

DE INGENIEUR IN INDONESIË

Orgaan van de Groep Indonesië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.
Tijdschrift gewijd aan Techniek en Wetenschap in Indonesië,
waarin opgenomen
De Waterstaats-Ingenieur, opgericht in 1913
en
De Mijningenieur, opgericht in 1919.

Commissie van Toezicht :

ir G. H. Pesman
ir B. W. Colenbrander
ir W. van der Lee
ir J. C. Harmsen

Commissie van Redactie :

Hoofdred. : Prof. ir P. G. H. A. Fermin
Leden : ir Rd. Agoes Prawiranata

Abonnementsprijs : Rp. 30.— per jaar.

Afzonderlijke nummers : Rp. 10.—

Redactie-adres (zonder vermelding van persoonsnamen): Djl. Ganeça 10, Bandung (Tel. Bd. 8251).

Adres voor Administratie en abonnementen: Djl. Braga 38, Bandung (Tel. Bd. 4220).

Adres voor advertentie: Reclamebureau Grafica, Djl. Roa Malaka Selatan 45, Djakarta-Kota.

(Tel. Kota 319).

Artikelen : pag. 71: Mededelingen van de redactie. — pag. 72: Notulen groepsvergadering te Sungei Gerong op 27 Mei 1956. — pag. 74: Ir A.G. Meesters †. — pag. 75: Ir. A.C. Ingenegeren †. — pag. 77: Dr. Ir Jap Kie Ling †. — pag. 78: De Lithium-bromide absorptie machine voor koeling van een woonhuis in de tropen. — pag. 83: Enkele aspecten van de moderne bedrijfsorganisatie.

Mededelingen van de Redactie

Tijdschriften van derden.

Ondervolgende tijdschriften en andere publicaties werden in de loop van 1956 bij de redactie ontvangen en liggen bij onze administratie Djalan Braga No. 38 te Bandung ter lezing of om aan leden uitgeleend te worden. Wij houden ons gaarne aanbevolen voor de toezending van deze en andere wetenschappelijke en technische tijdschriften.

De Uitlaat, uitgegeven door de K.P.M.

10e Jaargang 1955 No. 's 11 en 12

11e Jaargang 1956 No. 's 1-2-3-4-5-6-7.

T.N.O. Nieuws Jaargang 10 Afd. 9-10-11-12.

Jaargang 11 Afd. 1- 2- 3- 4- 5- 6-.

Diam madjalah industri No. 's 2-4 - tahun ke IV.

Byggnads Ingenjören No. 's 2-3 jaargang 1956

Byggnads Tidningen No. 's 16 t/m 26

Bulletin Oerlikon No. 's 310-311-313

Madjalah Ilmu Alam untuk Indonesia Vol. 111 No. 4,5 and 6 July-December 1955.

World's Business May 1956.

Management Digest July 1956.

International Geological Congress XXth Session, Mexico 1956, Second Circular.

Berita Kementerian Keschatan Republik Indonesia No. 2 Tahun V.

Journal of The Indian Roads Congress No. 4 March 1955.

Koninklijk Instituut voor de tropen: Mededeling No. CXIII Afd. Tropische Producten No. 43 - Inlichtingen en onderzoekingen van de afdeling Tropische Producten in 1954.

Berichten van de Afdeling Tropische Producten van het Koninklijk Instituut voor de Tropen No. 252 „Fumigatie van Cacaobonen met Methylbromide” door Ir W. Spoon en Wa M. Sessler, Chem. dra.

Three miocene porpoises from the Calvert Cliffs, Maryland by Remington Kellogg.

Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek in Centraal-Afrika - Zesde Jaarverslag 1953.

Technical Reports of the Engineering Research Institute Kyoto University.

Vol. V No. 's 4-5-6-7-8.

Vol. VI No. 's 1-2-3-4.

Memoirs of the Faculty of Engineering Kyoto University vol XVIII No. 's 1-2-1956.

Bibliography of Scientific Publications of South Asia (India, Burma, Ceylon) No. 11 January-June, 1954.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
Groep Indonesië

BESTUURSMEDEDELINGEN.

Notulen van het besprokene in de Groepsvergadering van de Groep Indonesië, gehouden in het Auditorium van de S.V.P.M. te Sungei Gerong op 27 Mei 1956

Aanwezig zijn de bestuursleden :

ir G. H. Pesman	—	voorzitter
ir B. W. Colenbrander	—	penningmeester
E. Fick, Dipl. Ing. E.T.H.	—	secretaris

Verder waren aanwezig :

ir M. Atjak	—	vertegenwoordiger kring Billiton
dr T. D i j s	—	voorzitter kring Palembang
ir J. H. Gonggrijp	—	voorzitter werkomité Balikpapan
ir W. F. Küpper	—	voorzitter kring Surabaya

De vergadering wordt bijgewoond door 38 gewone leden der groep.
In totaal zijn derhalve 45 leden aanwezig.

1. Opening.

De Voorzitter opent de vergadering om 10.03 uur met een hartelijk woord van welkom aan alle aanwezigen. Hij deelt mede, dat de Vice-Voorzitter en de commissarissen van het Groepsbestuur bericht van verhindering hebben gegeven en deze vergadering niet kunnen bijwonen.

De Voorzitter richt vervolgens het woord tot de leden van de Kring Palembang en spreekt zijn dank uit voor de uitstekende organisatie van deze jaarbijeenkomst.

Vervolgens memoreert de Voorzitter, dat in het jaar 1954 belangrijke wijzigingen hebben plaatsgehad in de organisatie van de Groep Indonesië en dat deze aanpassing aan de gewijzigde omstandigheden zich heeft voortgezet in 1955, waarin de sanering tot stand kwam van het Junior-lidmaatschap. De studenten aan de Technische Hogeschool te Bandung werden nl. in de gelegenheid gesteld om van het Junior-lidmaatschap over te gaan naar een studenten-abonnement op „De Ingenieur”, terwijl dan tevens gratis aan deze studenten-abonné's wordt toegezonden „De Ingenieur in Indonesië”. Na het behalen van het ingenieursdiploma, kan dit studentenabonnement overgaan in een ingenieursabonnement. Hierbij was het zeer verheugend, dat er een opbloei viel te constateren van het tijdschrift van de Groep Indonesië en spreekt de Voorzitter de hoop uit, dat dit mee zal werken tot het aankweken van goodwill voor de Nederlandse Ingenieurs, die in Indonesië werkzaam zijn. Juist Ingenieurs hebben gelegenheid om een eventueel ontstane verwijdering te overbruggen, aangezien zij een internationale technische taal spreken, die door Ingenieurs van alle landen wordt verstaan. Indonesië kan Nederland helpen door het leveren van grondstoffen en afname van industriële producten. Hiertegenover kan Nederland weer Indonesië helpen met het ter beschikking stellen van technische krachten, „know how” en financiering.

2. Goedkeuring van de notulen van de Groepsvergadering ddo. 26 Juni 1955 te Surabaya.

De vergadering keurt de notulen goed, zoals deze gepubliceerd zijn in „De Ingenieur in Indonesië” No. 4 van de Jaargang 1955.

3. Samenstelling van het Groepsbestuur en van de Groepsvertegenwoordiging in de Raad van Bestuur.

De Voorzitter vraagt aan de vergadering of met de huidige samenstelling van het Groepsbestuur en de vertegenwoordiging in de Raad van Bestuur, zoals vermeld in de toelichting op de Agenda opgenomen in No. 2 van Jaargang 1956 van „De Ingenieur in Indonesië”, accoord gegaan kan worden. De vergadering brengt hiertegen geen bezwaren naar voren en is daarmee de huidige samenstelling van het Groepsbestuur en de Groepsvertegenwoordigers goedgekeurd.

De Voorzitter dankt de vergadering voor dit blijk van vertrouwen in het huidige bestuur.

4. Goedkeuring van het Jaarverslag van de Secretaris over 1955.

De Voorzitter gedenkt de sinds de laatste Jaarvergadering overleden leden van de groep.

Ir J. P. Wijs, Agent van de N.V. Industr. Mij. Gebr. van Swaay te Surabaya, overleden op 12 Augustus 1955 in Oranjestad, Aruba.

