen, benzinstations, te bouwen hotels, „Bahnmeistereien”, enz. Daarom is aan elken OBR en aan de meeste BAR's een speciaal tuin- en boschbouwkundig bureau verbonden met „Gartentechniker” enz., die op hun motorrijwielen de geheele sectie bestrijken. Vóór de traceering worden reeds parkeerplaatsen aangewezen op fraaie punten.

Iets over kruisingen, aansluitingen enz.

De kruisingen van de Reichsautobahnen worden in normale gevallen gevormd door viaducten en 7-8 m



Gedeelte tusschen Bayreuth en Nürnberg in uitvoering.



Natuursteeenen viaduct over het Waschmühl-dal bij Kaiserslautern (traject Mannheim — Saarbrücken).

hooge opritten met een helling van 3%. Splitst de Autobahn zich, in twee richtingen dus, dan buigen twee aftakkingen in zeer flauwe bogen links en rechts af, terwijl de andere aftakking door middel van een viaduct onder de eerste autobaan dóórgaat, of er overheen wordt geleid. Kruisingen à niveau komen natuurlijk bij deze „Kraftbahnen” niet voor (trompetverbinding).

Kruisen 2 Reichsautobahnen elkander en moet bijv. *elke* richting van een O-W-route verbinding geven met *elke* richting van een N-Z-lijn, dan mag natuurlijk evenmin een gelijkvloersche kruising voorkomen en dus wordt het geval belangrijk moeilijker op te lossen. Men probeere het maar eens!

Vele ingenieurs hebben hun krachten beproefd aan een eenvoudige oplossing, doch met weinig succes, totdat een opzichter het ei van Columbus voor dit geval opnieuw ontdekte, waarvoor hij door de OBR Halle (Saale) beloond is met een fraaie betrekking.

Zoo ontstond de klaverbladkruising (maar dan een klaverblad van vieren, dat immers niet gemakkelijk wordt gevonden), welke in hoofdzaak hieruit bestaat, dat naast *elke* rijbaan in beide richtingen aan weerszijden nog een aparte rijweg wordt gebouwd ter plaatse van de kruising.

Naast elken 8,90 m breedten betonweg voor het doorgaande verkeer, ligt dus nog 1 rechts en 1 links van den hoofdweg, telkens een rijweg van 7 m breedte, die door rechte gedeelten en vier driekwart-cirkelbogen met 50 m straal, onderling verbonden zijn van O-W op N-Z. Deze vier klaverbladen liggen dus elk in een helling, die het hoogteverschil (± 7 meter) der twee autobanen telkens overwint.

Wat de aansluitingen met de gewone

wegen betreft, elke 20-30 km worden belangrijke wegen in verbinding gebracht met de Reichsautobahnen, door parallelwegen op ± 120 m aan weerszijden der autobaan, in hellingen en aansluitende halfcirkelbogen.

Bij diepe ingravingen zorgt men er steeds voor, door het mede afgraven van een ruime omgeving, dat het uitzicht in de bochten niet wordt belemmerd.

Zoo wordt bijv. de W-O-verbinding Frankfurt a/M — Kassel — Dresden, op ± 10 km afstand van Erfurt, gekruist door een weg, welk ter plaatse loopt over een hoogen keileenberg, den Haarberg (waar de beroemde 1 649 meter lange helling 1 : 22 thans wordt ontgraven door 5 zware diesel-motorschoppen, in dag- en nachtbedrijf).

Hier wordt de ingraving ± 12 m of meer diep en maakt men ook de aansluitende verbindingswegen met den rijksweg, die door middel van een fraaie, uit

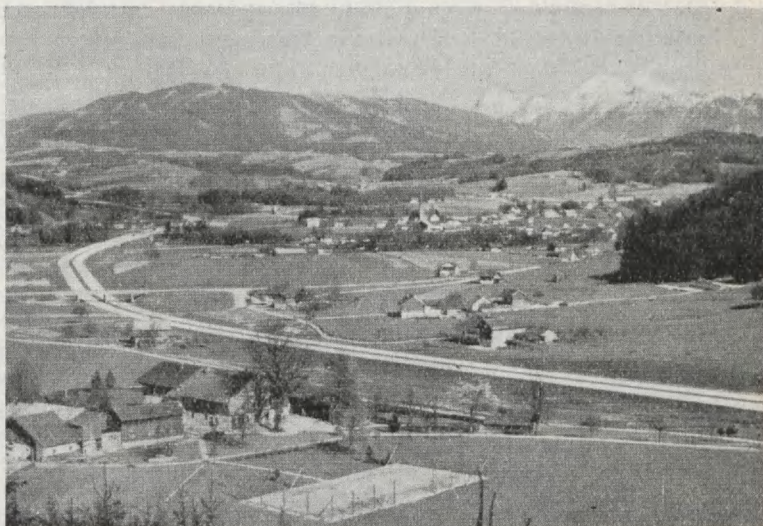
natuursteen gebouwde, ± 70 m lange boogbrug over de Reichsautobahn wordt gevoerd.

Er zijn ook steden, waar de autobaan eindigt en dan diep in de stad doordringt. Bijv. de groote N-Z-verbinding Rijn — Frankfurt a/M — Zuiden gaat midden tusschen Mannheim en Heidelberg door, evenals een andere lijn tusschen Leipzig en Halle (Saale).

De „Einfahrt” in Mannheim moet men niet verzuimen. Zij is een der allerfraaiste in Duitschland (vliegveld, bloemperken, natuursteeenen zuilen, enz.) en is grootsch aangelegd. Voor die in Hamburg heeft Dr. T o d t een prijsvraag uitgeschreven.

Op zeer bijzondere wijze wordt Berlin aangesloten, door middel van een grooten ovalen ring, ontwikkeld lang 197 km, waarop 6 richtingen aansluiten en direct stadsverkeer voor doorgaande wagens kan worden vermeden.

De Berliner Ring is verdeeld in 4 Tangenten en wordt voorzien van vele schitterende bouwwerken,



De Reichsautobahn in het landschap bij Siegsdorf (Berchtesgaden). Op den achtergrond de Reiteralpe.

grootsche ingenieurswerken, in een der fraaiste streken van Duitschland (merengebied). Hier en daar moeten in den zeer slappen bodem buitengewoon groote technische moeilijkheden worden overwonnen (moerassen opblazen met dynamiet). Voor bijzonderheden verwijs ik naar de vakliteratuur, bijv. *Die Strasse*, een 14-daagsch fraai tijdschrift van Dr. T o d t, handelende over Reichsautobahnen. (Volk und Reich Verlag, Berlin W.)

Iets over de kunstwerken.

Men onderscheidt bruggen en viaducten *in* den autoweg ($b = 22$ of 24 m) en kunstwerken *over* of onder den autoweg ($b = 6 - 14$ m).

De geweldige bruggen over rivieren en diepe dalen, *in* de Reichsautobahnen zijn uitgegroeid tot grootsche scheppingen van ingenieurskunde. Machtige ijzeren gevaarten, tot 22 m breed, overspannen op torenhooge pijlers (tot 70 m), lange diepe dalen. Eén rivierkruising is bijna $1\ 200$ m lang, terwijl de breedte wederom 22 m (2×11 m) bedraagt. Voor de variatie zal men thans de Elbebrug bij Hamburg niet 24 m breed maken, doch 48 m (excusez du peu!) op pijlers, 70 m boven de waterlijn. Deze pijlers worden dus hooger dan de torens van den Keuschen Dom.

Zeër dikwijls zijn de lange ijzeren bruggen volwandige liggers, 3 à 6 m hoog, doch ook alle mogelijke soorten gewapend betonbruggen komen voor, balkbruggen en boogbruggen, ingeklemd, of op 2 of 3 scharnieren.

Het gebied is waarlijk onuitputtelijk, wanneer men nagaat, dat momenteel ongeveer 120 bruggen in aanbouw zijn van meer dan $500\ 000$ Mark per stuk en ongeveer 6 maal zooveel kleinere.

Ook de steenen bruggen zijn door Dr. T o d t in eere hersteld. Naar het voorbeeld der Romeinen ontstaan thans wederom indrukwekkende boogbruggen, vele honderden meters lang, tientallen meters hoog en alle 2×11 meter breed. Op het oogenblik bijv. zijn in de lijn Keulen — Kassel in het Wuppertal meer dan zeven geweldige natuurstenen bruggen in aanleg, waarvan de hoogste pijlers verkrijgen tot 70 m hoogte; de breedte is weer 2×11 m.

In de lijn Chemnitz — Kassel zijn 2 natuurstenen bruggen lang 750 m en 367 m, resp. over de Saale en over de Ilm.

Terloops vermeld ik, dat, wat de schaal der teekeningen betreft, deze voor de situaties en voor de lengteprofielen $1 : 2000$ bedraagt, en voor overzichtsteekeningen $1 : 25000$. De autobaan, kunstwerken en de gradiente in de lengteprofielen zijn steeds in rood geteekend.

De hoogteschaal is $1 : 200$.

Vele werkteekeningen worden ook door beton- en ijzerconstructiefirma's gemaakt onder goedkeuring der OBR's, om vlug opschieten te bevorderen. Zij verkrijgen een groen goedkeuringsstempel.

Er is steeds een aparte ingenieur in elke OBR, die uitsluitend bruggen controleert en zoo is er bijv. weer een ander, alléén voor betonwegdekken.

Wat nu betreft de kunstwerken over of onder de autobanen, dit zijn de Unter- of Überführungen en de duikers. Per km komt er gemiddeld een brug en een

duiker of twee bruggen. Als uitzondering vermeld ik, dat er in de laatste 8 km der sectie Dessau (lijn Berlijn — München) slechts 3 viaducten zijn en 5 duikers, deze laatste veelal uit gewapend „Schleuderbeton”.

In bestek 41 van de sectie Erfurt, lang $3\ 455$ km, ongeveer $200\ 000$ m³ grondverzet in zware keileem, liggen 5 bruggen en 7 duikers.

De lengte van een normale overbrugging is meestal $52-55$ m en kost bij een matige breedte van ± 7 m reeds spoedig $80 - 100\ 000$ Mark.

De vleugelmuren zijn steeds recht, om een goede aansluiting te verkrijgen met de opritten (helling $1 : 33\frac{1}{3}$). De viaducten worden in 3 breedten uitgevoerd, afhankelijk van de verkeersintensiteit.

In verreweg de meeste gevallen zijn de landhoofden enz. in stampbeton uitgevoerd (200 kg cement per m³); de tusschenpijlers vaak ook, doch ook wel uit metselwerk in graniet of andere natuursteen. Naast cement wordt veel Thurament verwerkt, een mengsel uit cement en tras.

Voor gewoon verkeer bestaat het brugdek bij een spanwijdte van $13,60$ m vaak uit een plaat van gewapend beton, 1 m dik, in Edelcement uitgevoerd (300 kg/m³), voorzien van bewapening uit edelstaal of getordeerd ijzer, waarin hoge trekspanningen mogelijk zijn (tot 1600 kg/cm²). In de 3 trekzones worden dan, om materiaal te sparen, z.g. „Hohlkörper” aangebracht, n.l. over 5 m lengte 30 cm wijde betonbuizen.

Tegenwoordig wordt het in het gezicht komende beton gefrijnd en gebouchardeerd, om een levendiger aanblik van het anders zoo doode materiaal te verkrijgen. Leuningen zijn altijd in ijzer en hoogst eenvoudig uitgevoerd. Zorgvuldig wordt gewaakt voor een zeer goeden waterafvoer.

Steeds worden eternieten of betonnen kabelkokers naast het rijdek mede ingebetonneerd voor latere telefoonverbindingen enz.

Spoorwegbruggen worden altijd in ijzer uitgevoerd, St. 37 of 52 , zoowel geklonken als gelascht.

De vrije hoogte onder een viaduct bedraagt in de wegas $4,60$ m en de constructiehoogte minimum $1,40$ m zoodat de hoogte der viaducten over de autobaan zeer spoedig 6 m of meer bedraagt.

Bij rivierkruisingen ligt de autobaan natuurlijk $12-18$ m boven den normalen rivierstand en worden de ophoogingen der opritten dus zeer lang en breed.

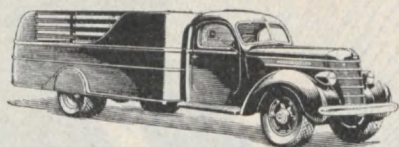
Ik eindig met de opmerking, dat, om een dicht beton voor landhoofden enz. der kunstwerken te verkrijgen, de Duitschers zeer veel waarde hechten aan een zoo juist mogelijke verdeling van de korrelgrootten van de vele soorten zand en grind. Dit wordt op wetenschappelijke wijze zeer zorgvuldig uitgewerkt, onderzocht en telkens gecontroleerd, om met zoo weinig mogelijk cement een zoo dicht mogelijk beton te verkrijgen. Op dit punt zijn onze Deutsche collega's „gründlicher” dan wij. In het volgende en slot hoofdstuk zal nog eenigszins uitvoeriger op deze zaak terug worden gekomen.

Iets over de betonwegdekken.

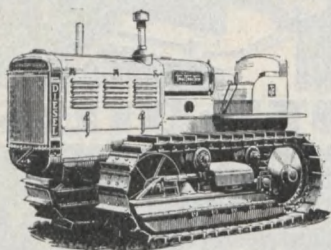
Om aan het streven, zooveel mogelijk inheemsche bouwmaterialen te gebruiken, tegemoet te komen, is

INTERNATIONAL HARVESTER

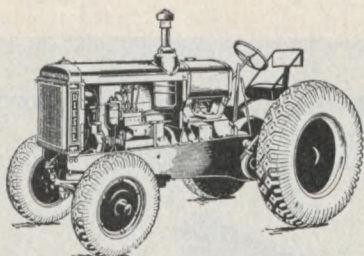
- Een Reeds Ruim Honderd Jaren
Bestaande Organisatie



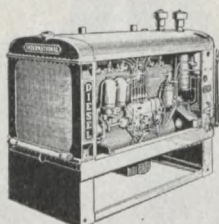
„International“ Vrachtauto's worden vervaardigd in diverse grootten vanaf 1 ton tot zware Zeswielen Trucks. Chassis leverbaar in elke gewenschte lengte en capaciteit. Ieder chassis past volkomen bij zijn speciale carrosserie.



„International“ Rupsband Tractors genieten een wereldreputatie wegens hun betrouwbare, billijke en machtige prestaties bij zwaar werk. Zij worden vervaardigd in vijf modellen, waarvan twee gedreven door International Diesel Motoren.



„International“ Luchtband-Type Tractors voorzien in de noodzakelijke behoeften van alle soorten industrieel- en landbouwwerk. Verkrijgbaar in vijf modellen, waarvan één gedreven door een International Diesel Motor.



„International“ Kracht-Units worden gemaakt in elf grootten, waarvan twee gedreven door International Diesel Motoren. Deze units - tot een max. vermogen van 100 P.K. - verschaffen betrouwbare, billijke kracht tot het drijven van elektrische generatoren, transporteurs, steenbrekmachines, hijschmachines, schepmachines, fabrieken enz.

Sinds 1831 - lang vóór de tegenwoordige generatie - voorziet de International Harvester organisatie in de toenemende behoeften der zich ontwikkelende beschaving. Vanaf haar oprichting heeft deze organisatie zich steeds bezig gehouden met de vervaardiging van machines voor zwaar werk. Na een voortdurende groei en ontwikkeling van 75 jaren betrad men in 1906 het gebied der automotieve industrie. En de staat van dienst vanaf dat tijdstip tot heden is steeds opgaand geweest wat betreft de vervaardiging van landbouwmachines, vrachtauto's, zwaar-werk-tractors en motoren.

Gedurende de eerste eeuw legde de International de hechte grondslagen, waarop veel grootere ontwikkeling gedurende de volgende eeuw verwacht mag worden. Reeds viel een schitterende vooruitgang te constateeren. Over de geheele wereld worden de vrachten sneller, betrouwbaarder en billijker vervoerd door de *overwaarde*, welke in de hedendaagsche geheele reeks van gestroomlijnde International Vrachtauto's is gebouwd. Deze vitale *overwaarde* factor wordt ook gelegd in de ontwerpen en constructies van alle International Tractors en Kracht-Units, zodoende een nieuwe maatstaf voor doeltreffendheid en prestaties op het gebied der zwaar-werk-machines vormend.

Wij nodigen U uit om vollediger inlichtingen te vragen betreffende vrachtauto's, tractors, kracht-units of landbouwmachines, voorzien van de International naamplaat. Onze vertegenwoordiger of naastbij zijnde agent zal gaarne Uw eischen met U bespreken en U volledige inlichtingen op aanvraag verschaffen.

INTERNATIONAL HARVESTER EXPORT COMPANY

Harvester Building (incorporated) Chicago U. S. A.

E.L. McClure, P.O. Box 373, Singapore, Straits Settlements
Hoofdvertegenwoordiger voor Siam, Fransch Indo China,
Malacca en Nederl.-Indië

INTERNATIONAL HARVESTER

Machinefabriek NIO PENG LONG

BATAVIA-C.

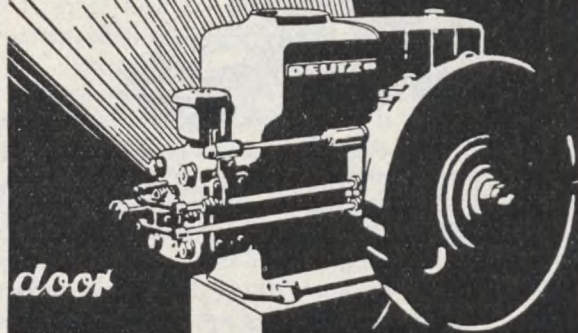
Uw speciaal adres voor:

Complete Tapioca - installatie,
Sheets en Crêpe Rubbermangel,
Rijst Dorschmachine — Thee-
roller,

Complete serehketel,
Stoomketels en riemschijven
verder:

ijzerconstructie en reparaties
van alle mogelijke machines.

*Onafhankelijk
van vreemde
Licht- en Kracht-
Bronnen*



door

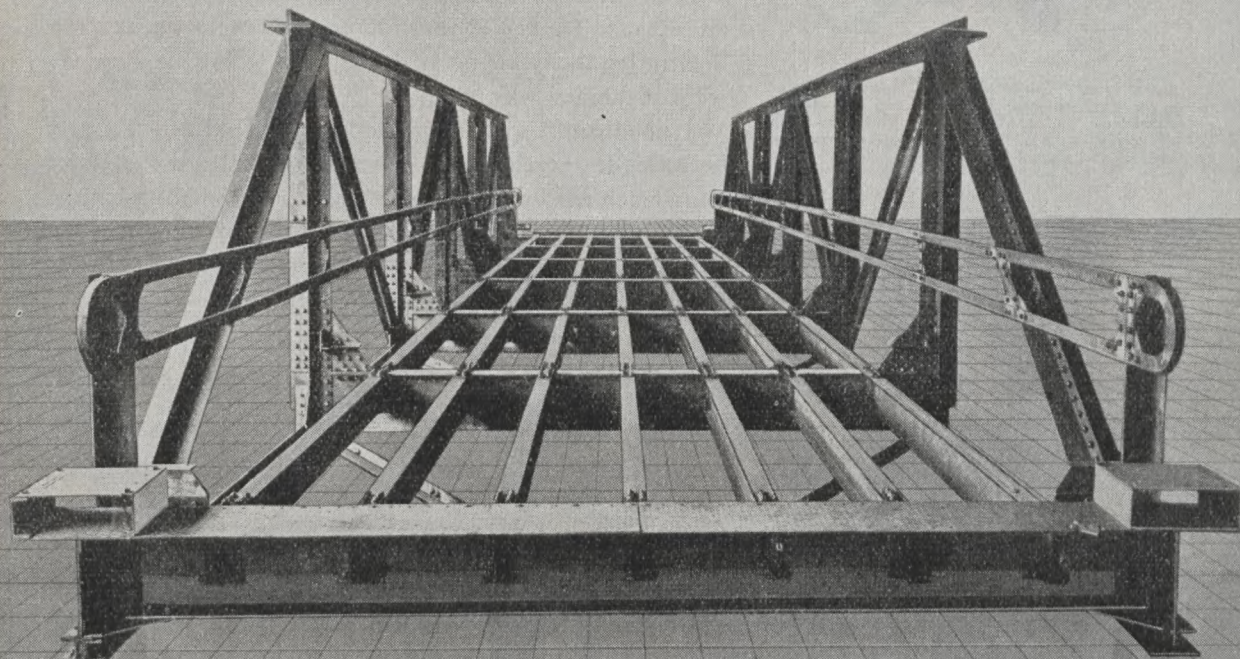
DEUTZ-DIESEL

van 4 PK af

Verteg. voor Ned.-Indië

N.V. Carl Schlieper H. MIJ.

*De MEEST EENVOUDIGE zoowel als de MEEST
INGEWIKKELDE ijzerconstructies*



MACHINEFABRIEK EN SCHEEPSWERF „BATAVIA”

voorgeschreven, hoofdzakelijk betonverhardingen toe te passen. Van de Deutsche autosnelwegen is 91% dan ook voorzien van een betonverharding; 5,7% van bitumineuse en 3,3% van granietkeien-verharding.

Op 1 Augustus 1937 waren voorzien van	
Betonverharding	23 863 131 m ²
Asfalt-afdekking	2 630 254 „
Granietkeien	2 562 408 „
Andere afdekking	1 865 245 „

Bewapening wordt zoo weinig mogelijk toegepast; alleen in zeer slappe terreinen en hier en daar bij aanzienlijke ophoogingen, en dan als stalen maaswerk.

De betondikte was eerst 20 cm, is thans 22 cm en wordt in de toekomst wellicht, op bepaalde plaatsen, 25 cm. Het beton bestaat uit 15 cm gestampt onderbeton uit grind en 7 cm bovenbeton uit basaltslag, beide met 340 kg normaalcement per m³ beton.

De breedte van elk der beide banen is 7,50 m, voorzien van een 1 m breede buiten- en een 0,40 m breede binnenstrook uit beton, met asfaltafdekking, onder een normale helling van 1,5% naar buiten (in bogen 2—6% helling naar binnen). De totale breedte van elk is dus 8,90 m. Dwarsvoegen komen om de 15 m voor, loodrecht op de lengte-as.

Voor de voegen bestaan 2 constructies, waarvoor ik naar de vakliteratuur verwijs. Dan is er op elke baan een doorgaande langsvog.

Naarmate men vorderde met den bouw heeft men ook meer ervaring omtrent betonrijdekken verkregen en zoo zijn dan nu zeer strenge voorschriften voor de uitvoering van betonrijwegen neergelegd in de „Anweisungen 1937 für den Bau der Fahrbahn-decken”, zeer zorgvuldig en wetenschappelijk met Deutsche „Gründlichkeit” bewerkt.

Terecht heeft men ingezien, dat voor een juiste betonsamenstelling de hoeveelheid cement alléén geen maatstaf meer kan zijn, doch dat bijv. een lage watercementfactor en ook vooral de juiste verdeling in procenten van het vulmateriaal een minstens even belangrijke rol spelen.

Dit alles heeft aanleiding gegeven tot een zeer wetenschappelijke en grondige contrôle door een staf van deskundigen in de laboratoria der OBR, der BAR en eindelijk nog eens op elke bouwplaats van een „Deckenlos” (aanlegperceel van een wegdek), hoewel de Directie zelf zorgt voor den inkoop van cement, zand, grind, steenslag enz. Aldus zijn zeer dure bouwmaterialen-proefstations ingericht, waarvan de permanente in de OBR voorzien zijn van de modernste, vaak kostbare, apparaten op elk gebied met een macht van personeel, terwijl de met het werk meerijsende proefstations op de veelal afgelegde bouwplaatsen ook up-to-date zijn ingericht.

Zoo zijn bijv. voor de 5 wegdek-perceelen van de BAR Dessau (± 45 km thans in aanleg, dus 2 banen elk van 8,90 m breedte) voorgeschreven en wel spe-

ciaal voor de bestekken 109 Coswig en 110 Köselitz in Anhalt:

		Unterbeton	Oberbeton
Zand	0 — 3 mm	30%	32%
	3 — 7 „	11%	12%
Grind	7 — 15 „	11%	11%
	15 — 30 „	48%	—
Basalt			45%
Water		8%	8%
Normaal-cement	 340 kg/m ³ beton ...		340 kg/m ³ beton

Parallel met den bouw der Reichsautobahnen is ook een geheel nieuwe bouwindustrie ontstaan, n.l. die der dieselgraaf- en stampmachines, betonmolens, kranen, stampaggregraten (Jaeger, Kayser, Sonthofen enz.), verlichtingmachines enz.

Een volledig betonneerings- en stampaggregraat kost $\pm 300\,000$ Mark en wordt in een of meer bestekken ruimschoots verdiend en afgeschreven.

Meer dan 6% dividend mogen de aannemingsmaatschappijen toch niet uitkeeren, daarom worden steeds weer nieuwe en dure machines aangeschaft.

We stellen ons thans voor, dat de aardebaan gereed is en dat daarop de betonverharding moet worden aangebracht.

Allereerst zet de Vermessungstechniker van de Directie nog eens vanuit de as aan weerszijden elke vijftig meter de 12-m-palen, roodgeverfd, uit, voorzien van kilometerafstanden. Daarna komt de landmeetkundige opzichter van de betonmij. en zet tusschen deze palen telkens elke 10 m de hoogte uit van bovenkant toekomstig betondek. Aan de hand van het lengteprofiel ziet men dan direct, of hier of daar wellicht iets te veel of te weinig zand is verwerkt. Ook wijzigt men dit lengteprofiel zelf wel eenige cm, indien de Directie dit gewenscht voorkomt.

Ondertusschen is de betonmij. sinds vele weken bezig met het inrichten van de eenige ha groote bouwplaats, met ± 120 arbeiders, waar de zware en dure machines worden gemonteerd en de zegetocht der zilveren banen zal beginnen (± 1 km per week, enkele baan, met ± 200 arbeiders!).

Vele en velerlei soorten keten komen, verschillende op wielen over het zware werkspoor te vervoeren, een cementloods met steeds 900 ton voorraad op het werk, groote opritten voor den aanvoer van de geweldige hoeveelheden en verschillende soorten zand en grind, 6 groote ijzeren bunkers voor het afwegen in procenten der verschillende korrelgrootten, rijdbaar proefstation enz. enz. Reeds lang ligt in de thans nog zwarte „groene strook” zwaar werkspoor met wissels, waarover zand- en grindtreintjes vele km lang het materiaal vervoeren voor de „Betonschwellen”, 15×25 cm, de betonfundeeringen, h.o.h. aan weerszijden 7,75 m uit elkander, voor de rails en ijzeren bekisting.

Deze aparte profielen worden steeds 200 m vóór de te storten verharding zuiver gemonteerd en achter de gereed gekomen betondekken afgebroken. Men zorgt, dat de afstand tusschen de 22 cm hoge ijzeren zijbekistingen steeds 7,50 m is (de breedte van den eigenlijken rijweg, ook in bogen) en dat de juiste helling in langs- en in dwarsrichting precies bereikt wordt.

Achtereenvolgens werken nu de volgende machines op rails, alle met dieselbedrijf en verwerken de over het werkspoor aangevoerde afgepaste materialen:

1. Verdichtingsmachine voor het zandbed der aardebaan, de z.g. „Planumsfertiger”;
2. Betonmolen met 1500 l trommelinhoud, met ingebouwden verdeelwagen om het onderbeton te verdeelen over 7,50 m breedte;
3. Onderbeton stampmachine;
4. Betonmolen met 750 l trommelinhoud, met ingebouwden verdeelwagen om het boven- (basalt) beton te verdeelen over 7,50 m breedte;
5. Bovenbeton-stampmachine, met beschermingsdak;
6. Verrijdbare loopbrugjes, om van de eene naar de andere kant te komen, zonder het versche beton te beschadigen;
7. Verrijdbare werkketen met beschermingsdak om de voegen te maken;
8. Verrijdbare opzichters- en manschapsketen;
9. Een rij beschermingsdaken uit zinkplaten of zeildoeken op verrijdbare stellages;
10. Een rij stroomatten tegen de zon en een sproeiwagen.

Met een dergelijk modern aggregaat worden per 10 uren met ± 200 man gemiddeld 200 m enkelvoudige baan afgestort en afgewerkt, waarvoor 9 opzichters en 1 hoofdopzichter het toezicht voeren, benevens 1 hoofduitvoerder, 4 onderbazen en 4 technici enz. van de aannemingmaatschappij.

Dat de aldus in zeer korten tijd en op zeer vele plaatsen tegelijk verwerkte hoeveelheden bouwmaterialen geweldig groot zijn en aparte transportvoorzieningen noodig maken (ook op de aanvoerstations) mag blijken uit het feit, dat voor het genoemde eene bestek 110 Köselitz, lang bijna 8 km, noodig zijn en in 6 maanden te verwerken $\pm 70\,000$ ton materiaal, waarvan 10 500 ton cement, alles aan te voeren over een 11 km langen zeer slechten weg en dan nog eens ± 5 km het werk op.

*

Een dubbelbanig betonrijdek kost per km $\pm 150\,000$ Mark.

Een km Reichsautobahn kost gemiddeld $\pm 650\,000$ Mark.

*

Dit alles en nog veel meer vindt men in extenso beschreven door de medewerkers van Dr. T o d t in „Vier Jahre Arbeit an den Strassen Adolf Hitlers” (Volk und Reich Verlag Berlin W, 4,50 M.), meteen een fraai foto-album dezer interessante en grootsche werken.

Hierin vindt men iets beschreven over: Die Kulturelle Bedeutung der Reichsautobahn; Die rechtlichen Grundlagen; Der Einfluss der Reichsautobahn auf die Entwicklung der Strassenbautechnik (Erdbau, Deckenbau, Betondecken, Bituminöse Decken, Pflasterdecken, Randstreifen, Brückenbau); Die Reichsautobahn im Rahmen des Vierjahresplan; Der Anschluss der Städte an die Reichsautobahn; Betriebsanlagen (Tankstellen, Rast- und Parkplätze, Strassenmeistereien und andere); Winterwartung; Die Verkehrs-

entwicklung auf der Reichsautobahn; Vergleichsfahrten auf der Reichsautobahn und Reichsstrasse.

De afbeeldingen, die in dit artikel zijn opgenomen, zijn met welwillende toestemming van Dr. T o d t aan genoemde uitgave ontleend.

Aanvankelijk geschiedde het grondverzet uit de hand, zooals de nieuwe volksregeering uitdrukkelijk voorschreef; doch met het verdwijnen der werkloosheid kwam er een tijd van gebrek aan geschoolde krachten, zoodat thans overal de modernste graaf- en stampmachines zijn ingezet, alle op rupsbanden en met dieselaandrijving. Voor transport-drijfkracht ziet men overal vele zware stoomlocomotieven 80 — 120 pk, 90 cm spoor van ± 30 — 35 kg/m! Stampmachines zijn overal voorgeschreven; het valgewicht is vaak 2000 kg; ook „Frösche”, kikvorschen van 500 en 1000 kg ziet men zeer veel. De stampagen zijn 40 — 60 cm dik. Meestal wordt in twee ploegen gewerkt, in dag- en nachtbedrijf met moderne verlichtingstoestellen, zoodat de machines alleen 's Zondags eenige uren rusten voor reparatiewerk.

Het uurloon voor grond- en betonwerkers varieert van 60 — 85 Pf. en het weekloon van 30 — 45 Mark, voor vaklieden nog belangrijk meer. De gehuwde arbeiders, die in de voortreffelijk ingerichte „Reichsautobahnlager” wonen, ontvangen een toeslag van 9 Mark per week, de ongehuwden 6 Mark, en ze betalen 6 Mark per week voor voeding en huisvesting. In zoo'n „Lager” wonen 200 à 300 mensen, met aan het hoofd de verantwoordelijke persoon, den „Lagerführer”, die 225 Mark per maand verdient. (De koopkracht van een Mark in Duitschland bedraagt ± 70 cent). Er zijn groote eet- en slaapzalen, altijd staan er bloemen op de tafels en aan de wanden hangen schilderijen.

De radio staat er niet stil, er is een tooneel aan het einde van de eetzaal, met piano. Geregeld zijn er film- en tooneelvoorstellingen door de Wanderbühne van „Kraft durch Freude”, de groote organisatie van Dr. L e y. Ik zag er bijv. een voorstelling aangekondigd van „Minna von Barnhelm” en maakte er een uitstekende opvoering mede van een blijspel in het Lager Haarberg van de sectie Erfurt, midden in het afgelegen heuvelland van Thüringen.

Het eten is er zeer eenvoudig, doch voedzaam; een warme maaltijd kost 50 Pf. en ook de ingenieurs en opzichters maken er vaak gebruik van. De Duitscher stelt niet de hoge eischen, die wij vaak stellen.

Ook de Deutsche arbeider is tevreden en gewilliger dan de onze, een gevolg van de mentaliteit van een soldatenvolk en de geleden ontberingen in en na den oorlog. Voor hen beteekent het nieuwe régime een verbetering, daar zij zeer weinig gewoon zijn geweest en alles meten naar den maatstaf van vroegere, slechtere toestanden. Daarom stelt de Nederlander, die eigenlijk verwend is, hogere eischen, omdat wij niet die beproevingen hebben medegemaakt.

Door talrijke aanschrijvingen aan de uitvoerende ingenieurs en hoofdopzichters betreffende voeding,

huisvesting, algemeene stemming enz. der „Arbeidskameraden” merkt men pas, dat een nieuwe geest van samenwerking tusschen vroeger door onoverbrugbare verschillen gescheiden klassen ontstaan is, die — het kan niet ontkend worden — het geheele land ten goede komt.

*

Het verkeer over de Reichsautobahnen is reeds nu, terwijl toch nog slechts weinig doorgaande verbindingen bestaan, zeer groot. Het wisselt per etmaal tusschen 5 000 en 7 000 wagens. Zoo telde ik in Mei 1938 te Friedrichsfeld in de lijn Mannheim — Heidelberg, op zeer willekeurige tijdstippen, ook in een laat avonduur, per half uur telkens: 227, 71, 212 en 108 auto's en zware vrachtwagens met soms 2 aanhan-

gers (zonder de vele motorfietsen te tellen), d.i. per etmaal ± 6500 stuks.

*

Wat het busbedrijf betreft op de Reichsautobahnen, dit wordt verzorgd door de Deutsche Spoorwegen, die moderne bussen laten rijden met 80 km snelheid per uur, tegen $\pm 4 - 5$ Pf. per km, alleen voor snelverkeer.

In het ondervolgende vergelijkende overzicht is als tabellarisch geheel een beeld gegeven van den groei en den omvang der werkzaamheden aan de Deutsche autosnelwegen in de voorafgegane jaren, sedert den aanvang van dit werk. Voorts worden eenige getallen vermeld betreffende de personeelsbezetting, den stand der werken en de kosten per km.

Vergelijkend overzicht van den stand der uitvoering der Deutsche Reichsautobahnen in de voorafgegane jaren.

Omschrijving	1 Juli 1934	1 Juli 1935	1 Juli 1936	1 Juli 1937
Arbeiders.....	38 200	113 400	123 400	96 200
Aantal kilometers in bedrijf.....		60 km	310 km	1 340 km
Aardebaan in aanleg.....	545 km	1 610 „	2 240 „	3 000 „
Verhardingen in aanleg.....	10 „	390 „	1 380 „	2 140 „
Voor aanleg vrijgegeven.....	1 750 „	2 890 „	3 930 „	4 770 „
Dagwerken, 1 man $\times$ 1 dag.....	2 500 000	22 500 000	49 000 000	75 500 000
Grondverzet.....	15 700 000 m ³	65 000 000 m ³	127 000 000 m ³	182 790 042 m ³
Bovengrond geroid, grasmat.....	17 500 000 m ²	48 000 000 m ²	76 700 000 m ²	102 700 069 m ²
Cement.....	175 000 000 kg	550 000 000 kg	1 620 000 000 kg	2 686 233 000 kg
Zand en grind.....	1 400 000 ton	5 000 000 ton	12 600 000 ton	21 730 000 ton
Paklaag en basaltslag.....	330 000 ton	1 310 000 ton	3 080 000 ton	5 363 819 ton
Grانيتkeien.....	97 000 ton	250 000 ton	512 000 ton	922 320 ton
Natuursteen, enz.....		80 000 ton	340 000 ton	803 714 ton
Opdrachten.....	102 000 000 Mk	623 000 000 Mk	1 240 000 000 Mk	1 930 000 000 Mk
Gedane betalingen.....	24 000 000 Mk	387 000 000 Mk	993 000 000 Mk	1 610 000 000 Mk

Op 31 Juli 1937 werkten bij de 15 Oberste Bau-leitungen in totaal 1 515 ambtenaren
4 757 beambten
3 045 werklieden en chauffeurs.

Bij de aannemers en aannemingmijen werkten toen 98 042 arbeiders en ongeveer 2 500 ingenieurs, opzichters, uitvoerders, controleurs, boekhouders enz. enz., totaal aan arbeiders [„von der Faust und der Stirn”] rond 110 000 man. In de nevenbedrijven werkte ongeveer hetzelfde aantal.

In Augustus 1937 waren bij de Reichsautobahnen 3 223 bruggen en duikers gereed gekomen voor ± 1600 km in bedrijf.

In aanleg of in voorbereiding waren toen 884 kunstwerken, waarvan 117 bruggen van meer dan 500 000 RM, terwijl in Augustus 1937 ongeveer 1 750 km autobaan in aanleg waren.

Gemiddeld wordt per maand ± 55 millioen Mark uitgegeven, waarvoor ongeveer 80 à 90 km rijksauto-wegen gereed gemaakt worden. De directiekosten, salarissen enz. bedragen 6 — 8%.

Ongeveer 100 000 arbeiders maken per jaar 1 000 km autobaan gereed, d.i. per kilometer per jaar ± 100 arbeiders, ± 6 beambten, en nog eens ± 100 werklieden in de nevenbedrijven.

Per km autobaan in aanleg werken gemiddeld ± 60

arbeiders, ± 4 beambten en nog eens ± 60 werklieden in de nevenbedrijven.

Ieder, die medewerkt aan deze grootsche werken, zooals schrijver dezes, wordt medegesleept in dezen machtigen stroom van te willen bouwen en te moeten bouwen. Ieder werkt als het ware onder hoogen druk en enkele meer bedachtzame broeders gaat het wel eens al te vlug. Doch er is nog zeer veel te doen: 1/5 van het net is pas klaar en 1/7 is in aanleg; voor nog wel negen jaren lang is er werk.

Waar de administratie in handen is gelegd van het wijdvertakte ambtenarenapparaat der Deutsche Rijks-spoorwegen — 700 000 man, die „dienstgemäss” en zeer precies, soms langzaam, werken — zal het duidelijk zijn, dat eenige bureaucratie aldaar niet altijd te vermijden is.

Ook wij, de ingenieurs, staan hiertegenover machteloos. Zoodat er wel altijd eenige keeren „tuchtig gefunkt” is tusschen verschillende heeren, voordat het lint van een te openen nieuw gedeelte door een autoriteit wordt doorgeknipt en de arbeiders in versierde wagens als eerste automobilisten in feestelijke optocht het werk hunner handen gaan inwijden.

Dan is wederom een stuk toegevoegd aan het derde duizendtal kilometers, dat vóór 31 Dec. 1938 bereikt moet zijn en ook bereikt wordt.

Wederom werd bewaarheid het woord van alle tijden:

„Das Alte stürzt; es ändert sich die Zeit,
Und neues Leben blüht aus den Ruinen!”