Ir. A. G. Meesters, Hoofdingenieur van de Banka Tinwinning te Pangkalpinang, overleden op 29 April 1956 te Bandung.

Ir. A. C. Ingenegeren, Directeur van het Ingenieurs Bureau Ingenegeren-Vrijburg (I.B.I.V.) N.V. te Bandung, overleden op 19 Mei 1956 te Zeist.

(Na deze vergadering bereikte ons het bericht van het overlijden te Djakarta op 24 Maart 1956 van

Dr Ir Jap Kie Ling, Directeur van het Oei Tiong Ham Concern te Surabaia - Noot van Secretaris).

Met enkele woorden brengt de Voorzitter in herinnering hetgeen Ir Ingenegeren als bestuurslid van de Groep Indonesië en tevens als Vice-Voorzitter van de Kring Bandung voor het K.I.v.I. heeft gedaan.

De Voorzitter vraagt vervolgens de vergadering om de goedkeuring van het door de Secretaris opgestelde Jaarverslag over 1955, gepubliceerd in „De Ingenieur in Indonesië” No. 2 van de Jaargang 1956. De vergadering brengt geen bezwaren naar voren en is hiermede het Jaarverslag goedgekeurd.

De Voorzitter zegt een woord van dank aan de huidige Secretaris, die zelf in 1955 nog geen deel uitmaakte van het Groepsbestuur maar in verband met het vertrek van ir J.A. Mulder en ir J.E. Licht, zijn beide voorgangers, op zich genomen heeft het Jaarverslag samen te stellen.

5. Goedkeuring van de financiële stukken.

Het Jaarverslag van de Penningmeester over het boekjaar 1955, gepubliceerd in „De Ingenieur in Indonesië” No. 2 van de Jaargang 1956, alsmede ook het verslag van de Verificatie-Commissie 1955 wordt door de vergadering goedgekeurd en spreekt de Voorzitter een woord van dank aan de Penningmeester, die op nauwgezette wijze zijn werkzaamheden heeft verricht, alsmede ook aan de leden van de Verificatie-Commissie.

6. Benoeming van de Verificatie-Commissie 1956.

Zoals gebruikelijk werd een lid van de Verificatie-Commissie 1955 herkozen, nl. ir A.C. Mulder en werd uit de vergadering voorgesteld als andere leden: ir C. Oorthuis en ir M. Th. Wiessner, die beiden deze benoeming aanvaardden.

7. „De Ingenieur in Indonesië”.

Allereerst spreekt de Voorzitter zijn waardering uit voor het vele werk, dat de Hoofdredacteur Prof. ir P.G.H.A. Fermin in het afgelopen jaar heeft verricht en door wiens enthousiasme en toewijding „De Ingenieur in Indonesië” nieuw leven werd ingeblazen. De inhoud van de laatste nummers staat op een niveau, waarmee wij zeker tevreden kunnen zijn.

De Voorzitter doet een beroep op de vergadering en ook op de niet aanwezige leden van de Groep Indonesië om artikelen samen te stellen zodat voldoende aanvoer van copie verzekerd is.

Vervolgens geeft de Voorzitter het woord aan Prof. ir Fermin, die een beroep doet op de leden van de Kring Palembang om artikelen te publiceren en in herinnering brengt, dat ter gelegenheid van de laatste jaarvergadering in Palembang in 1952 met veel succes door leden van de Kring Palembang een speciaal Zuid-Sumatra-Nummer werd samengesteld (No. 2 van de 4e Jaargang, verschenen in November 1952). De Voorzitter wil gaarne deze suggestie ondersteunen en vraagt de Voorzitter van Kring Palembang Dr T. Dijs, e.e.a. in overweging te willen nemen. Dr T. Dijs zegt alle medewerking toe namens kring Palembang.

In 1955 verschenen 4 nummers, terwijl inmiddels in 1956 2 nummers zijn uitgegeven en is het de bedoeling nog 2 nummers gedurende dit jaar te laten verschijnen.

De Voorzitter memoreert nogeens hetgeen hij in de laatste Groepsvergadering te Surabaia reeds naar voren heeft gebracht, nl. dat wij met „De Ingenieur in Indonesië” niet moeten willen concurreren met de grote vakbladen van het Westen, maar moeten trachten een beeld te geven van de technische ontwikkeling in Indonesië en van het aandeel dat de Nederlandse ingenieurs hierin hebben.

8. Activiteit van de Groep in 1956/1957.

Het doel van de Groep Indonesië is hoofdzakelijk om de band tussen de leden van het K.I.v.I. te verstevigen en is het de taak van de Kringbesturen en Werkcomité's om de leden aan te sporen tot een actief verenigingsleven.

Gaarne zal het Groepsbestuur hierbij de Kringbesturen adviseren en wordt een nauw contact door het Groepsbestuur onderhouden met het Kringbestuur te Djakarta, waarbij men de Kring Djakarta als proefterrein zou kunnen beschouwen. Hierbij wordt vooral aandacht besteed aan het activeren van het bezoek van de leden aan lezingen, excursies enz.

Inmiddels is ook het Groepsbestuur overgegaan tot het zenden van een welkomstbrief aan leden van het K.I.v.I. en aan aspirant-leden, die naar Indonesië komen. Deze welkomstbrief wordt gezonden aan boord van de passagiersschepen, die in Indonesië aankomen, en is met de scheepvaartmaatschappijen een regeling getroffen, dat inzage wordt verkregen van de passagierslijsten.

De Voorzitter licht nog toe de proef, die men wil nemen in Djakarta door het invoeren van een z.g. cellen-systeem. Men wil leden, die regelmatig de bijeenkomsten bezoeken, verzoeken om vlak voor iedere volgende bijeenkomst enkele andere leden, die minder frequent of nooit deze bijeenkomsten bijwonen, persoonlijk aan te sporen deze keer wel deel te nemen.

Door ir M. Atjak, vertegenwoordiger van Kring Billiton, wordt nog gevraagd om indien mogelijk technische films ter beschikking te stellen aan de verschillende Kringbesturen vooral van die kringen, die vrij geïsoleerd zijn en over een gering aantal leden beschikken.

Ir J.H. Gonggrijp, Voorzitter van Kring Balikpapan, verzoekt het Groepsbestuur ook de Kringbesturen tijdig op de hoogte te willen stellen wanneer personen, die eventueel in aanmerking komen voor het houden van lezingen, een bezoek aan Indonesië brengen. De Kringbesturen kunnen dan tijdig contact met deze personen opnemen.

9. Groepsvergadering 1957.

Namens het Bestuur en leden van de Kring Djakarta aanvaardt ir C. Oorthuis, penningmeester van Kring Djakarta, gaarne het voorstel om de Jaarvergadering 1957 te Djakarta te verzorgen.

De Voorzitter dankt Kring Djakarta voor dit aanbod.

10. Rondvraag.

Ir R.N.G. Zeegers, lid van Kring Palembang, had gaarne gezien, dat in het programma, dat door de Kring Palembang was uitgegeven een toelichting was gegeven op de Agenda van deze Jaarvergadering.

Het bleek nu dat No. 2 van „De Ingenieur in Indonesië” nog niet door alle leden van de Kring Palembang was ontvangen en men zodoende geen kennis had kunnen nemen van de toelichting op de Agenda en de Jaarverslagen van de Secretaris en Penningmeester, die in dit nummer waren opgenomen.

De postverzending van Bandung naar Pladju ondervindt aanmerkelijke vertraging en zal dus in het vervolg hiermede rekening gehouden moeten worden, zodat bij de volgende Jaarvergadering alle leden tij-

dig de op de Jaarvergadering te behandelen stukken ter inzage krijgen.

Ir Oei Han Liong, lid van Kring Palembang, stelt voor om discussie-avonden te houden ter vermeerdering van activiteit onder de leden.

De Voorzitter wil gaarne deze suggestie voorbrengen bij de Kringbesturen.

11. Sluiting.

Om 11.03 uur sluit de Voorzitter de Groepsvergadering, die zeer vlot is verlopen en dankt hij alle leden voor hun aanwezigheid, belangstelling en medewerking.