Het moderne Duitsland, dat als het ware één nijvere werkplaats is, kan men zich zonder autosnelwegen niet meer voorstellen. Zij zijn de meest naar buiten tredende zichtbare uiting van nieuwen schepingsdrang van een herboren volk onder straffe leiding, dat een grootsch werk tot stand brengt, waar het ingenieursvernuft ware triomfen viert.

„Nun lasst die Walzen, lasst die grauen Loren.
Ein Werk erstand aus Erde, Stahl und Stein.
Die Strasse singt im Knattern der Motoren,
Sie wird ein Denkmal unserer Arbeit sein.”

INGEZONDEN MEDEDEELINGEN.

Het Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek.

Toen de door de Regeering ingestelde Commissie onder voorzitterschap van prof. W e n t in 1925 een uitvoerig rapport uitbracht over de vraag, door welke maatregelen en in welke vorm het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek hier te lande in hogere mate dienstbaar kon worden gemaakt aan het algemeen belang, beëindigde zij haar rapport met de volgende gedenkwaardige uitspraak:

„Hier is voor de Nederlandsche Regeering een taak weggelegd. Wordt zij naar juistheid vervuld, dan zal het nageslacht in lange jaren de voordeelen kunnen genieten. Slechts een volk, dat het vraagstuk waarvoor Uwe Excellenties onze commissie bijeen riepen tot een goede oplossing brengt, zal den strijd met concurreerende naburen om een behoorlijk bestaan met succes kunnen volhouden. Bij den wedloop der volkeren zullen in de komende jaren, meer nog dan in de voorgaande, kennis van de natuur en haar verschijnselen en bekwaamheid in het ten nutte make daarvan den uitslag bepalen”.

In dit licht gezien was het een verblijdend teken, dat in 1929, op initiatief van den Bond voor Materialenkennis, door tal van particuliere ondernemingen, waaronder de grootste in den lande, met instemming en medewerking van het Rijk, de „Stichting voor Materiaalonderzoek” in het leven werd geroepen. Immers hieruit bleek een groeiend besef van de groote betekenis voor ons volk van systematisch uitgevoerd natuurwetenschappelijk onderzoek op het uitgebreide gebied van de materialen.

In technische en wetenschappelijke kringen was men n.l. niet tevreden met den bestaanden toestand, waarbij materiaalonderzoek veelal zeer verspreid, zonder voldoende onderling verband, soms dubbel, vaak in concurrentie met elkaar, plaats had, terwijl het zoo noodige researchwerk niet of onvoldoende verricht werd. Bij velen had daarom de overtuiging post gevat, dat een centrale leiding diende tot stand te komen, die het materiaalonderzoek in den meest uitgebreiden zin, ten bate van industrie, handel en verbruiker, zou ter hand nemen en coördineeren en zodoende meer efficiënt maken.

Aan het hoofd van de nieuwe Stichting kwam een Raad van Bestuur, bestaande uit 5 leden, bijgestaan door een Commissie van Bijstand voor de voortdurende voeling met de industrie en de verbruikers. Deze Commissie van Bijstand werd gekozen uit de stichters, aangevuld met een aantal leden, benoemd door de Ministers onderscheidenlijk van Arbeid, Handel en Nijverheid, van Waterstaat, van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, van Defensie, van Koloniën, van Binnenlandsche Zaken en Landbouw en van Financiën.

Ir. J. E. F. de K o k, Directeur van de N. V. Bataafsche Petroleum Mij., werd Voorzitter en ir. M. E. H. T j a d e n, Directeur van Bouw- en Woningtoezicht in Amsterdam, een van de stichters van den Bond voor Materialenkennis, werd Ondervoorzitter, terwijl als Secretaris-Penningmeester optrad ir. W. A. S l i n k e r s, Oud-Hoofdingenieur van de Nederlandsch-Indische Spoorweg Mij.

Tot Voorzitter van de reeds genoemde Commissie van Bijstand werd gekozen dr. ir. E. B. W o l f f, Directeur van den toenmaligen Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart te Amsterdam, terwijl ir. G. L. T e g e l b e r g, die door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in de Commissie was benoemd, Ondervoorzitter werd.

Door de toewijding van den Raad van Bestuur en zijn goede samenwerking met het Dagelijksch Bestuur van de Commissie van Bijstand heeft de Stichting sindsdien, onder moeilijke omstandigheden, voornamelijk steunend op eigen kracht, op verschillend gebied reeds belangrijk werk verricht, dat ook in het buitenland de aandacht heeft getrokken. Verschillende deskundige commissies werden ingesteld, die deels hun rapporten reeds uitbrachten, welke als „Mededeelingen” van de Stichting zijn verschenen, en deels nog met hun arbeid bezig zijn. Onder andere mogen worden genoemd: onderzoekingen op het zeer uitgebreide gebied van de corrosie; het onderzoek van gietijzer, van bouwmaterialen als baksteen, kalkzandsteen, vuurvast materiaal, gewapend metselwerk, hydraulische bindmiddelen en beton, lijmtoevoeging aan beton, verweering van metselwerk, creosoteeren van hout; verfmaterialen; het onderzoek van de aantasting en scheurvorming bij stoomketels enz.

Echter bleek een steviger financieele basis dan waarop gewerkt werd noodig om het werk meer algemeen en onder voortdurende deskundige leiding te kunnen voortzetten.

Inmiddels was, als gevolg van het in den aanhef genoemd rapport van de Commissie-W e n t, de Wet van 30 October 1930 tot regeling van het Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek (T.N.O.) tot stand gekomen, een feit dat daarom zoo verheugend was, omdat daarin een duidelijke aanwijzing gezien mocht worden, dat dit rapport weerklank had gevonden bij Regeering en Volksvertegenwoordiging en dat aan het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek aandacht zou worden geschonken op een wijze en in een mate als overeenstemt met zijn groote betekenis voor ons geheele volksbestaan. Deze Wet gaat uit van de gezonde gedachte, dat op het gebied van het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek

(T.N.O.) moet worden samengewerkt door Rijk, Maatschappij en Wetenschap.

Intusschen bleken de jaren 1929 en 1930 het begin te vormen van een reeks van jaren, waarin de economische depressie bij voortduring sterker werd, tengevolge waarvan de financieele moeilijkheden zich òn voor de Overheid òn voor de ondernemingen steeds meer opstapelden. Dat juist in een tijd van neergaande conjunctuur het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek in het bijzonder bevorderd diende te worden, teneinde aan de in zoo'n tijd steeds verscherpte buitenlandsche concurrentie en aan de handelsbelemmeringen zooveel mogelijk het hoofd te bieden, werd slechts bij uitzondering begrepen. Onder de wisselwerking van de moeilijkheden van Overheid en Maatschappij konden de Centrale Organisatie T.N.O. en de Organisatie T.N.O. ten behoeve van Nijverheid, Handel en Verkeer (Nijverheidsorganisatie T.N.O.), welke ingevolge de Wet in het leven geroepen werden, het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek slechts met mondjesmaat daadwerkelijk bevorderen. Zoo kon ook in de noodzakelijke aanstelling van deskundig personeel, dat zich regelmatig aan de zich voordoende vraagstukken zou kunnen geven, door de Stichting voor Materiaalonderzoek nog steeds niet worden voorzien.

Inmiddels ontwikkelde zich een goede samenwerking tusschen de Centrale Organisatie T.N.O., de Nijverheidsorganisatie T.N.O. en de Stichting voor Materiaalonderzoek.

Voorzitter van de Nijverheidsorganisatie T.N.O., het lichaam waaronder het materiaalonderzoek resorteert, werd eerst prof. ir. J. K l o p p e r, Oud-Hoogleraar, Curator van de Technische Hoogeschool, die echter om persoonlijke redenen moest bedanken, en vervolgens de heer C. J. Ph. Z a a l b e r g, Voorzitter van den Nijverheidsraad, Oud-Directeur-Generaal van den Arbeid. Voor de veel omvattende taak van Secretaris-Penningmeester voor beide organisaties van het T.N.O. werd bereid gevonden ir. A. d e M o o i j A C z n., Oud-Hoofd van het Technisch-Economisch Adviesbureau van het Departement van Gouvernementsbedrijven in Nederlandsch-Indië.

Zowel de Centrale Organisatie T.N.O. als de Nijverheidsorganisatie T.N.O. en de Stichting voor Materiaalonderzoek bleven haar taak, voor zoover de beperkte middelen daartoe in staat stelden, met kracht nastreven, in de overtuiging dat eenmaal, hoe de omstandigheden ook zouden zijn, de tijd zou komen dat voor het materiaalonderzoek in het algemeen meer geofferd zou worden. De activiteit, welke in het buitenland op dit gebied wordt ontwikkeld, had er reeds toe geleid dat hier te lande inderdaad achterstand te constateeren valt. Verheugend is het daarom in dubbele mate, dat de Nijverheidsorganisatie T.N.O. thans van Rijkswegen in de gelegenheid is gesteld om de meest noodige maatregelen voor een goede ontwikkeling van het materiaalonderzoek hier te lande en voor een goede coördinatie van hetgeen verspreid reeds geschiedt, te kunnen nemen. Tegelijk daarmee is in volledige onderlinge overeenstemming door wijziging van de statuten van de

Stichting voor Materiaalonderzoek, welke immers reeds vóór de totstandkoming van de Wet op het T.N.O. in het leven was geroepen, een zoodanige band tusschen haar en de Nijverheidsorganisatie T.N.O. gelegd, dat zij thans beschouwd kan worden daarvan het orgaan te zijn, dat speciaal voor de werkzaamheid op het gebied van het materiaalonderzoek is aangewezen. Daardoor zijn echter geen andere personen in de plaats getreden van hen die in den Raad van Bestuur reeds hun krachten aan de Stichting gaven, terwijl verder aan de werkzaamheid thans ook deelneemt een lid, dat werd aangewezen door een aantal lichamen, welke zich hier te lande met verschillend materiaalonderzoek bezig houden.

In verband met persoonlijke omstandigheden konden helaas ir. J. E. F. de K o k en ir. M. E. H. T j a d e n het voorzitterschap resp. ondervoorzitterschap niet langer blijven bekleeden, waardoor het noodig werd de functies anders te verdeelen.

De samenstelling van den Raad van Bestuur is thans als volgt:

Ir. G. L. T e g e l b e r g, voorzitter,	
Dr. Ir. E. B. W o l f f, ondervoorzitter,	
Ir. J. E. F. de K o k,	
Prof. Dr. H. R. K r u y t,	
Prof. Dr. Ir. C. J. van N i e u w e n -	} leden,
burg,	
Ir. J. R u t t e n,	
Ir. H. S t e k e t e e,	
Ir. M. E. H. T j a d e n,	

terwijl Ir. C. F. M. D u y z i n g s secretaris-penningmeester is. Het secretariaat is gevestigd te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

Aan de groote belangstelling, welke de voorzitter ir. G. L. T e g e l b e r g voor het materiaalonderzoek koestert, behoeft in de ter zake bekende kringen niet herinnerd te worden. Zij weten welke moeite hij zich als voorzitter van den Bond voor Materialenkennis getroost heeft om daarvoor steeds meer belangstelling te wekken, hoe hij, niet het minst ook door de instelling van kringen waarin deskundigen op verschillend gebied van het materiaalonderzoek tezamen komen, de uitwisseling van denkbeelden bevordert en daardoor een goede coördinatie in de hand gewerkt heeft. De geheele Raad van Bestuur is trouwens van een samenstelling, die aan de hoogste eischen welke daaraan gesteld kunnen worden voldoet.

De vruchtbaarheid van zijn werkzaamheid zal echter afhankelijk blijken van het inzicht omtrent de beteekenis van het systematisch onderzoek van materialen van de belanghebbenden en van hun steun, in het bijzonder ook in financieel opzicht, welke onontbeerlijk is. De bedoeling van den Raad van Bestuur is spoedig een nauw contact met de belanghebbenden te leggen. Het is te wenschen, dat de materiaalproducerende en -verwerkende industrieën door een belangstelling als hier bedoeld er toe mogen bijdragen, dat het materiaalonderzoek hier te lande opbloeit en, na het inhalen van den achterstand, zoo mogelijk aan de spits komt te staan, in het belang van industrie, handel en gebruiker, in het belang van onze volksgemeenschap.

's-Gravenhage, September 1938.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD.

Octrooien.

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

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

15 Januari 1939.

- No. 79150 Ned. kl. 5 b. Dipl. Ing. L. Lacher, te München: Sleuf- of breekmachine voor gesteente of kolenlagen.
- No. 79906 Ned. kl. 81 e. Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik und Eisengiesserei, te Bochum, Duitschland: Inrichting voor het aandrijven van een schudgoot in een mijngang.
- No. 68567 Ned. kl. 37 b. Dortmund-Hoerder Hüttenverein A. G., te Dortmund: IJzeren plaatbalk, samengesteld uit schuifvast verbonden uitgangsprofielen met geringe buigvastheid, waarvan de assen door het zwaartepunt van het profiel niet samenvallen met de as door het zwaartepunt van de plaat.
- No. 78393 Ned. kl. 84 c. N. V. Schokindustrie, te Zwijndrecht: Gewapendbetonopzetter van de soort, die geheel gereed aangevoerd en in dezen staat geheid wordt en die slechts een naar eene zijde open holte heeft ter opname van den kop van een houten heipaal.
- No. 80322 Ned. kl. 84 d. Christiani & Nielsen's Gewapend Beton Mij. N. V., te 's-Gravenhage: Werkwijze en inrichting voor het storten van zand, grind of kiezel, of dergelijk cohesievrij materiaal onder water.
- No. 82013 Ned. kl. 5 a. The Dow Chemical Company, te Midland, Michigan, Ver. St. v. Am.: Werkwijze voor het afdichten van waterhoudende lagen van olie- of gasputten.
- No. 80612 Ned. kl. 5 c. H. Wood & Co. Ltd., te Newcastle-upon-Tyne, Engeland, O. Fischer, te Fryston bij Castleford, Engeland en H. F. Smitson, te Garforth, Engeland: Metalen mijngangondersteuning.
- No. 75895 Ned. kl. 72 c. Soc. de Prospection Electrique „Procédés Schlumberger”, te Parijs: Inrichting voor het afschieten van projectielen binnen in een boorgat.
- No. 75274 Ned. kl. 45 a. T. Lafita, te Saragossa, Spanje: Machine voor het transporteren van aarde, zand of dergelijk materiaal en voor het gelijkmaken van het bodemoppervlak.
- No. 82982 Ned. kl. 5 a. Texaco Development Corp., te Wilmington, Delaware, V. St. v. Am.: Tot zinken te brengen lichter met een installatie voor oliewinning.
- No. 78994 Ned. kl. 5 d. N. V. Ned. Aanneming Mij. v. h. Firma H. F. Boersma, te 's-Gravenhage: Ventilatie-inrichting voor een mijn of een tunnel.
- No. 76347 Ned. kl. 19 c. Soc. Française du Vialit, te Parijs: Metalen bestratingsblokken, en plaveisel, samengesteld uit deze bestratingsblokken.
- No. 82807 Ned. kl. 21 c. „Thabur”, den Haag: Inrichting voor het tangentieel insnijden of doorsnijden van de buitenste isolatie- en/of pantserlaag of -lagen van elektrische geleidingen.
- No. 81734 Ned. kl. 21 c. Firma Leopolder & Sohn, Weenen: Smeltveiligheid voor telefooninstallaties en dergelijke, voorzien van een onder verwerking staande pen, die in den ruststand wordt gehouden door een smeltplaatje, dat wordt verwarmd door een, in de te beveiligen keten opgenomen, verhittingsspoel.
- No. 79807 Ned. kl. 21 c. Frida Strauss geb. Ruppel, Frankfort a.d. Main: Schakeling voor het afleiden van overspanningen voor gelijkstroomnetten.
- No. 82724 Ned. kl. 30 e. H. Reinsch, Augsburg: Opvouwbare en rijdbare draagbaar.
- No. 72946 Ned. kl. 37 a. C. Wenczek, Berlijn: Wand uit bouwelementen, welke van, in het inwendige aangebrachte, buizen zijn voorzien en voor dezen wand bestemd bouwelement.
- No. 74014 Ned. kl. 37 f. J. A. Baaijens, Rotterdam: Gebouw met inrichting ter bescherming tegen brand- of brisantbommen onder toepassing van een waterlaag.
- No. 79873 Ned. kl. 45 a. Överums Bruk, Overum, Zweden: Trekkoppeling met een in zijn eigen vlak draaibaren, in de trekkrachtrichting verschuifbaar aangebrachten trekhaak en met een vasthoudorgaan voor het trekorgaan in den trekhaak.
- No. 82283 Ned. kl. 47 f. Deutsche Eisenwerke A. G., Mülheim/Ruhr: Mofbuisverbinding met afdichtingsring, welke in een kegelvormig naar binnen verloopende ligplaats in het moefinde is aangebracht en van hieruit door middel van een overeenkomstig kegelvormig toespitst spieende naar binnen wordt gerold.
- No. 80227 Ned. kl. 61 a. Degea A. G., Berlijn: Werkwijze voor het door plakken bevestigen van filterelementen voor het tegenhouden van in lucht zwevende stoffen in het huis van ademfilters, alsmede filter vervaardigd volgens deze werkwijze.
- No. 79494 Ned. kl. 72 c. Fr. Krupp A. G., Essen: Onderdeel van geschat, bevattende lederen manchetten die als glijdende pakking, afdichtend tegen een drukmedium werken.
- No. 76468 Ned. kl. 72 g. J. B. van Heijst & Zonen, 's-Gravenhage: Landmijn.
- No. 82436 Ned. kl. 80 a. N. V. „Schoktechniek”, Zwijndrecht: Machine voor de vervaardiging van betonwaren onder aanwending van schokken.
- No. 82094 Ned. kl. 80 b. Prof. ir. Chr. K. Visser en prof. dr. C. Zwikker, Delft: Werkwijze voor de vervaardiging van holten bevattende pleister- en deklaagspecie met geluidabsorbeerende en warmte-isoleerende eigenschappen.
- No. 83340 Ned. kl. 84 c. Firma Menck & Hambroek G.m.b.H., Hamburg-Altona: Heiblok, hetwelk is ingericht als een twee-tact verbrandingsmotor met een differentiaalcylander en een daarin werkenden differentiaalzuiger, waarvan het einde met den kleinsten diameter met de slagplaat in aanraking komt.

- No. 872 Ind. kl. 82a. 8. J. E. Nissen, te Bandoeng: Theedroogmachine met een aantal boven elkaar gelegen platen of banden zonder eind.
- No. 73248 Ned. kl. 23b. 7e. N. V. Bataafsche Petroleum Mij., te 's-Gravenhage: Werkwijze voor het extraheeren van koolwaterstofmengsels.
- No. 74999 Ned. kl. 89 d. 11. The National Sugar Refining Co. of New Jersey, te New York: Werkwijze ter bereiding van een strooibaar, niet-samenbakkend, korrelvormig product.
- No. 76455 Ned. kl. 79 a. 3a. American Machine & Foundry Company, te New York: Inrichting voor het behandelen van tabaksbladeren.
- No. 76480 Ned. kl. 79 a. 3a. American Machine & Foundry Company, te New-York: Inrichting voor het behandelen van tabaksbladeren.
- No. 76554 Ned. kl. 79 a. 2. American Machine & Foundry Company, te New York: Werkwijze en inrichting voor het melleeren en in reepjes snijden van tabaksbladeren van verschillende soort of kwaliteit.
- No. 81169 Ned. kl. 82 a. 23. Brooke, Bond & Co. Limited, te Londen: Theeverflensruimte met langszijgangen voor den aanvoer en den afvoer van de thee.
- No. 81968 Ned. kl. 23 b. 7e. Edeleanu Gesellschaft m.b.H., te Berlijn-Schöneberg: Werkwijze voor het veredelen van lampoliën (kerosine).

UIT INHOUD VAN TIJDSCHRIFTEN.

Der Bauingenieur, Jhr. 19. Heft 33/34, 19 Augustus 1938.

Der neue Getreidespeicher im Danziger Hafen, von R. Bruns. — Beobachtungen aus Versuchen mit Erdbaustoffen, von Ing. H. Kolb. — Leichthallen auf neuer Grundlage, von Dr. Ing. W. Wolf. — Der Wasserabfluss über Streichwehre, von Prof. Dr. R. Winkel. — *Kurze Technische Berichte*: Untersuchungen zum Bruch des Marshall Creek-Dammes. — Gewölbereihenstaumauer auf Madagaskar. — Das Tigris-Stauwehr bei Kut-el-Amar. — Das weitestgespannte freitragende Stahlrohr der Welt. — Eine Eisenbetonbrücke aus vorbetonierten Bauteilen. — Die Montage der Marine Parkway-Brücke in New York. — Neue Bauformen in den V.S. — Untersuchungen über die Formänderungen und Spannungen in Stahlblechen mit geschweissten Längskanten. — Eine vergleichende Betrachtung über den Wert der Schalldämmung bei Stahlgelüst- und Eisenbetonbauten. — Messen kleiner Wassermengen.

Der Bauingenieur, Jhr. 19 Heft 35/36, 2 September 1938.

Eisenbetonträger mit selbsttätiger Vorspannung, von Dr. Ing. U. Finsterwalder. — Zur Theorie der plastischen Knickung gerader Stäbe, von Prof. Dr. T. Pöschl. — Die Rurtalsperre Schwammenauel, von O. Schatz. — *Verschiedene Mitteilungen*: Neubearbeitung des Normblattes Din 1073 — Berechnungsgrundlagen für stählerne Strassenbrücken. — Leichtbauplatten aus Holz- wolle genormt-Din 1101. — Der Patentrechtliche Schutz für deutsche Baumaschinen im Ausland.

Die Bautechnik, Jhr. 16 Heft 33, 5 Augustus 1938.

Ersparnis von Holz und Stahl durch den neuzeitlichen Holzbau, von Prof. Dr. E. Gaber. — Gleitwiderstand von Ankerblöcken für Hängebrücken, von Ing. Dr. K. v. Terzaghi. (Schluss aus Heft 32). — Über die zukünftigen Aufgaben der Sandprellböcke von Fahl. — *Beilage: Der Stahlbau*, Jhr. 11 Heft 16. Zur Mechanik des Fließvorganges, von Prof. Dr. J. Frit-

sche. — Fehler in Nieten, deren Ursachen und Verhütung, von Th. Hövel. — *Verschiedenes*: Untersuchung eines auf Biegung und Torsion beanspruchten, statisch unbestimmten Systems.

Die Bautechnik, Jhr. 16 Heft 34, 12 Augustus 1938.

Einiges über die Gestaltung massiver Bogenbrücken, von G. Schaper. — Stahl-Widerlager für eine Feldwegbrücke über den Schleusenkanal der Staustufe Drakenburg in der Kanalisierung der Mittelweser, von Dr. Ing. H. Mügge.

Die Bautechnik, Jhr. 16 Heft 35, 19 Augustus 1938.

Bau der Reichsstrassenüberführung in Freising bei München, von Dipl. Ing. R. Albrecht. — Die Verbesserung der Vorflut in der unteren Oder von Gramberg und Keil. (Fortsetzung aus Heft 23/24). — Beobachtungen über Niederschlag und Abfluss an Eifelflüssen, von Prof. H. Proetel. — Erfahrungswerte bei der Preisermittlung von Fluss-, Wehr- und Kraftwerksbauarbeiten, von A. Schäfer. — *Vermischtes*: Maschine zum selbsttätigen Herstellen und Verlegen von Dränröhren. — Brückenbauten in Oregon. — *Zuschriften an die Schriftleitung*: Über die Messung von Kräften in einer Baugruben-Aussteifung. — *Beilage: Der Stahlbau*, Jhr. 11 Heft 17: Zurückführung hochgradig unbestimmter Systeme auf einfachere Systeme durch Biegunismessungen am bestehenden Bauwerk, von Dr. Ing. Krabbe. — Zur Mechanik des Fließvorganges, von Prof. Dr. techn. J. Fritsche. (Schluss aus Heft 16). — *Verschiedenes*: Die grosse Flugzeughalle des neuen Verkehrsflughafens in Budapest. — Die Wiederinstandsetzung der Inchcape-Brücke der Bengal and North Western Railway in Britisch Indien.

Die Bautechnik, Jhr. 16 Heft 36, 26 Augustus 1938.

Die Grundlagen der Wasserwirtschaft in Westfalen, von Wimmer. — Die Verformungsmessungen an der Zillierbachtalsperre, von E. Knop. — Etwas vom Nieten im Stahlbau, von Dr. F. Bohny. — Diesellokomotiven mit Flüssigkeitsgetrieben für Baustellen. — Das Unterwasserkraftwerk in der Iller. — *Beilage: Der Stahlbau*, Jhr. 11 Heft 18: Die Stahlbauten für den Omnibushof Zehlendorf der Berliner Verkehrsbetriebe, von G. Ollert.

Beton und Eisen, Jhr. 37 Heft 15, 5 Augustus 1938.

Beton im Festungsbau und sein Verhalten gegen Geschosswirkung, von O. Speth. — Prüflingenieure für Statik, von Prof. Dr. Ing. A. Kleinlogel. — Die Kombinationsmöglichkeiten verschiedener Eisensorten im Eisenbetonbau, von Dipl. Ing. O. Krüger. — Zum Prinzip der virtuellen Verschiebungen, von A. Schleusner. — *Vermischtes*: Beton bei einem amerikanischen Kanalbau. — *Zuschrift an die Schriftleitung*: Die wirtschaftliche Ausnutzung des hochwertigen Stahls im Eisenbetonbau.

Beton und Eisen, Jhr. 37 Heft 16, 20 Augustus 1938.

Die Kühlmassnahmen bei der Saaletalsperre Hohenwarte, von Dipl. Ing. Rau. — Rundstahl für Eisenbetonbauten, von Dr. Ing. Bühler. — Ueber das Verdichten von Beton durch Rütteln, von F. Kaufmann. — Rechentafel zur Bestimmung der Lage der Nulllinie bei der Berechnung von T-förmigen Eisenbetonbalken, von Dipl. Ing. F. Vasco-Costa. — *Zuschriften an die Schriftleitung*: Über das Prinzip der virtuellen Verschiebungen. — Oberflächenbehandlung unverkleideter Beton- und Eisenbetonbauten.

Forschungen und Fortschritte, Jhr. 14 Nr. 23/24.

Die Deutsche Hermopolis-Expedition 1938, von Prof. Dr. G. Roeder. — Der Norden vor Gustav Adolf, von Prof. Sven Tunberg. — Das Farbe-Ton-Problem und die Struktur des Wahrnehmungsvermögens, von Dr. H. Weber. — Der genetische Aufbau von Sippen, von Dr. W. F. Reinig.

Forschungen und Fortschritte, Jhrg. 14 Nr. 25.

Olympia. Die Grabung im Frühjahr 1937, von Dr. R. Hampe. — Sprache und Wirklichkeit, von Prof. Dr. H. Ammann. — Die Entstehung des lichtelektrischen Sekundärstromes, von Dr. R. Hilsch, Prof. Dr. R. W. Pohl. — Über die Ausnutzung von Kleie für Mensch und Tier, von Prof. Dr. Lehmann. —

Deutsche Wasserwirtschaft, Jhrg. 33 Heft 8.

Das Wasser, von Prof. Dr. F. Todt. — Die Wasserwirtschaftstellen, von Dr. Ing. Schroeder. — Über die Bedeutung der geoelektrischen Baugrundsicherung im Wasserbau, von Prof. Dr. Ing. F. Tölke. — Flusskanalisierung und Talbewirtschaftung, von Dipl. Ing. F. Hautum. — Geschiebe- und Schwebförschung, von Prof. Dr. Ing. E. h. A. Schoklitsch. — Der Einsatz biologischer Erkenntnisse beim Bauen, von H. Lorenz. — Schönheit der Technik als Aufgabe des deutschen Wasserbauers. — Einfluss des Porenwasserdruckes auf den Scherwiderstand der Tone, von Prof. Dr. Ing. K. v. Terzaghi. — Wasserwirtschaft als Zeichen der Kultur, von Dr. F. von Karaisl. — *Rundschau*: Die Wasserkraftanlage an den Outardes-Fällen. — Inbetriebnahme des Unterwasserkraftwerkes in der Iller bei Steinbach.

Engineering News Record, Volume 121 No. 4, 28 Juli 1938.

Slabs support railroad track. — Measuring volatile bitumen, by R. E. Bollen. — Timber seawall and bulkheads. — An insulated water meter connection. — High level bridge corrects bad alignment. — Long-span timber arch centering, by Wm. W. Carlton. — Timber and concrete strength. — Controlled maintenance costs, by R. R. MacLeod. — Contractor loses damage suit, by H. H. Sears. — *From Field and Office*: Laboratory concrete saw. — Embossed traffic arrows. — Simple subsoil sampler. — *The Week's Event*: Tunnel blast kills ten at Baltimore. — Engineers to expand professional work. — Chicago filter plant to be started. — Lilienthal denies mismanaging dams. — Two dams fail in heavy rain.

Engineering News Record, Volume 121 No. 5, 4 Augustus 1938.

Bridge replacement under busy tracks. — Measuring concrete vibrations. — Growth problems in Corpus Christi, by W. W. de Berard. — Centering hung from pier umbrellas, by A. Burton Cohen. — Handling corners in rigid frames, by B. J. Lambert and C. J. Posey. — Small shields drive tunnels from Staten Island sewers. — A new timber framing joint, by J. J. Gould. — Civil Engineers meet in Salt Lake City. — Notes on sewage disposal. — *From Field and Office*: Welded expansion joint. — Fastening acoustical blocks. — Chart for mix design. — *The Week's Events*: South Penn Turnpike gets big grant. — Improper bidding method charged in Detroit. — Investigations start on Buchanan dam. — Small reservoir dam fails in Montana. — District to pay half on reclamation job. — Lilienthal gives details of sabotage charges.

Engineering News Record, Volume 121 No. 6, 11 Augustus 1938.

Reliable water service, by W. W. de Berard. — Unbalanced road intersection. — Bigger spillways for Salt River Dams. — Crack control in concrete walls, by A. M. Young. — Photoelastic analysis broadened, by E. K. Timby and I. G. Hedrick Jr. — A picture of pollution in the Hudson, by C. J. Velz. — Dam tested by artificial earthquakes. — Continuous bridges approved, by V. P. Mann. — *The Week's Events*: Concrete pipe found to be monopolized. — T. V. A. Finances probed at private expense. — New York's new drive.

Engineering News Record, Volume 121 No. 7, 18 Augustus 1938.

Cleaning-up the Great Lakes, by E. J. Cleary. — Stabilization goes mechanical. — Brittle steel a feature of Belgian bridge failure, by O. Bondy. — Tailor-made cofferdams. — Soundproof studio's for the movies by C. P. Hubert. — *From Field and Office*: Fitting a parabola to grade tangents. — Gravel-packed quick-sand. — Chart gives soil weights. — Design of timber splices. — Areas of parabolic segments. — *The Week's Events*: Buchanan Dam lowered flood a foot. — Chicago filters. — Dewatering dropped at Niagara Plant. — Three-lane roads held valuable. — Power plant planned on Colorado. — Bids are opened on Hansen Dam.

Engineering News Record, Volume 121 No. 8, 25 Augustus 1938.

Building El Azucar Dam. — Tunnel men fight water to regain tunnel face. — Three major bridges completed this month. — Five bridges in one. — Economy and good appearance rule cantilever design. — Balanced cantilever erection of twin tied arches, by L. F. Kerkeley. — Highway officials meet at Reno. — Chlorination controls bulking sludge. — *From Field and Office*: True areas on a Monroe calculator. — Bending knee reinforcing. — Two-color traffic line for hills. — Computing concentric arcs. — *The Week's Events*: P. W. A. sets quotas for states. — Hydro program planned in Wisconsin.

Le Génie Civil, Tome CXIII No. 7, 13 Augustus 1938.

Travaux publics: Le viaduc de San Francisco à Oakland à travers la baie de San Francisco, par P. Caufourier. — *Congrès*: Le VII^e Congrès national de protection radioélectrique, par M. Adam. — *Hydraulique*: Drague suceuse à moteur Diesel du port Edouard Herriot, à Lyon, par J. Couteaud. — *Variétés*: Le Congrès technique international de Glasgow (21-24 juin 1938). — Installation frigorifique pour le conditionnement de l'air dans l'hôpital Humbert Ier à Massoua. — Le gain de puissance obtenu avec les locomotives carénées. — La liberté du commerce et les prix imposés. — Exemples d'application du procédé Joosten pour la consolidation chimique des terrains de fondation.

Le Génie Civil, Tome CXIII No. 8, 20 Augustus 1938.

Aéronautique: L'institut d'aérodynamique de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, par J. Ackert. — *Hydraulique*: Formules relatives à l'hydraulique souterraine, par E. LeFranc. — *Hygiène*: Méthodes actuelles d'épuration des eaux résiduaires, par Ch. Ed. Seé. — *Variétés*: La diminution de fertilité dans la vallée du Nil due à l'excès d'irrigation déterminé par les grands barrages. — La cinématographie du mouvement de la flamme dans un cylindre de moteur, et sa confrontation avec les diagrammes d'indicateur. — Le calcul des ressorts curvilignes à lames. — Machine à tremper les engrenages au chalumeau oxyacétylénique, système Sykes.

Le Génie Civil, Tome CXIII No. 9, 27 Augustus 1938.

Construction navales: Le nouveau paquebot „Mauretania” de la Compagnie Cunard-White Star. — *Résistance des matériaux*: Le rodage et l'usure des métaux de frottement, par H. Brillié. — *Congrès*: VI^e congrès de la Ligue pour l'aménagement et l'utilisation des eaux. (Lyon, 2-4 juin 1938). — *Variétés*: Application de la photo-élasticimétrie à l'étude de la région voisine du point d'inflexion dans une pièce prismatique droite, en flexion plane composée. — Les applications du nickel et ses alliages au XVII^e Salon de la Machine agricole de Paris. — L'agencement des bancs d'essai pour moteurs d'aviation. — Les gisements métallifères de la Chine. — La submersion des berges par un concessionnaire de chutes d'eau.

Le Génie Civil, Tome CXIII No. 10, 3 September 1938.

Travaux publics: La construction de cinq ponts-route en béton à la Côte d'Ivoire, par J. Prunet. — *Chemins de fer*: Le raccordement parabolique entre courbes de

même sens sur les voies ferrées, par A. Kimmérlié. — *Chimie industrielle*: L'Ypérite, ou gaz moutarde, agresseur chimique de combat. — *Etudes économiques*: Mesures édictées en France en vue d'encourager la natalité, par J. Blain. — *Variétés*: La distribution de l'eau à Lyon et le programme d'assainissement de l'agglomération lyonnaise. — Les gîtes métallifères du nord de la Montagne Noire. — Les transformateurs de couple et les embrayages hydrauliques, dans l'automobile. — Les procédés usités pour assurer l'étanchéité des puits de mines.

Schweizerische Bauzeitung, Band 112 Nr. 8, 20 Augustus 1938.

Genauere Differenzengleichungen zur Berechnung gebogener Platten, von Dipl. Ing. E. Amstutz. — Zur Frage der Lüftung langer Autotunnel. — Öffentlichkeit und Basler Stadtplan, von Dipl. Arch. H. Schmidt. — Erwärmung kalten Wassers in Leitungen, die durch Räume höherer Temperatur führen, von Dipl. Ing. H. Meier. — Lokomotivtransport Winterthur — Bombay. — *Mitteilungen*: Über Physik der Raumheizung. — Stahlseitenbeton. — Verstellpropeller „Rotol“. — Die Haltbarkeit von Verzinkungen gegen Korrosionsangriff. — Achtzylindrige Kolbenpumpe ohne Kurbelwelle. — Rillenrohre für den Kesselbau. — Der Einfluss der Fensterbauart auf den Luftdurchgang.

Schweizerische Bauzeitung, Band 112 Nr. 9, 27 Augustus 1938.

Bericht über die Hundertjahrfeier des Züricher Ingenieur- und Architekten-Vereins. — Schweissttechnik und Vorschriften im Stahlbau in Deutschland und in der Schweiz. — Wettbewerb über die Führung einer Fernverkehrsstrasse Brugg-Baden. — Neue reformierte Kirche in Zürich-Altstetten, von W. M. Moser. — *Mitteilungen*: Kälteverfahren zur Abscheidung von Benzol aus Koks- ofengas. — Die neue Wasserversorgungsanlage von Jerusalem. — Das Kraftwerk Stubach II in den Hohen Tauern. — Eine englischen Dampflokomotive mit Einzelachsantrieb. — Verzeichnis schweizerischer Literaturnachweisstellen. — Büchi-Aufladung für Schiffsdieselmotoren.

Schweizerische Bauzeitung, Band 112 Nr. 10, 3 September 1938.

Schweizerische Landesausstellung Zürich 1939. Baubericht Ende August 1938.

Travaux, 22e année No. 68, Augustus 1938.

Le canal Moskowa — Volga, par M. A. Réthy. — Détermination des résistances s'opposant au mouvement des ponts mobiles, par M. V. Cherre. — Etude des ossatures de grattage composées de cadres rectangulaires et à joints rigides sous l'action du vent, par M. F. Takabeya. — Zone d'influence des armatures dans le béton armé, par M. Th. Makchéeff. — Les services municipaux de la Haye (Suite), par ir. J. F. van Hoytema.

Wasserkraft und Wasserwirtschaft, Jhrg. 33 Heft 15/16.

Die Wasserstandvorhersage für Wien, von Dr. Ing. V. Felber. — Geologische Schwierigkeiten beim Bau des Gölbasch-Staudammes bei Brussa, von Prof. Dr. Ing. W. Kunze. — Die Baudurchführung des Wehres der Kraftstufe Kembs, von Dipl. Ing. F. Kötter. — Sondergebiete im Kaplanturbinenbau, von Ing. H. Störck. — *Rundschau*: Das moderne Wasserkraftwerk. — Wasser in der Wüste von Belutschistan. — Druckschwankungen in zylindrischen Rohrleitungen. — Abwassertagung 1938. — Richtlinien für die Wassergütekarten.

Z.d.V.D.I., Band 82 Nr. 33, 13 Augustus 1938.

Die Entwicklungsrichtungen im Kraftfahrwesen, von Prof. Dr. Ing. W. Kamm. — Grossschiffahrtstrasse Rhein-Main-Donau, von Dr. Ing. K. Dantscher. — Elektrische Messbrücke für die Untersuchung von Iso-

lierstoffen. — Verzinken von Stahldraht nach dem Tainton-Verfahren, von Dr. G. Eger. — Karbamidharz-Leim, von E. Bock. — *Aus der Ingenieurarbeit*: Sternmotor mit neuartiger Kühlhaube. — Klein Heizöfen zum Warmhalten von Flugmotoren. — Gleichstromverdichter für Grosskälteanlagen. — Phenolgewinnung in Gaswerken. — Fahrgastschiff mit zusätzlichem Velox-Kessel. — Druckluftbetätigte Schalter mit Schaltfehlerschutz.

Z.d.V.D.I., Band 82 Nr. 34, 20 Augustus 1938.

Entwicklungsrichtungen im Bau von Kraftmaschinen für Verkehrsmittel und ortsfeste Anlagen, von F. Münzinger. — Schornsteinlose Hochhaus-Kraftwerke, von Prof. Dr. Ing. K. Henckly. — Neue Entwicklungen im Bau elektrischer Maschinen, insbesondere der Synchronmaschinen für Sonderaufgaben, von Dr. Ing. W. Putz. — Industriedampfturbinen, Bauarten und Betriebseigenschaften, von Dr. Ing. K. Jaroschek. — Der Bau der Talsperre in der oberen Saale bei Hohenwarte, von G. Braun. — Das Erdöl und die neueren Verfahren seiner Aufbereitung, von Prof. Dr. R. Heinze.