Djakarta, 1 Juni 1956.

E. Fick

Dipl. Ing. E.T.H.

Ir Antonius Gerardus MEESTERS

1906 — 1956

Op 29 april overleed te Bandung, na een kortstondige ziekte Ir. A.G. Meesters, laatstelijk Chef van de Technische Dienst der Bankatinwinning.

Uit de gegevens, welke ik van zijn weduwe mocht ontvangen, blijkt mij, dat zijn opleiding al even afwisselend is geweest als zijn werkkring als ingenieur.

Aan de verkrijging van het diploma van werktuigbouwkundig ingenieur te Delft, met lof, in 1933, gingen achtereenvolgens vooraf de diploma's voor machinebankwerker te Velzen (1923), werktuigbouw aan de M.T.S. te Haarlem (1927) en 5-jarige H.B.S. als extraneus (1930).

In 1937 kwam Meesters voor het eerst naar Indonesië, alwaar hij werk vond in Semarang, eerst bij Lindeteves en later bij de Semarang-Joana-Stoomtram Maatschappij. Na de oorlog vroegen de Staatsmijnen in Limburg, de A.K.U. te Arnhem en Heineken Bierbrouwerijen te Rotterdam zijn werkkraft, waarna in 1955 een tweede uitzending naar Indonesië volgde.

Persoonlijk kwam ik met Meesters in aanraking als collega bij de spoorwegen. Vooral toen het erom ging, het in maart 1942 door oorlogshandelingen of verschroeide aarde politiek gehavende net weer in exploitatie te brengen was veelvuldig overleg nodig tussen de verschillende maatschappijen, die al spoedig onder de overkapping van de Japanse spoorwegleiding gebracht werden. Op kerstdag 1942 kwam aan deze onderlinge samenwerking een einde en al spoedig daarna verdwenen ook deze Nederlanders achter het prikkeldraad van het interneringskamp.

Meesters was een der eersten die een volle baard liet staan. Aldus vermomd bracht hij in de avond en-

kele bezoeken aan het nabijgelegen vrouwenkamp, waardoor hij het contact met onze echtgenoten nog gaande kon houden.

De nog vrij gemoedelijke opsluiting in Semarang werd in januari 1944 gevolgd door een heel wat grimmiger internering in het kampement van het 15e bataljon te Bandung. Aldaar heeft Meesters het aangedurfd dagelijks het zorgvuldig verborgen gehouden radiotoestel te bedienen en de uitzendingen van B.B.C. te beluisteren. Daardoor kon in het kamp van bijna 10.000 mannen en jongens een kleine kern goed op de hoogte zijn van de oorlogsverrichtingen, terwijl de algemene tendenz zich langzamerhand over de grote massa verspreidde. Dit was een grote geruststelling - men wist immers dat het onmiskenbaar goed ging.

Als voorbeeld van de perfecte werking van de nieuwsdienst mag ik wel noemen het feit dat ik 15 augustus 1945 vóór donker reeds wist dat de Japanse regering van zins was op de voorwaarden van Potsdam te capituleren.

In 1949 werd aan Meesters voor de bijzondere verrichtingen tijdens de Japanse bezetting uitgereikt het „Oorlogsherinneringskruis met de Gesp” en de „Verzetster Oost-Azië”. Dit was volkomen verdiend want voor zijn werk als informant was een grote persoonlijke moed en onverschrokkenheid nodig. Als zodanig zullen al zijn kampgenoten, waaronder ook de dokter die hem in zijn laatste dagen in het ziekenhuis bijstond, steeds aan hem blijven denken.

Ir B.W. Colenbrander

Ter gedachtenis
 Ir A. C. INGENEGEREN
 1889 — 1956



Op 19 mei 1956 overleed, te Zeist in Nederland, op 66-jarige leeftijd nog tamelijk onverwacht ten gevolge van een ernstige ziekte, ir A. C. Ingenegeren, laatstelijk Directeur van het Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg N.V. te Bandung, Officier in de orde van Oranje Nassau.

Antonio Cornelis Ingenegeren werd op 23 October 1889 te Tiel, Nederland, geboren. Na het behalen van zijn einddiploma van de Hogere Burgerschool te Kampen besloot hij te gaan studeren aan de Technische Hogeschool te Delft, waar hem na een voorspoedige studie, op 8 Juli 1914 het diploma van civiel ingenieur werd toegekend.

Reeds voor hij was afgestudeerd, had hij zich verbonden om na het verkrijgen van zijn ingenieurs diploma in dienst te zullen treden van de Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken in het toenmalige Nederlands-Indië. Bij besluit van de Gouverneur Generaal van Nederlands-Indië werd Ingenegeren op 23 October 1914 benoemd tot Aspirant Ingenieur bij voornoemde dienst en hem als zodanig Bandung als standplaats aangewezen.

Daar hij zijn jeugd van 1893 tot 1898 met zijn ouders in Ned.-Indië doorbracht, en later in zijn studententijd (1908) een reis naar en door deze gewesten maakte, waren land, volk en taal hem bekend, waarom hem van af de dag van zijn benoeming bij de dienst der Irrigatiewerken in de Preanger Regentschappen veel en belangrijk werk kon worden opgedragen. Op 27 October 1916 volgde zijn benoeming bij de zelfde dienst als Ingenieur der derde klasse.

Gedurende zijn diensttijd bij de irrigatiewerken kwamen verschillende door hem ontworpen werken tot stand, waarvan speciaal de verbetering der bevoeiingen uit het Tjiwidese op de Bandungse hoogvlakte als belangrijke ingenieurswerken te noemen zijn.

Ook ging in die tijd zijn belangstelling uit naar de welvaartverbetering van de bevolking en werden verschillende door hem naar voren gebrachte adviezen voor bevoeiingsverbeteringen voor de autochtone bevolking en voor watervorstrekkingen aan ondernemingen voor

spoeling, bevoeiing of waterkracht tot uitvoering gebracht.

Na een diensttijd van 2 1/2 jaar bij Irrigatie Werken verkreeg hij op eigen verzoek met ingang van 31 Maart 1917 eervol ontslag uit 's Lands dienst.

Ir Ingenegeren meende n.l. zijn kennis van Land en volk en van de civiele techniek beter tot algemeen nut te kunnen aanwenden door een hem aangeboden positie als Ingenieur-Vertegenwoordiger bij de N.V. Hollandse Beton Maatschappij te aanvaarden, waardoor zijn arbeidsveld veel omvangrijker zou zijn.

Gedurende 17 1/2 jaar werkte hij voor de H.B.M., waarbij zijn standplaatsen afwisselend Batavia en Bandung waren en waarbij hij de gelegenheid kreeg honderden civiele bouwwerken te ontwerpen en uit te voeren.

Te Sabang, Langsa, Medan, Belawan, Padang, Djambi, Palembang, Pladju, Benkulen, Batu Radja, Telok Betong, Tandjungkarang, Oosthaven, Kotabumi, Kota Agung op Sumatra; Pangkal Pinang op Banka; Djakarta, Tandjong Priok, Bogor, Lembang, Tjimahi op Java; Ambon en nog vele andere plaatsen staan nu nog de resultaten van zijn werk uit die tijd.

Deze arbeidzame tijd werd tweemaal onderbroken door in Europa doorgebrachte verloven, waarbij hij zijn blik verruimde door reizen naar Duitsland, Zwitserland, Italië, Frankrijk, België en Engeland.

Eind November 1934 vroeg en kreeg Ingenegeren eervol ontslag bij de H.B.M. in de verwachting in Nederland een hem passende werkkring te krijgen. Ten gevolge van de toen heersende malaise lukte dit niet en hij besloot in te gaan op een voorstel van zijn vroegere collega, ir G. S. Vrijburg om gezamenlijk een Adviesbureau voor Bouw- en Waterbouwkunde in Ned.-Indië te beginnen. Zo ving op 1 mei 1936 de te Bandung gevestigde Commanditaire Vennootschap „Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg” haar werkzaamheden aan met één medewerker, de Architect A. W. Gmelig Meyling, in een paviljoentje op de Dagoweg no. 47.

Door serieuze arbeid groeide dit Adviesbureau in korte tijd uit tot een vestiging in het eigendomsperceel op de Dagoweg 51 als hoofdbureau met een bijkantoor in Surabaja.

Een aanbod van de toenmalige Inspecteur van het wapen der Genie om voor het Leger als voor de Marine waar nodig, als adviserende ingenieurs op te treden en de overbelaste Genie-dienst te helpen met het maken van plannen van burgerlijke zowel als militaire bouwwerken en het houden van toezicht bij de uitvoering dier werken was de oorzaak dat Ingenegeren in 1937 een kort zakenbezoek naar Nederland maakte voor het aantrekken van kundige maar vooral enthousiaste jonge medewerkers. Het was dan al vrij spoedig dat op beide bureaux 60 medewerkers waren en voor leger en marine vele werken tot stand kwamen als: Vliegvelden, hanggars, verdedigingswerken, munitiemagazijnen, werkplaatsen, kampementen enz. te Maospati, Djocja, Solo, Tasikmalaja, Bandung, Djakarta, Tondano, Ba-

bo, etc. en daarnaast de nodige particuliere bouwwerken als b.v. magazijnen en werkplaatsen voor het GEBEO te Bandung, de Papierfabriek „Letjes” te Letjes en vele andere.

In November 1942 werd Ingenegeren geïnterneerd in Japans burger concentratiekamp. Na drie jaar in vier verschillende kampen te Bandung en Tjimahi te hebben doorgebracht kwam hij, hoewel erg vermagerd en verzwakt doch vol goede moed, in vrijheid om vol energie te beginnen aan de wederopbouw.

De moeilijke tijd na de Japanse capitulatie, en het weder tot leven brengen van het Adviesbureau, hetwelk in 1941 in een Naamloze Vennootschap was omgezet, vergden veel van hem en was de reden dat hij eind maart 1946 op medisch advies naar Nederland vertrok.

Na zijn terugkomst werkte hij tot medio 1949 als Directielid mede aan de Directievoering over de „Stichting Beheer en Liquidatie Bases Goederen” welke door de toenmalige Ned.-Indische Regering in het leven was geroepen ter liquidatie van door de Regering overgenomen Amerikaanse Legergoederen op Biak en te Hollandia.

Intussen begonnen voor het adviesbureau de opdrachten zowel van overheidswege als van particuliere zijde voor de wederopbouw van het Land weer binnen te komen. Hoewel Ingenegeren eerst uit de aard van zijn werkzaamheden voor de Stichting B.L.B.G. en later met zijn werkzaamheden voor personele- en algemene zaken voor I.B.I.V. N.V. zich niet meer zo intensief met het bouwtechnische werk kon bemoeien, bleef zijn interesse voor alle bouwwerken aan I.B.I.V. N.V. opgedragen, steeds onverflauwd en werden zijn

adviezen als gevolg van zijn veeljarige ervaring gevraagd en gewaardeerd.

Buiten zijn bekendheid door zijn ingenieurswerken genoot hij ook grote bekendheid door zijn gemeenschapszin. Van mei 1929 tot november 1934 was hij Voorzitter van de Kring Batavia van onze toenmalige Groep Nederlands-Indië, terwijl hij dezelfde functie bekleedde van 1950 tot 1951 en van 1951 tot 1952 als Vice voorzitter van de Kring Bandung van onze huidige groep Indonesia.

Na de 2e wereldoorlog had hij een belangrijk aandeel in het weer doen verschijnen van „De Ingenieur in Indonesië” en tot 1952 had hij zitting in de Commissie van toezicht op ons orgaan.

Van 1938 tot 1941 was hij bestuurslid en later voorzitter van het dagelijks bestuur van de Indonesische Normalisatieraad en - na de tweede wereldoorlog - mede-wederoprichter dezer nuttige instelling als ook van de Indonesische Raad voor Technische Arbitrage. Van 1947 tot 1954 was Ingenegeren buitengewoon lector aan de faculteit van Technische Wetenschap van de Universiteit van Indonesia.

De dienende functie die het ingenieursberoep zozeer beheerst, was de ondergrond waarop zijn geestesrichting was gebaseerd. Nimmer werd vergeefs een beroep op hem gedaan en met zijn ervaring en inzicht was hij steeds bereid en vond hij tijd om ieder bij te staan en van raad te dienen.

In onze herinnering blijft hij voortleven, niet alleen als een naam maar nog veel meer als een voorbeeld van een civiel ingenieur en een geacht man die door zijn werk de gemeenschap goede diensten heeft bewezen.

A. W. Gmelig Meyling

Dr. Ir JAP KIE LING

1902 — 1956

- Overleden : 24 Maart 1956 te Djakarta, op dienstreis, na een kortstondige ziekte.
- Laatste functie : Directeur-Secretaris van Oei Tiong Ham Industrial Department of Kian Gwan Co. (Indonesia) Ltd, N.V.
- Opleiding : Diploma Electrotechnisch Ingenieur, T.H. Delft, met lof, 1925; Diploma B, Suikerbonds Suikerschool Surabaia, 1929; Syndicaatsdiploma voor Suikerchemist, 1929; Promotie tot doctor in de Technische Wetenschappen te Delft, 1951. Proefschrift: Improved Control in Cane Sugarfactories.
- Beklede functies : 1926 — 1 Januari. Aanstelling als 2e. machinist bij het Oei Tiong Ham Concern, voorlopig tewerkgesteld op het Hoofdkantoor te Semarang; 1926 — 1 Februari. Plaatsing op de Sf. Redjoagoeng, Madion in b.g. functie; 1929 — Benoeming tot Technisch Adviseur; 1934 — Tevens belast met de werkzaamheden van Chemisch Adviseur. Kort daarna werd hem p.p. verleend; 1947 — Benoeming tot Directeur-Secretaris van hetzelfde Concern.

De heer Jap Kie Ling was veelzijdig ontwikkeld. Reeds op de H.B.S. blonk hij uit in alle leervakken.

Gedurende zijn technisch-adviseurschap bracht hij talrijke verbeteringen aan in de suikerfabrieken en de cassavemeelfabriek, die onder zijn controle stonden.

Zijn p.p.-schap bracht hem in de vergaderingen van het ASNI (thans ASSI) en van de NIVAS. Hier kwam zijn veelzijdigheid van pas.