Z.d.V.D.I., Band 82 Nr. 35, 27 Augustus 1938.

Vom Bau der Berliner Nordsüd-S-Bahn, von M. Grabski. — Die Bedeutung der Oberfläche für den Ablauf chemischer Reaktionen, von Dipl. Ing. R. Haul. — Entwicklungsmerkmale der Kältetechnik. — Stahlernis durch Schweißen, von Dr. Ing. H. Aureden. — *Aus der Ingenieurarbeit*: Der Internationale Ingenieurkongress in Glasgow. — Elektrischer Holzfeuchtigkeitsmesser. — Vorschlag zur Normung von Schweissumformern. — Leistungsgewichte deutscher Personenkraftwagen. — Fertigung sehr grosser Papiertrockenzylinder. — Baustoffersparnisse beim Bau einer Bekohlungsanlage.

Z.d.V.D.I., Band 82 Nr. 36, 3 September 1938.

Mensch und Arbeit, von Prof. Dr. Ing. P. Goerens. — Planvolle Wasserwirtschaft und Grosswasserbauten im Tennessee-Tal der Vereinigten Staaten, von W. Borkenstein. — Bauorganisation und Baudurchführung bei den Talsperrenbauten im Tennessee-Tal, von Prof. Dr. G. Garbotz und Dipl. Ing. T. v. Rothe. — Die Bedeutung der Schwefelgewinnung, besonders aus Kohle, von B. Riediger. — *Aus der Ingenieurarbeit*: Berufliches Bildungswesen. — Das Luftschiff-Museum in Friedrichshafen. — Weisschliff aus Kiefernholz für die Papiererzeugung. — Turbinengehäuse für das Wasserkraftwerk am Rio Negro. — Messgerät zum Aufzeichnen von Bewegungsvorgängen bei Arbeitsmaschinen.

Verkehrstechnik, Jhrg. 19 Heft 16, 20 Augustus 1938.

Tatsachen und Zahlen zu dem kommunalen und gemischtwirtschaftlichen Kraftomnibusverkehr, von Dipl. Ing. G. Strommenger. — Verfahren zur Bestimmung der Bremsverzögerung bei Bahnen, von K. Otto. — Einrichtungen zum Schutz gegen schädliche Spannungen bei Obussen, von Dipl. Ing. R. Spies. — Verkehrs-unfall-Bekämpfung in Nordamerika. — *Strassenbau und Strassenverkehr*: Das Fernverkehrs-Strassennetz der Schweiz, von Dr. M. Greiner.

Verkehrstechnik, Jhrg. 19 Heft 17, 5 September 1938.

Das Netz der deutschen Privat- und Kleinbahnen vor dem Kriege und Heute, von J. v. Galléra. — Der Ausflugsverkehr der Berliner Verkehrs-Betriebe, von Dr. W. Schneider. — *Strassenbau und Strassenverkehr*: Verkehrsverflechtungen zwischen Reichsautobahn und Stadt, von Dr. Ing. M. E. Feuchtinger.

Werft Reederei Hafen, Jhrg. 19 Heft 16, 15 Augustus 1938.

Das Zweischrauben-Fahrgastschiff-Motorschiff „Wilhelm Gustloff“. — *Wichtige Fachliteratur: Auszüge*: Das 2 S Motor-Fracht- und Fahrgastschiff „Capetown Castle“ der Union Caste Line, das grösste und schnellste Schiff des englischen Afrika-Dienstes. — Der Hafen Dakar. — *Nachrichten über den Kriegsschiffbau*: Probleme des Kreuzerbaues (Folge III).

Werft Reederei Hafen, Jhrg. 19. Heft 17, 1 September 1938.

Berechnung der Ruderkraft, von Ing. Fischer. — Zerlegung der Antriebskomponenten in Abhängigkeit vom Massstabseinfluss mit Hilfe von Schiffmodellversuchen, von Dr. W. P. A. van Lammereen. — Erfahrungen auf dem Feuerschiff „Aussenjade“ von P. de Wall. — *Wichtige Fachliteratur: Auszüge:* Torpedomotorboote. — *Verschiedene Nachrichten:* Neue Geräte für den Schiffbau-Betrieb.

PERSONALIA.

Ing. F. Brzda, ambt. op nonact., is benoemd tot ingr. bij 's Lands Wat. en ter besch. gest. v/d Prov. Wat. v. O.-Java.

Ir. S. van Braam, ingr. bij het Dept. van V. en W., is wegens 6-jar. dienst 8 mnd. verlof naar Europa verleend, ing. 1 Juli 1939 na afloop van zijn dienst.

Ir. V. L. de Lannoy, hoofd ingr. b/d Prov. Wat. dienst van W.-Java, is overgepl. van Poerwakarta naar Bandoeng.

Ir. V. L. Maier, ingr. bij 's Lands Wat., ter besch. gest. van den Prov. Wat. dienst van West-Java, is benoemd tot hoofd ingr. en geplaatst te Poerwakarta.

Ir. A. P. F. Kist, ingr. b/d Prov. Wat. dienst van West-Java, is wegens langd. dienst 1 jr. verlof naar Europa verleend, ingaande op een nader te bep. datum in Juni 1939.

Ir. F. E. Kolmus, ingr. 2de kl. b/d Prov. Wat. dienst v. West-Java, is overgepl. van Palimanan naar Cheribon.

Ir. S. Hekster, bij besch. v/d Min. v. Koloniën aangewezen voor den dienst hier te lande, is benoemd tot ingr. 2de kl. b/d P. T. T. dienst.

Ir. I. M. J. Valetton en Ing. O. J. L. Moszkowicz, ingrs. bij de B.P.M., zijn van Pladjoe naar Tjepoe overgepl., resp. te Tjepoe uit Europa aangekomen.

Dr. H. Thate, geoloog b/d B.P.M., is overgepl. van Tjepoe naar Balikpapan.

Irs. J. C. d'Arnaud Gerkens en J. A. Mijss, ingrs. bij de B.P.M., zijn overgepl. van Balikpapan resp. Pladjoe, naar Pangk. Brandan.

Ir. J. J. A. Floor, ingr. bij de B.P.M., is van Singapore overgepl. naar Pangk. Brandan.

Ir. J. Spoel, idem, is van Pangk. Brandan met Eur. verlof vertrokken.

KONINKLIJK INSTITUUT V. INGENIEURS, Groep Nederlandsch-Indië.

BESTUURSMEDEDEELINGEN.

Aangenomen en voorgestelde nieuwe leden.

De in No. 9 van dezen jaargang voorgestelde nieuwe leden zijn aangenomen.

Thans worden voorgesteld als *gewoon lid*:

Ir. I. P. M. Sonneveld, Hoofdvertegenwoordiger Ruys' Hand. Ver. v. I., Batavia-C. (voormalig lid)

en als *juniorlid*:

Ir. Tj. de Cock Buning, Directeur voor Indië der Bell Telephone Manufacturing Comp., Bandoeng.

Als *geassocieerd lid* is toegetreden:

Ir. J. M. Haver, Batavia-C. (Lid van de Nederlandsche Chemische Vereeniging).

Eventueel bezwaren tegen deze candidaatstelling worden vóór 31 December a.s. ingewacht bij den Secretaris, Bragaweg 38, Bandoeng.

KRINGNIEUWS.

Excursie van Kring III naar den in aanbouw zijnden Centralen Pasar te Semarang.

Op 16 Augustus j.l. heeft Kring III een excursie gehouden naar den in aanbouw zijnden centralen pasar te Semarang.

Den avond te voren werd in Hotel du Pavillon een voordracht gehouden over den pasarbouw door ir. H. Westbroek, Directeur van de Technische Diensten der Gemeente Semarang, in een daartoe belegde kringvergadering.

Een kort verslag van voordracht en excursie moge hier volgen.

Te 8 u 30 opent de Voorzitter van den Kring, ir. Broekhuijsen, de bijeenkomst en memoreert na een woord van welkom tot de aanwezige genoodigden (waaronder eenige dames) en leden, dat door verschillende omstandigheden, als vacantiemaanden en anderszins, dit de eerste vergadering is na de jaarvergadering, welke ultimo April in Semarang plaats had.

Spreker kan mededeelen, dat de volgende jaarvergadering waarschijnlijk te Batavia zal worden gehouden en geeft vervolgens het woord aan den inleider van dezen avond voor het houden zijner voordracht.

Ir. Westbroek begint met een korte historische beschouwing van de pasarplannen, waarbij hij tevens een beschrijving geeft van de oude pasars. Spreker verduidelijkt zijn toelichting door middel van een aantal teekeningen en foto's, die een goed beeld geven van den toestand zooals deze was, is en worden zal. Gelijk men weet verrijst de nieuwe pasar tegenover den aloon-aloon op de plaats, waar de oude Pasar Djohar stond.

Spreker leest een gedeelte voor uit een brief, indertijd door den burgemeester naar aanleiding van de pasarkwestie aan den Gemeenteraad gericht, waaruit onder meer het volgende naar voren komt.

De situatie van den ouden pasar was allesbehalve gunstig. De hygiëne liet alles te wenschen over, er was geen behoorlijke vloer en afvoer bestond niet. Het gebouw was donker, luchtversching was onmogelijk, en het geheel vormde een besmettingshaard voor allerlei ziekten. Ook aan de accommodatie voor verkoopers en koopers ontbrak zeer veel. Kortom verbetering en vernieuwing waren broodnodig.

Spreker wijdt dan eenige woorden aan de financiële baten van de Semarangse „hoofd“-pasars.

De opbrengsten bedroegen in:

1911	f 25 000,—
1922	„ 115 000,—
1924	„ 122 000,—
1927	„ 115 000,—
1933	„ 138 000,—
1936	„ 120 000,—
1937	„ 126 000,—

met welke cijfers duidelijk het groote belang van een goed geoutilleerd pasarwezen voor de gemeente gedomstreerd wordt.

Bij de nieuwe plannen werd uitgegaan van het standpunt dezelfde winst (in 1936 netto f 21 000,—) te behouden en daarbij de geldende prijzen voor plaatsverhuur (5 cts per m² per dag overdekt, 7 cts idem overdekt met speciale accommodatie) te handhaven. Dit was mogelijk door de onoverdekte standplaatsen geheel te laten vervallen en slechts overdekt te verhuren, hetgeen gezien de bestaande voorliefde voor overdekte standplaatsen volkomen gemotiveerd was. Een van de eerste eischen werd dus, dat de geheele pasar overdekt moest worden. Een verdere noodzakelijkheid was, dat de verlichting zeer goed moest zijn: geen zonbestraling, noch verblindende lichtstrepn. Tevens mochten hygiënische toestanden niet meer te wenschen overlaten, moesten toegankelijkheid voor koopers en de vuilafvoer op de meest effectieve wijze verzorgd worden, enz.

Spreker behandelt vervolgens de verschillende ontworpen plannen. Het eerste, van 1932, ging uit van een bestek met 9 500 m² oppervlak. Aangezien echter een ruimte van 6 500 m² voor de verkoopers voldoende is, heeft men in het ontwerp 1934 de laatste oppervlakte aangehouden, waarbij de verdieping uit het eerste plan gehandhaafd is, en de mogelijkheid van uitbreiding blijft bestaan.

Een pasar met een verdieping is een bijzonderheid voor Indië. Naar den inleider bekend is kent alleen Solo een dergelijke constructie, en daar moet deze goed voldoen.

Dan neemt spreker de verschillende ingediende constructieplannen in beschouwing. Er waren er drie: een ijzerconstructie, een houten en een van beton. Men herinnert zich nog den strijd, die destijds in den gemeenteraad over deze constructie gevoerd is. Spreker volstaat te dien aanzien met de mededeeling,

dat tenslotte het betonplan aangenomen is, hetgeen dan thans door de N. V. Hollandsche Beton-Maatschappij wordt uitgevoerd.

Interessante bijzonderheden vertelt spreker over den bouw zelf, bijv. naar aanleiding van de moeilijkheden, die voor de fundeering kunnen ontstaan bij grondverzakking. Men heeft om deze te voorkomen een nieuw technisch snuffje ter hand genomen, dat het mogelijk maakt de kolommen na eventueele verzakking wederom tot op de vereischte hoogte op te vijzelen. Ook over de afwatering worden verschillende belangwekkende bijzonderheden medegedeeld.

Zooals men weet zal de nieuwe pasar uit twee deelen bestaan: het eene gedeelte heeft een oppervlakte van 3 000 m², het tweede van 3 500 m².

De omwanding wordt van glas en hout. De aannemingskosten van het complex bedragen 302 500 gulden. Met de kosten voor grond, directie, verkaveling, architect, tijdelijke loodsen enz. enz. komt men op een totaal bedrag van $\pm 4\frac{1}{2}$ ton.

Spreker besluit zijn interessante rede met een beschouwing over de verbetering der aangrenzende wegen en de moeilijkheden, die zich voordeden bij den bouw van den tijdelijken bamboepasar. Ook dit onderdeel van de causerie wordt toegelicht met foto's en teekeningen.

Na een korte pauze beantwoordt ir. Westbroek vervolgens eenige vragen over de grondbelasting, over het opvijzelen der kolommen, over het beton en zijn bewapening. Op een vraag of men bij het constructieontwerp rekening heeft gehouden met toekomstige aardbevingen antwoordt spreker ontkennend. Het moet al een zeer heftige aardbeving zijn, aldus ir. Westbroek, die het bouwwerk zal kunnen aanstaan.

Den volgenden morgen werden onder leiding van ir. Westbroek de verschillende in aanbouw zijnde onderdeelen van den pasar bezichtigd. Het betonstorten der dakvloeren was in vollen gang en de moderne betonmolen, het bewapeningsverloop der vloeren en kolommen, zoomede afwateringssysteem en verdere details trokken zeer de aandacht.

Na afloop werd een koele dronk aangeboden door de Hollandsche Beton-Maatschappij, waarna de Voorzitter met een woord van dank aan den heer Westbroek en de Hollandsche Beton-Maatschappij deze belangwekkende excursie besloot.

Contributiebetaling.

De leden, die hunne contributie voor het jaar 1938 nog niet of slechts ten deele hebben voldaan, worden — ter voorkoming van onnoodige kosten — dringend verzocht het nog verschuldigde bedrag vóór den 10den December e.k. te willen overmaken aan den Penningmeester, Bragaweg 38, Bandoeng.

Na dien datum zal over de achterstallige gelden per postkwitantie worden beschikt.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

GROEP NEDERL.-INDIË

Bureau voor plaatsing van Ingenieurs, Bragaweg 38, Bandoeng.



WERKGEVERS

indien U technische krachten in Ned.-Indië zoekt, wendt U dan ook tot bovengenoemd Bureau.



VEREENIGING VAN WATERSTAATSINGENIEURS.

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

Losse nummers van het tijdschrift <i>De Waterstaats-Ingenieur</i>	f 1,50
Grafieken voor hydraulische berekeningen, door ir. J. M. Steevensz	„ 4,—
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)	„ 1,50
Afvoer van regens, door ir. A. Perelaer (1917 — 6)	„ 1,—
Bepaling van den afvoer van regens, door ir. J. E. de Meijer	„ 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 tangentele 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,—

Nieuwe uitgaven:

Meetsluizen ten behoeve van Irrigatiewerken.

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

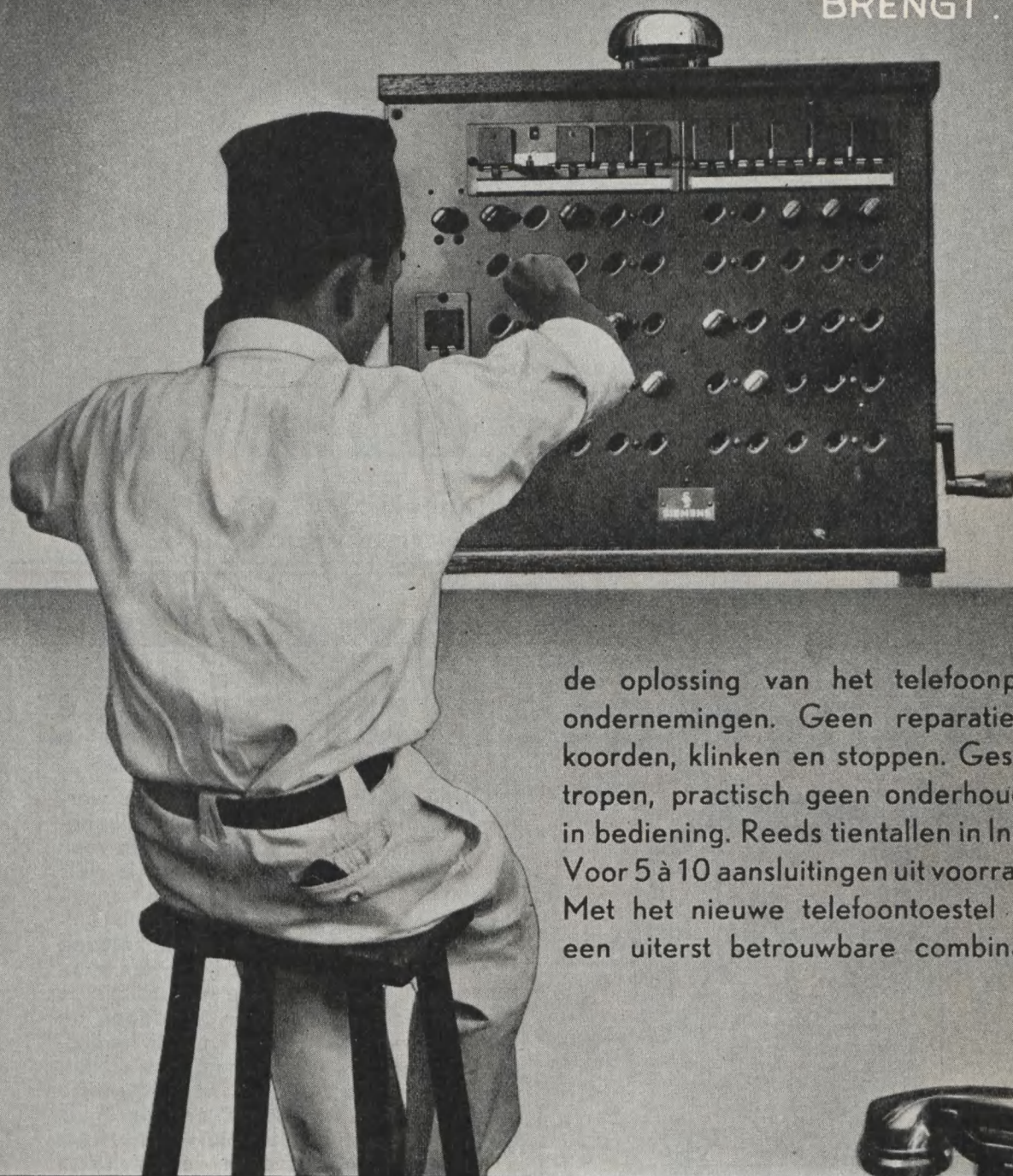
N.B. Bestellingen voor deze uitgave te richten aan bovengenoemd adres; het verschuldigde echter s.v.p. gelijktijdig overmaken aan den Penningmeester der Vereeniging van Waterstaatsingenieurs te Djokjakarta.



SIEMENS
TELEFOON
TECHNIEK

HET KOORDLOOZE WISSELBORD

BRENGT



de oplossing van het telefoonprobleem op ondernemingen. Geen reparaties meer aan koorden, klinken en stoppen. Geschikt voor de tropen, practisch geen onderhoud, eenvoudig in bediening. Reeds tientallen in Indië geleverd. Voor 5 à 10 aansluitingen uit voorraad leverbaar. Met het nieuwe telefoontoestel model 1938 een uiterst betrouwbare combinatie.

NEDERLANDSCHE SIEMENS MIJ., N.V.

Batavia

Soerabaia



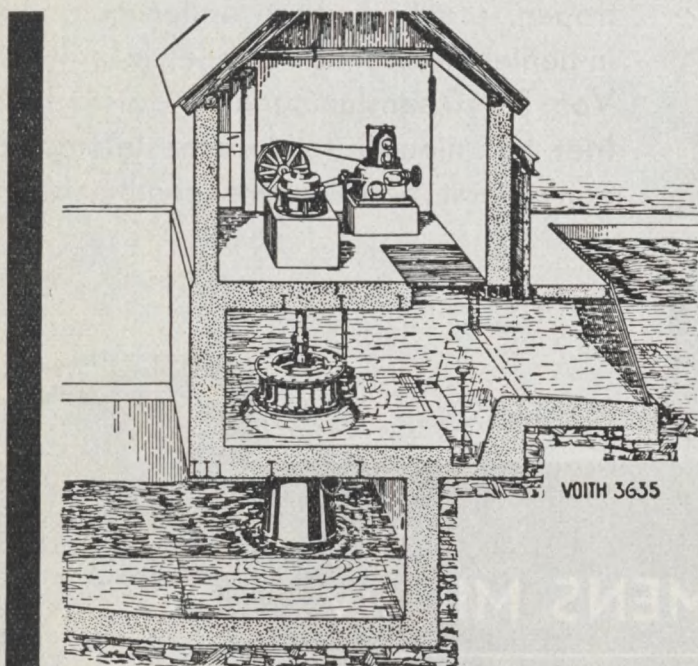
N.V. MACHINEFABRIEK BRAAT SOERABAIA

Amsterdam — Djocja — Tegal — Soekaboemi



**Crêpebatterij van 5 mangels met 14" X 28" rollen met
directe individueele elektrische aandrijving**

Voith-Waterturbines



kunnen voor iedere valhoogte worden toegepast. Voor groote valhoogten zijn er de Pelton-turbines en voor valhoogten van 25 tot 30 M., ja zelfs tot 50 M. zijn er de populaire Kaplan- en Propeller-turbines met een bijzonder groot aantal omw. p. m., hetgeen van belang is bij aandrijving van elektrische machines. De constructie is dan veel eenvoudiger, waardoor de prijs van machine en fundatie belangrijk lager wordt. Vraagt ons advies, want op de meest economische wijze wordt kracht ontleend aan de bij U in de buurt zijnde watervallen, stroom en beekjes door de installaties en turbines van

J. M. Voith

HEIDENHEIM

ALLEENVERTEGENW. VOOR NED. INDIE

L I N D E T E V E S - S T O K V I S

DE INGENIEUR IN NEDERLANDSCH-INDIË

IV. MIJNBOUW EN GEOLOGIE. „DE MIJNINGENIEUR”

INHOUD: De nooden van den geologischen dienst in Nederlandsch-Indië, door prof. dr. L. Rutten. — De invloed van den afbouwdrak op de productie, door ir. W. J. R. Lanzing. — Economische mededeelingen.

De nooden van den Geologischen Dienst in Nederlandsch-Indië

door

prof. dr. L. RUTTEN. *)

(Rijksuniversiteit Utrecht.)

Reeds in het nummer van 18 Mei 1932 van dit tijdschrift¹⁾ heb ik gewezen op het gevaar, dat den Dienst van den Mijnbouw in het algemeen en den Opsporingsdienst of Geologischen Dienst in het bijzonder bedreigde door mateloze crisisbezuiniging, en heb tevens enkele middelen aan de hand gedaan, die de dreigende desorganisatie zouden kunnen verhinderen en toch belangrijke bezuiniging zouden toelaten. Zeer in het kort kwam mijn betoog neer op het volgende: wetenschappelijk onderzoek moet in een kolonie nog meer regeeringszaak zijn dan in het moederland; wordt aan dit beginsel in een tijd van economische depressie ernstig getornd, dan valt men automatisch op een lager plan van kolonisatie terug; de geologische dienst is bovendien lang niet uitsluitend, ja, maar voor een klein deel, een zuiver-wetenschappelijke instelling, want hij heeft in minstens drie richtingen (geologisch-technische onderzoekingen, mijnbouwkundige opsporingen en vulkaanbewaking) direct contact met de praktijk; het belang van het bezit van een geologischen dienst blijkt evident uit het feit, dat alle beschaafde en een aantal minder beschaafde naties een goed geoutilleerden dienst hebben; men kan niet domweg een aantal wetenschappelijke krachten van den Indischen Geologischen Dienst ontslaan, want er bestaat eenerzijds een zeer fijne werkdifferentiatie, zoodat er desorganisatie komen moet, als men b.v. 50% van het wetenschappelijke personeel verwijdt, en in de tweede plaats moet men verwachten, dat bijna alle medewerkers, die men plotseling ontslaat, nog vol „onafgeleverd werk” zitten, dat bij ontslag reddeloos verloren gaat; men kan eenige jaren lang belangrijk bezuinigen, als men het veldwerk tijdelijk sterk inkrimpt en de verschil-

lende onderzoekers in staat stelt, hun oudere veldwaarnemingen grondig uit te werken.

Voor zoover mij bekend, heeft niemand ooit tegen de waarde of de gegrondheid mijner argumenten geopponeerd. Desniettemin is mijn betoog als een „vox clamantis in deserto” gebleven en is de niets ontziende bezuiniging niet slechts gedurende de jaren der ergste depressie, maar tot op den huidigen dag verder gegaan. Voorloopig zij in dit opzicht er alleen op gewezen, dat het aantal geologen en ingenieurs bij „Mijnbouw”, dat einde 1931 88 bedroeg, einde 1935 gedaald was tot 47, van welke nog 6 „non actief”!

De vroegere leider van den Geologischen Dienst, Ir. A. C. de Jongh, die tot het bittere einde gestreden heeft om zijn dienst een plaatsje onder de zon te laten houden, heeft in 1935²⁾ uitvoerig betoogd, hoe funest het is, dat tusschen 1932 en 1935 aan „Mijnbouw” feitelijk elke publicatiegelegenheid ontnomen is. Ook tegen dit betoog is, voor zoover mij bekend, nimmer iemand opgekomen; men moet desniettemin met leedwezen vaststellen, dat tot nu toe de klemmende argumenten des heeren de Jongh geen enkel effect gesorteerd hebben.

Wij zijn nu weer drie jaren verder en er is alle aanleiding om nogmaals na te gaan, in welke mate de bezuiniging heeft doorgewerkt, wat er na deze aderlatingen nog van „Mijnbouw” over is en in hoeverre de tegenwoordige toestand in overeenstemming is met de waardigheid van Aziatisch Nederland, met het belang van Indië en met den toestand van vergelijkbare landsdiensten in Indië.

Ik moge beginnen met de eindconclusie, die niet vaak en niet nadrukkelijk genoeg uitgesproken kan worden, voorop te stellen: de toestand is bitter bedroevend en ontstellend beschamend!!

Laat ik beginnen met de door de Jongh in discussie gebrachte materie, de publicaties van „Mijnbouw”. Sedert 1872, toen het eerste „Jaarboek

*) Met toestemming van den auteur overgenomen uit „De Indische Mercuur”, 61e Jg., Nr. 29, pp. 411-413, dd. 20 Juli 1938.

1) L. Rutten. De betekenis van den Opsporingsdienst (Geologische Dienst) van den Dienst van den Mijnbouw in Ned.-Indië in verband met geruchten over krasse bezuinigingen. „De Indische Mercuur”, 18 Mei 1932.

2) A. C. de Jongh. De publicistische werkzaamheid van den Indischen Geologischen Dienst en hare huidige belemmering. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 1935, p. 399-406.

van het Mijnwezen" werd uitgegeven, is de publicistische werkzaamheid van den Dienst geleidelijk gegroeid, zooals in het geciteerde artikel van A. C. de Jongh uitvoerig is uiteengezet. Niet alleen zuiver wetenschappelijke werkers, maar ook tal van anderen (mijnbouwkundigen, industrieelen, diverse landbouwkundigen en bestuursambtenaren) hebben talloze malen geprofiteerd van gegevens, die in het „Jaarboek" en in andere publicatie-series voorkomen. Het is mij dan ook niet bekend, dat door lieden, die tot oordeelen bevoegd zijn, ooit is getwijfeld aan de wetenschappelijke waarde of het praktische nut der Mijnbouw-Publicaties als geheel, al zal het natuurlijk wel eens voorkomen, dat men

tegen enkele speciale verhandelingen ernstige bezwaren heeft: het beruchte „kaf onder het koren" ontbreekt nergens.

Terecht heeft dan ook De Jongh gezegd, dat het zoo snel mogelijk publiceeren van de door den Dienst bijeengebrachte, voor mijnbouw en industrie nuttige gegevens de taak „par excellence" van Mijnbouw is. Wat is er nu in de laatste jaren van deze publicaties terecht gekomen? De onderstaande tabel, waarin voor de periode 1922 — 1937 voor een aantal jaren, die zoo gekozen zijn, dat er steeds twee jaren tusschen liggen, wordt aangegeven, wát in een bepaald jaar gepubliceerd is, geeft op deze vraag antwoord.

Publicaties, verschenen in de jaren:

	Atlassen	Jaarboek	Verslagen Ind. Delfst.	Weten- schapp. Meded.	Vulcanol. Meded.	Bull. Vulc. Survey	Totaal	Geol. kaar- ten Java 1 : 100 000	Geol. kaar- ten Sum. 1 : 200 000
1922	4	2 427 pag.	40 pag.	—	40 pag.	—	2 507 pag.	—	—
1925	1	460	70	66 pag.	28	—	624	—	—
1928	2	883	—	256	67	69 pag.	1 275	—	—
1931	—	719	75	184	—	40	1 118	—	3
1934	—	—	—	—	—	57	57	2	1
1937	—	—	—	—	—	40	40	3	1

Commentaar is overbodig; men ziet, dat de publicistische werkzaamheid van den Dienst bijna tot het nulpunt is gedaald! Dubbel beschamend is dit, als men twee dingen bedenkt. In de eerste plaats, dat sedert 1934 Mijnbouw voor zijn publicistische werkzaamheid parasiteert op het orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs in Ned.-Indië (*De Ingenieur in Ned.-Indië*) en dat één deel der „Wetenschappelijke Mededeelingen" gedrukt is door bemiddeling van een belangstellend oud-planter, die inmiddels overleden is. Na het ontvallen van dezen hechten steun heeft Mijnbouw geen „Wetenschappelijke Mededeeling" meer kunnen publiceeren! In de tweede plaats zij er op gewezen, dat de Geologische Dienst in China — vergeleken waarmede Indië in de ergste depressieperiode toch zeker nog een paradijs genoemd mocht worden — ook nu nog doorgaat met het bekend maken van de resultaten der onderzoeken, die door zijn personeel verricht worden.

Er werd al op gewezen, dat het aantal ingenieurs en geologen, die bij Mijnbouw in dienst zijn, belangrijk is gedaald. Over het „bruto" aantal geeft het Jaarboek van het Mijnwezen tot einde 1935 uitsluitel; voor de jaren 1936 en 1937 is er nog geen „Jaarboek" verschenen. Voor 1938 gaf de jongste regeeringsalmanak mij nog het „bruto" aantal. Andere gegevens vindt men natuurlijk in de begrotingen van Ned.-Indië; het vinden dier gegevens wordt bemoeilijkt door het feit, dat Mijnbouw sedert 1932 onder drie verschillende Departementen heeft geressorteed. Uit de begrotingscijfers heb ik het „netto" aantal ingenieurs en geologen gehaald, waarmede bedoeld worden diegenen, die verbonden zijn aan het Hoofdbureau, Dienst der Mijnverordeningen, Geologische Kaarteeringen, Geologisch-Technische Onderzoekingen, Vulcanologische Dienst,

Grondpeilwezen, Museum en Laboratorium. De oudere „bruto" cijfers bevatten bovendien de ingenieurs der Staatsmijnbedrijven (Banka, Oembilin, Boekit Assem). Voor enkele jaren zijn zoowel de bruto- als de nettocijfers gegeven, wat vergelijking van alle jaren vergemakkelijkt. Het cijfermateriaal ziet er als volgt uit:

Ingenieurs en Geologen bij Mijnbouw.

	Bruto	Netto
1904	23	—
1909	38	—
1914	60	—
1919	72	—
1924	72	—
1929	77	—
1930	84	—
1931	88	49
1933	69	38
1935	47	30
1937	—	25
1938	48	25

Men ziet, dat van 1904 tot 1931 het aantal technisch-wetenschappelijke medewerkers geleidelijk gestegen is, waarbij twee factoren een belangrijke rol hebben gespeeld: de toenemende bemoeienis met de Buitengewesten, die omstreeks 1906 begint, en het groeiende bewustzijn, dat het noodig is van geheel Aziatisch Nederland bruikbare geologische kaarten te maken. Men kan het ook anders zeggen: deze geleidelijke groei is de uitdrukking van de toenemende intensivering van Nederland's bemoeienis met Indië, die men tusschen 1904 en 1931 op elk gebied kan vaststellen. Na 1931 komt dan een catastrophale vermindering met het gevolg, dat in

1935 in vergelijking met 1931 maar nog iets meer dan 50% van het aantal wetenschappelijk-technische medewerkers aanwezig is. Nadien vermindert het aantal der „netto-ingenieurs en geologen” nogmaals met 16.7%. Ook hier is commentaar overbodig; ieder, die organisaties kent, moet inzien, dat het niet goed kán gaan, als men in 7 jaar het aantal medewerkers met ongeveer 50% vermindert.

Nog veel treuriger wordt het beeld, als wij de begrotingscijfers gaan bekijken, waarbij ik, om technische redenen alleen de „Uitgaven in Indië” gebruikt heb, en wel, voor zoover zij betrekking hebben op die groep van diensten tot welke de „netto ingenieurs en geologen” behooren; de mijnbedrijven zijn dus

buiten de cijfers gehouden. Deze uitgaven moeten nog een verdere correctie ondergaan. Zij bevatten n.l. een post „Uitkeering aan Inlandsche Zelfbesturen van het hun toekomend aandeel in de opbrengst van cijns en vast recht”. Deze post is geen eigenlijke uitgave van Mijnbouw, maar een deel der inkomsten, dat weer aan de Zelfbesturen wordt uitgekeerd. Trekken wij dit bedrag van het geheel der uitgaven af, dan krijgen we, wat in werkelijkheid in elk jaar aan Mijnbouw ten koste is gelegd. Behalve dit totale bedrag zijn in het onderstaande staatje nog enkele detail-bedragen aangegeven, die zoo dadelijk ter sprake zullen komen.

Begroting van Hoofdkantoor, Mijnverordeningen, Geologische Dienst, Geologisch Mijnbouwkundige Onderzoekingen, Museum, Laboratorium en Grondpeilwezen

	1938	1937	1936	1935	1934	1933	1932
Uitgaven N.-I.	1 332 070	1 280 500	1 497 485	1 646 255	1 861 835	1 946 310	2 588 800
Aan Zelfbesturen.	694 000	641 200	810 400	841 500	759 500	640 000	650 000
Werkelijke Uitgaven N.-I.	638 070	639 300	687 085	804 755	1 102 335	1 306 310	1 938 800
Reiskosten.	30 000	43 000	43 000	48 500	50 000	93 000	217 000
Geol. Kaarteering.	16 000	16 000	21 600	30 000	40 000	73 000	135 000
Geol. Mijnb. Onderz.	5 000	5 000	5 000	10 000	32 000	35 000	105 000
Vulcanol. Onderz.	16 000	14 500	12 300	22 000	28 000	21 000	42 000
Techn. Geol. Onderz.	16 000	18 000	16 500	12 500	25 000	37 000	24 000
Artesische Boringen.	57 000	57 000	59 000	64 000	73 000	73 000	142 000

De totale zuivere uitgaven van Mijnbouw zijn dus van 1932 tot 1938 gedaald van f 1 938 800 tot f 638 070, dus in zes jaar met meer dan $\frac{2}{3}$! Deze daling is dus nog veel groter dan die bij het aantal ingenieurs en geologen. De werkelijke toestand is echter veel erger. Voor een zeer belangrijk deel wordt de werkmogelijkheid van een organisatie als Mijnbouw bepaald door de jaarlijks beschikbare werkfondsen. Men zal zeggen, dat ik toch zelf als bezuinigingsmogelijkheid heb aangegeven het inkrimpen van het veldwerk gedurende een aantal jaren en het intensiveren van het laboratoriumwerk. Zeer zeker, maar de inkrimping, die men in Indië op de werkfondsen heeft toegepast, is zoodanig, dat men voor verschillende afdelingen van den dienst bijna van „la mort sans phrase” kan spreken. Men oordeele zelf. Het voor reiskosten beschikbare bedrag voor 1938 is minder dan 14% van dat in 1932; voor Geologische Kaarteering is het percentage minder dan 11%; voor Geologisch-Mijnbouwkundige Onderzoekingen minder dan 5%. Beter komen er de Technisch Geologische Onderzoekingen, de Vulcanologische Dienst en het Grondpeilwezen af, die resp. maar tot 67%, 38% en 40% bezuinigd zijn. Ik geloof niet, dat het noodig is nader aan te toonen, dat, als men iets tot 14%, 11% en 5% van zijn oorspronkelijke grootte verkleint, zijn levensvatbaarheid zeer problematisch wordt.

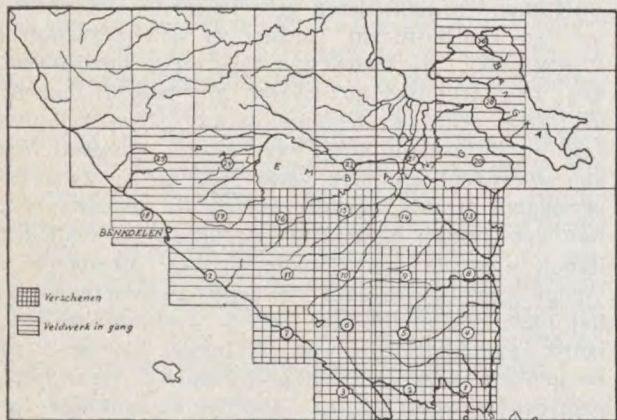
De eigenlijke, fraaie naam van „Mijnbouw” is sinds 1922 „Dienst van den Mijnbouw in Ned.-Indië”. Het is de moeite waard, om na te gaan in hoeverre de Dienst door zijn werkzaamheid in de laatste jaren dezen naam verdiend heeft. In één opzicht is dit zeker het geval: Mijnbouw stelt voor alle

Mijnconcessies en Vergunningen in Indië het te betalen vast recht en den te betalen cijns vast. Met een lang niet onbevredigend resultaat, want de „middelen” of inkomsten (gecorrigeerd voor restitutie aan Zelfbesturen) werden in 1938 geraamd op f 7 217 800; zij bedroegen dus meer dan 1000% van de werkelijke kosten van Mijnbouw! Voor het overige is echter de bemoeienis met gebieden buiten Java in de laatste jaren zeer gering geweest. Men kan hierover een idee verkrijgen uit de kwartaalverslagen, die als bijvoegsels van de *Javasche Courant* verschijnen en waarin vrij uitvoerige mededeelingen over de werkzaamheden van Mijnbouw te vinden zijn. Ik heb deze verslagen geraadpleegd van het 3de kwartaal 1934 tot het 4de kwartaal 1937 (het laatst beschikbare), dus over de laatste $3\frac{1}{2}$ jaar. Bijna de geheele werkzaamheid blijkt dan op Java geconcentreerd geweest te zijn. Terreinonderzoekingen ten behoeve van geologische kaarten en mijnbouwkundige opsporingen (mangaanertsen) hadden uitsluitend op Java plaats; vulcanologische onderzoekingen hadden bijna uitsluitend op Java plaats (met uitzondering van een korte observatieperiode van den G. Api op Sangihe); de technische geologische onderzoekingen hadden voor het allergrootste deel op Java betrekking; de boringen naar artesisch water door het Grondpeilwezen werden bijna alle op Java uitgevoerd. Slechts de palaeontologische onderzoekingen en de onderzoekingen in het laboratorium — waar o.a. alle binnenkomende mineralen en ertsen onderzocht worden — hadden voor een niet onbelangrijk deel betrekking op gebieden buiten Java. Vervolgens werden oudere onderzoekingen, die op Borneo, Boeton en Sumatra hadden plaats gehad, op het

hoofdbureau uitgewerkt, met het gevolg, dat de resultaten over Boeton (in de Verslagen en Mededeelingen over Indische Delfstoffen) en Sumatra (Kaartbladen 7, 9, 16) gepubliceerd werden, waarmede vanzelf deze laatste bemoeienis met Boeton en Sumatra afliep en alleen nog maar Borneo overblijft.

Aan de hand van een andere bron kan ik de uitspraak, dat de technisch-geologische onderzoekingen en de werkzaamheid van het Grondpeilwezen in de laatste jaren bijna uitsluitend op Java betrekking hadden, nog adstrueeren. In het Jaarboek 1932-1933 en 1934-1935 komt een vrij uitvoerige opgave van de werkzaamheden in de jaren 1932-1935 voor. Daaruit blijkt, dat van de door de afdeling technisch-geologische onderzoekingen verrichte onderzoekingen in deze periode er 191 op Java en slechts 14 op de Buitengewesten betrekking hadden, terwijl door het Grondpeilwezen 57 boringen op Java tegen 3 op de Buitengewesten werden verricht!

Heeft er niet vroeger een Gouverneur-Generaal van Heutsz geleefd, die er voor gezorgd heeft, dat Nederland's bemoeienis zich tot in de verste uithoeken van Indië zou uitstrekken? Aan de werkzaamheid van den „Dienst van den Mijnbouw in Ned.-Indië" gedurende de laatste jaren zou men dat niet zeggen! Waarschijnlijk is het beeld nog veel somberder. Ik denk, dat er in de geheele geschiedenis van Mijnbouw geen periode van $3\frac{1}{2}$ jaar gevonden kan worden, waarin de Dienst zich zoo weinig met de Buitengewesten heeft bezig gehouden als in de periode tusschen Juli 1934 en December 1937!



Eén van de objecten, die Mijnbouw in de crisis heeft afgestooten, is het maken eener geologische kaart van Sumatra op de schaal 1 : 200 000, een werk, dat in 1927 met veel enthousiasme begonnen is, om in 1934 weer gestopt te worden. Er waren toen 13 bladen of reeds verschenen of zoover voorbereid, dat zij op het hoofdbureau konden afgewerkt worden; de laatste drie dezer bladen zijn in de afgelopen jaren gepubliceerd. Op twaalf andere bladen was het veldwerk in gang (zie schets). Had men het zeer intensief aangevatte en daardoor zeer dure opnemingswerk sterk besnoeid, dan zou ieder een daarmede vrede hebben gehad. Men heeft echter de Sumatra-kaarteering grondig vermoord en er is nog geen klank vernomen, die zou aanduiden,

dat men er aan denkt het wonder aan te durven, de doode weer tot leven te wekken. Heel moeilijk zou dat niet zijn. Er zijn nog geologen aanwezig, die bij de Sumatra-kaarteering gewerkt hebben. Als gevolg van hun bekendheid met het terrein kunnen zij of in kaartgebieden, waar zij zelf werkten, de opnamen weer aanvatten, of gemakkelijk aanknoopen aan het toch zeker in het archief aanwezige waarnemingsmateriaal hunner collega's. Zij zijn bovendien bijzonder geschikt om jongere krachten in te leiden in het werk. Elk jaar, dat men nog wacht, wordt het echter moeilijker met geroutineerde krachten het onderzoek weer aan te vatten. Wanneer men in den drogen tijd op Sumatra weer twee ploegen aan het werk zou zetten, zouden binnen afzienbaren tijd de bladen 11, 12, 14, 17 en 18 gereed kunnen komen; op al deze bladen is al veldwerk verricht en van de gebieden in Benkoelen moet men al over veel waarnemingen beschikken als gevolg van onderzoekingen, die er tusschen 1910 en 1920 hebben plaats gehad. Men zou op die wijze ten minste binnen afzienbaren tijd een modern geologisch overzicht van een groot samenhangend gebied in Zuid-Sumatra krijgen en wat nog belangrijker is, men zou de overtuiging vestigen, dat men de defaitistische houding, die men in de laatste jaren tegenover de natuurlijke verplichtingen van Mijnbouw aangenomen heeft, verlaten heeft.

In één der laatste afdelingsverslagen over de begroting is de opmerking gemaakt, dat langzamerhand de geologie van Indië zoo goed bekend is, dat men het verdere onderzoek gevoelig aan het particuliere initiatief kan overlaten. Wat dit „overlaten" betreft, zoo straks meer. Het is hier, naar aanleiding van de Sumatra-kaarteering, de plaats om iets te zeggen over het „goed bekend zijn" der geologie van Indië. In het kwartaalverslag van Mijnbouw, toegevoegd aan de *Javasche Courant* van 12 Januari 1934 (derde kwartaal 1933) wordt medegedeeld, dat er eenige proefdoorsteken door Banka gedaan zijn en dat daarbij bleek, dat de breedte van sommige sediment- en graniët-zones 2 — 5 km verschild met wat op de bestaande, oudere geologische kaarten was aangegeven! Ziedaar een voorbeeld van de goede bekendheid der geologie van Indië: op een eiland, waar Mijnbouw al sedert den aanvang van zijn bestaan bezig is, bestaan er nog zulke enorme tekortkomingen in het geologische beeld.

Men kan er niet genoeg op wijzen, dat het vervaardigen eener moderne geologische kaart geen luxe, maar in den tegenwoordigen tijd een dwingende noodzaak voor een land is en dat het niet aangaat dit werk aan het particuliere initiatief over te laten. Het is mij altijd een raadsel, dat men een topografische kaart wel tot de noodzakelijke requisieten van een modern land rekent, maar dat er vele lieden, tenminste in Nederland en Indië zijn, die een geologische kaart, welke een beeld van den ondergrond geeft, luxe vinden. Denkt men dan werkelijk, dat landen als de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, Duitschland, Italië, Argentinië, Zuid-Afrika (om er maar enkele uit verschillende werelddelen te noemen) jaarlijks zeer groote sommen aan hun geologische diensten zouden uitgeven, als zij daar

geen nut in zagen? De geologische kaart is de noodzakelijke basis voor een inventarisatie van de minerale grondstoffen en, ten minste in Indië, de noodzakelijke basis voor een voor den landbouw zoo noodige bodemkaart. Het is bekend, dat Nederland — nadat eerst een voorloopige en voor haar tijd voortreffelijke kaart door Staring vervaardigd was — eerst zeer laat met het opnemen en uitgeven van een moderne, geologische kaart is begonnen. Welnu, naarmate de kaart vordert wordt haar nut hoe langer hoe meer ingezien. Waterstaatsingenieurs, hydrologen, bodemkundigen, bouwkundigen, geografen en wie al niet meer gaan er hoe langer hoe meer toe over, de gereedgemaakte bladen zelfstandig te gebruiken en daarnaast wordt het aantal aanvragen om adviezen bij den geologischen dienst elk jaar grooter. Men zal zeggen, dat zulks in Indië toch al het geval is en dat er immers een afzonderlijke afdeeling voor „technisch geologische onderzoekingen” bestaat. Deze afdeeling behoorde echter te steunen op een betrouwbare geologische kaart, waardoor vele onderzoekingen „ad hoc” overbodig of sterk ingeperkt zouden kunnen worden. Zoo is het niet alleen in Nederland, maar b.v. ook in alle landen van Europa, waar een betrouwbare geologische kaart ter tafel ligt.

Voor een modernen staat is dus het bezit eener geologische kaart geen luxe of overbodige fraaiheid, maar een fundamenteel iets.

Men kan het tempo, waarin men aan een dergelijke kaart werkt, natuurlijk zeer goed laten afhangen van economische depressies en oplevingen, maar het onderbreken van het werk is even dwaas als b.v. het afbreken van het werk van den topografischen dienst zou zijn.

Een zeer ernstige zaak is, dat door de moorddadige bezuiniging der laatste vijf jaren de continuïteit in den Dienst van den Mijnbouw wordt bedreigd. Bij elken Dienst in Indië is het verloop zeer groot en bij Mijnbouw, waar een aantal ingenieurs en geologen slechte levenskansen hebben, is de gemiddelde diensttijd nog korter dan normaal: men zegt, dat hij voor eenige jaren slechts vijftien jaren bedroeg. Het „bruto” aantal ingenieurs is, gelijk gezegd, in de laatste jaren gedaald tot 47 — 48. Bij een diensttijd van 15 jaar zouden er dus elk jaar 3 jonge ingenieurs als „bibit” bij moeten komen; slechts op die wijze behoudt men kans om metertijd voor de verantwoordelijke posities behoorlijk keuzemateriaal te hebben en behoeft men niet in funeste ancienniteitsbenoemingen te vervallen. Na 1931 zijn er enkele vroeger bij den Dienst aanwezige academici weer teruggenomen; deze mag men niet tot de „bibit” rekenen; het zijn oude, afgesneden loten, die nog niet verlept waren en weer op den stam geënt zijn. Aan nieuw materiaal zijn er in de zes jaren 1932-1937 maar zes mensen bijgekomen, van welke twee werktuigkundige ingenieurs, die voor het eigenlijke werk van Mijnbouw niet medetellen. Van de resterende vier is er maar één in 1937 aangenomen, die als „jonge bibit” kan aangemerkt worden; de andere drie waren lieden, die al vrij langen tijd afgestudeerd waren. Zelfs als men deze mederekent, krijgt men voor de afgeloopen zes jaren slechts een

verjonging met totaal vier mensen, terwijl 18 een normaal aantal zou geweest zijn.

Het is bij instellingen als Mijnbouw altijd moeilijk om naar vergelijkbare objecten te zoeken, maar ik meen er toch twee binnen het Indische Staatsmechanisme te kunnen aanwijzen: de Topografische Dienst en de afdeeling „Natuurwetenschappelijke Zaken”, omvattende 's Lands Plantentuin, den Bergtuin van Tjibodas, het Herbarium, het Zoölogisch Museum en het Laboratorium der Zee. De afdeeling „Natuurwetenschappelijke Zaken” heeft minder direct contact met de practijk dan Mijnbouw en omvat meer zaken van ideëlen aard. Men zal zeggen, dat de Topografische Dienst een zeer bijzondere positie inneemt, omdat hij ten nauwste bij de Defensie betrokken is. Tot op zekere hoogte is dat waar. Aan den eenen kant moet men echter bedenken, dat zeer veel werk van den T.D. niet in de eerste plaats voor Defensie, maar voor de gemeenschap in haar geheel van belang is. Dit behoeft geen betoog. Ik kan er trouwens op wijzen, hoe de zusterinstelling in Nederland, die veel langer dan in Indië op Defensie is georiënteerd gebleven (tot voor ongeveer 25 jaren kon het publiek in Nederland geen kaarten van den T.D. krijgen) zich hoe langer hoe sterker aan de burgermaatschappij heeft aangepast en dat het ongeloofelijke succes van dezen Dienst in de laatste jaren natuurlijk in overeenstemming is met het voor Defensie geleverde werk, maar toch vooral te danken is aan groote populariteit bij het geheele Nederlandse volk. In de tweede plaats heeft in een modernen staat ook Mijnbouw groote betekenis voor Defensie. Men behoeft er maar aan te denken, hoe in en na den wereldoorlog juist vanwege Defensie organisaties in verschillende landen zijn opgericht om een overzicht van de beschikbare minerale voorraden te krijgen. Gaat men nu na, hoe de post „Uitgaven in Indië” in de laatste acht jaren voor Topografischen Dienst, Natuurwetenschappelijke Zaken en Mijnbouw is geweest, dan krijgt men het volgende:

Uitgaven in Nederlandsch-Indië.

	Topogr. Dienst	Natuurw. Zaken	Mijnbouw (na correctie voor betaling aan Zelfbesturen)
1931	1 758 180	375 721	1 792 590
1932	2 044 100	339 956	1 938 800
1933	1 913 200	222 167	1 306 310
1934	1 598 200	185 512	1 102 335
1935	1 226 300	150 308	804 755
1936	1 111 000	134 113	687 085
1937	1 139 000	136 966	639 300
1938	1 154 300	149 888	638 070

Men ziet met één oogopslag, dat niet alleen de bezuiniging bij Mijnbouw zeer veel belangrijker is geweest dan bij de twee andere Diensten, maar ook, dat, terwijl deze laatste in 1937 en 1938 weer een kleine opleving doorgemaakt hebben, Mijnbouw tot in 1938 een dalende richting der uitgaven te zien gaf, zij het ook, dat deze in 1938 tot stilstand schijnt te zijn gekomen. Het treffendst is de vergelijking met den T.D.; terwijl de begrotingspost in 1931 voor Mijnbouw iets hooger dan voor T.D. was, is die van

Mijnbouw over 1938 maar nog weinig meer dan de helft van T.D.!

Wie is de tot oordeelen bevoegde, die den eenen Dienst zooveel sterker heeft besnoeid dan men bij de twee andere verantwoord achtte? Ik denk, dat men hem tevergeefs zal zoeken.

Ik kom zoo vanzelf tot de vraag, of de achteruitgang van Mijnbouw een geval van harakiri is, of de Dienst voor zijn financieel verval zelf verantwoordelijk moet worden gesteld. Zeer zeker niet. De heer A. C. de Jongh, die vóór 1933 leider van den Opsporingsdienst was en in 1933 zoowel deze functie als die van waarnemend hoofd van Mijnbouw bekleedde, is zelfs ambtelijk gesneuveld bij het verdedigen zijner organisatie. Men zal het kunnen begripen, dat er onder zijn opvolgers geweest zijn, die niet zoo nauw met den Opsporingsdienst verbonden als hij, minder heftigen tegenstand tegen de bezuiniging hebben geboden, maar er is ook geen enkele reden om aan te nemen, dat niet allen eerlijk voor de belangen van hun Dienst zijn opgekomen. Het is echter zeker voor Mijnbouw een ongeluk geweest, dat hij in den crisistijd tweemaal naar een ander Departement is verhuisd; eerst in 1935, van Gouvernementsbedrijven, waar hij meer dan 25 ondergebracht was geweest, naar Economische Zaken en een jaar later vandaar naar Verkeer en Waterstaat. Er is weinig fantasie noodig om te beseffen, hoe ongezond deze dubbele verhuizing voor den zieke is geweest. Het resultaat is geweest, dat zij, die de bezuiniging moesten doorvoeren, onmogelijk de beteekenis van den Dienst ten volle hebben kunnen inzien. In een van de laatste Voorloopige Verslagen over de begroting is gevraagd of Mijnbouw, na de enorme besnoeiingen der voorafgaande jaren zijn taak wel nog naar behooren kon vervullen, waarop in de Memorie van Antwoord bericht kwam, dat het nog best ging. Wij hebben echter gezien, wat er van de historische taak van Mijnbouw tegenover geheel Indië in de laatste jaren is terecht gekomen.

Het is gewenscht, hoewel misschien overbodig, om twee opmerkingen te maken.

In het voorgaande is korthedshalve steeds van „Mijnbouw” gesproken, als meer speciaal de „Geologische Dienst” bedoeld werd, die slechts een belangrijk onderdeel van „Mijnbouw” is en die ook officieel niet bestaat. Men zal gezien hebben, dat verschillende afdelingen van den Geologischen Dienst bovenal door de bezuiniging geleden hebben; mijn beschouwingen gelden echter natuurlijk ook voor Mijnbouw als geheel.

In de tweede plaats — en ik hoop, dat zulks duidelijk is — was het geenszins mijn bedoeling den Dienst van den Mijnbouw aan te vallen. Integendeel, ik wilde aantonen, dat deze organisatie ten onrechte

verschillende jaren in het hoekje gezeten heeft, waar de ergste slagen vielen en dat het hoog tijd is, dat zij daar vandaan komt. Ten overvloede wil ik uitdrukkelijk stipuleeren, dat ik jaar in jaar uit het meest aangename contact met den Dienst heb en in verschillende gevallen een, nimmer falend, beroep op welwillende medewerking van zijn leider of van sommigen zijner functionarissen heb gedaan.

Laten wij de conclusies, waartoe wij gekomen zijn, nog eenmaal de revue passeeren, dan zien wij het volgende:

1. De publicaties van Mijnbouw, die het voornaamste middel zijn, waardoor de Dienst zijn werk ten gebruike van de gemeenschap kan stellen, zijn van 1931 tot nu tot ongeveer 5% gedaald.
2. Het academisch personeel is met bijna 50% verminderd.
3. De „Uitgaven in Indië” ten behoeve van Mijnbouw zijn tot minder dan $\frac{1}{3}$ van het bedrag voor 1932 gedaald.
4. De als „werkfondsen” te beschouwen posten voor reiskosten, geologische kaarten en mijnbouwkundige opsporing, zijn resp. tot 14%, 11% en 5% gedaald.
5. In de laatste $3\frac{1}{2}$ jaar heeft de Dienst zoo goed als niets meer aan de Buitengewesten gedaan.
6. De bezuinigingen bij Mijnbouw zijn veel ingrijpender geweest dan bij de vergelijkbare organisaties Topografische Dienst en Natuurwetenschappelijke Zaken.
7. De continuïteit van den Dienst komt als gevolg van de gevoerde bezuinigingspolitiek ernstig in gevaar.
8. Slechts, als men spoedig de geologische kaartteering van Sumatra weer opneemt, is er kans, dat men op behoorlijke wijze van de nu nog beschikbare ervaringen der vorige kaartteeringsperiode kan profiteren.

Men ziet, dat mijn, in den aanvang gegeven eindconclusie, dat de toestand van Mijnbouw „bitter bedroevend en ontstellend beschamend” is, ten volle gerechtvaardigd is.

En de remedie? Er is, dunkt mij, voldoende gebleken, dat met de bestaande personeelsbezetting Mijnbouw geen „Dienst van den Mijnbouw in Ned.-Indië” kan zijn. Hij kan dit eerst weer worden, als men het personeel aanvult en, voorloopig op bescheiden schaal, nieuwe fondsen ter beschikking stelt. Het spreekt vanzelf, dat een dergelijke reorganisatie in menig opzicht moeilijk zal zijn, maar dát is een zaak, die hier niet ter sprake behoeft te komen.

Utrecht, Juni 1938.

De invloed van den afbouwdruk op de productie *)

door

ir. W. J. R. LANZING,

Ingenieur bij de Boekit-Asam Steenkolenmijnen te Tandjong Enim (Zuid-Sumatra)

Samenvatting.

Door opvoering der snelheid van opvulling (tot 100 m³ per uur) kon op de Boekit-Asammijnen een aanmerkelijke verhooging der productie worden verkregen.

In afbouw was een veld van 90 m pijlerlengte, de afbouw vond plaats in 2 banken van 2,75 m dikte elk. De productie moest tenslotte worden aangepast aan de vervoerscapaciteit van de hijsinstallatie (maximaal 1250 ton op 2 ploegen); de dagelijksche vooruitgang van het kolenfront bleef daarbij nog beneden de bereikbare grens. Deze gunstige resultaten werden verkregen door een nuttig gebruik maken van den afbouwdruk. De bewegingen van dak en vloer werden zorgvuldig nagegaan, waarbij bleek dat de voornaamste drukontlasting op het kolenfront van de 1ste bank kon worden gelegd.

De kool liet zich hierdoor veel gemakkelijker bewerken, met het gevolg dat de hoofdelijke productie der kolenwerkers kon worden verdrievoudigd.

De oorspronkelijke opvatting, dat de hoofdelijke productie hoofdzakelijk afhankelijk zou zijn van de richting der spijlvlakken, moest worden verlaten.

In een nieuw veld moet er naar worden gestreefd den afbouwdruk zoo spoedig mogelijk te doen ontstaan, eerst dan zijn de hoofdelijke en de veldproductie tot een maximum op te voeren.

In het artikel over de „Concentratie bij de Indische kolenmijnen” (*Ing. Ned.-Indië*, Nov. 1936) werd reeds opgemerkt, dat de productie van een veld o.a. afhankelijk was van de snelheid van opvulling.

Door opvoering van deze snelheid zou een tijdsbesparing kunnen worden verkregen, welke in denzelfden pijler voor de koolwinning zou kunnen worden benut.

De gemiddelde snelheid bedroeg eind 1936 50 m³ per uur. De opvoering hiervan werd belemmerd, doordat het materiaal niet geheel mechanisch werd verkleind. Hierdoor kon het gebeuren, dat nog steeds te groote stukken in het spoelmateriaal geraakten, waarom voorzichtig moest worden gespoeld, aangezien de te groote stukken met de hand verwijderd moesten worden.

Overigens bestond ook geen zekerheid tot hoever het materiaal moest worden verkleind. Naderhand bleek dat, teneinde verstoppingen te voorkomen, zich steeds 3 stukken tegelijk door een pijp moesten kunnen bewegen (mededeeling ir. t e r B r a k e). Bezigt men pijpen van 152 mm diameter, dan mag de maximale (ideale) korreldiameter slechts 70 mm bedragen.

Toen de grondwinning geconcentreerd kon worden en alle, voor opvulling bestemde grond in een walsbreker kon worden verkleind, werd de stukgrootte teruggebracht van circa 90 mm tot 70 mm.

Met dit materiaal werd al spoedig een gemiddelde snelheid behaald van 100 m³ per uur. De werkelijk bereikte capaciteit (onder aftrek der stoptijden) liep zelfs op tot 200 m³ per uur.

De productie was nu niet langer afhankelijk van de snelheid van opvulling, doch van de vervoerscapaciteit, en wel van die van de hijsinstallatie (1250 ton of 2150 wagens in 15 bedrijfsuren).

Door zooveel mogelijk 's nachts te spoelen (op te vullen), waarbij gemiddeld 700 m³ moest worden ingespoeld, bleven de ochtend- en de middagploeg beschikbaar voor de koolwinning. In afbouw was n.l. een veld in de A₂-laag tusschen de niveau's 38 en

21, met een gemiddelde pijlerlengte van 90 m. De laag van 6,50 m dikte werd afgebouwd in 2 banken van 2,75 m hoogte, zoodat in het dak 1 m kool bleef zitten. De boven de A₂-laag gelegen A₁-laag werd eerder afgebouwd, de deklaag met een gemiddelde dikte van 40 m was dus reeds gebroken. Het „dragende” dak van de A₂-laag bestond dientengevolge uit een 3-4 m dikke tuflaag van geringen samenhang.

Het bleek echter niet mogelijk de pijlers in de eerste en de tweede bank gelijktijdig op volle sterkte te bezetten. In totaal stond 180 m koolfront ter beschikking, waarin 60 koolhouders te werk gesteld zouden kunnen worden. Het houwerseffect bedroeg tenslotte meer dan 20 wagens, zoodat per ploeg 1200 wagens minimaal zouden moeten worden afgevoerd, hetgeen onmogelijk was.

De productie moest aan de vervoerscapaciteit worden aangepast, waardoor geen rhythmisch verlopende afbouw kon worden verkregen: de pijler was te lang voor den dagelijks bereikbaren vooruitgang van het kolenfront.

Van den gemiddelden dagelijkschen vooruitgang wordt in ondervolgenden staat een overzicht gegeven.

Tijdvak	Dag. vooruitgang
1e halfjaar 1935	0,41 m
2e „ „	0,55 „
1e „ 1936	0,70 „
2e „ „	0,62 „
1e „ 1937	0,61 „
2e „ „	0,99 „
1e „ 1938	1,71 „
Juli/Aug. „	2,26 „

De groote toename sinds het 2de halfjaar 1937 werd verkregen door een nuttig gebruik te maken van den afbouwdruk, welke optreedt na ontcoling, en dak en vloer aan vormveranderingen onderhevig doet zijn.

*) Gepubliceerd met toestemming van den wd. Leider der Boekit-Asam Steenkolenmijnen.

Wanneer n.l. een veld wordt geopend en een strook van 10—15 m is ontkoold, breekt het dak onder een hoek van circa 45° voor- en achterwaarts af. Dit geschiedt plotseling en kan daardoor gevaarlijk worden.

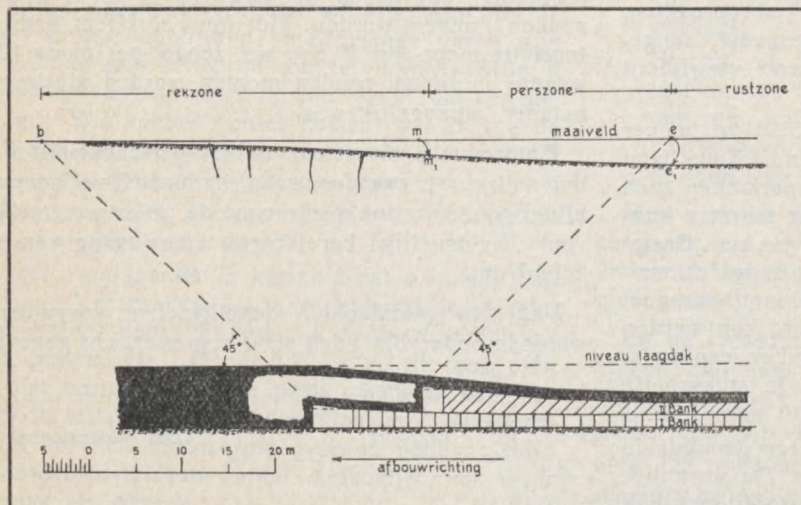
In het begin moet dan ook de ontkoelde ruimte laag en smal gehouden worden, terwijl aan opvulling en betimmering extra zorg moet worden besteed.

De dakbreuk plant zich voort tot aan de oppervlakte, waarbij een gapende scheur ontstaat, terwijl tegelijkertijd het terrein verzakt. Is het dak éénmaal gebroken, wat bij de opening van een veld ongeveer evenwijdig aan den omtrek van dit veld geschiedt, dan vindt de zakking verder geleidelijk plaats.

Zooals gezegd bedraagt de breukhoek in voor- en achterwaartsche richting 45° , in zijwaartsche richting (loodrecht op de richting van afbouw) echter 50° — 60° . De voorwaarts gelegen breukzone plant zich, met het voortschrijden van den afbouw mee, door het terrein voort, zoodat op haar weg geen blijvende gebouwen of installaties mogen voorkomen. De kabelbaan bijv., gedeeltelijk over het veld loopende, moest onder een hoek van 42° worden beveiligd, in stede van zooals geprojecteerd, onder een hoek van 70° .

Oorspronkelijk treden dus rekverschijnselen op, totdat de afbouw verticaal onder het betreffende punt is gekomen, daarna treden drukverschijnselen op.

Het evenwicht is hersteld, wanneer de afbouw dit punt onder een achterwaartsche helling van 45° is gepasseerd (zie profiel).



Schematisch profiel van voortschrijdenden afbouw en begeleidende verschijnselen.

In dit profiel stel b een punt aan de oppervlakte voor, waar de invloed van den afbouw zich begint te doen gelden. In het terrein tot m_1 zijn gapende scheuren waar te nemen. Het punt m beschreef de kromme $m m_1$ en verkreeg in m_1 de maximale afwijking; m_1 is gelegen boven den pijler in de 2de bank. In het terrein tusschen m_1 en e_1 zijn geen scheuren meer te bekennen, deze werden dichtgedrukt. Het punt e beschreef de kromme $e e_1$, waarbij e_1 circa 3 m verticaal onder e kwam te liggen.

Het snelle nazakken van het dak had tot gevolg een gunstige spoelverhouding: slechts tweederde der oorspronkelijk ontkoelde ruimte behoefde te worden opgevuld. Niettegenstaande spoelend werd opgevuld had een verdere samendrukking plaats en wel tot meer dan de helft der afbouwdikte. De inklinking bedraagt hiernaar berekend meer dan 25%.

Ondergronds werden de volgende verschijnselen waargenomen:

- 1e. Het kooldak in de eerste bank scheurt achterwaarts af onder 15° — 30° . De eerste scheuren ontstaan op 1,5 tot 2,5 m van het front. In galerijen van de eerste naar de tweede bank zijn deze scheuren duidelijk te vervolgen, ter hoogte van de tweede bank zijn zij echter geheel dichtgedrukt, zoodat het dak van de tweede bank geheel gaaf kan lijken.
- 2e. Het dak in de eerste bank vertoont een achterwaartsche helling; deze helling neemt toe in het dak van de tweede bank. Het zetten van het dak heeft tot gevolg, dat in de eerste bank de oudere stutten breken; in de tweede bank kunnen de stutten in de opvulling worden gedrukt en blijven daardoor veel beter intact.
- 3e. De laagvloer komt omhoog. Dit werd zeer duidelijk geconstateerd in galerijen welke naar den pijler leidden en in galerijen die evenwijdig loopende aan den pijler door den afbouw werden benaderd. De galerijbodem ging bol staan, zelfs kon de geheele galerij worden dichtgedrukt. Met dit „poffen” als begeleidend verschijnsel moest

bij den waterafvoer ter dege rekening gehouden worden. Het verschijnsel kon vele weken duren. Ook in den pijler trad het poffen op, doch door het voortdurende inspoelen viel het minder op. Aan het poffen moest echter worden toegeschreven, dat de stutten scheef kwamen te staan.

De talrijke in de koollaag voorkomende splijt- en schuifvlakken vertroebelden dit beeld, speciaal bij een langzaam voorschrijden van het front. In dat geval ontstonden de dakscheuren dichter bij het front en vertoonden een steile helling (tot 90°).

Dit kon leiden tot een volledig afscheuren van het dak, vlak langs het front, waardoor de betimmeringen het volle gewicht van het losgelaten gedeelte kregen te torsen.

De pijler begon dan te werken en moest door het plaatsen van hulpbetimmeringen worden versterkt; tegelijkertijd werd de opvulling uitgedrukt. Dit extra onderhoud kwam te vervallen toen een dagelijksche vooruitgang van 1—1,50 m werd bereikt. De drukontlasting had toen n.l. niet langer plaats in het dak doch op het kolenfront: de kool aan het front begon te „werken”, wat met luide knallen gepaard ging.

Dit stadium bereikt hebbende plantte de druk zich regelmatig, dus met den afbouw mee voort; van dat

oogenblik af kon van afbouwdruk worden gesproken.

De vraag rees, hoe groot de dagelijksche vooruitgang zou kunnen worden, onder behoud van den afbouwdruk. Dit maximum bleek te liggen bij 2,50 m; bij een grooteren vooruitgang bleef de afbouwdruk ten achter, het kooldak vertoonde tijdelijk praktisch geen scheuren meer, totdat ineens het dak nazakte en de pijler zwaar in druk kwam. Tegelijkertijd werd de kool aan het front harder.

De bestudeering der drukverschijnselen had tot gevolg, dat de hoofdelijke productie aanzienlijk kon worden opgevoerd. Bedroeg deze in 1936 voor een koolhouwer rond 4 ton, in 1938 werd de drievoudige hoeveelheid overschreden.

Waar vroeger gemeend werd, dat de hoofdelijke productie voornamelijk door de richting der splijtvlakken zou worden beïnvloed, moet deze meening thans worden herzien. De richting der splijtvlakken speelt wel een groote rol bij het drijven van galerijen in maagdelijke kool, dus bij de voorbereiding en de opening van een nieuw veld. De maximale dagelijksche vooruitgang moet daarom in een nieuw veld zoo snel mogelijk bereikt worden, wat kan gebeuren door in het begin de sterkte tot een maximum op te voeren. Eerst na het optreden van den afbouwdruk, dient de sterkte naar verhouding te worden verminderd. De hoofdelijke productie en de veldproductie zullen dan in onderling verband tot een maximum kunnen worden opgevoerd.

ECONOMISCHE MEDEDEELINGEN.

Productie-cijfers van Aardolie in kgtonnen.

	1938		1937	
	Sept.	t/m Sept.	Sept.	t/m Sept.
Java en Ma-				
doera.....	64 754,1	723 983,6 ¹⁾	91 004,2	697 456,-
Noord-Suma-				
tra	68 719,8	653 749,5	68 714,1	594 670,7
Palembang...	228 921,3	2 035 761,3	228 435,7	2 078 940,7
Djambi.....	93 924,8	732 472,3	77 474,1	653 813,2
Oost-Borneo..	83 771,3	729 861,7	81 654,7	749 294,8
Tarakan.....	59 835,7	543 257,6	61 741,-	549 416,7
Boenjoe.....	—	—	—	262,1
Ceram.....	6 758,9	62 584,- ²⁾	6 631,4	51 600,7
Nederlandsch-				
Indië.....	606 685,9	5 481 670,-	615 655,2	5 375 454,6

1) Werkelijke productie Juni 1938 82 798,1 kgt.

2) „ „ Augustus 1938 7 358,5 „

Productie-cijfers van Steenkolen in kgtonnen.

	1938		1937	
	Sept.	t/m Sept.	Sept.	t/m Sept.
Gouverne-				
mentsbedrijven	75 535	721 526	85 659	640 745
Steenkolen Mij.				
„Parapattan”	35 300	225 000	28 400	219 175
Oost-Borneo				
Maatschappij	9 378	91 688	6 731	58 459
Loa-Boekit				
kolenmijnen..	3 144	22 702	3 543	23 095
Loa-Teboe				
kolenmijnen..	2 160	9 724 ¹⁾	1 750	17 361
Toeajan	626	4 774 ¹⁾	25	144

1) Werkelijke productie Augustus 1938 1 892 kgt.

2) „ „ „ „ 687 „

Mijnbouw Maatschappij Moeara Sipongi.

Gedurende de maand September 1938 werden:

3 066 tons erts vernalen van { 7,4 g goud per ton.
gemiddeld { 6,— g zilver „ „

Geëxtraheerd werden ca. 19 311 g goud en ca. 8 828 g zilver ter gezamenlijke waarde van ± f 37 000,—.

De bedrijfskosten over September bedroegen ± f 30 000,—, terwijl voor geologische onderzoeken werden uitgegeven ± f 3 000,—.

Mijnbouw Maatschappij Simau.

Gedurende de maand September 1938 werden:

7 606 tons erts vernalen van { 8,3 dwts goud per ton.
gemiddeld { 112,— dwts zilver „ „

2 625 „ sands,

4 713 „ slimes en

268 „ concentraten behandeld.

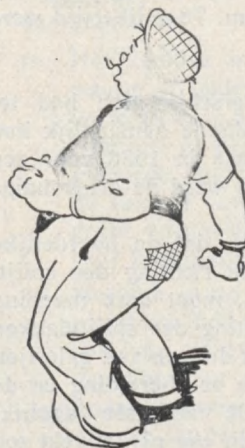
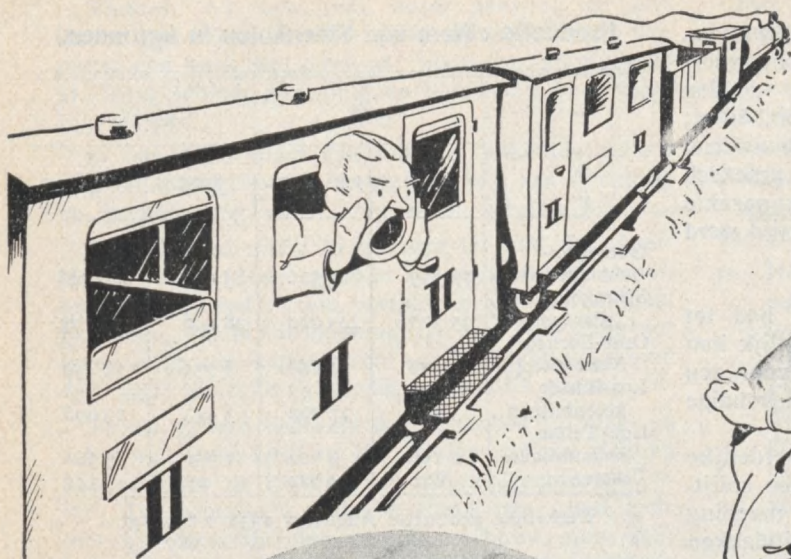
Geëxtraheerd werden ca. 3 148 ozs. goud en ca. 36 545 ozs. zilver ter gezamenlijke waarde van ± f 221 000,—.

De bedrijfskosten over September bedroegen ± f 109 000,—, terwijl voor montage werd uitgegeven ± f 1 000,— en voor prospecteeren der nieuwe vergunningen ± f 3 000,—.

Mijnbouw Maatschappij Redjang Lebong.

Verschenen is het „Verslag van de Directie der Mijnbouw Maatschappij Redjang-Lebong over het 41ste boekjaar, loopende van 1 Januari tot 31 December 1937”.

Met ingang van 29 Oct. j.l. is als Directie dezer Maatschappij opgetreden de N. V. Mijnbouwbeheer, gevestigd te Batavia. Het algemeen beheer der bedrijven in Ned.-Indië is verplaatst naar Lebong Donok (Postkantoor Moeara Aman, Residentie Benkoelen).



Zou hij de boodschap verstaan hebben ?

Één kans tegen tien . . . een sneltrein is
zoo gauw voorbij!

Wanneer u zeker wilt zijn, dat uw boodschap
verstaan, verwerkt en begrepen zal worden,
vergenoeg u dan niet met haar uit een sneltrein
te roepen. Zeg haar dáár, waar uw toehoorder
rustig kan luisteren.

Zeg uw boodschap in de periodieke pers.
Dit is de beste gelegenheid van den modernen
tijd om uw toekomstige klanten in een stemming
te treffen, waarin zij uw pleidooi rustig kunnen
verwerken. En de eenige manier, waarbij gij
zeker zijt, dat ieder, dien gij uw boodschap
toeroept, haar zal verstaan en begrijpen.



ADVERTEER IN PERIODIEKEN

DE ÉÉN OF MEER MALEN PER WEEK OF PER MAAND VERSCHIJNENDE BLADEN

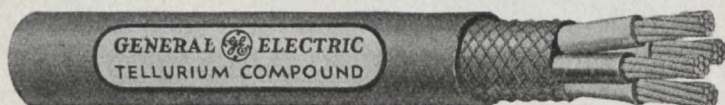
GEEF UW ADVERTENTIE EEN LANGER LEVEN

**Neen
dien gulden houd
ik nog even vast**

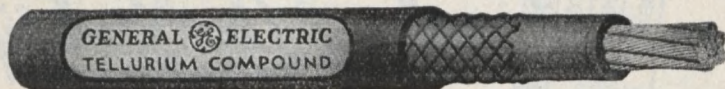


Zijn andere kabels zijn op en versleten, en vele guldens zijn noodig geweest voor hun vervanging.

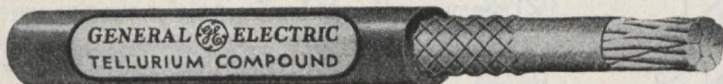
Maar zijn Telluriumkabels zijn nog intact en zullen nog tijden dienst doen. Die guldens kan hij „nog even” in den zak houden.



Volgummikabel voor verplaatsbare aansluitingen: 1-, 2-, 3- of 4-aderig. Alle spanningen tot 7000 volt.



Eenaderige aansluitkabel voor verbinding van het laschtoestel met het werkstuk en met de laschtang.