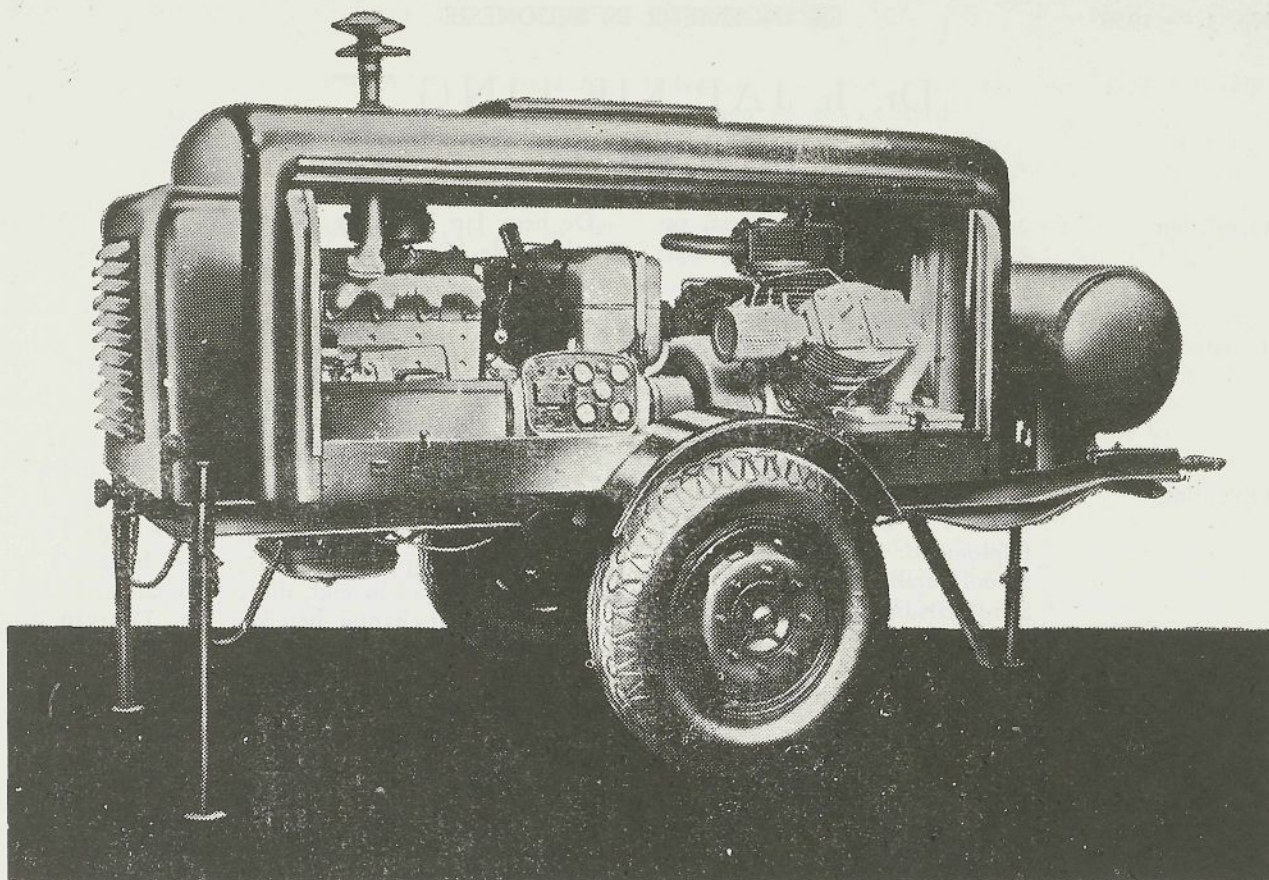
Gedurende zijn directeurschap heeft hij niet alleen de belangstelling voor de wetenschap en techniek behouden, doch beoefende hij deze nog daadwerkelijk. Dat getuigt o.a. zijn promotie tot doctor in de Technische Wetenschappen in 1951, toen hij reeds de hoogste functie had bereikt, die een ingenieur in een particuliere maatschappij bereiken kon. Daarvan getuigt ook zijn octrooi aanvragen inzake automatische regelingen van suikermolens en verdampingen.

Bij de opbouw van de Sf. Krebet Baru toonde hij ook een goed organisator te zijn. Onder zijn speciale leiding vorderden de rehabilitatiewerkzaamheden zo snel, dat de zwaar beschadigde fabriek na bijzonder korte tijd weder in bedrijf kon worden gesteld. Nauwelijks 8 maanden na de beslissing tot wederopbouw der fabriek ging het eerste riet door de molens.

Zijn privé-leven werd gekenmerkt door zijn zachtvaardig karakter. Hij was beïnvloed door de Boeddhistische leer, zonder evenwel Boeddhist of Theosoof te zijn. Hij was een bewonderaar van Mahatma Gandhi en bestudeerde de Bagavad Gita. Alles wat menselijk en dierlijk leven herbergde, werd door hem gespaard. Om deze reden leefde hij streng vegetarisch.

In het maatschappelijk leven heeft hij zich steeds op de achtergrond gehouden. Wel werkte hij gaarne samen met het bestuur van verenigingen, die de belangen van de burgerij behartigden. In de rumoerige tijden gedurende en na de oorlog hield hij o.a. nauw contact met de vereniging, die de belangen van de Chinese maatschappij te Malang voorstond, zonder echter zelf op de voorgrond te treden.

Ir. Jap Kie Tjoan.



„CYCLONE“

Two stage - Aircompressor Type „CYCLONE“

Capacity	223 C.F.M.
Working pressure	100 P.S.L.
Speed	960 R.P.M.

4 - cylinder Diesel Engine make „CSEPEL“
type D - 413

BHP max.	64 H.P.
Air receiver capacity	9 ½ cu feet

ROBUST DESIGN — READINESS FOR SERVICE EVEN
UNDER THE HEAVIEST WORKING CONDITIONS!
FULL AUTOMATIC PRESSURE REGULATION!
AUTOMATIC LOADING - BRAKE SYSTEM!

»TECHNOIMPEX«

HUNGARIAN MACHINE INDUSTRIES FOREIGN TRADING COMPANY
BUDAPEST 62 P. O. B. 183 HUNGARY

De Lithium-bromide absorptie machine voor koeling van een woonhuis in de tropen

door Prof. Ir P. van Zwieten.

ALGEMEEN ASPECT.

In een vorig artikel* is uiteengezet dat voor een flatgebouw vrij gemakkelijk te bereiken is een klimaat in de kamers, dat aan de hoogste eisen voldoet.

In dit artikel zal worden nagegaan hoe men in Indonesië voor een alleenstaand huis met erf een prettig klimaat kan bereiken.

Vooropgesteld wordt dat dit alleen kan geschieden als men over een ruime beurs beschikt. In aanmerking zal worden genomen de moeilijkheid van deviezen verkrijgen zomede, op sommige plaatsen, het energie gebrek.

Een oplossing, die daardoor in Indonesië doelmatig lijkt, behoeft dit nog niet in landen te zijn met onbeperkte energie voorziening en een hoog ontwikkelde industrie.

Een huis in Kabajoran met aan alle zijden een tuin krijgt van 5 zijden warmte toegezonden. De muren en het dak hebben een hoger temperatuur dan ons aangenaam is.

Gevolg is dat een verblijf in de kamers niet prettig is, omdat de mens niet voldoende warmte kan afgeven. Men krijgt verbetering door de luchttemperatuur en het vochtgehalte te verlagen. Een persoon geeft dan voldoende warmte af aan de lucht en raakt een ander deel kwijt door verdamping van transpiratie. Op deze manier kan men een kamer verkrijgen, die wat het klimaat betreft, reeds zeer aangenaam aandoet. Voor de uitvoering is van belang dat men deuren en vensters sluit, zodat van buiten geen warme of vochtige lucht binnenkomt. Laat men dit na, zo wordt de warmtebelasting zeer groot, waardoor de installatie veel te kostbaar wordt.

Slechts dat gedeelte lucht dat men nodig heeft voor verversing mag van buiten komen.

Verversing betekent dat men de gassen afgegeven door vruchten, hout, verf, mensen enz. uit de kamer verwijdert. Aan de lucht zelve ($O_2 + N_2$) mankeert natuurlijk niets; deze behoeft dus niet ververst.

Wel moet de warmte afgegeven door de muren en de mens aan de lucht, weer afgevoerd worden.

Het bovenstaande betekent dat al de lucht in de kamer dus voortdurend gekoeld moet worden en een klein deel weggeblazen en vervangen door in de passende conditie gebrachte buitenlucht. Daarmede raakt men het teveel aan CO_2 en (vruchten) geuren uit de kamer kwijt.

In een dergelijke kamer is vrij veel luchtstroming, die vaak niet prettig aandoet.

De luchtstroming bereikt men door een ventilator.

Neemt men een kleine diameter van de ventilator,

zo sluit dit in hoge luchtsnelheden, die een zeer hinderlijk geruis veroorzaken.

Heeft men de fan uit de vorige zin *in* de kamer, zo is een rustig gesprek moeilijk door het geruis. Een fan met groter diameter en lager aantal omwentelingen per minuut, kan nagenoeg geruisloos zijn.

Dat is dan nog slechts het geval als de fabricatie geschiedt bij een zeer ervaren leverancier. Doch een fan met grote diameter neemt bij de gebruikelijke kamerluchtcoolers te veel plaats in en is daarom niet practisch.

De tweede oplossing is het klimaat regelapparaat buiten de kamer te zetten. Men heeft dan luchtleidingen nodig voor de aan- en afvoer; de geluidstrillingen planten zich in deze luchtkolom voort.

Echter buiten de kamers heeft men meer ruimte. Men kan een grote geruisloze fan nemen.

Bovendien zal men één fan en één luchtconditioneringsapparaat kunnen gebruiken voor alle kamers. Men heeft reeds een grote verbetering bereikt doch niet afdoende.