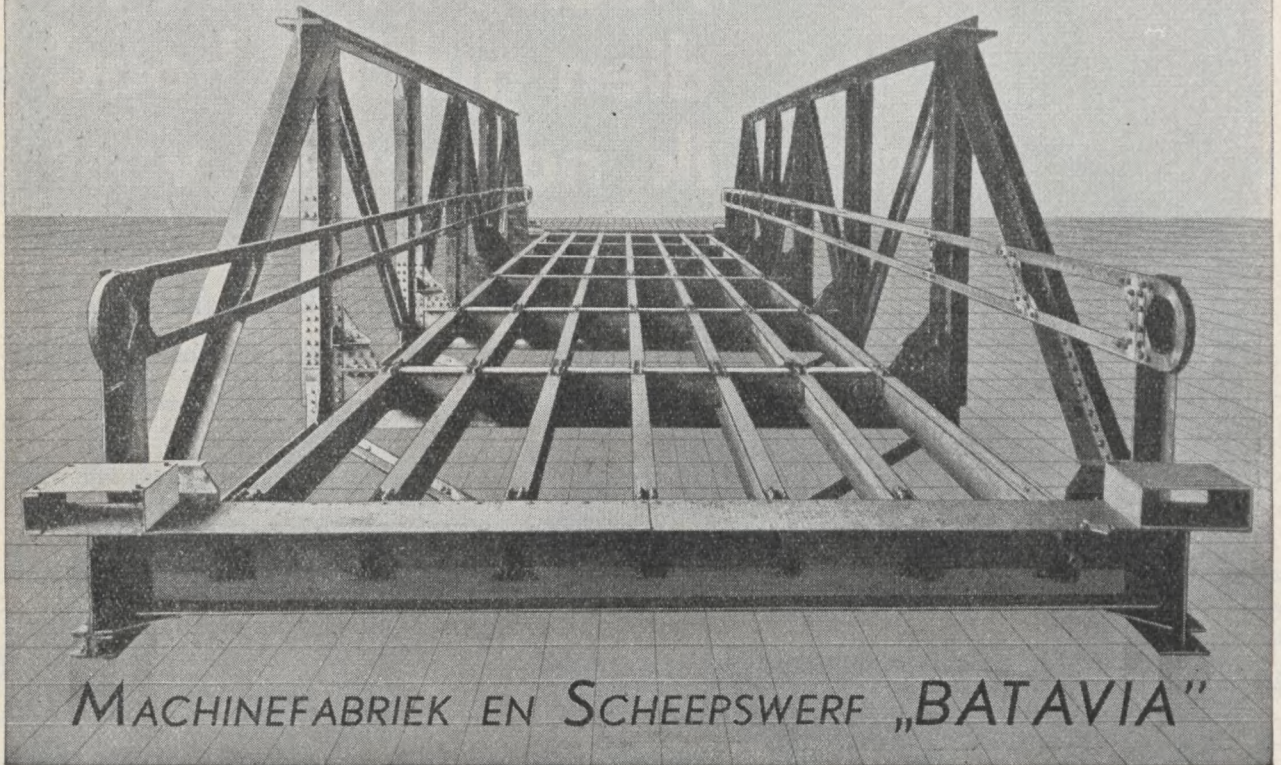
Laschkabel, extra-soepel, voor de 5 meter tusschen laschtang en aansluitkabel.

Telluriumrubber is buitengewoon taai en sterk, beter bestand tegen mechanische beschadiging dan andere rubbermengsels of katoen-omspinningen. Vandaar dat het in vele gevallen het aangewezen materiaal is voor kabelmantels. Overal waar het bedrijf ruw is, waar scherpe kanten van steenen en van ijzeren platen kabels dreigen stuk te snijden, overal waar lorries en kipkarren kabels kunnen beschadigen, daar brengt Telluriumkabel ruimschoots zijn geld op.

**T E L L U R I U M
I S T A A I**

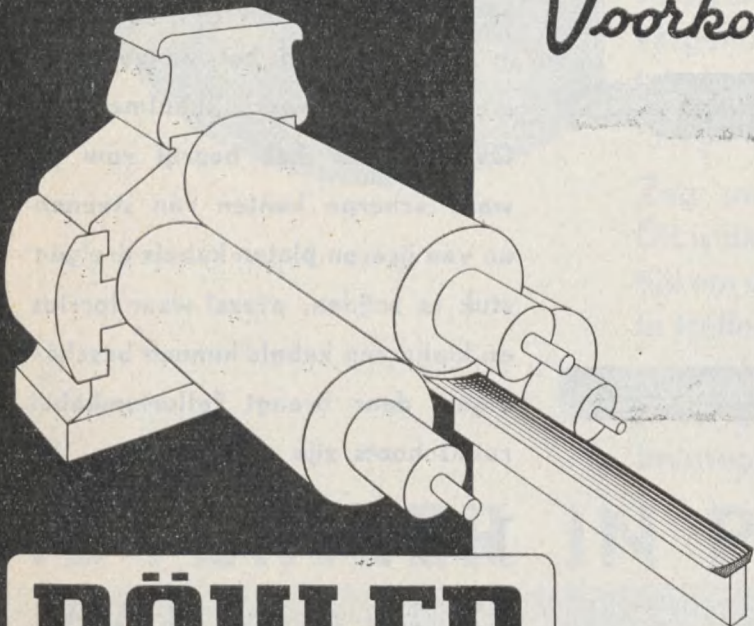
GENERAL  ELECTRIC

De MEEST EENVOUDIGE zoowel als de MEEST
INGEWIKKELDE *ijzerconstructies*



MACHINEFABRIEK EN SCHEEPSWERF „BATAVIA“

*Voorkomt groote slijting
in Uw bedrijf!*



Het suikerriet, tusschen voor- en toprol vrijkomende, schuift over de ampasstooterplaat naar de achterrol door de stuwung van het uittredende riet tusschen top- en voorrol. Hierdoor ontstaat veel slijtage en het is dan ook economisch alleen verantwoord om ampasplaten uit prima staal, uit Böhler-staal, te vervaardigen. Een speciale staalsoort, waarmede voor iedere molen een ampasplaat kan worden geconstrueerd. Door het maken van deze platen uit Böhler-staal is de kans op een goed aanliggen van de plaat tegen de voorrol en het verkrijgen van een juiste vorm van de ampasplaat groot. Het risico van omkrullen, afbreken van den scherpen kant en het optreden van „slilitan“ wordt belangrijk verminderd bij het gebruik van

BÖHLER STAAL voor AMPASPLATEN

LINDETEVES - STOKVIS

IN NEDERLANDSCH-INDIË

VI. TECHNISCHE HYGIËNE EN ASSAINEERING.

INHOUD: Luchtcondities en behaaglijkheidsgebied in de kuststreken en in de bergstreken van Java, door ir. J. A. Wiesebron. — Air-conditioning in hospitals, door H. A. Thornburg. — Luchtconditioneering en bouw- kunde, door Dipl. Ing. B. de Vistarini. — De bevordering van luchtconditioneering door de electriciteitmaatschappijen en het verbruik van electrischen stroom in Ned.-Indië, door ir. P. Timmerman. — Ventilatie- systeem in Europeesche spoorwegrijtuigen, door ir. J. von Königsłow. — IJskoeling contra mechanische koeling bij de luchtconditioneering van spoorwegrijtuigen, door ir. J. Ch. H. Brouwer. — Compressoren voor aircon- ditioning installaties, door ir. J. G. Bueters.

Luchtcondities en behaaglijkheidsgebied in de kuststreken en in het bergland van Java *)

door

ir. J. A. WIESEBRON.

(Uit het Laboratorium voor Technische Hygiëne te Bandoeng).

(Voordracht gehouden op de Algemeene Vergadering van de Sectie voor Koeltechniek van het Instituut voor Technische Hygiëne en Assaineering te Bandoeng, Augustus 1938).

In een vorige mededeeling ¹⁾ werd een proeve van het behaaglijkheidsgebied naar temperatuur en vochtigheid van stilstaande lucht voor normale personen gegeven, geteekend in het toestandsdiagram voor vochtige lucht van Mollier. Hierin werd dit gebied aangegeven door begrenzing van die temperatuurs- en vochtigheidscondities, waarbij het merendeel der personen zich, wat hun warmteregulatie betreft, behaaglijk voelt, hetgeen zeggen wil: het niet te warm noch te koud heeft.

Het werd van belang geacht, om dit behaaglijkheidsgebied te vergelijken met verschillende in de kuststreken en in het bergland van Java plaatselijk heerschende luchtcondities. Het resultaat van deze studie wordt in de volgende bladzijden beschreven.

De eerste mededeeling in dit verband, welke het klimaat van Batavia betrof, werd gedaan door Boerema op het Koude-Congres in 1936 te Den Haag gehouden, onder den titel „Temperatuur en vochtigheid van een tropisch kustklimaat” ²⁾. Hierin werd het gemiddeld dagelijksch verloop van temperatuur en vochtigheid gedurende de maanden September en Januari vergeleken met het in de gematigde zone bepaalde behaaglijkheidsgebied. Dat was in dit geval het door de American Society of Heating and Ventilating Engineers te Pittsburgh vastgestelde gebied (fig. 1).

In deze mededeeling werd er de aandacht op gevestigd, dat de lijnen, die het bovenbedoelde verloop aangeven, geheel buiten dat behaaglijkheidsgebied liggen, hetwelk voor de gematigde zone geldt, welk

gebied voor zomer en winter verschillend is. Daar algemeen gezegd wordt, dat als de temperatuur in het Indische kustklimaat gedurende den geheelen dag blijft, zooals des ochtends, de behaaglijkheid niets te wenschen over laat, komt schrijver tot de volgende conclusies:

- I. Dat het behaaglijkheidsgebied voor een tropisch kustklimaat afwijkt van het voor den zomer geldende gebied in koelere luchtstreken en dus waarschijnlijk ook voor dat van een bergklimaat.
- II. Dat het behaaglijkheidsgebied plaatselijk bepaald moet worden en dat het onderzoek naar de ligging van dit gebied in Indië in een kustklimaat dient te geschieden.

Hierbij moet worden opgemerkt, dat bij het bovengenoemde behaaglijkheidsgebied volkomen arbitrair aangenomen is het gebied liggende tusschen 70% en 30% r.v. Dit is uit practische overwegingen geschied, daar bij uitgevoerde installaties de relatieve vochtigheid steeds beneden de 70% wordt gehouden. De toestanden met een hooger relatieve vochtigheid zijn evenwel ook behaaglijk, ofschoon een r.v. van boven de 90% niet meer geheel aan de te stellen eischen voldoet.

Trekt men de bovengrens van het behaaglijkheidsgebied nu tot aan de relatieve vochtigheidsgrens van 95% door, dan blijken de toestanden in de zeer vroege ochtenduren binnen dit gebied te vallen, wat dus met de algemeene ervaring overeenstemt. Zeer spoedig evenwel wordt de atmosfeer te warm.

In den loop van het jaar 1936 werd eerst in het Laboratorium voor Technische Hygiëne te Bandoeng, en daarna in het Koningin Wilhelmina Instituut voor Hygiëne en Bacteriologie te Batavia, het behaaglijkheidsgebied voor personen in rust bepaald bij een

*) In verkorten vorm als lezing gehouden voor het VIIIe Natuurwetenschappelijk Congres te Soerabaja.

1) Dit tijdschrift No. 4 — 1937.

2) Actes du Congrès International du Froid. 1936. Vol. III: 752.

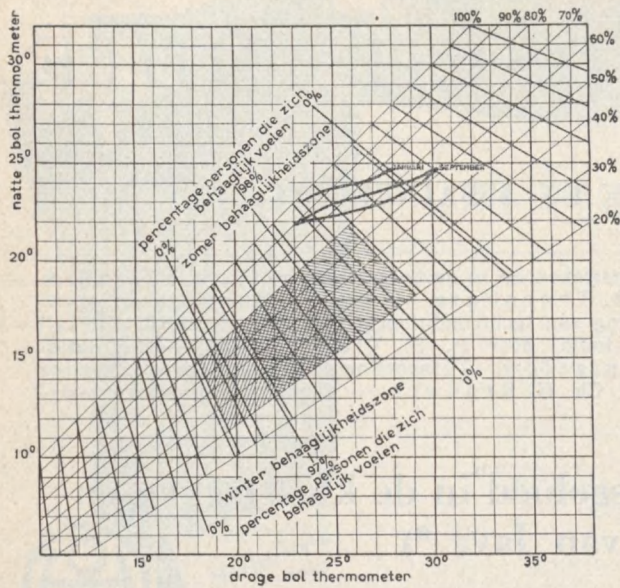


Fig. 1.

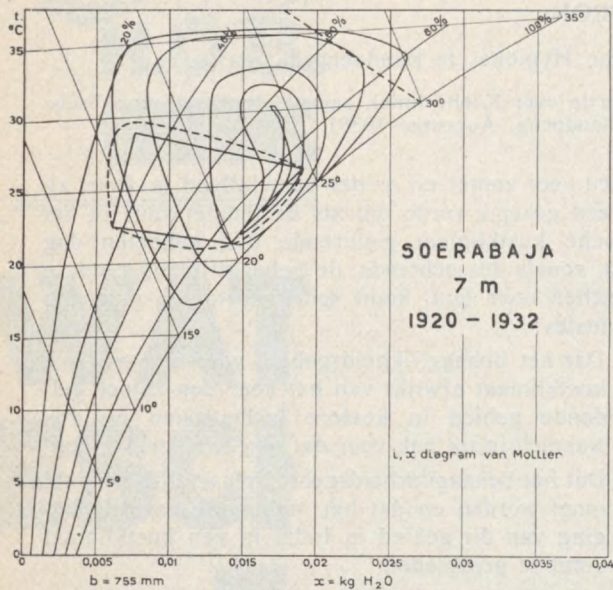


Fig. 2.

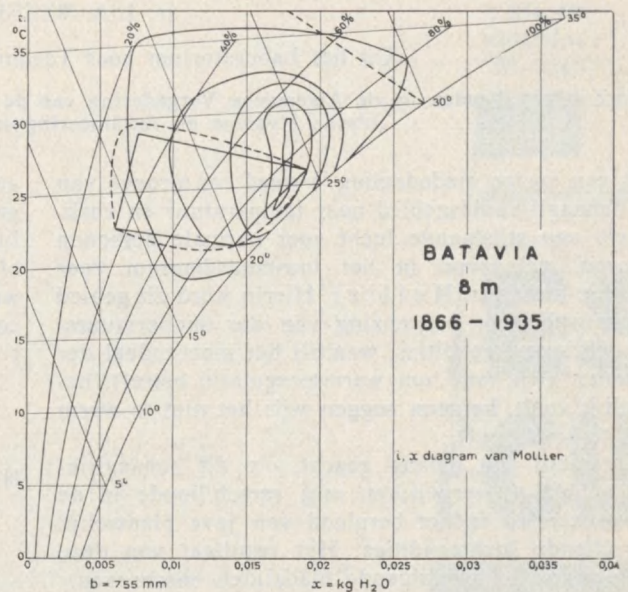


Fig. 3.

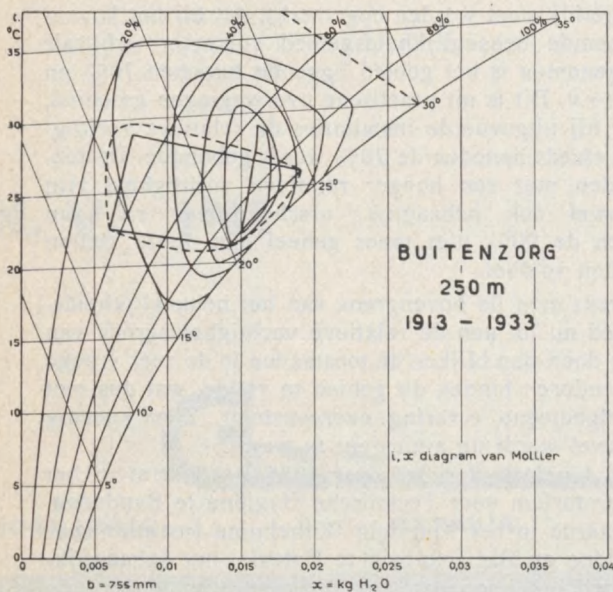


Fig. 4.

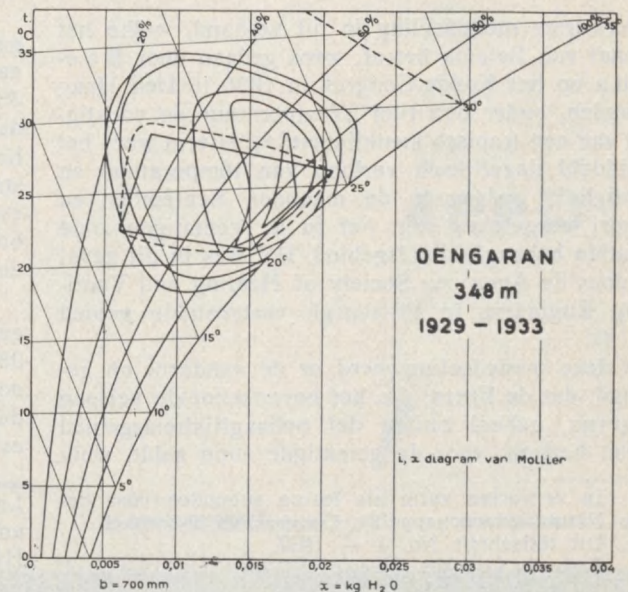


Fig. 5.

luchtbeweging van 10-20 cm/sec, hetgeen equivalent geacht wordt met stilstaande lucht. Daarbij kwam vast te staan, dat deze zone, indien de proefpersonen op dezelfde wijze zijn gekleed, in beide steden dezelfde is. De vrouwelijke proefpersonen waren hierbij in licht katoenen kleding, de mannen in lichte pantalon, katoenen hemd en overhemd gekleed. Dat is dus de kleding, die men in de kustplaatsen tijdens de werkuren draagt. Geheel in overeenstemming met de onderzoeken in Amerika, werd geconstateerd dat de *kleeding* en niet het klimaat, de ligging van het behaaglijkheidsgebied bepaalt.

De luchtcondities der verschillende klimaten, die met het op de eerder beschreven wijze bepaalde behaaglijkheidsgebied werden vergeleken, werden afgeleid uit de gegevens, die vanwege het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia welwillend ter beschikking werden gesteld ³⁾.

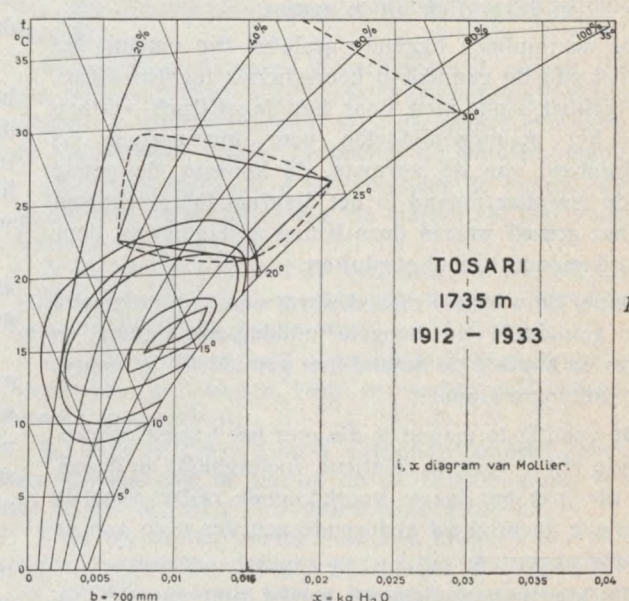
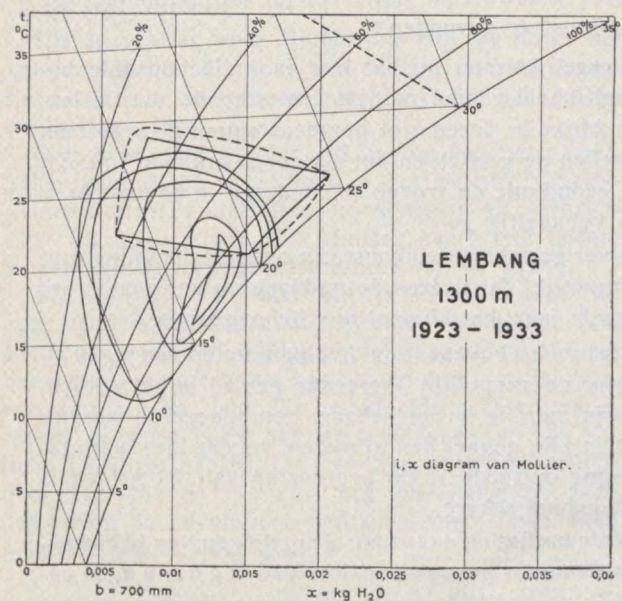
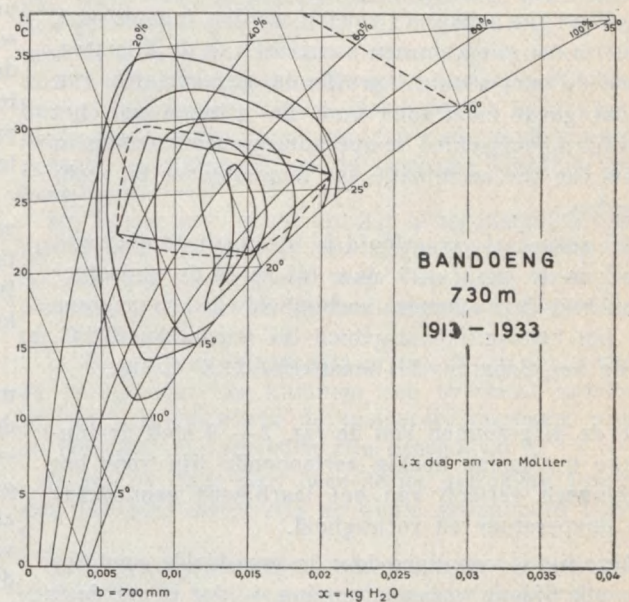
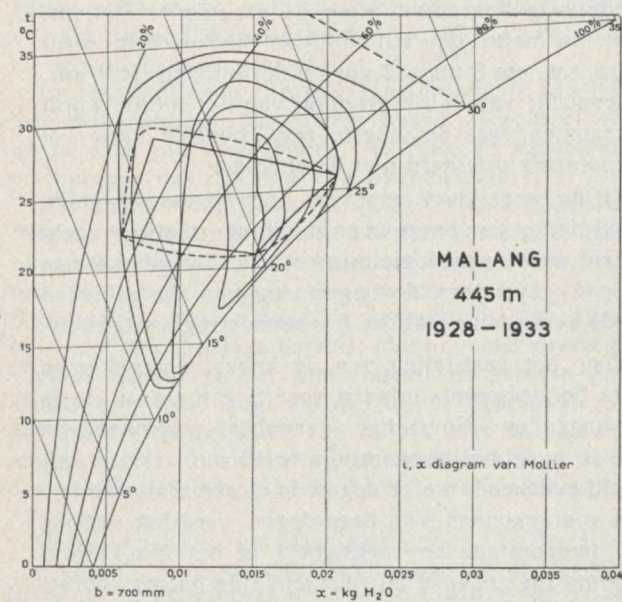
3) Aan prof. Boerema en zijn medewerkers, mevrouw Loth en den heer Kalangi wordt daarvoor hartelijk dank gezegd.

Deze zijn voor acht verschillende klimaten in even zooveel afzonderlijke diagrammen van Mollier opgeteekend (fig. 2-9). Voor Soerabaja, Batavia en Buitenzorg is het diagram voor een barometerstand van 755 mm gebezigd, voor de overige klimaten dat voor een barometerstand van 700 mm.

De grenzen van het in deze diagrammen aangegeven behaaglijkeitsgebied zijn geteekend met een streeplijn en een getrokken lijn. Dit is aldus geschied om aan te geven, dat het behaaglijkeitsgebied niet scherp begrensd wordt, doch naar den omtrek toe uitvloeiend verloopt. Het gebied namelijk, waarin zich practisch alle proefpersonen — zegge bijv. 98% — zich behaaglijk gevoelen, is feitelijk niet breder dan een band met een temperatuursbreedte van ca. 1°C . Naarmate de luchtcondities zich verder verwij-

deren van dit gebied van optimale behaaglijkheid, wordt het aantal der proefpersonen, dat zich behaaglijk blijft gevoelen steeds kleiner, en men pleegt dan de grens te trekken bij een behaaglijkheid van 50% der proefpersonen. Met behulp van een groot aantal proefpersonen kan men deze grens statistisch nauwkeurig bepalen, doch het is duidelijk, dat men zich voor practische doeleinden (bijv. het luchtconditioneeren van woonruimten) zal richten op het centrum van het behaaglijkeitsgebied. De begrenzing van het behaaglijkeitsgebied is dus in wezen vloeiend en het leek gewenscht om die eigenschap in deze mededeeling te doen uitkomen.

Aangaande de meer nauwkeurige begrenzing van het behaaglijkeitsgebied wordt het onderzoek nog voortgezet.



Voor de vergelijking, die het doel is der onderhavige studie, is de gegeven begrenzing voldoende.

De binnenste getrokken lijn in het geschetste behaaglijksgebied stelt voor de begrenzing van die condities, waarbij tusschen vrijwel alle proefpersonen eenstemmigheid heerscht en waarbij ook de bevindingen van één en dezelfde proefpersoon niet met elkander in tegenspraak zijn.

De buitenste streeplijn stelt voor de begrenzing van de condities, die door enkele proefpersonen als niet meer behaaglijk worden ondervonden en waarbij ook de proefpersonen, die deze condities in de meeste gevallen als behaaglijk ondervinden, soms een afwijkende beoordeeling geven.

Voor het verkrijgen van een duidelijk overzicht is het gewenscht alle klimaten, in één diagram ingetekend, met elkaar te vergelijken. Daar het echter onduidelijk zou worden, indien alle acht klimaten in één Mollie-r-diagram zouden worden ingetekend, wordt in één diagram een overzicht van de klimaten, alleen de temperatuur betreffende, gegeven (fig. 10). In dat geval moet men voor de grenzen van het behaaglijksgebied temperatuurgrenzen nemen in plaats van een combinatie van temperaturen en vochtigheden.

Dat zulks wel veroorloofd is, blijkt uit de diagrammen van de fig. 2 — 9, daar bij de in de atmosfeer gemiddeld heerschende vochtigheid de bovengrens van het behaaglijksgebied bij omstreeks 27°C , en de benedengrens bij omstreeks $21,5^{\circ}\text{C}$ ligt.

In de diagrammen van de fig. 2 — 9 stelt de binnenste eenigszins hoekig verloopende lijn voor het dagelijksch verloop van het jaarlijksch gemiddelde van temperatuur en vochtigheid.

Deze lijn is verkregen door de gemiddelde condities voor elk tijdstip van waarneming — dat is om de 2 uur — in de grafiek uit te zetten.

De daaromheen liggende gesloten lijn omsluit het gebied van de gemiddeld heerschende luchtcondities. Dit gebied vindt men door het dagelijksch verloop van het maandgemiddelde voor temperatuur en vochtigheid van de warmste, de koudste, de natste en de droogste maand in het diagram in te schetsen en het gebied waarin deze lijnen zijn gelegen, door een vloeiende lijn te omsluiten.

Onder de warmste maand wordt verstaan de maand met gemiddeld de hoogste middagtemperatuur en onder de koudste de maand met gemiddeld de laagste ochtendtemperatuur.

De vochtigste maand is die met het hoogst voorkomende cijfer voor de relatieve vochtigheid, de droogste die met het laagst voorkomende cijfer voor de relatieve vochtigheid gedurende een der uren van de waarnemingsreeks.

Het hier omheen liggende gebied stelt voor de condities van de lucht, die elk jaar meerdere malen voorkomen.

Dit is verkregen door op te zoeken welke maximum en minimum temperaturen en welke minimum relatieve vochtigheden gedurende de reeks van waarnemingen elk jaar zijn opgetreden. Gedurende vrijwel elk jaar wordt de relatieve vochtigheid eenige malen 100%, zoodat het door deze lijn omsloten gebied en de hieromheen geteekende, alle door de lijn van verzadigde lucht worden begrensd.

Het hierop naar buiten volgende gebied stelt voor de toestanden, die in een periode van drie opeenvolgende jaren meerdere malen voorkomen.

Daar omheen ligt het gebied van de extreme toestanden, dat aan de buitenzijde begrensd wordt door de lijn, die getrokken wordt door de in den loop van de waarnemingsperiode voorgekomen uitersten.

Voor Batavia, waar elk uur natte bol waarnemingen worden verricht, was het mogelijk om de bovenbeschreven gebieden ook door de hoogste en laagste bij het betreffende gebied behorende natte bol temperatuur te begrenzen. Voor de secundaire stations, waar de natte bol temperatuur slechts drie maal daags, t.w. om 8 uur, 12 uur en des middags te 4 uur, ter controle van den hygrograaf van het station wordt opgenomen, was de laagste resp. hoogste natte bol temperatuur uiteraard niet beschikbaar.

Uit de beschikbare gegevens betreffende maximum en minimum temperatuur en minimum relatieve vochtigheid werd in analogie met het voor het klimaat van Batavia gevondene de begrenzing van de gebieden bij de secundaire stations bij benadering vastgesteld.

Voor het vaststellen van de hoogst voorgekomen natte bol temperatuur werd voor Soerabaia uit de in de maanden November verrichte waarnemingen van de natte bol temperatuur te 12 uur verricht, afgeleid gedurende welke dagen de extreme waarde kon zijn voorgekomen. Van deze dagen werd het verloop van temperatuur en vochtigheid in het Mollie-r-diagram ingetekend en zodoende de hoogst voorgekomen waarde voor natte bol en warmteinhoud van de atmosfeer gevonden.

Vergelijkt men nu het hier in Indië bepaalde behaaglijksgebied met de heerschende toestanden, dan blijkt in dezen wel overeenstemming te bestaan tusschen de grafiek en het algemeen erkende feit, dat het gedurende de vroege ochtenduren in de kustplaatzen behaaglijk is.

Overigens blijkt volkomen in overeenstemming met de practijk, dat tijdens de middaguren gedurende het geheele jaar, het klimaat niet behaaglijk is.

Het rechts bovenaan in de diagrammen van fig. 2 — 9 door de stippellijn begrensde gebied is het gebied, waarin men de in het lichaam geproduceerde warmte niet in zijn geheel kan afvoeren, zoodat hier warmtestuwing optreedt⁴⁾. De begrenzing van dit gebied is niet geheel scherp.

Volgens het op nauwkeurige metingen van lichaams-temperaturen gebouwd inzicht van R a d s m a, is namelijk de bedoelde temperatuur een functie van het

4) *Journal of the A.S.H.V.E.* Maart 1923, 131.

koelvermogen der omgeving⁵⁾ en worden bij verhooging der lichaamstemperatuur physiologische processen aan den gang gezet, om de warmteafgifte van het lichaam, tegen het verminderd koelvermogen der atmosfeer in, te regelen. Eerst als deze physiologische processen te kort schieten, treedt warmteaccumulatie in het lichaam op.

Uit fig. 2 blijkt, dat in *Soerabaja* in een periode van drie jaar dit gebied eenige malen wordt bereikt.

De extreme toestanden liggen zelfs vrij diep in dat gebied. De uiterst rechtsche grens van het extreme gebied werd op 24 November 1928 des middags om 4 uur bereikt.

Uit de grafiek is overigens te zien dat luchtcondities, die kouder zijn dan de benedengrens van het behaaglijkeitsgebied, zelfs in het warme *Soerabaja* voorkomen. Dit is des ochtends vroeg het geval. De gemiddelde en de elk jaar voorkomende condities overschrijden evenwel niet de koudegrens van het behaaglijkeitsgebied.

Men kan uit deze grafiek ook zien, dat de door-gang van de heerschende klimaten door de bovengrens van het behaaglijkeitsgebied bij $\pm 27^\circ \text{C}$ geschiedt, en door de benedengrens bij $\pm 21,5^\circ \text{C}$.

In deze grafieken zijn eveneens de hoogte van het waarnemingsstation in meters boven zeespiegel en de periode van waarneming, waaraan de klimatologische gegevens zijn ontleend, opgeteekend.

Het diagram van *Batavia* (fig. 3) vertoont in groote trekken hetzelfde beeld als dat van *Soerabaja*. Het blijkt evenwel, dat het warmtestuwingsgebied hier niet in elke driejaarlijksche periode bereikt wordt. De uiterst rechtsche toestand werd op 30 Aug. 1929 om 1 uur des middags bereikt. Hierbij moet evenwel worden opgemerkt, dat voor *Batavia* de periode van waarneming veel langer is dan die te *Soerabaja*, en dat daarom de gebieden van de elk jaar en van de om de drie jaar voorkomende toestanden kleiner zijn dan zij zouden zijn bij een kortere waarnemingsperiode.

Verder kan men uit het diagram zien, dat *Batavia* niet zulke lage temperaturen kent als *Soerabaja*. Dit komt in de vergelijkende grafiek duidelijk te voorschijn (fig. 10).

Uit de grafiek voor *Buitenzorg* (fig. 4) blijkt het gemiddelde gebied reeds wat te zijn gezakt, zoodat het reeds voor een grooter gedeelte in het behaaglijkeitsgebied ligt.

Oengaran (fig. 5) komt wat ligging van het gemiddelde gebied ten opzichte van het behaaglijkeitsgebied betreft, met *Buitenzorg* overeen. Van *Oengaran* valt op, dat het een klimaat heeft met groote verschillen in vochtigheidstoestand van de lucht.

Malang (fig. 6) vertoont het typische kenmerk van een hoogvlakteklimaat met groote verschillen tusschen ochtend- en middagtemperatuur. Ook *Malang* heeft een groote variatie wat betreft den vochtigheidstoestand van de lucht. De gemiddelde ochtendtemperatuur is reeds lager dan de benedengrens van het behaaglijkeitsgebied. Op den dag wordt de gemiddeld heerschende toestand nog onbehaaglijk, doch het boven de bovengrens van dit gebied uitstekende gedeelte is niet meer groot.

Ook voor *Bandoeng* (fig. 7) vindt men groote verschillen tusschen middag- en ochtendtemperatuur. Hierbij wordt de gemiddeld heerschende toestand bijna niet meer onbehaaglijk. *Bandoeng* heeft niet die uitersten van vocht en droogte, die de diagrammen van *Oengaran* en *Malang* vertoonen. Over het algemeen kan men zeggen, dat *Bandoeng* vrij droog is, tenminste midden op den dag.

Bij *Lembang* (fig. 8) ziet men, dat het gemiddeld heerschende gebied voor de toestanden midden op den dag met het behaaglijkeitsgebied komt samen te vallen.

Voor *Tosari* (fig. 9) blijft de gemiddeld heerschende toestand gedurende den geheelen dag te koud. Slechts de extreem warme toestanden vallen binnen het behaaglijkeitsgebied.

Dit stemt overeen met de algemeene ervaring, dat men het, indien men te *Tosari* overdag zonder jas in de schaduw stil gaat zitten, meestal te koud zal hebben.

De hierboven gemaakte opmerking, dat *Tosari* naar den norm van het behaaglijkeitsgebied, gedurende den geheelen dag te koud is, wil dus niet zeggen, dat men er zich niet goed zou voelen. Indien men zich dikker kleedt of lichaamsbeweging neemt, heeft men het natuurlijk niet te koud. Het bepaalde behaaglijkeitsgebied geldt, zooals tevoren nadrukkelijk werd gezegd, voor personen in de tropische kleding der kustplaatsen.

Bij *Tosari* valt verder op, dat in tegenstelling met alle andere klimaten, bij het stijgen der temperatuur de relatieve vochtigheid stijgt. Dit komt voor bij plaatsen, die op steile berghellingen zijn gelegen, en op bergtoppen.

In de grafieken afgebeeld in fig. 10 en 11 is van de vorenbeschreven klimaten een overzicht samengesteld, waarbij alleen de temperatuurgrenzen van de verschillende gebieden zijn beschouwd.

In fig. 10 treft men twee series getrokken lijnen aan. In beide series zijn de lijnen genummerd I tot V.

De lijnen genummerd I verbinden de punten, die voorstellen de hoogste, resp. de laagste temperatuur, bij den dagelijkschen gang van het jaargemiddelde bereikt.

De lijnen genummerd II verbinden de punten, die voorstellen de hoogste gemiddelde temperatuur bereikt tijdens de warmste maand, resp. de laagste gemiddelde temperatuur bereikt gedurende de koudste maand.

De lijnen genummerd III verbinden de punten, die voorstellen de hoogste, resp. de laagste elk jaar voorkomende temperatuur.

De lijnen genummerd IV verbinden de punten, die voorstellen de hoogste, resp. de laagste elke drie jaar voorkomende temperatuur.

De lijnen genummerd V verbinden de punten, die voorstellen de hoogste, resp. de laagste ooit voorgekomen temperatuur.

De door de lijnen I tot V verbonden punten geven dus telkens aan de boven- en de benedengrens van de in de figuren 2 — 9 geteekende gebieden.

Daar de series punten, die het klimaat van één plaats voorstellen, telkens op gelijke afstanden van elkaar staan, zonder dat in horizontale richting van

5) *Ned. Tijdschr. v. Geneeskunde* 82, 1938, 1432.

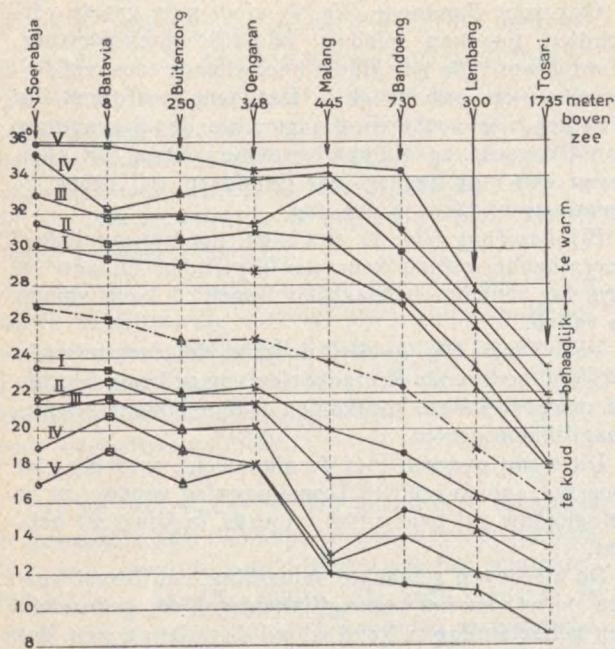


Fig. 10. Maximum en minimum temperatuur.

een bepaalde hoogteschaal sprake is, stellen de lijnen I tot V niet het verloop tusschen hoogte boven zee en voorkomende temperatuur voor. Deze lijnen zijn slechts getrokken om de vergelijking van de punten, die eenzelfde betekenis hebben, te vergemakkelijken.

De midden tusschen de twee series verloopende gestippelde lijn verbindt de punten, die voorstellen de gemiddelde temperatuur.

Uit deze grafiek is het verschil in klimaat van Soerabaja en Batavia duidelijk zichtbaar; overigens ziet men weer de groote temperatuurverschillen tusschen ochtend en middag bij Malang en Bandoeng. Het gemiddeld dagelijksche verschil is klein voor de bergklimaten als Lembang en Tosari.

De maximum temperatuur gedurende de reeks van waarnemingen is weinig verschillend voor de klimaten van Soerabaja tot en met Bandoeng. Voor de minimum temperatuur geldt dit voor Soerabaja tot en met Oengaran. Verder is in deze grafiek het behaaglijkheidsgebied aangegeven als een horizontale band tusschen de isothermen van 27° en $21,5^{\circ}$ C. Hierbij valt weer op, dat Bandoeng het eerste klimaat in de serie is, waarbij de gemiddeld heerschende omstandigheden ook op het warmst van den dag nog behaaglijk zijn.