LUCHT-KOELING OF PANEELKOELING.

De gebruikelijke oplossing bij bovenstaand systeem is volgens *fig. 1*.

In de luchtkoeler wordt de lucht zover gekoeld dat deze verzadigd is met het passende absolute vochtgehalte. Daarna wordt de lucht verwarmd tot de gewenste inblaasttemperatuur, waarbij het absolute vochtgehalte niet verandert.

Men krijgt op die manier het vereiste relatieve vochtgehalte.

Met dit type installatie zullen velen zich zeer tevreden voelen.

Aan veel hoger eisen voldoet een installatie waarbij men langs de wand koelpanelen legt. De mens kan aan de panelen voldoende warmte afgeven, thans ook door straling.

De luchtstroming beperkt zich tot een geringe hoeveelheid verversingslucht; er is geen tocht of geruis. Iemand voelt zich zeer behaaglijk in deze ruimte.

Het koelpaneel bestaat uit een gebogen pijp langs de wand, waardoor een koude vloeistof stroomt. De pijp is gecamoufleerd. Het aanzicht van de kamer blijft fraai.

Bij beide methoden is koelen van lucht nodig.

Bij de eerste methode moet men een groot kwantum koelen, bij paneelkoeling wordt slechts zeer weinig lucht gekoeld. Het restant van de warmte wordt afgevoerd in de panelen. De totale hoeveelheid af te voeren warmte is voor beide gevallen nagenoeg gelijk.

COMPRESSOR-KOEL MACHINES.

Lucht kan men koelen door deze buiten langs een pijpbundel te sturen terwijl in de pijp koude vloeistof stroomt of vloeistof verdampt; *fig. 2*, of *fig. 2a*.

* Koeling door straling, zie de Ingenieur in Indonesië Nov. 1954. Hierin werd ook de reële betekenis van luchtconditionering in een tropisch kantoor of woonruimte belicht. Reeds voor de oorlog werd in dit blad er op gewezen, dat lucht conditionering meer is dan een „weelde“ (Red.)

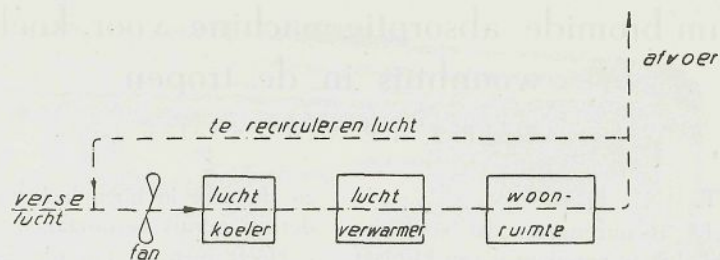


fig. 1

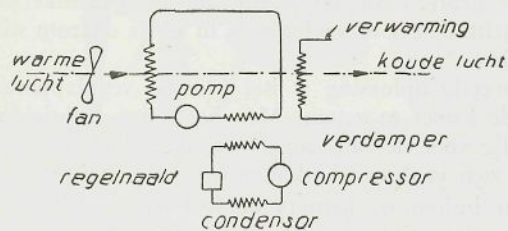


fig. 2

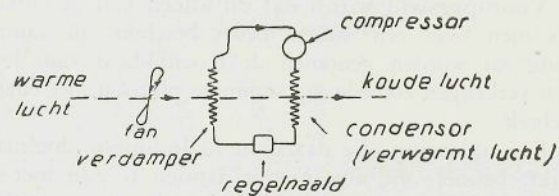


fig. 2a

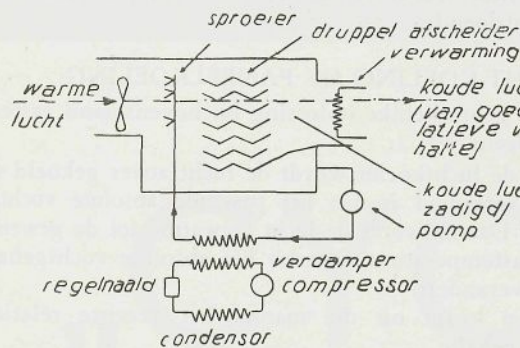


fig. 3

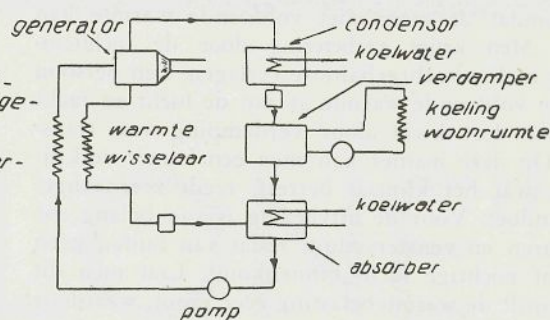
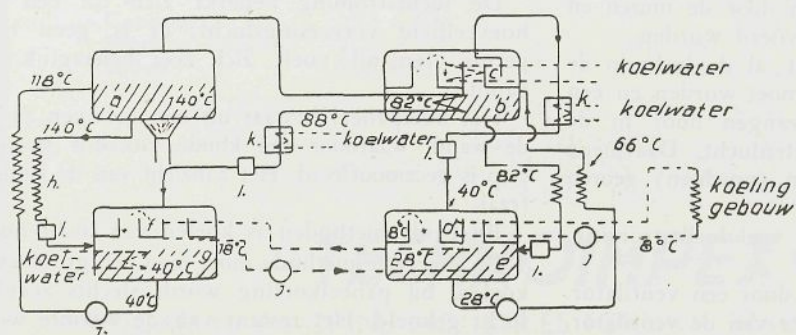


fig. 4



- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| a. 1e generator | g. 1e absorber |
| b. 1e condensor = 2e generator | h. 1e warmte wisselaar |
| c. 2e condensor | i. 2e warmte wisselaar |
| d. 2e verdamper | j. pomp |
| e. 2e absorber | k. condensaat koeler |
| f. 1e verdamper | l. regelaar |

fig. 5

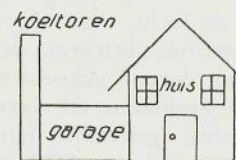


fig. 6

Men kan ook koud water door de lucht sproeien in zeer fijne druppels; *fig. 3*.

Dit water condenseert de waterdamp uit de lucht en koelt de lucht.

Het sproeiwater neemt daarbij warmte op en moet dus teruggekoeld.

Fig. 2a lijkt eenvoudiger dan *fig. 2*. Toch wordt het schema volgens *fig. 2a* niet algemeen toegepast.

Men heeft n.l. aan de buitenzijde van de pijp voor de warmte overdracht een groot oppervlak nodig. Aan de binnenzijde een klein oppervlak, dus klein volume. Bij deze strijdige eisen is het schema 2 gemakkelijker te regelen dan het schema 2a.

Een koelinstallatie met een compressor, regelnaald, verdamper en condensor zal nog meerdere jaren niet concurrerend en van passende kwaliteit in Indonesië vervaardigd kunnen worden. Derhalve wordt ook het onderhoud moeilijk aangezien men niet snel onderdelen zal kunnen verkrijgen.

Bovendien heeft men een electromotor - dus energietoewijzing - nodig om de fan en compressor te drijven.

Deviezen voor deze artikelen te krijgen zal moeilijk zijn en op vele plaatsen krijgt men ook geen electriciteit ter beschikking. In landen zonder deze beperkingen en met een lage k.W.u. prijs is een freon installatie vaak de beste oplossing.

ABSORPTIE-KOELMACHINES.

Als men andere eenvoudige betrouwbare installaties in Indonesië vervaardigen kan, is er meer kans dat men zich een dergelijke installatie kan aanschaffen. Dit betreft zowel de prijs als de verkrijgbaarheid.

De gedachten gaan voor dit doel uit naar een absorptie installatie.

Behalve een pompje bevat een absorptie installatie geen bewegende delen. Hoewel er meerdere types bestaan, zijn de belangrijkste toch wel die werken met lithium-bromide of met ammoniak.

Met weglating van details werkt een absorptie installatie volgens *fig. 4*.