Voor Lembang vallen slechts de extreem warme toestanden buiten het gebied. In de werkelijkheid zullen deze toestanden ook nog behaaglijk zijn, daar de absolute vochtigheid op de hoogte van Lembang reeds veel lager is dan in een kustklimaat, en bijgevolg zal ook de heerschende relatieve vochtigheid bij deze hoge temperaturen laag zijn (fig. 8).

In de grafiek fig. 11 is de temperatuurspreiding van de in fig. 10 beschreven klimaatsgebieden opgetekend.

Lijn I verbindt de punten, die de grootte van de spreiding van de jaargemiddelde temperaturen aangeven.

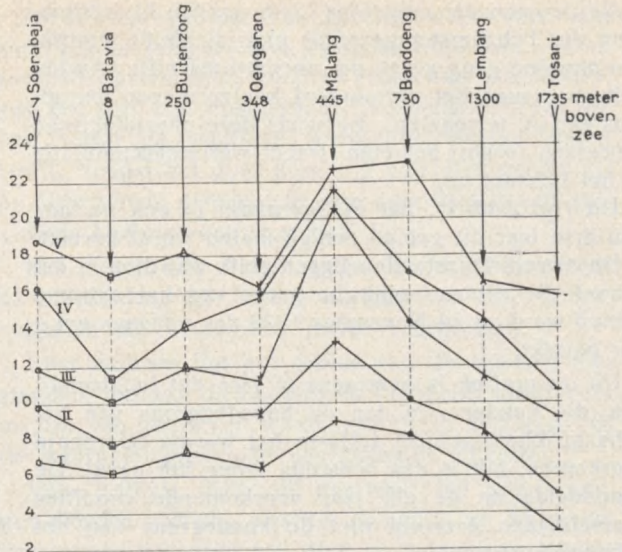


Fig. 11. Temperatuurspreiding.

Lijn II verbindt de punten, die de spreiding van de maandgemiddelde temperaturen aangeven.

Lijn III verbindt de punten, die de spreiding van de elk jaar voorkomende temperaturen aangeven.

Lijn IV verbindt de punten, die de spreiding van de elke drie jaar voorkomende temperaturen aangeven.

Lijn V verbindt de punten, die de spreiding van de ooit voorgekomen temperaturen aangeven.

Hierbij vallen nog duidelijker op de groote temperatuursverschillen van de hoogvlakteklimaten en de geringe temperatuursverschillen bij de bergklimaten.

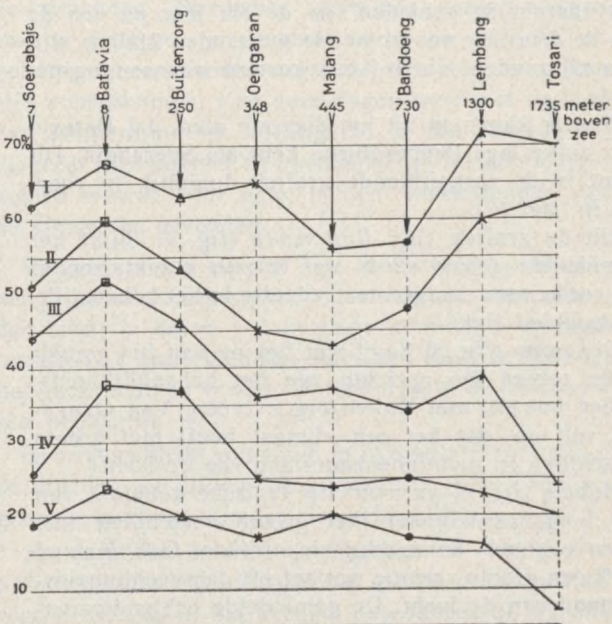


Fig. 12. Minimum relatieve vochtigheid.

In grafiek fig. 12 zijn de minimum relatieve vochtigheden voor de verschillende gebieden aangegeven.

De lijn I verbindt de punten, die de minimum jaargemiddelde relatieve vochtigheid aangeven.

Lijn II verbindt de punten, die de minimum maand-gemiddelde vochtigheid tijdens de droogste maand aangeven.

Lijn III verbindt de punten, die de elk jaar voor-komende minimum relatieve vochtigheid aangeven.

Lijn IV verbindt de punten, die de elke drie jaar voorkomende minimum relatieve vochtigheid aangeven.

Lijn V verbindt de punten, die de laagste ooit voor-gekomen relatieve vochtigheid voorstellen.

Het blijkt, dat de hoogvlakteklimaten gemiddeld vrij droog zijn, vergeleken bij de tamelijk vochtige kustklimaten. De bergklimaten zijn gemiddeld zeer vochtig, doch de extreme toestanden zijn hier de droogste van alle beschouwde klimaten.

Ook nu weer valt duidelijk het verschil op tusschen Soerabaja en Batavia. Soerabaja is droger dan Batavia.

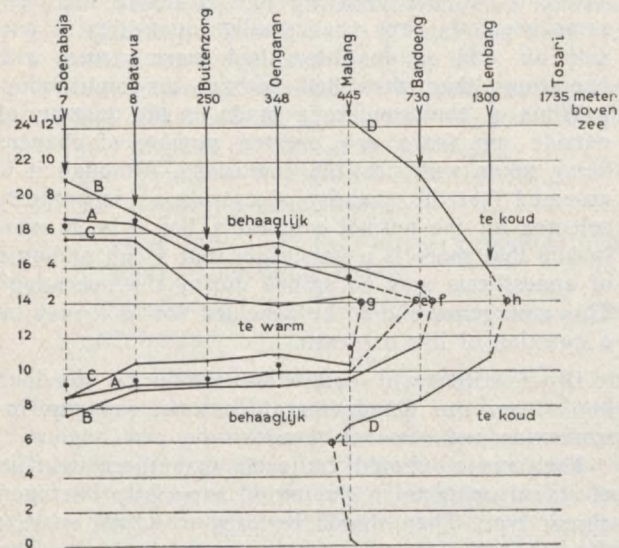


Fig. 13. Doorgangstijden van de grenzen van het behaag-lijkheidsgebied.

In de laatste grafiek (fig. 13) wordt aangegeven op welk tijdstip van den dag de luchtcondities van behaaglijk, onbehaaglijk worden en omgekeerd. Op de verticale as is de tijd van den dag in uren afgezet.

In den ochtend wordt de temperatuur van behaag-

lijk, onbehaaglijk, om gedurende den namiddag weer behaaglijk te worden.

De punten, die door de lijn A verbonden worden, geven de tijdstippen weer, waarbij dit geschiedt voor de gemiddeld heerschende toestanden. De punten, die door de lijn B verbonden worden, geven weer, wanneer zulks geschiedt tijdens de warmste maand, en de punten, die door de lijn C verbonden worden, wanneer dit plaats heeft gedurende de vochtigste maand.

De dikke stippen stellen de tijden van doorgang voor gedurende de koudste maand. Dat is de maand met de laagste ochtendtemperatuur.

De lijn D geeft den overgang weer van te koud naar behaaglijk. Hierbij is, daar deze lijn van minder belang is, slechts de gemiddeld heerschende toestand weergegeven.

Daar de lijnen, getrokken door de punten, die de toestanden weergeven voor de beschreven klimaten, geen afgesloten gebied vormen, werd om zulks te bereiken een hypothetisch klimaat ingevoerd.

De kringetjes e, f en g in de lijnen A, B en C stellen telkens een klimaat voor, waarbij de temperatuur om 2 uur des middags, dus op het warmst van den dag, juist 27°C wordt.

De bovenste kring h in de lijn D stelt een klimaat voor, waarbij de temperatuur om 2 uur des middags juist $21,5^{\circ}\text{C}$ wordt, de benedenste kring i, een klimaat, waarbij dit des ochtends om 6 uur het geval is.

De gestippelde deelen der lijnen A t/m D zijn aangegeven om de gebieden af te sluiten.

Uit deze laatste grafiek kan men voor de verschillende plaatsen nog een belangrijk gegeven afleiden. Men kan hieruit namelijk bepalen gedurende welken tijd van den dag door ventilatie met buitenlucht behaaglijke condities in een gebouw kunnen worden geschapen, en gedurende welken tijd de lucht beslist gekoeld moet worden, om behaaglijke condities te verkrijgen. In den regel zal men reeds voor het uit de grafiek afgelezen tijdstip met succes ventilatie kunnen toepassen, daar het binnenhuisklimaat tijdens het stijgen van de buitentemperatuur lager in temperatuur is dan het buitenklimaat, doch tijdens het dalen van de buitentemperatuur hoger dan het buitenklimaat.

Air-conditioning in Hospitals

by

H. A. THORNBURG,

Engineer with the N. V. Industr. Mij. Gebr. van Swaay, Soerabaja.

(Voordracht gehouden op de Algemeene Vergadering van de Sectie voor Koeltechniek van het Instituut voor Technische Hygiëne en Assainering te Bandoeng, Augustus 1938).

Introduction.

Air-conditioning in Hospitals is not a new art, as it has been used in operating rooms and premature infant nurseries for more than twelve years. However, new uses for air-conditioning are being found, due to the interest doctors are giving to air-conditioning in conjunction with their medical research.

The author does not wish to leave the impression

that the contents of this article are written with a thorough knowledge of the medical profession. Wherever results from the medical standpoint are stated these have been taken from leading medical articles printed in the United States.

Therefore this article should be considered as a part summary of a few facts quoted from medical articles and completed air-conditioning installations.

„What is air-conditioning?”

Air-conditioning is an art originally developed in a commercial way to provide complete control of the atmospheric conditions for manufacturing processes. However, it is a sure and sane means of eliminating the personal inefficiencies resulting from improper air qualities in spaces for human occupancy.

Fundamentals of air-conditioning.

Complete air-conditioning provides year around control over the following factors:

1. *Temperature*, complete control whether heating or cooling is required;
2. *Moisture or Humidity*, addition to or extraction of moisture from the air as may be required;
3. *Air Purity*, by air filtering, air washing, air sterilization, or a combination of one or all, the air can be cleaned or sterilized of most foreign air borne matter;
4. *Air Circulation*, maintaining proper air motion in the conditioned spaces by proper design of inlets, outlets, and quantities of air handled by the air-conditioning units;
5. *Ventilation*, providing a continuous or variable quantity of outside air for ventilation;
6. *Noise Level*, where found desirable or necessary complete control over the noise caused by the air conditioning apparatus may be obtained. Also with air conditioned spaces being closed disagreeable outside noises are decreased.

„Where has air-conditioning been found valuable in hospitals?”

1. *Operating rooms*. Air-conditioning in operating rooms is mainly concerned with the welfare of the patient, comfort and efficiency of the surgeon and his staff, and with the safety of the entire procedure.

A) *Advantages* of air-conditioning in the operating room are the following five points:

- 1) *Comfort conditions are maintained*, which provide most comfortable atmosphere for surgeon and staff;
- 2) *Fogging of glasses and perspiration* is usually a source of danger, due to infection of the incision, and of anxiety and irritation to the surgeon and staff. With air-conditioning this source of danger is practically eliminated;
- 3) *Formation of static electricity* is virtually prevented, and danger of explosion of the anaesthesia by static electricity will be minimized;
- 4) *Positive supply of clean air*, free from dust, dirt, and also bacteria, (if special equipment is provided therefore), is continuously supplied to the room without objectionable drafts;
- 5) *Reduction of odor concentration* is obtained due to the dilution of anaesthesia and operation odors by means of the ventilating air supplied.

B) *Air-Conditions* in the room are at the present time still variable, however an average condition,

which is normally found satisfactory is from 26,7° C to 27,8° C and accompanied with a humidity of 55 to 65 percent.

The humidity should never be less than 55 percent, because of danger due to possible explosions, but one can not be safe when speaking of the relative humidity, as the maintenance of absolute humidity is more important than the relative humidity.

In some cases it has been found that surgeons and staff require a lower temperature than given above, and when this is necessary the patient is covered more heavily with blankets and in some instances provided with special apparatus for local warming.

C) *Ventilation*, it is most desirable and the safest to supply all outside air when air-conditioning the operating room. The normal recommended air change is from 8 to 15 times per hour. However where it has not been possible to install the best, some hospitals have tried smaller quantities of outside air and so far have had more success with operations than they had without air-conditioning.

When a compromise is made in the quantity of outside air there are greater number of chances being taken with possible explosions. Although it is assumed that the quantity of outside air is properly selected for the normal conditions, has it been overlooked that there is a possibility that a can or bottle of anaesthesia may be spilled during the operation? This emergency should be provided for as it may be a question of life or death.

D) *Flexibility of equipment* should be provided both from the standpoint of controls, capacity, introduction and removal of air.

The control should be such that there are no electrical contacts in the room, especially the open circuit type. They should be easy to adjust so that the surgeon has an opportunity to determine the proper conditions for himself and his staff.

The excess capacity over that required for the conditions need not be very great, because as stated before, the average condition found satisfactory varies only approximately 1,2° C.

The introduction and removal of air should be such that good diffusion within the room will take place without objectionable drafts (excessive air movement in the occupied zone) and the removal of the air must be determined by the type of anaesthesia being used. If it is thought that there may be a possibility that both light and heavy vapor anaesthesia are to be used provisions should be made in the air-conditioning design.

II. *Delivery Rooms* are usually near the operating rooms as it is never certain that the need for a caesarian may not arise.

The danger of explosion is real, however not as great as in the operating room.

There seems to be a general tendency to relieve the labor of childbirth by surgical treatment. Therefore what has preceded in regards to advantages, etc. for operating rooms also applies to the Delivery Rooms.

III. *Anaesthesia Room* is usually adjacent to the operating room. Its purpose is to speed up the operat-

ing room schedule and to shield the patient from the operating room paraphernalia.

Advantages and type of system are similar to that of the Delivery Room and Operating Room.

IV. *Nurseries*, for premature infants. Generally speaking premature infants are those that weigh not more than two and one quarter kilograms at birth without regards to the cause of abnormality. While it would be best to separate premature from the normals it is found too expensive to have two separate air-conditioning systems; therefore, in most cases the prematures are provided with separate cribs and placed in a glass enclosed room, which is within the nursery, and this glass room has additional heating and humidifying equipment. The reason being to provide higher temperatures and humidities for the prematures.

A) *Advantages* of air-conditioning for nurseries.

- 1) *Maintains Optimum Air Conditions*, regardless of outside conditions resulting in:
 - a) Improved stabilization of body temperature;
 - b) Reduction in initial loss of body weight;
 - c) Increase in gain in body weight;
 - d) Reduction in digestive disturbances;
 - e) Reduction in mortality.
- 2) *Positive supply of clean air*, as explained under heading of operating rooms.
- 3) *Reduction of odors* from frequent stools, urine and vomits.

B) *Air Conditions*. Wide variations have been found required for prematures because of their weight and physical state. However the acceptable humidity for practically all normal prematures has been found to be 65 percent. The temperatures have been found to vary from 23,9° C to 31,1° C. In cases where the prematures are diseased or malformed the conditions have been found to range from 24,4° C to 37,8° C, with a relative humidity of 65 percent.

For further information on the effects of room conditions I must refer you to a most complete article compiled from medical research articles, titled „Hospital Air Conditioning”, written by C. P. Yaglou and printed in „The Journal of Industrial Hygiene and Toxicology”, Vol. 18 No. 10 December 1936.

For proper room conditions, ventilation should be ample, air motion at a minimum and a wide flexibility of equipment. Here again utmost care must be used, however the danger of explosions is not normally present.

V. *Oxygen Therapy* seems to be on the outer fringe of the spaces requiring air-conditioning and usually special apparatus is required which will obtain low humidities of 50% or less. Normally these rooms can not be connected to other systems of air-conditioning in the hospital as they are not designed for the low humidity. The temperatures required vary from 18,3° C to 23,3° C.

VI. *Fever Therapy* is another place where special equipment is used to provide a systematic production of fever in the human body. The apparatus is usually fitted for only one person and this type has proved to be the most satisfactory and also the safest.

Artificial fever used in the cure of certain diseases, dates back to the Chinese more than 4000 years ago; it was not until 1918 that true fever therapy was introduced along scientific lines when Wagner von Jauregg introduced malaria therapy.

Diseases reported to respond favorably to artificial fever therapy are: gonorrhea, neurosyphilis, chorea, asthma, peripheral vascular diseases, ocular gonorrhea and syphilis.

Research by American doctors is still taking place in regards to the benefits of Fever Therapy and more complete details may also be found in Mr. C. P. Yaglou's paper.

VII. *Allergic Wards*.

1. *Advantages*, are the normal benefits of comfort, plus in many (but not all) instances complete relief from the intense suffering that is common with hay fever or asthma. However in some cases there may be a complete failure in the patients response.
Sufferers from bacterial asthma can expect no more than relief from higher temperature.
2. *Conditions*. Many air-conditioning systems fail in these wards because they are not designed for the required low humidity of 40% or less and temperatures of 26,7° C or higher.
3. *Air motion*. In some cases air circulation has been known to aggravate rather than help, as the offending substance is air borne and may have its source within the conditioned space.

VIII. *Sinus Infections*. Medical research is taking place in regards to the benefits of air-conditioning in connection with patients suffering from Sinus, however, data on results are not available.

IX. *Post-Operation Recovery Rooms*. The difference between comfort and suffering may mean the difference between life and death to a patient in a critical condition resulting either from an operation or from serious illness.

Post-operative heat stroke occurs after the patient leaves the operating room. The patients having the same symptoms as those, which have had a sun stroke.

Some doctors have suggested a special post operation ward that is air conditioned and have also stated that this room may be used in treating patients with heat stroke, fever and other cases where affected by high temperatures.

When a patient emerges from the operating room, he or she is in a weakened condition. The lungs are full of a mixture of anaesthesia and air, therefore, for some time after the operation the patient is breathing a dangerous explosive mixture and precautions must be taken.

1. *Explosions* may be caused by static electricity created on woollen blankets, instruments, etc. if the humidity is too low. While the explosion is not dangerous to the staff it is practically sure death for the patient as the explosion takes place in the lungs of the patient.

2. *Conditions.* The room conditions desirable are those recommended for an operating room as there should be a flexibility in the equipment for a change of conditions and ventilation.

X. *X-Ray Rooms* should be air conditioned to provide comfort for the patient. Also the stock room for the X-ray plates and films requires air-conditioning to keep them in good condition. Much money is lost in this department due to the loss of pictures, retakes and deterioration. The larger manufacturers protect their films before they are sold and much of their care is lost due to improper storage conditions in the client rooms.

XI. *General Hospitals.* The foregoing has dealt specifically with the application for standard and special air-conditioning, now recognized among the important needs of hospitals and clinics. All these rooms must be treated in the case of a large hospital which does not specialize in some particular form of human ailment. As pointed out previously there are needs for high, low and normal humidities, also temperature variations, which indicates that more than one type system is required.

In general it seems best to use a different number of systems for conditioning a general hospital. Spaces such as private rooms and wards, etc. should be on a different system than that for the operating room.

In addition to the several requirements for air-conditioning, there will also be found laboratories which can best be handled by a separate system.

For normal rooms where there are not required large quantities of air for ventilation or danger from explosions, they may be readily equipped with standard air-conditioning apparatus.

XII. *Morgues*, which are normally found in connection with general hospitals, also require air-conditioning. However the air-conditioning required is known as low temperature air-conditioning.

Low temperature air-conditioning is usually required in the display room. In addition to the display room, there is required a body freezing room.

XIII. *Freezing Hormones.* The freezing of glandular secretions is widely used in modern apothecary medicines by French doctors and they are the first to provide an installation for this purpose. The hormones are easily contaminated and must be frozen with the minimum loss requiring low temperature, humidity, air motion and air purity control.

Normally they are frozen in a special room and then transferred to a cold storage holding refrigerator.

Equipment.

The manufacture of air-conditioning is over thirty years old and at the present time this equipment may be classed in three ways.

1. Standard units which have all parts assembled in one casing and may be transported as a complete unit with the only requirements for operation being electrical wiring, outside air connection and in some cases water connections. Other standard units are those that may be assembled at the place of installation and in addition to the above connections they require the installation of interconnecting cold medium pipe lines.
2. Central station plants, which may be constructed of standard or special manufactured parts. These systems are usually located some distance away from the conditioned room and connected by means of air ducts.
3. Special apparatus may follow the lines of both the standard units and central station units but are designed to accomplish results not normally required from the other two systems.

All selection of equipment must be carefully made so that all known dangers are eliminated and proper results are still accomplished.

Cost of installations.

As to the costs for installations, there are so many variables, including the doctors wishes, that fix the actual cost of an installation. Therefore, for any space requiring other than standard equipment, one does not wish to hazard a guess.

For small patient rooms, depending upon the type equipment desired, the cost may be approximately f 1 000,— to f 1 300,—. If more than one patient room is air-conditioned at the same time the cost per room becomes less as a central plant may be used.

Some say prices of air-conditioning equipment will be much lower in the next few years. In fact to-day air-conditioning is on a production basis and prices for small rooms are about one sixth of the prices of ten years ago. The manufacturers to-day hope that production will continue at such a rate that the savings on quantity production will offset increase in material prices.

As pointed out a great majority of the equipment for hospital installations should be special when compared to other installations, therefore, a mass production cannot be expected, due to the limited quantity that may be sold. Also a large part of the cost in special installations is caused by the necessary larger proportion of labor.

Conclusion.

The air-conditioning engineers and manufacturers have at hand knowledge for design and installation of air-conditioning equipment, however they must depend upon the doctors to state what conditions are required. Therefore, they are anxious to cooperate with the doctors in furnishing equipment which will provide the results as required and found necessary due to the medical research.

Luchtconditioneering en bouwkunde

door

Dipl. Ing. B. DE VISTARINI,

Bouwkundig Ingenieur te Soerabaja.

(Voordracht gehouden op de Algemeene Vergadering van de Sectie voor Koeltechniek van het Instituut voor Technische Hygiëne en Assaineering te Bandoeng, Augustus 1938).

Een opstel samen te stellen over luchtconditioneering en bouwkunde lijkt op het eerste oog in dit land, waar in het geheel nog geen ervaringen op dit gebied zijn opgedaan, wel wat voorbarig. Zooals met zoo veel andere dingen zijn ervaringen uit andere landen hier maar zeer gedeeltelijk van waarde en vergelijkingen gaan meestal niet op. Wat schrijver te zeggen heeft, zijn dus meer of minder voorspellingen en dat is, in het bijzonder voor den technicus, een gevaarlijk terrein, waarop hij zich ongaarne waagt.

De bouwwereld zal hier echter binnenkort en in sterke mate voor problemen worden gesteld, die de klimatisering van gebouwen met zich medebrengt. Hoe eerder wij ons rekenschap geven van de eischen, die daarbij aan ons gesteld zullen worden, hoe beter.

De klimatisering van gebouwen heeft op het bouwwerk als zoodanig gevolgen, die in twee soorten te splitsen zijn:

1e. Directe gevolgen. Hieronder zijn te verstaan de bouwkundige voorzieningen, die getroffen moeten worden voor het aanbrengen en exploiteeren van een luchtconditioneringsinstallatie, dus het maken van luchtkanalen, van ruimten voor het opstellen der installaties en dgl. en het aanbrengen van isoleerende lagen in of om de te klimatiseren lokalen, enz.

2de. Indirecte gevolgen, waaronder vallen alle maatregelen, die de architect — vooral bij nieuwbouw — moet nemen, om de voordeelen van klimatisering tot hun recht te doen komen en een zoo economisch mogelijk gebruik van de installatie te kunnen verwerkelijken.

Ad 1e. Een — bij groote gebouwen vaak zeer omvangrijk en misschien ingewikkeld — systeem van kanalen en leidingen voor den aan- en afvoer van lucht, zal den ervaren architect voor geen onoplosbare problemen stellen. Hij zal — althans bij nieuwbouw — altijd de eischen, die de klimatiseringstechnicus hem stelt, voor 100% kunnen vervullen, zonder nadeel voor het aesthetisch aanzien van het gebouw en zijn interieurs. Integendeel, vaak zullen de gegeven problemen tot oplossingen leiden, die in plattegrond en opbouw nieuwe, interessante en aantrekkelijke vormen vertoonen.

Voor al de afwerking zal verbeterd moeten worden. Deuren en ramen van gekoelde gebouwen dienen met dubbele sponningen te worden gemaakt, zooals wij dat in Europa gewend zijn. Eternietplafonds zijn voor geklimatiseerde vertrekken geen geschikte afsluiting tegen de warme zolderruimte en dienen door meer isoleerend en — laten wij hopen — door hechter materiaal vervangen te worden, om maar enkele voorbeelden te noemen.

Ook nieuwe bouwmaterialen zullen om hun isoleerende eigenschappen hun intrede doen op de Indische markt en de mogelijkheid bestaat, dat dergelijke ma-

terialen bij ruimer gebruik ook hier te lande gefabriceerd zullen worden. De te verwachten ruimere en ten slotte vrij algemeene toepassing van klimatisering van geheele gebouwen zal dus ook van algemeen economische beteekenis zijn, door stimulering van het bouwvak met de te stellen hoogere eischen, voor den import van materialen en ten slotte voor de Ned. Ind. industrie met het oog op den aanmaak dier speciale materialen hier te lande.

Al zullen er geen bijzondere technische en architectonische moeilijkheden voortvloeien uit deze groep van voorzieningen, zoo dient men toch met groote voorzichtigheid te werk te gaan. Het toepassen van nieuwe materialen bijvoorbeeld brengt altijd eenig risico mee en verrassingen zijn bij nieuwe bouwelementen niet uitgesloten. Zooals bekend, komen in Europa witte mieren niet voor. Het klimaat is voor hen ongeschikt. Verleden jaar is echter ontdekt, dat in een systeem van onderaardsche gangen in *Hamburg* witte mieren, waarschijnlijk met uit de tropen komende schepen overgebracht, alle houten stellingen en trappen in genoemde gangen hadden aangetast, en in dit gelijkblijvend klimaat niet alleen konden bestaan, maar zich ook konden voortplanten. Dit kleine voorbeeld doet vermoeden, dat ook in onze luchtkanalen wel eens ongewenschte bewoners zullen voorkomen en dit leert niet alleen, dat deze kanalen voor inspectie en schoonmaak toegankelijk gemaakt moeten worden, maar ook, dat op dergelijke mogelijkheden van te voren gelet moet worden.

Ad 2de. Veel verder gaand en meer ingewikkeld zijn de indirecte gevolgen van klimatisering op de gebouwen.

Om dit duidelijk te maken, dienen wij ons voor ogen te stellen, wat wij in onze huizen zouden moeten doen, indien door een of andere oorzaak het klimaat in deze gewesten zoodanig zou veranderen, dat wij hier eenige maanden winter, een echten kouden, Europeeschen winter zouden hebben. Het is duidelijk, dat het niet voldoende zou zijn, in iedere kamer een vulkachel te zetten; wij zouden ook haastig alle ventilatieopeningen dicht moeten maken, jalouzieën door glasramen vervangen, misschien zou er ook wel iemand aan denken, dat het dunne plafond van een isolatielaag moet worden voorzien — en toch zouden wij ons „arm” stoken. Door alle kieren van ramen en deuren zou het ondragelijk tochten, de dunne muren zouden de warmte spoedig naar buiten afgeven, de hoge vertrekken zouden nooit behoorlijk warm willen worden, kortom, wij zouden tot de conclusie komen, dat het Indische huis in den winter onbewoonbaar is, omdat het niet behoorlijk, noch ook maar eenigszins economisch verwarmd kan worden. Hetzelfde geldt voor alle andere gebouwen in Indië, als kantoren, schouwburgen, sociëteiten, enz.

Iedereen zal begrijpen, dat een gebouw, dat zoo ongeschikt blijkt te zijn voor verwarming, even ongeschikt moet zijn voor koeling. En, omdat het meer arbeid — dus ook meer kosten — vereischt, om lucht een zeker aantal graden te koelen dan te verwarmen, zullen alle tekortkomingen van een gekoeld gebouw dubbel zwaar gevoeld worden.

Voor het koelen van een kamer — zooals dit tegenwoordig voor slaapkamers reeds vaak gebeurt — neemt de koeltechnicus de boven voor verwarming beschreven maatregelen, maar wij mogen niet vergeten, dat dit slechts noodmaatregelen zijn. Bij het nieuw opzetten van gebouwen zullen wij zeker geen genoegen willen nemen met noodmaatregelen, maar dan zal geëischt worden, dat het gebouw zoodanig is uitgevoerd, dat een *doelmatige* klimatisering van het geheele gebouw of gedeelte ervan met de minste kosten mogelijk is.

Gaan wij in het kort na, welke overwegingen den architect moeten leiden, om tot het gewenschte doel te komen.

Hij zal beginnen met na te gaan voor ieder vertrek

het aantal vermoedelijk daarin verblijf houdende personen en den aard van hun werk.

Zonder acht te slaan op invloeden van buiten bepalen deze twee factoren de hoeveelheid noodige lucht per tijdseenheid.

De toelaatbare luchtsnelheid in het vertrek geeft dan het noodige luchtvolume.

Deze gegevens, waarop de architect geen invloed heeft, worden echter beïnvloed door een factor, die zich samenstelt uit

de stralende warmte der begrenzingsvlakken van het vertrek en

het diffundeeren van vochtige en warme lucht door de begrenzingsvlakken.

De stralende warmte behoeft niet altijd als ongunstig te worden aangemerkt. De ondergekoelde lucht moet toch weer verwarmd worden om vocht te kunnen opnemen, en al is daarin door luchtmenging in de klimatiseringstoestellen reeds voorzien, een zekere meerdere droge verwarming in het vertrek kan onder omstandigheden tot *een beperkten graad* zelfs gewenscht zijn. Het binnenrangen van warme vochtige lucht is echter onder alle omstandigheden hinderlijk en moet tot een minimum beperkt worden.

Grootte en aard van het begrenzingsoppervlak zijn dus van grooten invloed en het is een opgave voor den architect, om beide factoren zoo gunstig mogelijk voor de klimatisering te maken. De grootte der ruimte is afhankelijk van het oppervlak en de hoogte. Beide worden bepaald door het gebruik en gaan ook evenredig met de bouwkosten omhoog. Het oppervlak van de vertrekken hier in Indië zal door klimatisering ongetwijfeld sterk verminderd kunnen worden en de in Europa gebruikelijke afmetingen kunnen benaderen. De van zijn verantwoording bewuste architect zal zijnen bouwheer er op moeten wijzen, dat onnoodige en ongebruikte ruimte dubbele luxe beteekent, namelijk een hogere kapitaalsuitgave door onnoodig opgedreven bouwkosten en hogere bedrijfsuitgaven voor koeling. Hetzelfde

geldt van de hoogte. De ervaren architect zal hier groote bezuinigingen kunnen bereiken, zonder met andere eischen en in het bijzonder met die der aesthetica in conflict te komen.

Op den aard der begrenzing moet iets nader worden ingegaan. De begrenzing als:

buitenmuur, of

binnenmuur, grenzend aan ongekoelde,

halfgekoelde,

of gekoelde vertrekken, is

van beteekenis, evenals haar isoleerend vermogen.

Buitenmuren zijn het minst gunstig voor koeling, men zal dus hun oppervlak zoo klein mogelijk dienen te maken. Aan de hoogte der kamers is echter door plafondhoogte en verlichtingseischen spoedig een grens gesteld. In ieder geval zal de ontwerper moeten trachten een meer of minder gesloten plattegrond te verkrijgen en daarmede het quadraat te benaderen. Het spreekt van zelf, dat de buitenmuren ook zooveel mogelijk beschut moeten worden tegen overmatige zonbestraling, door ruime dakoverstekken, luifels, enz.

Binnenmuren, vloeren en plafonds zijn natuurlijk dan het meest gunstig, indien zij begrenzingen vormen tegen eveneens geklimatiseerde vertrekken. Men zou dus moeten trachten, gekoelde vertrekken in een gebouw tot een of meerdere blokken samen te voegen en ze van ongekoelde lokalen te scheiden door halfgekoelde ruimten. Dit niet alleen ten voordeele van een economisch bedrijf, maar ook voor het gerief van de bewoners, die beschermd moeten worden voor te veel zich herhalende en te hevige warmteschokken, bij beweging door of verlaten van het gebouw. De aan te leggen en op verschillende temperaturen te koelen voorruimten, vestibules, trappenhuisen, corridors en bijvertrekken, zijn door met overleg geplaatste tochtdeuren te scheiden, om de luchtbevinge ondanks het verkeer in de hand te houden. Dit verkeer is, vooral bij groote gebouwen, ook tot nu toe een zeer gewichtige factor geweest bij het ontwerpen. Het klimatiseren zal den architect nog tot verdergaande overwegingen en voorzorgen dwingen. Hoe pijnlijk zou het bijv. zijn, indien lucht uit de toiletten zou kunnen doordringen naar andere lokalen.

Het isoleerend vermogen der begrenzingsvlakken zal bij nieuwbouw niet alleen door het toepassen van geëigende bouwstoffen vergroot moeten worden, maar vooral door een meer solide uitvoering van de gebouwen, dan tot nu toe in Indië gebruikelijk is.

Alvorens na te gaan welken invloed de luchtconditioneering op de verschillende typen van gebouwen zal hebben, wordt hieronder zeer in het kort geschetst de ontwikkelingsgang van de Europeesche gebouwen in Ned.-Indië tot op heden. Onze beschouwing vangt aan bij het Hollandsche woon- resp. koopmanshuis, dat precies naar het voorbeeld uit het moederland door de eerste Nederlanders hier werd neergezet en waarvan speciaal te Batavia nog talrijke exemplaren zijn te vinden. Aan nauwe straatjes gelegen, tegen elkaar aangebouwd, laag van verdieping — tenzij de begane grond door een magazijn in beslag is genomen, dat voor het stapelen van koopmansgoederen vrij hoog gemaakt moest worden, — met kleine Hollandsche ramen, zonder verdere ventilatieopeningen en met

onbeschutte gevels, houden deze huizen in 't geheel geen rekening met het klimaat. Later hooger van verdieping en wat ruimer opgezet werden deze huizen in de volgende tijden het typische kantoorgebouw voor den im- en exporteur. Op de ontwikkeling van het Indische *woonhuis* hebben zij geen verderen invloed gehad. Deze gaat terug op de groote ruime huizen in kolonialen stijl, die buiten de feitelijke stadskern werden gebouwd en waarvoor karakteristiek zijn: het ruime erf, de om het geheele huis loopende galerijen, de niet direct verlichte binnengalerij en de zeer uitgestrekte bijgebouwen op het achtererf. Met het groeiende aantal Europeanen werden de huizen en vooral de erven kleiner. Gelukkig hield de hygiënische verzorging met deze dichter wordende bebouwing gelijken tred. Vooral de waterverzorging is aan de kustplaatsen vroegtijdig ter hand genomen. Met deze verzorging, die langzamerhand ook omvatte beteren wegeaanleg, gas- en electriciteitsvoorziening, stegen echter de grondprijzen, met als gevolg een nog verder gaande verkleining der erven en dichter wordende bebouwing. Ook de huizen zijn voortdurend kleiner geworden. Eerst liet men de zijgalerijen vervallen, dan werden ook de over den geheelen voor- en achtergevel doorlopende galerijen beperkt en ontstaat het huistype, dat omstreeks 1900 veel werd gebouwd en dat als karakteristiek heeft, dat de voor-galerij eigenlijk een kamer zonder voorwand is.

Zijn de vertrekken in deze huizen reeds veel beperkter dan in de oude, de kamergrootten zijn nog voldoende te achten, zij bedragen veelal om de 30 m² en gaan nooit beneden de 20 m², terwijl de hoogte nog meestal 5 m bedraagt.

Omstreeks 1920 zien wij een nieuwen stap in de ontwikkeling. De oude plattegrond, dien wij in de zoeven genoemde huizen nog terugvinden, al is bijv. de binnengalerij tot gang ineengeschrompeld, werd geheel verlaten. Open galerijen treft men niet meer aan, een platje voor het huis werd mode. De meeste kamers hebben een grondoppervlak van 16 m², de hoogte is beperkt tot 4 m, het erf wordt voor precies $\frac{1}{3}$ bebouwd, alles minimummaten der bouwverordeningen. Het huis is speculatie-object geworden en het is wel merkwaardig, dat de architect zoo goed als geen invloed op de ontwikkeling van den woonhuisbouw heeft gehad. In de ontwikkeling beteekenen deze huizen een stap achteruit, want zij houden beslist onvoldoende rekening met het klimaat. De ventilatie is onvoldoende en toen tot overmaat van ramp de mode van het glas-in-lood als een epidemie zich uitbreidde en de jalouzieramen en deuren verdrongen werden, ontstonden woningen, die behalve hun door dakoverstekken eenigszins beschutte gevels geen voordeelen meer hadden boven de door de eerste Hollanders hier gebouwde huizen. De reeds genoemde bouwspeculatie is echter niet de eenig schuldige aan deze ongewenschte ontwikkeling. De hogere grond- en bouwkosten bij relatief dalende inkomens der bewoners en de geweldige groei der steden hebben dezen gang van zaken ten gevolge moeten hebben. En wij zijn nog niet aan het einde. De bouwverordeningen, die tot nu toe paal en perk stelden aan nog dichtere bebouwingen, beginnen uitzonderingen toe te staan voor volkswoningbouw, om-

dat zelfs de geldende, voor het tropische klimaat zoo bescheiden eischen te zwaar drukken op de huren en daarmede op de kleine inkomens der bewoners. Maar het huistype der beter gesitueerden wordt krampachtig behouden en in een — vaak belachelijk te noemen verkleining — nagebootst. Het is aan geen twijfel onderhevig, dat deze ontwikkeling spaak moet loopen, ja reeds tot haast onoplosbare problemen geleid heeft.

Het in moderne huizen wonende publiek houdt zich met het probleem niet bezig, maar het voelt de bezwaren en probeert ze individueel op te lossen. Het is toch wel een teekenend verschijnsel, dat tientallen families, die vroeger een betrekkelijk groot „modern” huis te Soerabaja bewoonden, er nu de voorkeur aan geven, een poppenhuisje in een der nabij gelegen bergoorden te bewonen, waarbij het familiehoofd 's morgens en 's avonds een uur opoffert aan den rit v.v., en dat voor dezelfde of nog hogere kosten. Deze „trek naar de bergen” is zeker met vreugde te begroeten, hij ligt ook in den tijdgeest — in Europa zijn soortgelijke verschijnselen waar te nemen, zonder dat het klimaat daarvoor aanleiding is, — hij zal ook zeker nog meer toenemen met de voortschrijdende perfectie van de transportmiddelen en verdere verbetering der bergoorden, hij zal ook wel op den duur zoo veel minder kostbaar worden, dat niet alleen menschen met een ruim inkomen zich deze luxe kunnen veroorloven — maar zij is geen oplossing van de boven aangeroerde problemen.

Het lijkt fantastisch van de klimatisering der huizen een dergelijke oplossing te verwachten. En toch mag men deze mogelijkheid niet uitgesloten achten. Niet zoozeer in een stellig op den duur te verwachten goedkoop worden van de klimatiseringstoestellen en de exploitatie ervan, als in den invloed, dien de klimatisering op de huistypen zal hebben, ligt de mogelijkheid om bredere volkslagen in de groote steden gezond en behoorlijk te huisvesten. De intrede van luchtconditioneering beteekent niet alleen een nieuwe luxe, die het leven van enkelen in de tropen weer zoo veel gemakkelijker zal maken, maar ook een middel, om uit de impasse te geraken, waarin de minder gewenschte ontwikkeling van den Europeeschen woonhuisbouw hier te lande, niet het minst in verband met den onvoldoende geregelden stedenbouw, ons gebracht heeft.

Hoe zou nu de verdere ontwikkeling van het bouwen in Indië bij ruime toepassing van luchtconditioneering kunnen zijn? In het algemeen kan gezegd worden, dat wij meer de Europeesche toestanden zullen benaderen. Een theater- of bioscoopzaal bijv. zal — voor koeling gebouwd — van behoorlijke voorruimten worden voorzien en door couloirs omgeven, zooals wij dat in Europa gewend zijn. Gekoelde kantoorgebouwen zullen lager zijn, dan wij tot nu toe gewend zijn te zien, of beter — bij dezelfde hoogte een grooter aantal verdiepingen bevatten. Zij zullen zich van Hollandsche kantoorgebouwen in hoofdzaak door de ruime luifels onderscheiden, die hier voor de bescherming der gevelvlakken noodig zullen blijven en een hoofdelement der tropische architectuur zijn geworden. Binnen zal men in vergelijking met Europa nauwelijks verschil opmerken: veel tochtdeuren, een

geconcentreerde en beknopte indeeling. En een groot voordeel zullen onze geklimatiseerde kantoren bovendien hebben: men zal ook in een aan de drukste straat gelegen gebouw rustig kunnen werken, want door de natuurlijk altijd gesloten ramen zal het straatrumoer zwak of in 't geheel niet doordringen.

En nu het woonhuis. Het is, naar hetgeen vroeger is gezegd, duidelijk, dat het alleenstaande woonhuis ook bij de beste afwerking en isoleering betrekkelijk duur te koelen is en daarom is dit type alleen vóór de grootste en meer luxueuze huizen geschikt. Het in rijen gebouwde huis, waarschijnlijk met een of meer bovenverdiepingen, naar Hollandsch voorbeeld, zal voor de koeling zoo vele voordeelen bezitten, dat het beslist zijn intrede in Indië zal doen, eigenlijk een herintrede, want dit was immers het eerste hier toegepaste huistype. Het spreekt, dat ook het flatgebouw een groote toekomst heeft, waarbij ook minder luxueuze uitvoeringen mogelijk en practisch zijn, dan bijv. in Holland in de laatste jaren in zwang zijn geraakt. In al deze gebouwen zullen wij wat oppervlak en hoogte betreft kleinere vertrekken aantreffen, dan hier te lande gebruikelijk zijn, kleiner zelfs, dan in vele huidige moderne huisjes. Maar bij goede indeeling en volmaakte ventilatie zullen deze woningen meer gerief voor de bewoners opleveren. Het spreekt, dat ruime voor- en achtertuinen wenschelijk zijn, dat de indeeling van de Europeesche dito afwijkend zal zijn, reeds met het oog op de inlandsche bediening alhier, enz.

Ik voorzie dus een zeer veel dichtere bebouwing, die aan den eenen kant wel nieuwe voorzieningen, als bijv. riolering noodig maakt, anderzijds weer andere voorzieningen minder kostbaar doet worden. Er worden dan bijv. op een km gas-, electriciteits- en waterleiding, weg, enz. een veelvoud van het aantal bewoners aangesloten, dan nu het geval is. Als men speculatie kan tegenhouden, is een verder stijgen van grondprijzen met de daaraan verbonden ongewenschte gevolgen niet te verwachten. Het lijkt mij niet uit-

gesloten, dat het mogelijk zal worden ook den minder gegoeden in een dergelijk economisch opgezet en economisch geklimatiseerd gebouwencomplex een weliswaar kleine, maar gezonde woning aan te bieden tot een dragelijken huurprijs.

Zeker zal in een dergelijke woning ook veel gemist moeten worden, wat het leven in Indië aantrekkelijk maakt. Echter staat er een voordeel tegenover, n.l. dat men niet meer gedwongen zal zijn het leven van zijn burens mede te leven.

Door de dichtere bebouwing van gunstig gelegen nieuwe woonkernen is ook een vermindering van den grondprijs in wat verder, en minder gunstig gelegen, stadsdeelen te verwachten en door het in zwang komen van het rijenhuis kan voor den minder bemiddelde ook een beter type ongekoeld huis ontstaan. Want bij gelijke bouwkosten kan, bij zeer veel minder gehoorigheid, behoorlijke dwarsventilatie en diepere achtererven, een rijenhuis ruimer worden opgezet, dan een alleenstaand huis. Is nu het voorbeeld van het alleenstaande huis van den beter gesitueerde oorzaak, dat iedereen zoo wil wonen, zij het dan ook in een tot het absurde verkleind dergelijk huis, — zoo is te hopen, dat ook dan het voorbeeld zou worden gevolgd en het niet geheel verdiende vooroordeel tegen de z.g. petakhuizen zal worden overwonnen.

Of de ontwikkeling in de geschetste banen zal loopen en hoe snel zij zal gaan, is niet te bepalen. Maar het is zeker, dat de te verwachten ruime toepassing van klimatisering een zeer grooten invloed op den aard der gebouwen zal uitoefenen. Een dergelijke verandering van richting brengt ook groote gevaren mee. Het mogelijk, ja noodzakelijk verkleinen van de woonruimten zal door gewetenlooze speculant ver over de geoorloofde grenzen gedreven kunnen worden, om maar een voorbeeld te noemen. Moge de overheid met haar bouwverordeningen en wetten tijdig regelend optreden, om zulke uitwassen te voorkomen en de luchtconditioneering gelegenheid geven om tot een zegen voor de Europeesche bewoners van deze gebieden te worden.

De bevordering van lucht-conditioneering door de electriciteitsmaatschappijen en het verbruik van elektrischen stroom in Ned.-Indië

door

ir. P. TIMMERMAN,

Ingenieur-Afdeelingshoofd bij de Algemeene Ned.-Indische Electriciteit Mij. te Soerabaja.

(Voordracht gehouden op de Algemeene Vergadering van de Sectie voor Koeltechniek van het Instituut voor Technische Hygiëne en Assaineering te Bandoeng, Augustus 1938).

De electriciteitsmaatschappijen in Indië begrepen reeds lang, dat verbetering van het klimaat binnenshuis in de tropen een uitkomst zou zijn en dat hiermede, door den hiervoor benodigden mechanischen arbeid, waarschijnlijk een belangrijk verbruik van elektrischen stroom gepaard zou gaan.

Daarom werd de ontwikkeling van luchtbehandeling reeds sedert 1928 met aandacht gevolgd, teneinde na te gaan welke middelen hier te lande zouden kunnen dienen, om de toepassing hiervan te bevorderen. De door de Technische Hoogeschool te Bandoeng hier-

voor uitgeschreven prijsvraag heeft toentertijd niet tot practische toepassing van de daarin aanbevolen methode geleid.

Eerst in 1932 werden door de ANIEM, in samenwerking met Lindeteves-Stokvis enkele installaties der „Frigidaire“-fabrieken besteld, om practische proeven met luchtconditioneering te doen. Deze slaagden echter nog niet geheel naar wensch.

Toen prof. dr. ir. C. P. M o m in Maart 1935 bij de opening van het Laboratorium voor Technische Hygiëne en Assaineering te Bandoeng terecht op het

groote belang van luchtconditioneering voor het gezonder maken van de tropen wees, beloofden de studie en het onderzoek in Ned.-Indië van deze nieuwe toepassing der koeltechniek in goede handen te komen. De ANIEM bood daarom, zooals vanzelf spreekt, gaarne steun bij deze onderzoekingen aan. Hiervoor werd o.a. een der door haar vroeger aangeschafte „Frigidaire”-installaties voor de bepaling van het behaaglijkeheidsdiagram en andere onderzoekingen in het laboratorium te Bandoeng beschikbaar gesteld. Deze installatie doet nog steeds dienst, waaruit duidelijk blijkt, dat deze installaties ook in 1932 uit technisch oogpunt reeds voldoende betrouwbaar waren. Door het onderzoek van prof. M o m en zijn assistent, ir. W i e s e b r o n, werd de voor de verbreiding van lucht-conditioneering in Ned.-Indië noodzakelijke wetenschappelijke basis gelegd.

Voor de practische toepassing hiervan was het echter noodig, dat een of meer technische firma's zich het ontwerpen, verkoopen en aanleggen van luchtconditioneringsinstallaties tot taak gingen stellen. In verband hiermede was schrijver dezes in 1935 eenigen tijd in de Vereenigde Staten om den staat van zaken op dit gebied aldaar te bestudeeren. Hierdoor werd voor Ned.-Indië voor het eerst persoonlijk contact met enkele leiders van de Amerikaansche air-conditioning-industrie verkregen. Dit contact werd later herhaaldelijk, o.a. door de studiereis van prof. M o m, vernieuwd.

Bij de besprekingen in Amerika bleek het noodzakelijk om vandaar een ervaren expert naar Indië te zenden. Tegelijkertijd moest hier voldoende materiaal voor het maken van kleinere en grootere luchtbehandelingsinstallaties in voorraad worden genomen.

De N. V. Industriele Maatschappij Gebr. v a n S w a a y heeft hiertoe met groote voortvarendheid als vertegenwoordigers der International Carrier Corporation het initiatief genomen. De heer Thornburg werd door zijn firma als eerste Amerikaansche expert voor luchtconditioneering naar Indië gezonden. Naast de theoretische basis te Bandoeng werd in 1936 te Soerabaia hierdoor ook een practische basis voor de verbreiding van klimaatregeling in gebouwen gelegd.

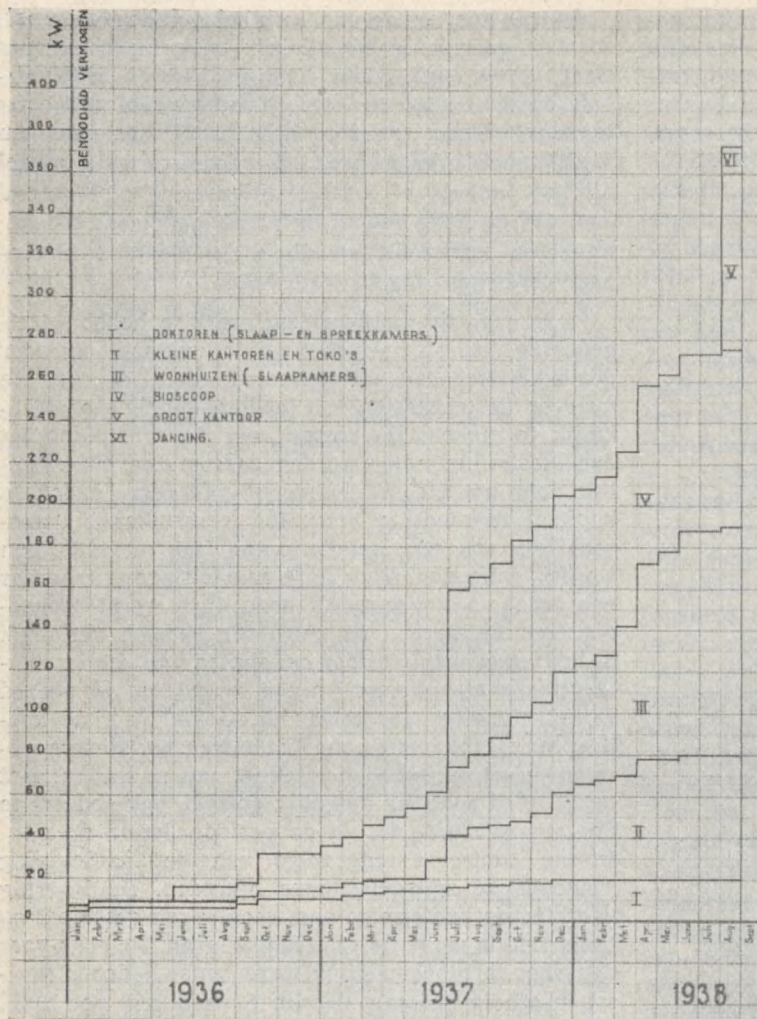
Het volgende doel was het vertrouwen van het publiek voor deze nieuwe toepassing van de koeltechniek te winnen. De ervaringen in Amerika zoowel als de onderzoekingen te Bandoeng toonden voldoende duidelijk de voordeelen van luchtconditioneering voor de tropen aan, doch daarmede was dit voor het groote publiek nog geen uitgemaakte zaak. De firma v a n S w a a y zoowel als de ANIEM besloten daarom zelf het voorbeeld te geven door in hun kantoren te Soerabaia luchtconditioneering in te voeren. Dit geschiedde mede onder het motto, dat men hetgeen men goed acht en bij anderen propageert, in de eerste plaats zelf dient te doen.

Tegelijkertijd werd het Maxim Theater te Soerabaia voor luchtbehandeling ingericht, zoodat het publiek aldaar als bioscoopbezoeker met klimaatregeling kennis kon maken. Een en ander heeft zonder twijfel het vertrouwen van het publiek in luchtbehandeling bevorderd, al betrof het hier nog uitsluitend installaties voor commercieele doeleinden.

Aan de toepassing van luchtbehandeling voor persoonlijk gebruik in woonhuizen, meer speciaal voor slaapkamers, werd door eenige doktoren te Soerabaia de stoot gegeven. Deze bleken bereid zelf eerst tot aanschaffing van dergelijke installaties voor hun slaapkamers over te gaan. Hierdoor werd de twijfel bij het publiek, of luchtconditioneering wel gezond zou zijn, spoedig geheel en al weggenomen. Dit initiatief en deze voortvarendheid der medici te Soerabaia verdienen ongetwijfeld hulde!

Na aan al dit voorbereidend werk te hebben deelgenomen, heeft de ANIEM verder getracht om door gemakkelijke aansluitingsvoorwaarden en billijke tarieven de toepassing van luchtbehandeling aantrekkelijk te maken. De kosten voor de aansluiting tot den electriciteitsmeter worden daarom zooveel mogelijk door het electriciteitsbedrijf gedragen, opdat de kapitaalsinvesteering voor den verbruiker bij aanschaffing van een installatie zoo laag mogelijk kan worden gehouden. Voor dure aansluitingen, waarvoor een groot vermogen wordt benodigd, wordt zoonodig een bijdrage in de aansluitingskosten verlangd, doch meestal kan dit door het sluiten van een stroomleveringsovereenkomst worden vermeden. Ook werd in het algemeen toegestaan de kleine, voor de koeling van slaapkamers benodigde transportabele apparaten direct op het vrijleidingnet aan te sluiten. Het tarief werd zoo laag mogelijk gesteld, ook gedurende den z.g. spertijd, dus in de periode dat in de elektrische centrales tengevolge van de lichtlevering 's avonds de spitsbelastingen optreden. De levering van elektrischen stroom aan woonhuizen geschiedt op basis van de moderne vastrechtstarieven. De prijs voor den voor luchtbehandeling extra benodigden elektrischen arbeid bedraagt daarbij 5 tot 6 cent per kWh. Het laagste bedrag geldt in het algemeen voor de groote, het hoogste voor de kleinere plaatsen. Er is van afgezien, om zooals in Amerika dikwijls gebruikelijk is, bij de toepassing van luchtbehandeling hiervoor een bepaald verbruik te laten garandeeren, zoodat het vastrecht hierdoor niet wordt verhoogd. Voor groote installaties voor commercieele doeleinden is het tarief afhankelijk van het verbruik; dit is in het algemeen niet lager dan voor woonhuizen. Ingeval een koper soms nog aan de doelmatigheid van luchtbehandeling twijfelt, wordt hem dikwijls in overleg met den leverancier van de installatie een proef voor een maand toegestaan, waarbij de technische firma een transportabele installatie en het electriciteitsbedrijf den benodigden elektrischen stroom gratis beschikbaar stellen. Op deze wijze behoeven zelfs ongeloofige Thomassen niet te vreezen een kat in den zak te koopen!

De toeneming van de toepassing van luchtbehandeling in het verzorgingsgebied van de ANIEM op Java is duidelijk uit het volgende diagram te zien, waarop sinds 1936 het totaal voor de aangesloten installaties benodigde vermogen is aangegeven. Dit bedraagt thans ca. 375 kW of 500 pk voor 130 installaties. Dit vermogen wordt grootendeels te Soerabaia afgenomen. Het stroomverbruik kan daarbij reeds op ca. 1 000 000 kWh per jaar worden geraamd. Het in luchtbehandelingsinstallaties geïnvesteerde kapitaal



Toeneming van het voor luchtconditioneering benodigde vermogen in het verzorgingsgebied der N. V. ANIEM van Jan. 1936 t/m Aug. 1938.

zal spoedig ca. f 500 000,— bedragen. Hierbij is geen rekening gehouden met Batavia, Medan, Palembang enz., waar de Ned.-Indische Gas Mij. de electriciteitsvoorziening verzorgt. Indien voor die plaatsen tezamen een vermogen van ca. 150 pk voor de aangesloten installaties mag worden aangenomen, bedraagt het totale vermogen voor Indië momenteel 650 pk voor ruim 200 installaties. Dit resultaat mag ongetwijfeld bevredigend worden geacht, nu het pas ruim twee jaar geleden is, dat de aandacht van het publiek in Ned.-Indië ernstig op het belang van luchtbehandeling in de tropen is gevestigd.

Voor een slaapkamer voor twee personen van de gebruikelijke afmetingen kan met een vermogen van 0,8 tot 1 kW worden volstaan. Een slaapkamer wordt dagelijks gemiddeld gedurende 10 uur benut. De extra kosten voor electrischen stroom volgens de reeds eerder vermeldde vastrechtstarieven behoeven hierdoor niet meer dan 25 cent per persoon en per etmaal te bedragen. Installaties voor commercieele doeleinden zooals kantoren, winkels en bioscopen zijn in het algemeen goedkoop in exploitatie. Het spreekt vanzelf, dat de kosten voor electrischen stroom per persoon hierbij sterk afhankelijk zijn van de grootte

van de door elke persoon geoccupeerde ruimte. Ingeval zich veel personen in een gebouw bevinden, worden de kosten voor electrischen stroom per persoon relatief lager.

Voor een bioscoop met 550 zitplaatsen bedragen alleen de stroomkosten per voorstelling bij een goed bezette zaal 1,8 à 2 cent per persoon. Voor een kantoor met 50 beambten is hiervoor bij een werktijd van 8 uur per dag per persoon 10 à 12 cent verschuldigd. Voor een school met 8 klassen en 160 leerlingen werden de uitgaven voor electrischen stroom per dag op 4 cent per leerling begroot. Bij deze opsomming is gemakshalve een prijs van 5 cent per kWh aangenomen.

Hieruit blijkt duidelijk, dat de kosten van den ten behoeve van klimaatregeling in gebouwen benodigden electrischen stroom zeer wel aanvaardbaar zijn. Deze leveren in het algemeen in de practijk dan ook geen bezwaren op. Volledigheids-halve zij erop gewezen, dat in de genoemde bedragen geen kosten voor rente en afschrijving der installatie en voor eventueel benodigd koelwater zijn begrepen.

De kosten voor de aanschaffing en ook voor de exploitatie van luchtbehandelingsinstallaties zouden, afgezien van de daarop geheven exorbitante invoerrechten, die spoedig weer tot 30% worden verhoogd, echter nog belangrijk kunnen worden verminderd, indien men ertoe kan overgaan de tot nu toe hier te lande gevolgde bouwwijze te veranderen en doelmatiger te bouwen. De bestaande gebouwen zijn alle berekend op natuurlijke ventilatie. De woon- en werk-

ruimten zijn in verband hiermede sterk overgedimensioneerd. Door mechanische ventilatie en klimaatregeling in gebouwen kunnen de afmetingen van woon- en werkruimten belangrijk worden verkleind, hetgeen tot besparing op de bouwkosten moet leiden, terwijl het rendement van de installaties voor luchtconditioneering hierdoor wordt verhoogd.

Nu het Laboratorium voor Technische Hygiëne en Assaineering, diverse medici, technische firma's, zoo- wel als electriciteitsbedrijven in Indië alle reeds hun steentjes hebben bijgedragen tot de ontwikkeling van de toepassing van luchtbehandeling hier in Indië en het publiek daadwerkelijk heeft getoond hierin vertrouwen te stellen, is het thans de beurt aan de bouwkundigen, de nieuwe mogelijkheden die luchtbehandeling opent, in practijk te brengen. Tot nu toe heeft nog geen enkele architect het aangedurfd een woning, kantoor, of gebouw, laat staan een complex van gebouwen, speciaal erop ingericht, dat daarin het klimaat wordt geregeld, te ontwerpen, laat staan uit te voeren. Wij hopen, dat dit thans spoedig zal gebeuren. Zooals wellicht bekend is, heeft het Prijsvragenfonds van de Technische Hoogeschool te Bandoeng in verband hiermede besloten, een prijsvraag

voor een dergelijke moderne tropenwoning uit te schrijven. Goede oplossingen hiervan zullen ongetwijfeld veel tot de verbreiding van luchtconditionering in Indië bijdragen. Daar dit in de tropen het leven gezonder en het werken effectiever zal maken dan tot nu toe mogelijk was, zal dit waarschijnlijk mede een middel blijken, waardoor de Europeesche

samenleving hier te lande, zooals zoozeer wordt gewenscht, een bestendiger karakter verkrijgt. Thans blijkt reeds, dat personen in leidende functies, die normaal zouden moeten repatriëeren, door het klimaat in hun kantoor en woonhuis te regelen, hun verblijf hier te lande verlengen.

Ventilatiesysteem in Europeesche spoorwegrijtuigen

door

ir. J. VON KÖNIGSLÖW,

Hoofd v. d. Afd. Materieel v. h. Dienstonderdeel Tractie, Materieel en Werkplaatsen der S.S., te Bandoeng.

(Voordracht gehouden op de Algemeene Vergadering van de Sectie voor Koeltechniek van het Instituut voor Technische Hygiëne en Assainering te Bandoeng, Augustus 1938).

Onder ventilatie verstaat men het verwijderen van bedorven lucht uit een bepaalde ruimte en het vervangen daarvan door verse lucht. Het bedorven van de lucht kan geschied zijn door menselijke ademhaling en uitwaseming, allerlei geuren, rook etc. In het algemeen zal ventilatie een continu proces zijn.

Naar moderne begrippen is het systeem, dat nog vrijwel algemeen bij de Europeesche spoorwegrijtuigen toegepast wordt, zeer gebrekkig. Eenige op het dak of in den zijwand aangebrachte z.g. exhaustors zuigen ten gevolge van de door de snelheid van den trein veroorzaakte relatieve beweging van het rijtuig t.o.v. de omringende atmosfeer, de lucht boven uit het compartiment (meestal door regelbare openingen). De afgezogen lucht wordt vervangen door op willekeurige plaatsen, zooals open ramen en verder reten en kieren, binnenstroomende buitenlucht. Deze reten en kieren zijn meestal ook stofnesten, waardoor met de verse lucht belangrijke hoeveelheden stof naar binnen worden gezogen. Een ieder, die 's winters in Europa gereisd heeft, zal zich een oordeel kunnen vormen over de „doelmatigheid” van dit systeem. Dat dit zich tot nu toe heeft kunnen handhaven, moet m.i. worden toegeschreven aan zijn eenvoud, het ontbreken van een energiebron noodig voor drijven van ventilatoren etc., van de vrees voor tocht (een tochtvrije ventilatie is een probleem op zichzelf) en den relatief korten tijd, dien de passagier in den trein doorbrenkt en zich daarom met dezen toestand tevreden stelt.

De ondoelmatigheid van dit systeem ligt verder daarin, dat de afzuiging afhankelijk is van de snelheid van het rijtuig t.o.v. de omringende atmosfeer en bij stilstand en bij wind in den rug zelfs volledig kan ontbreken.

De eerste verbetering treft men dan ook in lange afstandtreinen, vooral in Engeland aan, waar als mechanische afzuiginrichtingen n.l. zoowel radiaal als axiaal, fans werden aangebracht. De energie voor het aandrijven van de fans kon nog worden geleverd door dezelfde installaties, die den stroom leveren voor de elektrische verlichting. Het voordeel is een constante afzuiging, onafhankelijk van treinsnelheid en atmosferischen toestand.

De hogere eischen door het publiek aan de accommodatie in reizigerstreinen gesteld, alsmede eenige

andere oorzaken, zijn aanleiding geweest over te gaan tot een geheel ander systeem, n.l. om in plaats van de bedorven lucht af te zuigen, de verse lucht in de reizigersafdeelingen te blazen.

De groote stoot daartoe is m.i. gegeven door de electrificatie van de spoorwegen, waardoor de stoomverwarming kwam te vervallen. Het installeren van elektrische verwarming was kostbaar, terwijl voor de doorgaande rijtuigen, die nu eens door stoomlocomotieven en dan weer door elektrische locomotieven werden getrokken, een dubbele verwarmingsinstallatie moest worden aangebracht.

De lucht wordt thans aangezogen door een stoffilter door een radiaal- of centrifugaal-ventilator en door een verwarmingskamer in een leidingsysteem gedrukt, dat die verwarmde lucht over de reizigersafdeelingen verdeelt. De verwarming geschiedt door de lucht te doen stroomen over pijpen, waardoorheen stroom wordt gevoerd of langs electrisch verwarmde elementen, of beide. Het is duidelijk, dat hierbij gemakkelijker de beide methoden zijn te combineeren, dan bij het installeren van radiatoren in de coupé's. De ventilatie 's zomers geschiedt door dezelfde inrichting zonder verwarming, waarbij zelfs gedurende de zeer warme dagen koeling kan worden toegepast.

Dit druk-ventilatiesysteem is in West-Europa, in Frankrijk, Duitschland en Nederland in ontwikkeling en in enkele gevallen op betrekkelijk groote schaal reeds toegepast.

Ik wil U thans in het kort een beschrijving van deze methoden geven.

In Frankrijk is dit vraagstuk aangepakt door de O.C.E.M., die een installatie heeft ingepast in een der door haar ontworpen prototypen van rijtuigen. De inrichting, die grootendeels onder het rijtuig is aangebracht, bestaat uit a) een kamer, waarin een oliefilter is geplaatst, bestaande uit in olie gedrenkte metaalschilters, b) een groep, bestaande uit een verwarmingsbatterij, een koelbatterij, een bevochtigingskamer en een waterscheider, c) een ventilator, die de lucht door de voorgaande groepen heenzuigt en in de leidingen blaast, d) de verdeelleidingen in de regeltoestellen.

De verwarming geschiedt door stoom met een overdruk van 1 atm.; de hoeveelheid stoom wordt geregeld door een thermostaat in de afgewerkte lucht.

De koeling wordt verkregen door verdamping van water aan het oppervlak van dunne platen, waarlangs aan de andere zijde de lucht stroomt.

Zoowel de verwarmde als de afgekoelde lucht wordt daarna bevochtigd door natten stoom 's winters en verstoven water 's zomers. De vochtigheid wordt gecontroleerd door een humidostaat naast den thermostaat.

De lucht gaat door twee leidingen, een onder den vloer van de gang en een boven het plafond van de gang. Vanuit de eerste stroomt zij door dwarskanalen in den vloer van de compartimenten en door den dubbelen wand van het rijtuig en komt door openingen onder het raamkozijn in het compartiment. In het andere circuit stroomt de lucht uit het kanaal boven de gang door het dubbele dak van de compartimenten en wordt boven de ramen in het compartiment gevoerd. Zoowel vloer als dak zijn dus verwarmd (of gekoeld) en het compartiment wordt geïsoleerd tegen de atmosfeer. Het eerste circuit levert de lucht voor de verwarming van de gang. De lucht ontsnapt door een rooster in het plafond van de gang en door de ruimte tusschen dit plafond en het rijtuigdak, naar buiten.

's Winters is de doorgeblazen hoeveelheid lucht 2 000 m³/h, waarvan 1 500 m³ door de bovenste leiding. Dit komt overeen met een 20-voudige luchtverversing. 's Zomers is deze hoeveelheid 4 800 m³/h, waarvan 1 200 m³ door de onderste en 3 600 m³ door de bovenste leiding wordt geblazen. 's Zomers heeft dus een 48-voudige luchtverversing plaats.

Vermeld moet nog worden, dat de ramen van dit rijtuig niet kunnen worden geopend.

In Duitschland is het systeem bestudeerd door de DRB in samenwerking met de Deutsche Bewetterungs Gesellschaft en de firma Julius P i n t s c h. Hierover staan mij niet zoo volledige gegevens ten dienste. In Duitschland huldigt men het principe, dat bij inblazen van de lucht, afzuigen noodzakelijk is om te zorgen, dat nergens zakken ontstaan, waaruit de lucht niet wegstroomt. Er zijn proeven genomen met een koelinrichting met ijs, waarbij de lucht werd aangezogen door een opening in den zijwand op ± 1400 mm boven KR, omdat daar de lucht de minste verontreiniging bezit; vervolgens wordt zij door een filter en over ijs gezogen en boven in de compartimenten geblazen, hetzij centraal, hetzij door spleten in langsricting van het rijtuig. 's Winters wordt de lucht verwarmd en op dezelfde plaats ingeblazen. Afzuiging is noodig, omdat gebleken is, dat de koudere lucht 's zomers te laag blijft hangen en 's winters de warme lucht niet voldoende daalt. De Duitschers passen bij verwarming 20-voudige en bij koeling 30-voudige verversing toe.

De verdiegingsrijtuigen van een kortgeleden door de Lübeck-Büchener Eisenbahn in dienst gestelden 2-wagen stoomtrein hebben een installatie van Julius P i n t s c h, die eveneens volgens een overeenkomstig systeem werkt. Hier kan 's zomers ijskoeling worden toegepast, waarbij dezelfde buizenbatterij gebruikt wordt als voor verwarming 's winters.

Voor verwarming wordt een 12-voudige verversing toegepast.

In Nederland is de ventilatie in de eerste plaats aangebracht voor verwarmingsdoeleinden en wel in de nieuwe doorgangsrijtuigen voor het internationaal verkeer met Hongarije. De verwarmde lucht wordt hierbij van onder de banken in de compartimenten geblazen. Er is angstvallig gewaakt tegen een voelbare luchtverplaatsing. De lucht wordt afgezogen door de normale exhaustors als in het begin zijn genoemd.

Bij eenige elektrische treinstellen van de lijn Rotterdam — Hoek van Holland hebben de N.S. een dergelijk systeem toegepast, doch voor zomerventilatie een tweede circuit gemonteerd, waardoor frissche lucht boven in de reizigersafdeeling wordt gebracht. Voor verwarming wordt de lucht onder langs de zijwanden en sommige banken ingeblazen.

Ook in de nieuwe elektrische treinstellen der N.S. is dit systeem wederom gevolgd. Alleen wordt in deze rijtuigen 's zomers de lucht door dezelfde kanalen ook onder in den wagen toegevoerd. Hoe de afvoer plaats vindt, weet ik niet precies; vermoedelijk vindt afzuiging plaats door exhaustors.

In 2 elektrische treinstellen der N.S. op de verbinding Rotterdam — Hoek van Holland, is een proef genomen met de z.g. „pompe thermique” van Westinghouse. Deze pomp levert zowel koude- als warme lucht en kan dus zoowel voor verwarming als voor koeling worden gebezigd. In principe is het een koelmachine, die de lucht zelf als koelmedium gebruikt. Aan de compressiezijde staat deze warmte af, aan de expansiezijde produceert zij koude lucht. Een groot bezwaar van deze pomp is het lawaai, dat mede geproduceerd wordt. Indien dit euvel kan worden weggenomen, bezitten wij in dit toestel een goedkoop middel voor zomer- en winter-luchtbehandeling.

Hieronder volgen nog eenige gegevens omtrent de inrichting in Engeland gemonteerd in de Silver Jubilee train en in de Coronation train.

Evenals bij de N.S. wordt in de salonrijtuigen de lucht ingeblazen door leidingen tegen de zijwanden op den vloer, en bij de compartimentrijtuigen van onder de zitplaatsen. De lucht wordt aangezogen door een filter van paardenhaar, daarna door een oliefilter, vervolgens langs de verwarmingselementen om daarna in de compartimenten te worden gevoerd.

Bij al deze systemen wordt het vereischte vermogen — uitgezonderd dan de elektrische treinen en treinstellen — door eenzelfde installatie geleverd, als voor verlichting wordt gebezigd. Het vereischte vermogen varieert van 1 tot 3 pk, al naargelang de verplaatste hoeveelheid lucht. Meestal is voor de zomerinstallatie een extra fan aanwezig.

Dit was dus een overzicht van de meest gebezigde systemen van ventilatie in Europeesche spoorwegrijtuigen. In het algemeen is men daar ook tot het inzicht gekomen, dat een doelmatige ventilatie zeer veel bijdraagt tot het comfort van het reizen en het is vanzelfsprekend, dat daarbij aan het drukventilatie-principe de voorkeur is gegeven. Hierbij toch worden alle „ongerechtigden” uit het rijtuig geblazen, terwijl door den overdruk, al is die niet meer dan een paar mm waterdruk, het binnendringen van stof, rook, roet etc., wordt tegengegaan.

Het spreekt eigenlijk vanzelf, dat, wil een dergelijk systeem tot volle tevredenheid werken, alle veranderingen daarin door de passagiers onmogelijk moeten worden gemaakt. Daarom toepassing van gesloten, door de passagiers niet te openen ramen, automatische temperatuurregeling, etc.

De definitieve oplossing van het vraagstuk is nog niet bereikt. Veel zal nog moeten worden geëxperi-

menteerd om te komen tot de juiste hoeveelheid in te blazen lucht, de juiste wijze en plaats van inblazen en de juiste snelheid, waarmede dat moet geschieden. Dat dit alles ook voor onze Indische spoorwegen van het grootste belang is, spreekt vanzelf, al zullen de te overwinnen moeilijkheden hier nog grooter zijn dan in Europa.

Ijskoeling contra mechanische koeling bij de luchtconditioneering van spoorwegrijtuigen

door

ir. J. Ch. H. BROUWER,

Chef van den Dienst van Tractie en Materieel der SJS en SCS te Semarang.

(Voordracht gehouden op de Algemeene Vergadering van de Sectie voor Koeltechniek van het Instituut voor Technische Hygiëne en Assaineering te Bandoeng, Augustus 1938).

Om een inzicht te verkrijgen in de voor- en na-deelen van de verschillende koelsystemen, toegepast bij de luchtbehandeling in spoorwegrijtuigen doet men het best eerst den toestand in Noord-Amerika te bezien, waar de luchtbehandeling het oudst en het meest verbreid is. Op 1 October 1936 bedroeg daar het aantal hoofdlijnspoorwegrijtuigen 28 738. Op 1 Januari 1937 waren hiervan 8 355 voorzien van A.C., dus niet minder dan 29%, terwijl een bedrag van meer dan \$ 50 000 000 hierin was belegd. Op 1 Januari 1938 bedroeg het aantal rijtuigen met A.C. reeds 10 075, dus reeds meer dan $\frac{1}{3}$ gedeelte!

Vele systemen zijn beproefd, doch slechts een drietal heeft zich op eenigszins betekenende schaal kunnen handhaven, n.l.

A Compressorkoelmachine	a met electromechanische aandrijving,
	b met directe mechanische aandrijving,
	c met aandrijving door afzonderlijken verbrandingsmotor;

B Stoomjector koeling;

C Ijskoeling.

Van den toestand op ultimo 1937 is van 8 078 rijtuigen in Noord-Amerika aan schrijver de inrichting bekend en wel:

Compressorkoeling	3 982 of 49,3 %
Stoomjectorkoeling	995 of 12,3 %
Ijskoeling	3 011 of 37,3 %
Andere systemen slechts	90 of 1,—%
	100,—%

Zeër uitgebreide studies over werking en exploitatiekosten van de verschillende systemen zijn gemaakt door de Equipment Research Division of the Association of American Railroads. In verschillende tijdschriften en in de *Heating, Ventilating and Airconditioning Guide* 1938 zijn vele gegevens daarover te vinden.

De koelcapaciteit geïnstalleerd in de meeste Amerikaanse rijtuigen bedraagt 5,5 tot 7 ton, d.w.z. 16 500 tot 21 000 cal/uur. Gemiddeld is aan te nemen 6 ton of 18 000 cal/uur.

In tabel I zijn verschillende gegevens omtrent aanschaffkosten en exploitatiekosten bijeengebracht.

Uit tabel I^a blijkt, dat de ijskoelinstallatie verreweg het goedkoopst in aanschaffing is; het duurst zijn de compressorkoeling met directe mechanische aandrijving en de stoomjectorkoeling.

Gezien deze hooge kapitaalslasten, loopend van rond f 7 000,— voor een ijsinstallatie tot ruim f 15 000,— voor een stoomjector of direct aangedreven compressorinstallatie, zijn de vaste lasten van zeer grooten invloed op de kosten.

Als normaal neemt het Research Bureau hiervoor aan:

afschrijving per jaar	12½ %
rente	6 %
belasting en verzekering	1½ %
	20 %

hetgeen leidt tot de in de tweede kolom van tabel I^a opgenomen vaste lasten per jaar.

Als meest voorkomend geval wordt aangenomen een gemiddelde snelheid van 50 miles/hour, dus rond 80 km/h en een aantal afgelegde mijlen per rijtuig per jaar van 150 000, dus rond 240 000 km/jaar. Echter worden ook de exploitatiekosten bepaald bij 250 000 miles/year of rond 400 000 km/jaar.

De afschrijvingstermijn wordt niet afhankelijk gesteld van het aantal afgelegde mijlen per jaar, doch in alle gevallen bepaald op 8 jaar. Waarschijnlijk speelt dus de economische veroudering een veel belangrijker rol dan de technische, hetgeen bij een dergelijk nieuw object niet te verwonderen is.

Op te merken valt nog, dat de afgelegde afstanden per jaar heel groot zijn en voor Indische omstandigheden onbereikbaar.

Hier op Java is 150 000 km per rijtuig per jaar reeds een zeer bevredigend getal en is 200 000 km/jaar al heel hoog. De oorzaak van dit verschil ligt in de veel grootere uitgestrektheid van het Amerikaan-

sche continent, waar de rijtuigen dagen lang dag en nacht kunnen doorrijden.

In tabel I^b zijn de onderhoudskosten der verschillende systemen per 1 000 car-miles opgenomen, bepaald over een zeer groot aantal installaties.

Hierbij valt op te merken, dat deze vrijwel constant zijn per afgelegde mijl.

Opvallend is het geringe onderhoud, dat de ijskoeling vraagt tegenover de andere systemen.

In tabel I^c zijn tenslotte opgenomen de exploitatiekosten per 1 000 car-miles, genomen over het volle jaar, bij een koelseizoen van resp. 3, 5, 8 en 10 maanden.

De niet ingevulde cijfers heeft schrijver niet kunnen vinden.

Als verbruik van de verschillende systemen is te nemen

Systeem	per ton koelcapaciteit	per 1 000 cal/h
Electromechanische } Direct aangedreven } compressor.....	1,5 kWh 0,15 „	0,5 kWh 0,05 „
Verbrandingsmotor	0,3 à 0,35 kWh + 1 lb propaan/uur	0,1 à 0,12 kWh + 0,15 kg prop./uur
Stoomejector.....	0,58 kWh + 30,5 lbs stoom/uur	0,19 kWh + 4,6 kg stoom/uur
IJs.....	0,17 kWh + 76,7 lbs ijs/uur	0,06 kWh + 11,5 kg ijs/uur

terwijl de belasting van de locomotief bij de verschillende systemen bedraagt (bij 50 miles/hour)

Systeem	per ton koelcapaciteit	per 1 000 cal/h
Electromechanische } Direct aangedreven } compressor.....	3,7 HP 3,25 HP	1,25 pk 1,1 pk
Verbrandingsmotor	0,77 HP	0,26 pk
Stoomejector.....	1,55 HP + 30,5 lbs stoom/uur	0,52 pk + 4,6 kg stoom/uur
IJs.....	0,75 HP	0,13 pk

In tabel I^d zijn als eindresultaat opgenomen de totale kosten per 1 000 car-miles, inclusief vaste lasten bij verschillende systemen, een koelseizoen van resp. 3, 5, 8 en 10 maanden en een aantal afgelegde mijlen per jaar van 150 000 resp. 250 000.