In de generator bevindt zich een oplossing van NH_3 in water. Door verhitten tot b.v. $130^\circ C$ drijft men de NH_3 uit het water waardoor de oplossing zwak wordt. Het water houdt men achter. De ammoniak wordt gecondenseerd. De vloeibare NH_3 wordt in een verdamper gebracht. De verdampingswarmte wordt aan lucht of water onttrokken en levert ons de vereiste koude. De NH_3 damp wordt naar de absorber geleid en lost daar bij b.v. $40^\circ C$ op in een zwakke oplossing, die dus weer sterk wordt.

De zwakke oplossing vloeit uit de generator naar de absorber. Door koelen zorgt men dat de zwakke oplossing met $40^\circ C$ aldaar aankomt. De sterke oplossing wordt van de absorber naar de generator gepompt. Men heeft een koelmiddel (hier water) nodig om de condensatie warmte uit de condensor en de oploswarmte uit de absorber af te voeren.

Volgens dit principe werken tienduizenden huishoudkasten feilloos, zonder geruis, zonder electriciteitsverbruik. B.v. de systemen Electrolux, Servel en andere.

Met NH_3 kan men in één trap een temperatuur van $20^\circ C$ bereiken.

Tegenover de eenvoud staat de penetrante geur bij de minste lekkage. De drukken in het systeem, groter dan 16 ato, nopen tot zorgvuldig werk. Bij gebruik van een pomp voor de oplossing is het zelfs een vraag of lekkage geheel kan voorkomen worden.

LITHIUM-BROMIDE ABSORPTIE.

Een absorptie-installatie waarin geen overdruk heerst en waar de bedrijfsstoffen geen geur hebben, niet vluchtig, niet vergiftig zijn, werkt met lithium-bromide.

Met lithiumbromide kan men in de tropen, in één trap, bij $35^\circ C$ koelwatertemperatuur niet een lager temperatuur bereiken dan $18^\circ C$.

In 2 trappen bereikt men $6^\circ C$ doch dat vraagt nagenoeg de dubbele kapitaals uitgave voor het absorptie systeem.

Voor pancelkoeling is $18^\circ C$ soms laag genoeg.

Voor een sproeikamer en voor een installatie waar de behaaglijkheid verkregen wordt, uitsluitend door koude lucht in te blazen, is $18^\circ C$ te hoog. In dat geval kiese men een 2-traps installatie.

In de generator is een sterke oplossing.

Lithium-bromide is een sterk hygroscopisch zout, dat ook in oplossingen gretig waterdamp aantrekt, omdat de dampdruk van deze vloeistoffen belangrijk lager is dan die van zuiver water van omstreeks dezelfde temperatuur.

Verbindt men dus een vat gevuld met zuiver water met een vat, dat een oplossing van lithium bromide bevat, dan zal volgens het beginsel van wett, water uit het eerste vat verdampen en in het tweede condenseren. Door de verdamping zal de temperatuur van het zuivere water dalen, terwijl de LiBr-oplossing tengevolge van de condensatie warmer wordt.

Dit proces gaat voort tot de temperatuur van het water zo ver is gedaald, dat zijn dampdruk gelijk is geworden aan die van de verwarmde en meer verdund geworden zoutoplossing.

In de koelmachine bevindt het zuivere water zich in de verdamper, waar dus de koude wordt geproduceerd, terwijl de absorber de LiBr-oplossing bevat.

De in deze absorber ontwikkelde warmte wordt afgevoerd door het koelwater.

In het anhangsel wordt berekend, dat men bij een koelwater temperatuur van $28.5^\circ C$ in de absorber een temperatuur van $40^\circ C$ kan handhaven, waarbij in de verdamper een temperatuur van $18^\circ C$ kan worden bereikt.

De LiBr-oplossing, die door het gecondenseerde water is verdund, wordt in de met een oliebrander verwarmde generator tot zijn oorspronkelijke concentratie ingedampt. De damp wordt gecondenseerd in de met koelwater gekoelde condensor waarna het daar gevormde water weer naar de verdamper stroomt. De in de generator geconcentreerde LiBr-oplossing vloeit naar de absorber, waarna de cyclus opnieuw kan beginnen.

In de generator wordt door olieverbranding een verdampingswarmte r toegevoegd. Nagenoeg dezelfde warmte r wordt in de condensor tijdens de condensatie afgevoerd. Weer nagenoeg dezelfde warmte r (= nuttige warmte) wordt aan de verdamper toe-

gevoegd, dat is aan de woonruimte onttrokken. Met deze warmte r wordt water verdampt.

Dit water wordt in de absorber gecondenseerd en de warmte r moet daartoe aan de damp onttrokken. Het nuttig effect is (in de generator toegevoegde warmte : in de verdamper afgevoerde warmte), bij benadering gelijk $r : r = 1$.

Men kan bij 1 trap geen lagere temperatuur in de verdamper bereiken omdat men de temperatuur in de absorber niet beneden 40°C krijgt.

Wil men een lagere temperatuur in de verdamper hebben zo moet men het water uit de 1e verdamper gebruiken als koelwater in de 2e absorber. Zie schema fig. 5.

In de 2e absorber bereikt men dan 28°C , waarbij behoort een temperatuur in de tweede verdamper van 8°C .

Het nuttig effect blijft bij benadering 1, zie de berekening in het aanhangsel.

Nu de technische voordelen van een dergelijke installatie. Aan bewegende delen heeft men 4 centrifugaalpompjes op één as, gedreven door een elektromotor. Tezamen met een miniem vermogen.

Drie pompjes zijn in fig. 5 getekend, het vierde is het luchtafzuigpompje. Als 5e heeft men nodig een pomp om het koelwater door condensor en absorber naar de koeltoren te pompen.

Door de panelen en de luchtkoelers vloeit puur luchtvrij condensaat. Op die plaats behoeft men geen corrosie te verwachten.

In de generator en absorber bevindt zich een licht corrosieve vloeistof. Het corrosie gevaar is van de orde als voor een keukenzout oplossing.

Deze apparaten zijn daartegen bestand.

De maximum temperatuur in de generator is laag, 140°C respectievelijk 82°C . De oplossing tast de huid niet aan en is niet vergiftig.

Enigerlei gevaar levert de installatie dus niet op.

Brandgevaar vanwege de petroleumbrander wordt daarbij buiten beschouwing gelaten en is niet groter dan van elke gas- of petroleumvlam.

Als men lucht koelt, niet in een oppervlakte koeler maar in een sproeikamer, neemt men niet water uit de verdamper, doch men maakt het sproeiwater in de verdamper koud.

De bedoeling van deze omweg is te vermijden dat lucht in de verdamper treedt en daardoor in het verdere systeem. De goede werking zou daarmee bedorven zijn en de corrosie bevorderd.

TECHNISCHE UITVOERING.

Wat betreft vervaardiging van de installatie in Indonesië. Platen en pijpen moeten ingevoerd worden,

doch het verwerken tot tanks, bochten enz. kan uitstekend hier geschieden. Motor en pompen zal men waarschijnlijk uit het buitenland willen betrekken.

De regelnaalden met toebehoren betreft elke koel-apparaten-fabriek van een specialist. Zij zijn dank zij massaproductie, goedkoop.

De regeling van de koude-productie geschiedt door de olie- of gasvlam te regelen, meestal automatisch. Bovendien wordt de hoeveelheid circulerende oplossing automatisch gecontroleerd.

Het koelwater van de condensor en absorber kan men terugkoelen in een koeltoren of in een vijver. In het laatste geval spuit men het water omhoog. De waterdruppels verdampen tijdens hun verblijf in de lucht en vallen koud in de vijver. De vijver moet men afschermen tegen directe zonnestralen zonder de luchtcirculatie te beperken.

Een koeltoren is effectiever maar duurder, o.a. teneinde een enigszins aesthetische uitvoering te bereiken. Fig. 6 geeft een beeld van de plaatsing van een stenen toren.

De complete installatie kan men b.v. gunstig opbergen in een verlengde garage. Als men paneelkoeling toepast is de installatie geruisloos.

Kiest men koeling voor ventilatie, zo komt het geluid van de fan erbij.