Bij alle systemen, ijs uitgezonderd, vormen de vaste lasten den hoogsten post. De kosten stijgen daardoor slechts in geringe mate bij toeneming van de lengte van het koelseizoen en dalen sterk bij toeneming van het aantal afgelegde mijlen per jaar.

Geheel anders gedraagt zich de ijsinstallatie. Hier spelen de kosten van aanschaffing van ijs de grootste rol en dalen de kosten slechts in geringe mate bij het afleggen van een groot aantal mijlen per jaar, doch stijgen daarentegen zeer sterk met toeneming van de lengte van het koelseizoen. Bij een koelseizoen van 3 maanden is ijs verreweg het goedkoopst, bij 10 maanden verreweg het duurst van alle systemen.

Nu zijn de totale kosten in een bepaald geval niet de eenige grond voor de keuze tusschen de systemen.

Zoo spelen ook nog de volgende factoren een rol.

1) Gewicht van de installatie.

Voor een 6-tons installatie bedraagt deze ongeveer:

Hierbij is uitgegaan van de volgende, voor Amerika geldende grootheden:

- 1) Aangenomen is, dat de gemiddelde belasting van de installaties gedurende het koelseizoen 56% bedraagt;
- 2) Prijs van ijs in de bunkers \$ 4,42 per ton, dus rond f 8,— per ton;
Prijs van stoom (voor den stoomejector) van \$ 0,021/100 lbs, dus rond f 0,08⁵ per 100 kg stoom;
Prijs van propaan in flesschen (voor den verbrandingsmotor) van 0,039 \$/lb of rond f 0,15⁵ per kg;
- 3) Aangenomen een prijs van de trekkracht aan de trekhaak van \$ 0,00493 per HPh of rond f 0,009 per pkh.

Electromechanisch aangedreven	} compressor	9 600 lbs
Direct mechanisch aangedreven		8 600 „
Met verbrandingsmotor aangedreven		8 600 „
Stoomejector		11 300 „
IJs		8 500 „

- 2) Eenvoud van de installatie en daardoor geringe kans op storingen. Hier staat ijs wel bovenaan, daarna de stoomejectorkoeling met gering aantal bewegende deelen. Hierbij is ook het aantal installaties, dat in bedrijf is, van belang. Immers bij een groot bedrijf kan zonder extravagante kosten een speciale organisatie worden gevormd, hetgeen bij slechts enkele installaties niet mogelijk is.

- 3) De extra belasting van de locomotief. Bij snelle zware treinen en een groot aantal gekoelde rijtuigen per trein kan de extra belasting van de locomotief een bezwaar gaan vormen. In een dergelijk geval zijn de ijskoeling en de compressorkoeling met eigen verbrandingsmotor in het voordeel.

- 4) Het systeem met ijskoeling heeft het bezwaar, dat op verschillende plaatsen ijs moet worden bijgeladen.

Bekijkt men het vraagstuk nu speciaal met het oog op de omstandigheden hier te lande, dan valt allereerst het volgende op te merken.

Het systeem met stoomjector maakt gebruik van de omstandigheid, dat voor verwarming in den winter alle rijtuigen voorzien zijn van stoomleiding en dat deze steeds ruim genoeg is, omdat de verwarming meer stoom vraagt dan de koeling.

In Indië is dit niet het geval en bij toepassing van dit systeem zou terwille van de vrijheid in de samenstelling der treinen een zeer groot aantal niet gekoelde rijtuigen ook van stoomleiding en aansluitingen daarvoor moeten worden voorzien, waardoor de aanlegkosten te hoog worden.

Dit systeem valt daardoor af.

De compressor met directe mechanische aandrijving is door de zeer hoge aanschaffingskosten duurder dan alle andere systemen en is natuurlijk bij bestaande rijtuigen zeer moeilijk aan te brengen. Deze wordt daarom niet verder beschouwd.

De compressor, direct aangedreven met eigen verbrandingsmotor (systeem Waukesha) is aantrekkelijk wegens de geringe extra belasting van de locomotief en wegens de zeer gemakkelijke verwisselbaarheid van de geheele eenheid.

Daarbij is propaan of een dergelijk gas als thans vrijwel waardeloos bijproduct van de petroleumwinning in groote hoeveelheden in Indië aanwezig. Momenteel echter is nog geen gas in flesschen verkrijgbaar, terwijl geen gegevens te krijgen waren omtrent den prijs, waartegen dit product geleverd zou kunnen worden.

Als aandrijving is de benzinemotor veel te duur, de dieselmotor te zwaar en minder geschikt om herhaaldelijk automatisch aan te zetten.

Ofschoon het systeem dus zeer zeker wel kansen heeft in Indië, kan het wegens gebrek aan gegevens niet verder in beschouwing worden genomen.

Zoodoende blijven over de koeling met electro-mechanisch aangedreven compressor en de ijskoeling.

Uit de bij S.C.S. genomen proeven met een Carrier compressorinstallatie en uit de bij de Federated Malay State Railways bij Stone installaties verzamelde gegevens is gebleken, dat voor een rijtuig in Indië noodig is ongeveer 10 000 cal/uur.

Voor een half rijtuig, wanneer alleen de eerste klasse behandeld wordt, is ongeveer 5 000 cal/uur noodig.

De kosten in Indië zijn te stellen op rond f 14 000,— voor een compressorinstallatie van 10 000 cal/uur en op rond f 6 500,— voor een ijsinstallatie van deze grootte. Voor 5 000 cal/uur kan worden aangenomen resp. f 11 700,— en f 5 500,—.

Waar de aanlegkosten slechts betrekkelijk weinig toenemen met de installatie-grootte, terwijl het ijsverbruik wel evenredig toeneemt, zal in het algemeen bij kleinere installaties ijs voordeliger zijn, bij grotere de compressorinstallatie.

De vraag is, waar voor Indische omstandigheden de grens ligt.

In de tabellen II en III zijn de geschatte kosten voor een installatie van 10 000 resp. 5 000 cal/uur bijeen gebracht.

Bezien we eerst de vaste lasten, tabellen II^a en III^a.

Evenals in Amerika is aangenomen een afschrijving in 8 jaren. Gewoonlijk gaat men in Indië uit van het annuïteitensysteem. Bij 8 jaar levensduur en een rente van 3 à 4% bedragen de kosten van rente en afschrijving rond 14½% per jaar.

Berekend zijn de vaste lasten bij resp. 100 000, 150 000 en 200 000 rijtuigkilometers per jaar.

Uit de Amerikaansche gegevens is het moeilijk onderhoudscijfers voor Indië te bepalen. Immers de loonen zijn in Amerika zeer veel hoger dan hier, waartegenover de bedrijven zooveel grootter zijn, dat daar een veel economischer onderhoudssysteem mogelijk is. Waar de onderhoudskosten echter slechts een fractie van het totaal zijn, zijn deze niet van overwegenden invloed op het totaal.

Voor Indië zijn bij 150 000 km/jaar de onderhoudskosten per km gelijk gesteld aan die van de veel grootere installaties in Amerika. Voor de mechanische koeling is ook bij geringer aantal km/jaar dit cijfer aangehouden.

Bij ijskoeling echter moet m.i. in aanmerking worden genomen, dat wat betreft corrosie ook de tijd een belangrijke factor vormt. Voor de kleinere aantallen kilometers per jaar is daarom aangenomen, dat $\frac{2}{3}$ der onderhoudskosten afhankelijk zijn van de afgelegde kilometers en $\frac{1}{3}$ van den tijd. Zie tabellen II^b en III^b.

Wat betreft de exploitatiekosten, zie tabellen II^c en III^c, dient het koelseizoen hier over het volle jaar te worden uitgestrekt, terwijl de gemiddelde belasting wel op ongeveer 90% kan worden gesteld.

Op grond van Indische bedrijfsgegevens bij de S.C.S. werden de kosten per pkh aan den trekhaak gesteld op 1,5 cent, dus belangrijk hoger dan in Amerika, waar deze slechts 0,9 cent bedragen ¹⁾.

De ijsprijs voor dit doel kan worden gesteld op f 7,50 à f 9,— per ton tegen f 8,— per ton in Amerika.

Voor deze beide ijsrijzen werden voor de ijsinstallaties de exploitatiekosten berekend.

Ten slotte zijn in de tabellen II^d en III^d de totale kosten tegenover elkaar gesteld.

Hieruit blijkt, dat bij de gekozen aannamen voor de kleine installaties steeds ijs in het voordeel is, zelfs nog bij den ijsprijs van f 9,— per ton en bij 200 000 afgelegde km per jaar.

Voor de groote installaties is ijs bij 100 000 km/jaar voordeliger, bij 150 000 km/jaar is de ijsinstallatie iets voordeliger bij een ijsprijs van f 7,50 per ton, iets duurder bij een ijsprijs van f 9,— per ton. Bij 250 000 km/jaar wordt de compressorinstallatie voordeliger.

Op te merken valt hierbij, dat bij deze vergelijking de aangenomen afschrijvingsduur van 8 jaren de bepalende factor vormt.

1) Bij het Amerikaansche cijfer is uitgegaan van een kolenprijs van \$ 2,39, dus $\pm$ f 4,30 per ton. De brandstof is dus nog heel wat goedkoper per calorie dan op Java!

Neemt men bijv. den levensduur aan op 10 jaren, zooals aangenomen werd in mijn beschouwingen in *De Ingenieur in Nederlandsch-Indië* van November 1937, dan blijkt bij narekening, dat bij een annuïteit van $11\frac{1}{2}\%$ bij de groote installatie bij 100 000 km/jaar ijs nog goedkoop is, doch bij 150 000 en 200 000 km/jaar de compressorinstallatie het wint, zelfs bij een ijsprijs van f 7,50 per ton.

Bij de kleine installaties blijft ijs nog steeds goedkoop, zij het ook heel weinig bij 200 000 km/jaar en een ijsprijs van f 9,— per ton.

Bij een afschrijving in langer tijd dan 10 jaren wint de compressorinstallatie het steeds.

Waarschijnlijk geldt dezelfde conclusie ook voor een compressorinstallatie met verbrandingsmotor.

Zoolang derhalve de mechanische installaties in ontwikkeling zijn en daardoor spoedig onderhevig aan

economische veroudering, waarbij bovendien het aantal in Indië in dienst zijnde installaties gering is, zal toepassing van ijs het voordeelgigst zijn.

Vindt de air-conditioning algemeenen ingang en is de stormachtige ontwikkeling afgeloopen, dan mag verwacht worden, dat de mechanische installatie zeker haar eigen plaats zal veroveren, terwijl voor andere gevallen het ijs zich als koelmiddel met succes zal kunnen handhaven.

Literatuur.

Heating, Ventilating and Air-Conditioning Guide 1938, Hoofdstuk 32.

Refrigerating Engineering, 1937, volume 34, blz. 16.

Railway Gazette 26 Maart 1937, blz. 581.

Heating, piping and air-conditioning, Sept. '37, blz. 549.

Koelcapaciteit ongeveer 18 000 cal/uur.

Tabel I.

Ia.

Vaste lasten

Systeem	Installatiekosten	Vaste lasten per jaar	Kosten per 1 000 car-miles	
			150 000 miles/year	250 000 miles/year
Compressor {	electrische aandr.	\$ 6 484	\$ 8,65	\$ 5,19
	mach. „	„ 8 515	„ 11,35	„ 6,81
	eigen motor.....	„ 5 750	„ 7,67	„ 4,60
Stoomejector.....	„ 8 475	„ 1 677,53	„ 11,30	„ 6,78
IJs.....	„ 3 982	„ 766,78	„ 5,31	„ 3,19

Ib. Treinsnelheid 50 miles/hour.

Onderhoudskosten

Systeem	Kosten per 1 000 car-miles
Compressor {	electrische aandr. \$ 3,33
	mach. „ „ 2,33
	eigen motor..... „ 3,30
Stoomejector.....	„ 2,15
IJs.....	„ 0,97

Ic. Treinsnelheid 50 miles/hour.

Exploitatiekosten

Systeem	Kosten per 1 000 car-miles.			
	Koelseizoen 3 mnd.	Koelseizoen 5 mnd.	Koelseizoen 8 mnd.	Koelseizoen 10 mnd.
Compressor {	electr. aandr. \$ 0,65	\$ 0,99	\$ 1,21	\$ 1,35
	mach. „ „ 0,81	„ 0,93	„ 1,10	„ 1,23
	eigen motor..... —	„ 1,99	—	—
Stoomejector.....	„ 0,80	„ 1,02	„ 1,18	„ 1,29
IJs.....	„ 3,30	„ 5,29	„ 8,14	„ 9,02

Totale kosten

Id. Treinsnelheid 50 miles/hour.

in \$/1 000 car-miles

Systeem	Koelseizoen en afgelegde miles/year							
	3 mnd.		5 mnd.		8 mnd.		10 mnd.	
	150 000	250 000	150 000	250 000	150 000	250 000	150 000	250 000
Compressor {	electr. aandr. 12,63	9,25	12,97	9,39	13,2	9,61	13,1	9,76
	mach. „ 14,49	9,94	14,61	10,06	14,7	10,23	14,8	10,36
	eigen motor —	—	12,96	9,9	—	—	—	—
Stoomejector.....	14,25	9,77	14,47	9,87	14,6	10,03	14,6	10,14
IJs.....	9,48	7,44	11,57	9,33	14,4	12,18	17,0	14,91

Installatie van 10 000 cal/uur.
Snelheid 70 km/uur.

Tabel II.

Vaste lasten 14½ % per jaar.

IIa.

S y s t e e m	Installatie- kosten	Kosten per km in centen bij afgelegde km/jaar		
		100 000	150 000	200 000
Electr. gedreven compressor.....	f 14 000	2,03	1,35	1,01
IJs.....	„ 6 500	0,94	0,63	0,47

Onderhoudskosten.

Aangenomen voor mech. koeling vaste onderhoudskosten per km.

„ „ ijskoeling { 1/3 onderhoudskosten afhankelijk van tijd
„ „ „ 2/3 „ „ „ afgelegde km's

IIb.

S y s t e e m	Per km in centen bij afgelegde km/jaar		
	100 000	150 000	200 000
Electr. gedreven compressor.....	0,37	0,37	0,37
IJs.....	0,18	0,15	0,11

Exploitatiekosten.

Aannamen: Gemiddelde belasting der installatie 90%

	Compressor	IJs
V: Trekhaak pk bij vollast	12,3 pk	2,5 pk
L: „ „ „ leegloop	3,6 „	1,8 „
G: „ „ „ gemiddeld dus	11,4 „	2,4 „
a. Brandstofkosten per pkh	= f 0,015	
b. IJsprijs per ton	= f 7,50 à f 9,—	

IIc.

S y s t e e m	Per km in centen bij afgelegde km/jaar		
	100 000	150 000	200 000
Electr. gedreven compressor.....	0,23	0,23	0,23
IJs { f 7,50 per ton.....	{ 1,10	{ 1,10	{ 1,10
„ { „ 9,— „ „ „	{ 1,32	{ 1,32	{ 1,32

Totale kosten per rijtuigkilometer.

IId.

S y s t e e m	Per km in centen bij afgelegde km/jaar		
	100 000	150 000	200 000
Electr. gedreven compressor.....	2,63	1,95	1,61
IJs { f 7,50 per ton.....	{ 2,22	{ 1,88	{ 1,68
„ { „ 9,— „ „ „	{ 2,44	{ 2,10	{ 1,90

Installatie van 5 000 cal/uur.
Snelheid 70 km/uur.

Tabel III.

Vaste lasten 14 1/2% per jaar.

IIIa.

S y s t e e m	Installatie- kosten	Kosten per km in centen bij afgelegde km/jaar		
		100 000	150 000	200 000
Electr. gedreven compressor.....	f 11 700	1,70	1,13	0,85
IJs.....	„ 5 500	0,80	0,53	0,40

Onderhoudskosten.

Aangenomen voor mech. koeling vaste onderhoudskosten per km

„ „ ijskoeling { 1/3 onderhoudskosten afhankelijk van tijd
„ „ „ 2/3 „ „ „ afgelegde km's

IIIb.

S y s t e e m	Per km in centen bij afgelegde km/jaar		
	100 000	150 000	200 000
Electr. aangedreven compressor	0,37	0,37	0,37
IJs.....	0,18	0,15	0,11

Exploitatiekosten.

Aannamen: Gemiddelde belasting der installatie 90%

Trekhaak pk bij	Compressor	IJs
vollast	6,2 pk	1,3 pk
leegloop	1,8 „	0,9 „
gemiddeld	5,8 „	1,3 „

Brandstofkosten per pkh f 0,01⁵
IJs prijs per ton f 7,50 à f 9,—

IIIc.

S y s t e e m	Per km in centen bij afgelegde km/jaar		
	100 000	150 000	200 000
Electr. gedreven compressor.....	0,12	0,12	0,12
IJs { f 7,50 per ton.....	{ 0,55	{ 0,55	{ 0,55
„ 9,— „ „	{ 0,66	{ 0,66	{ 0,66

Totale kosten per rijtuigkilometer.

IIId.

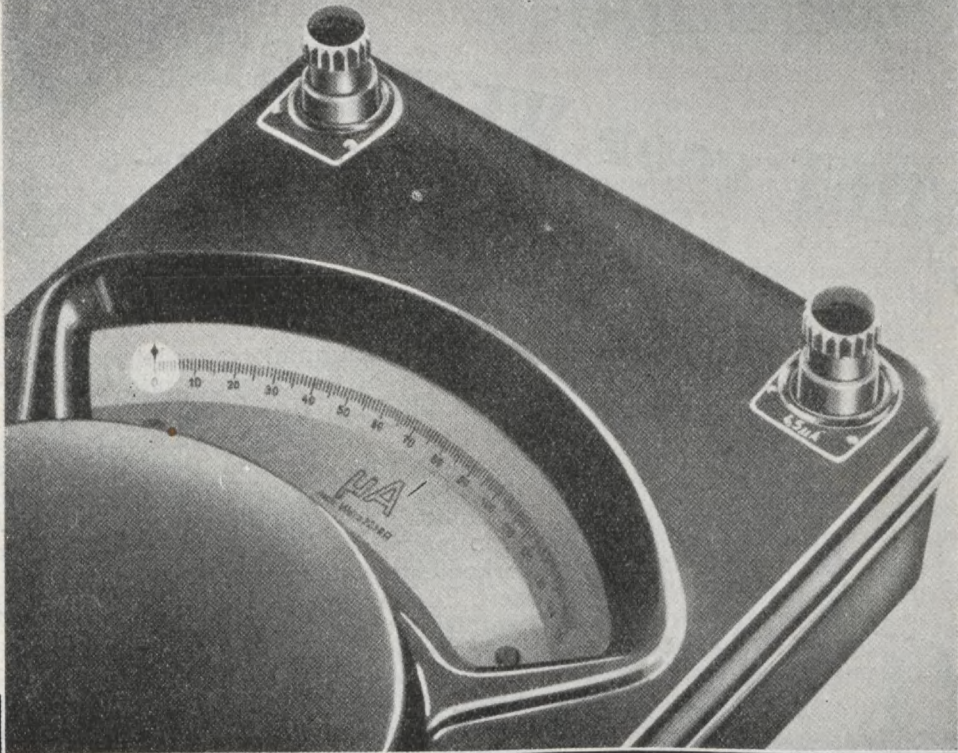
S y s t e e m	Per km in centen bij afgelegde km/jaar		
	100 000	150 000	200 000
Electr. gedreven compressor.....	2,19	1,62	1,34
IJs { f 7,50 per ton.....	{ 1,53	{ 1,23	{ 1,06
„ 9,— „ „	{ 1,64	{ 1,34	{ 1,17



SIEMENS

MEETTECHNIEK

LICHTWIJZER GALVANOMETER



Eenvoudige bediening en snelle aflezing
door de vastingebouwde optiek. Door de
geringe massa van het meetorgaan hoge
gevoeligheid: tot $0,01 \cdot 10^{-6}$ A en 0,01 mV.

Nederlandsche SIEMENS Maatschappij N.V.

BATAVIA

SOERABAIA



Tropenhitte

WIJKT voor **WESTINGHOUSE** *Air Conditioning*



Koelte is voortaan niet meer iets, wat U alleen in Europa of de bergen opdoet. Want van nu af aan kunt U de tropenhitte buiten Uw woning of Uw kantoor sluiten en leven in een Europeesch klimaat. Deze ideale omstandigheden schenkt U Westinghouse Airconditioning. De warme, klamme, afmattende atmosfeer wordt veranderd in droge, gezonde, verkoelende lucht, die Uw werkkraft stimuleert. Zonder optreden van tocht wordt deze heerlijke atmosfeer gelijkmatig over het gehele vertrek verdeeld.

Zoo vallen dan de nadeelen van de tropen geheel weg en blijft Uw Europeesche energie – zelfs bij een langdurig verblijf in deze gewesten – volkomen behouden.

WESTINGHOUSE *koelte* **GEZONDE** *koelte*

Vraagt bij de afdeling Technische Zaken van de N. V. Borneo Sumatra Handelsmaatschappij nadere inlichtingen over Westinghouse Airconditioning, welke U zonder eenige verplichting gaarne verstrekt worden.

Compressoren voor air-conditioning-installaties

door

ir. J. G. BUETERS,

Chef Technische Afdeling bij de N. V. Borneo Sumatra Handelmaatschappij te Soerabaja.

(Voordracht gehouden op de Algemeene Vergadering van de Sectie voor Koeltechniek van het Instituut voor Technische Hygiëne en Assaineering te Bandoeng, Augustus 1938).

Iedere air-conditioning-installatie bestaat principieel uit twee gedeelten, n.l. uit een luchtdistributie-systeem, dat de gekoelde en ontvochte lucht naar de geconditioneerde ruimte brengt en verder zorgt voor het afzuigen van de verbruikte lucht en van de retourlucht, en ten tweede uit een koelinstallatie, die voor het koelen en ontvochten van de benodigde hoeveelheid lucht zorgt.

In de kleinere apparaten, de zoogenaamde „kamerkoelers”, is meestal alles in één toestel vereenigd, echter zijn toch inderdaad de twee bovengenoemde gedeelten aanwezig.

De koelinstallatie wijkt in principe niet veel af van de installaties, zooals deze voor ijsfabrieken of koelkamers reeds lang gebruikt worden, doch werken over het algemeen met hoogere verdampingsdrukken en gewoonlijk automatisch, zonder bediening.

Wij onderscheiden dus aan de air-conditioning-installatie essentieel de volgende deelen:

1. een luchtkoeler, bestaande uit een ventilator, die de lucht over een koelend oppervlak blaast en die de lucht verder door filters en een buissysteem naar de te conditioneeren ruimte brengt;
2. een compressor, meestal aangedreven door een electromotor, die den damp van het koelmedium uit den verdamper afzuigt en comprimeert;
3. een condensor waar de gecomprimeerde damp tot vloeistof verdicht wordt;
4. een inrichting, meestal een expansie-klep, waar de vloeistof weer expandeert en waar tegelijkertijd de hoeveelheid doorstroomende vloeistof geregeld wordt;
5. een systeem van pijpleidingen tot onderlinge verbinding van bovengenoemde onderdeelen, zoodanig, dat voor het koelmiddel een geheel gesloten systeem verkregen wordt;
6. een combinatie van automaten, instrumenten en controleapparaten, die zooveel mogelijk de lucht in de geconditioneerde ruimte binnen bepaalde grenzen een constante temperatuur en relatieve vochtigheid geeft.

In dit gesloten koelsysteem is het alleen de compressor, die bewegende deelen heeft en die continu mechanischen arbeid moet verrichten. De compressor is te beschouwen als het hart van de installatie, daar de compressor zorgt voor het rondpompen van het koelmedium, juist zooals het bloed in het lichaam door het hart wordt rondgepompt.

Daar dus de goede werking van de installatie, evenals de bedrijfszekerheid en de levensduur, geheel afhankelijk zijn van den compressor, moeten hieraan de hoogste eischen gesteld worden.

Voor al bij air-conditioning-installaties, die door leeken bediend moeten worden en in de meeste gevallen geheel automatisch werken, is het van primair

belang, dat de compressor een betrouwbare en bedrijfszekere machine is, die practisch geen toezicht en bediening noodig heeft.

Als tweede eisch moet gesteld worden, dat de compressor weinig leven maakt en verder dat de installatie economisch werkt.

Gelukkig beschikken wij thans over bedrijfszekere en goede compressoren voor alle mogelijke toepassingen en vermogens. Hieronder wordt op de soorten en uitvoeringen van deze compressoren wat nader ingegaan.

Van koeltechnisch standpunt bezien is het verschil tusschen een koelinstallatie voor lagere temperaturen en een air-conditioning-installatie daarin gelegen, dat de laatste met hoogere verdampingstemperaturen werkt.

Deze verdampingstemperaturen varieren in het algemeen tusschen 0 en 15° C, waarvoor diverse typen compressoren gebruikt worden, n.l.

1. *Turbo-compressoren*, die werken met waterdamp of trichloorfluormethaan (CFI Cl₃). Deze turbo-compressoren komen alleen voor groote installaties van minimum 50 ton capaciteit of 150 000 cal in aanmerking.
Bij turbo-compressoren wordt in het loopwiel aan het gas een hoge snelheid gegeven, die in het leidwiel in statischen druk wordt omgezet.
Daar de druktoeneming per trap niet groot kan zijn, moeten deze compressoren met meerdere druktrappen worden uitgevoerd en moet het drukverschil tusschen verdampingsdruk en condensatordruk zoo klein mogelijk zijn.
Theoretisch kan natuurlijk de turbo-compressor voor elk soort gas gebruikt worden; echter voor gas met hoge drukken wordt het aantal trappen zeer groot en het nuttig effect laag.
Door de direct roterende beweging en het hoge toerental van turbo-compressoren hebben deze diverse voordeelen, als directe aandrijving door electromotoren, geringe plaatsruimte, klein fundament, gering olieverbbruik en geen explosiegevaar bij gesloten pers-afsluiter.
Vandaar, dat deze compressoren in de toekomst voor groote installaties vermoedelijk wel meer toegepast zullen worden.
2. *Stoomstraal-compressoren*. Deze zijn alleen economisch wanneer groote hoeveelheden koelwater en stoom zeer goedkoop verkrijgbaar zijn. Overigens zijn deze compressoren zeer bedrijfszeker; tot nu toe werden ze in Indië echter niet toegepast.
3. *Zuiger-compressoren*, werkende met diverse koelvloeistoffen. Deze zijn voor ons de belangrijkste installaties, daar deze tot nu toe uitsluitend in Indië zijn gebruikt.

Als koelmedium komen diverse gassen in aanmerking, n.l. koolzuur, ammoniak, zwaveligzuur, methylchloride en Freon, om ons te beperken tot de gebruikelijke koelmiddelen.

Koolzuur, dat van een veiligheidsstandpunt bezien, ideaal zou zijn, heeft het bezwaar, dat de kritische temperatuur bij ca. 88° F ligt en dat de persdrukken zeer hoog zijn. Voor Indië, waar gemakkelijk temperaturen van om en bij 88° F kunnen voorkomen, kan koolzuur dus moeilijk gebruikt worden en wordt het dan ook behalve op schepen niet toegepast.

De vroeger en ook thans nog meest gebruikte koelmiddelen, ammoniak en zwaveligzuur, hebben voor air-conditioning het bezwaar, dat zij gevaarlijk voor de gezondheid zijn en dit is dan ook de reden, dat er de laatste jaren diverse koude-dragers in toepassing zijn gekomen, die naast goede eigenschappen als koelmedium niet of in veel mindere mate gevaarlijk zijn voor menschen.

Het meest gebruikt wordt thans Freon (CCl_2F_2), dat onder normale omstandigheden reukloos, niet giftig, niet explosief en niet brandbaar is en geen corrosie van metalen veroorzaakt.

Alvorens de moderne Freon-compressoren te behandelen, wil ik eerst nog een kort overzicht geven van ammoniak- en SO_2 -compressoren, daar de constructie hiervan van invloed is geweest op de ontwikkeling van de air-conditioning-compressoren.

De oudste ammoniak-compressor, ontworpen door Linde, was een langzaam loopende horizontale compressor, dubbelwerkend met zuig- en perskleppen in de deksels. Een lange pakkingbus moest voor afdichting tegen de buitenlucht zorgdragen. Daar deze compressoren meestal met natte compressie werkten, moest de schadelijke ruimte klein gehouden worden. Later ging men tot droge compressie en oververhit werken over.

De kleppen werden toen in den cylindermantel aangebracht en ver uit elkaar, de zuigkleppen boven en de perskleppen beneden. Het toerental van de machines werd langzamerhand opgevoerd, waardoor de klepconstructie steeds lichter moest worden.

Achtereenvolgens vonden toepassing kleppen uit lichte schijven, ringkleppen van Hoerbiger, en kleppen bestaande uit platte strippen, die tegen een aanslag openen. Ook aan de pakkingbus, speciaal bij oververhit werken, moest de grootste zorg besteed worden om ze bij den hooger en druk dicht te houden.

De verticale compressoren werden oorspronkelijk slechts voor kleine capaciteiten gemaakt; langzamerhand echter ook voor grotere capaciteiten. De verticale compressoren zijn in het algemeen enkelwerkend en kunnen gemakkelijk meerdere cylinders naast elkaar op één krukas geplaatst worden. Het aantal omwentelingen werd direct belangrijk hooger, waardoor elektrische aandrijving gemakkelijker werd. De verdere voordeelen zijn: geringe plaatsruimte en minder slijtage, terwijl voor alle cylinders tezamen maar één pakkingbus noodig is, n.l. daar waar de as uit het carter komt.

De compressoren werden gebouwd met alle kleppen, dus de zuig- en perskleppen, in het deksel, of ook zeer veel met de zuigkleppen in den zuigerbodem en de perskleppen in het deksel. De lichtste typen kleppen worden hierbij toegepast.

De aspakking is in het algemeen van metaal, terwijl het carter onder zuigspanning gehouden wordt, zoodat de druk op de pakkingbus gering is.

Voor ijsfabrieken en in het algemeen voor industriele toepassing is de verticale ammoniak-compressor een goede bedrijfszekere machine, vooral daar er slechts 1 aspakking is, die dichtgehouden moet worden.

Deze compressoren worden door practisch alle fabrikanten gemaakt en het is ondoenlijk op verdere bijzonderheden en constructieve verschillen in te gaan.

De SO_2 -compressor, die in Indië vooral voor grotere ijsfabrieken veel is toegepast, werd in het algemeen alleen in liggende uitvoering gebouwd. Het verschil met den liggenden ammoniak-compressor is niet zoo groot, behalve dat altijd cylinderkoeling en dikwijls koeling van de pakkingbus werd toegepast, om van de zelfsmerende eigenschap van SO_2 gebruik te maken.

Door de lagere verdampingsdrukken van SO_2 is het gevaar van luchtinzug en als gevolg daarvan, het ontstaan van zwavelzuur, dat de machine aantast, zeer groot, zoodat het dichthouden van de pakkingbus meer nog dan bij ammoniak, hoogste eisch is.

Van meer belang voor de ontwikkeling van de compressoren voor air-conditioning-installaties zijn de huishoudkoelkasten geweest.

Hierbij kwam voor het eerst de noodzakelijkheid naar voren van een volkomen automatisch werkende machine, die geen toezicht behoeft. Het aantal constructies is hierbij dan ook legio!

In hoofdzaak kan men 2 typen onderscheiden, n.l. de open systemen en de gesloten systemen.

De open systemen werken in het algemeen met verticale enkelwerkende compressoren, die in hoofdzaak dezelfde constructie hebben als de verticale ammoniak-compressoren. Eén- of 2-cylinder-compressoren worden door electromotoren en V-riemen aangedreven om een zoo klein mogelijk geheel te krijgen.

De compressoren uitgevoerd met kleppen van de lichtste constructie, waarbij dikwijls de zuigkleppen in den zuigerbodem zijn aangebracht, zijn enkelwerkend, hebben meestal spatsmering en worden veerend op een gemeenschappelijke bedplaat met den electromotor geplaatst. Op dezelfde bedplaat is dan de luchtgekoelde condensor bevestigd, zoodat van het hoogedruk-gedeelte één complete unit verkregen is.

Een expansie-klep en thermostatische regeling zorgen voor automatisch werken. Soms wordt in plaats van een expansie-klep nog een vlotter-klep gebruikt. Als koelmiddel wordt gewoonlijk Freon gebezigd, ook wel SO_2 en CH_3Cl .

Vanzelfsprekend is de bedrijfszekerheid der huishoudkoelkasten een hoofdzaak, evenals geruischloosheid. Het hoogste nuttig effect is voor deze kleine installaties van secundair belang, hoewel ook hieraan den laatsten tijd de grootste aandacht besteed wordt.

Aan de open compressoren kleeft voor huishoudelijk gebruik nog het nadeel, dat de riemen gaan slijten en rekken en dus naspanning behoeven, terwijl verder ook, ondanks de sterk verbeterde constructie voor de afdichting van de as, nog lekkages kunnen optreden, die bedrijfstorend zijn en reparaties en onkosten veroorzaken.

Vandaar dan ook, dat voor de koelkasten zeer veel geheel gesloten koelers gebruikt worden, waarbij compressor en electromotor tezamen in een hermetisch gesloten huis zijn opgesloten. Voor de compressoren worden dan zuiger-compressoren gebruikt, waarbij de zuigers gedreven worden door middel van kruk-as en drijfstanen, of ook heel veel door een excentriek. Daarnaast komen voor zuiger-compressoren met oscillerende cylindere en diverse typen met roteerende zuigers en excentrisch roteerende schuiven.

Bij deze geheel gesloten systemen, waarvan de automatische regeling geschiedt met een vlotter en thermostaat, wordt dan de condensor met het huis, waarin zich compressor en electromotor bevinden, meestal samengebouwd, terwijl de verdampers in de te koelen ruimte als ijsmaker wordt geplaatst. Het geheel is dan hermetisch gesloten, zonder bewegende deelen, die buiten het hermetisch gesloten systeem, afdichting behoeven.

Deze koelkasten hebben goed voldaan, hebben alleen het bezwaar, dat reparatie in Indië practisch onmogelijk was en dat dus meestal bij inwendig defect raken van de unit, deze naar de fabriek moest worden opgezonden.

Thans moge hier volgen een beschrijving van de compressoren, zooals deze voor kleinere en grootere air-conditioning-installaties gebruikt worden.

Ook hier moeten dezelfde eischen gesteld worden als bij koelkasten, n.l. bedrijfszekerheid, geruischloosheid en daarnaast zoo economisch mogelijk werkend.

In het algemeen worden het meest toegepast de verticale compressoren, werkende met Freon als koelmiddel. Voor de kleinere installaties wordt de compressor meestal tezamen gebouwd met den condensor en de vloeistoftank, op een gemeenschappelijke grondplaat, aangedreven door een electromotor door middel van een V-riem.

De compressor wordt vervaardigd in 1-cylinder-, 2-cylinder- en meer-cylinder-uitvoering, terwijl den laatsten tijd voor de grootere vermogens, ook veel uitvoeringen zijn verschenen, waarbij de cylindere in een V-vorm zijn geplaatst. Het toerental van de compressoren varieert van 350 tot 500 à 600 omw./min.

Het vlieg wiel is meestal van groeven voorzien; de aandrijving geschiedt vanaf den electromotor door V-riemen.

Door de thermostatische expansie-kleppen, waarmee al deze installaties zijn uitgerust, wordt ervoor gezorgd, dat altijd volkomen verdamping plaats vindt en dat door den compressor geen vloeistof kan worden aangezogen, zoodat vloeistofslag niet kan optreden en een minimum schadelijk ruimte aanwezig kan zijn met hoog volumetrisch nuttig effect.

De zuigers zijn van compressie-zuigerveeren en een olie-afstrijkveer voorzien; de smering geschiedt bij de kleinere compressoren meestal door het

spatsysteem en bij de grootere compressoren door middel van geforceerde smering en een speciale olie pomp.

Voor kruk-as en zuigerpennen wordt meestal chroom-nikkel staal gebruikt, waardoor een minimale slijtage verzekerd is. De kleppen zijn natuurlijk altijd van het lichtste type; zoowel ringkleppen, plaatkleppen als kleppen bestaande uit platte strippen met aanslag worden toegepast.

Bij de kleinere compressoren worden meestal de zuigkleppen in den zuigerbodem aangebracht en de perskleppen in een speciaal kleppenrooster, dat zich tusschen den cylinder en de cylinderkop bevindt. De kleinere compressoren hebben meestal een excentriek, terwijl de grootere compressoren een kruk-as met drijfstanen bezitten.

Het moeilijke punt bij deze compressoren is meestal de aspakking, waarvoor diverse constructies gebruikt worden. Het meest gebruikte type is een aspakking, waarbij een ring door een veer tegen een borst op de as gedrukt wordt. Deze ring is dan voorzien van een balg, die de afdichting gasdicht houdt tegen het compressorhuis, terwijl toch kleine afwijkingen gecompenseerd worden.

De ringen met veer en balg staan stil en de afdichting wordt dus bewerkstelligd door den druk, dien de stilstaande ring op de roteerende borst van de as uitoefent. Deze beide oppervlakken moeten dus volkomen zuiver metaal op metaal afdichten.

Ook komt veel voor een afdichting, waarbij de ringen met balg en veer met de as meedraaien, en dan afdichten tegen een vaststaanden ring, die met het huis verbonden is. Bij deze laatste constructie wordt als voordeel naar voren gebracht, dat de roteerende ringen met balg een beteren warmte-afvoer zouden hebben.

Door de Westinghouse Electric Co. worden de bovengenoemde compressoren reeds tal van jaren gemaakt. Daar echter volgens de meening van deze fabriek de aspakking juist voor automatisch werkende installaties zonder bediening nog steeds als een bezwaar ondervonden wordt, daar de aspakking lek kan worden, is men er de laatste jaren steeds meer toe overgegaan gesloten compressoren direct gekoppeld aan electromotoren te bouwen. Ook het onderhoud en naspannen van riemen vervalt bij deze constructie.

Geleid door de ervaring, opgedaan bij koelkasten, waar men al sinds jaren uitsluitend geheel gesloten units gebruikte, heeft Westinghouse een serie compressoren ontworpen in vermogens van 1/6 tot 40 pk, waarvan in fig. 1 een tekening volgens de nieuwste constructie wordt gegeven.

De voordeelen van deze direct-gekoppelde compressoren zijn natuurlijk, dat een hooger toerental kan worden toegepast (de Westinghouse compressoren voor A.C. worden tot 1170 omw./min gemaakt), de riem vervalt, de aspakking met eventuele lekkages vervalt, het gewicht en de plaatsruimte worden kleiner, terwijl het nuttig effect toch hoog blijft. De electromotor is hierbij volkomen beschermd, daar deze geheel van de buitenlucht in afgesloten.

Deze constructie kan alleen worden toegepast in combinatie met wissel- of draaistroommotoren en niet