Aangezien hier sprake is van installaties voor zeer gegoeden, zal het huis altijd wel enige electriciteit hebben. In geval men tot het uiterste op electriciteit wil bezuinigen kan men de koelpanelen in het plafond leggen waardoor een natuurlijke luchtcirculatie ontstaat. Men mist dan de fan. Circulatie van LiBr of NH_3 -oplossing kan door verschil in soortelijk gewicht geschieden. Door dergelijke beperkingen maakt de constructeur het zich echter niet gemakkelijk. O.a. moet de verdamper ter hoogte van het plafond worden geplaatst. De kosten worden veel hoger aangezien nu de pijpen en kokers vrijwel geen weerstand meer mogen hebben, anders houdt de circulatie op.

De afmetingen worden dus groter dan bij installaties met pompen en fans.

In het aanhangsel vindt men een LiBr concentratie van $\pm 60\%$ LiBr in 100 gram oplossing. Het molecuulgewicht van LiBr is 87, van H_2O 18.

Er zijn dus bij een 60% oplossing 10 moleculen LiBr tegen 32 moleculen H_2O . Deze oplossing is volgens opgave van de fabrikant nog vloeibaar en te verpompen.

Een vrijstaand huis te Kebajoran met 80 m^2 grondvlak zal een warmtebelasting hebben door directe en indirecte zonnestralen, en door mensen, radio enz. van ongeveer 3600 kcal/h .

Er zal nodig zijn een installatie waarbij 50 kg/h zwakke oplossing circuleert.

krachtverbruik voor de pompen	200	W à Rp.	0.05/h
krachtverbruik voor de fan bij paneelkoeling	200	W à Rp.	0.05/h
olieverbruik	0,87 kg/h	à Rp.	0.71/h
Totale energie kosten bij maximum belasting			Rp. 0.81/h

Aangezien men niet 24 h per etmaal een maximum belasting heeft mag men de energie kosten stellen op Rp. 9.70 per 24 uur.

Gebruikt men in plaats van paneel koeling, koeling door circulatie van lucht zo wordt het fanverbruik een veelvoud.

Het oppervlak van de 1e condensor wordt	0,66 m ²
1e waterkoeler	0,034 m ²
1e absorber	3,8 m ²
1e warmtewisselaar	0,68 m ²

De 2e. waterkoeler, absorber, enz. zijn van dezelfde orde van grootte.

Deze apparaten zijn dus voor iemand, die Rp. 300.- per maand kan uitgeven voor de energie, zeer wel te betalen.

AANHANGSEL.

In de kuststeden is aangenomen een buitenlucht temperatuur van 32 °C en 65 % relatieve vochtigheid. Dat betekent een temperatuur van de „natte” thermometer van 27 °C.

Met een kunstmatig geventileerde koeltoren en bij een terugkoeling van 5,5 °C is bereikbaar een temperatuur van het koelwater van 28,5 °C (grafiek Mc Intire blz. 496). Het koelwater verlaat de absorber met $28,5 + 5,5 = 34$ °C.

In aanmerking nemend het temperatuurverschil nodig voor de warmte-overdracht, kan de temperatuur in de eerste absorber op 40 °C aangenomen worden.

Om het vervolg van de berekening te kunnen uitvoeren moet men beschikken over een tabel of een grafiek van de waterdamp-druk boven een LiBr-oplossing van bekende concentratie en temperatuur.

De volgende berekening behoort bij het schema volgens fig. 5.

Als men de concentratie houdt op 50 kg LiBr per 100 kg oplossing is de druk boven de eerste absorber bij 40 °C 0,021 ata. Dit is dus ook de druk boven de 1e verdamper, zodat de temperatuur daar is 17,8 °C, te rekenen met 18 °C.

Met koelwater van 18 °C kan men de temperatuur in de tweede absorber verlagen tot 28 °C. De druk boven de 2e. absorber - en dus boven de 2e verdamper - is bij 28 °C en een concentratie van 50% 0,0108 ata. De temperatuur in de tweede verdamper is dus 7,8 °C te rekenen met 8 °C.

In de tweede condensor is met koelwater van 28,5 °C een temperatuur van 40 °C bereikbaar, dus een druk van 0,075 ata. Dat is dus ook de druk boven de 2e generator.

Als de concentratie in de 2e generator gehouden wordt op 58 gr LiBr per 100 gram oplossing is de temperatuur van de oplossing 82 °C bij 0,075 ata druk.

De temperatuur van de condenserende stoom komend uit de 1e generator kan dus zijn 88 °C. Bij 88 °C is de druk in de 1e condensor 0,662 ata.

Dat is dus ook de druk boven de eerste generator hetgeen insluit een temperatuur van 140 °C bij een concentratie van 58%.

De warmtewisselaars worden zo groot gemaakt dat

de sterke oplossing uittreedt met 50 °C, respectievelijk 38 °C.

Als 100 kg zwakke oplossing naar de generator vloeit, dat is 50 kg LiBr + 50 kg H₂O, wordt daarvan verdampt 14 kg, zodat in de generator blijft 50 kg LiBr + 36 kg H₂O.

14 kg H₂O verstrekt als overhete stoom met een temperatuur van 140 °C en een druk van 0,662 ata naar de 1e condensor (= 2e generator) en geeft daar af $14 (658 - 88) = 7980$ kcal.

In de condensaatkoeler wordt onttrokken $14 (88 - 40) = 673$ kcal.

In de 1e verdamper wordt onttrokken $14 (606 - 40) = 7920$ kcal.

De soortgelijke warmte van de oplossing zij 0,6 kcal/kg x °C.

In de 1e absorber moet afgevoerd worden :

$86. 0,6 (50 - 40) + 14 (606 - 40) +$ te verwaarlozen verdunningswarmte = 8436 kcal.

In de warmtewisselaar wordt uitgewisseld :

$86. 0,6 (140 - 50) = 4650$ kcal. Daardoor stijgt de temperatuur van de zwakke oplossing met $4650 : 100.06 = 77,5$ °C tot 117,5 °C.

In de 1e generator wordt toegevoegd $100.0,6 (140 - 117,5) + 14. (658 - 140) = 8660$ kcal. Deze kcal zijn afkomstig van olieverbranding.

In de 2e generator wordt verdampt :

$\{ 7980 - 93. 0,6 (82 - 66) \} : (632 - 82) = 12,9$ kg. Er circuleert daarbij 93 kg zwakke oplossing.

In de 2e condensor wordt afgevoerd :

$12,9 (632 - 40) = 7650$ kcal.

In de 2e verdamper wordt afgevoerd :

$12,9 (601 - 40) = 7250$ kcal.

In de 2e absorber wordt afgevoerd :

$80. 0,6 (38 - 28) + 12,9 (601 - 28) = 7880$ kcal.

In de 2e warmtewisselaar wordt uitgewisseld :

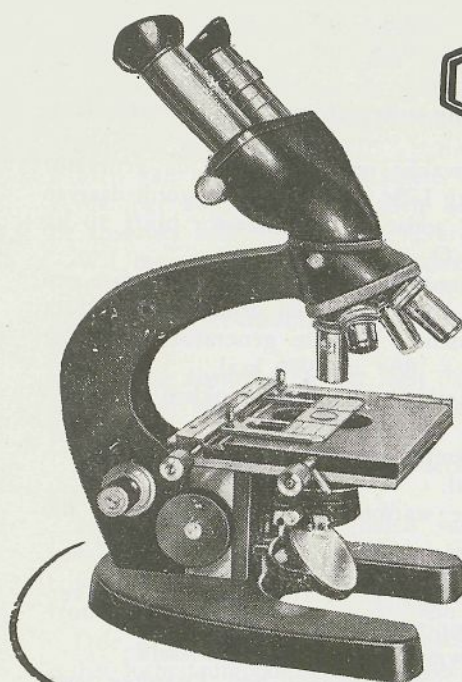
$80. 0,6 (82 - 38) = 2110$ kcal. Daardoor stijgt de temperatuur van de zwakke oplossing met $2110 : 93. 0,6 = 37,8$ °C tot 65,8 °C.

Het nuttig effect is $7250 : 8660$ of 83,5 %. Als de prijs van petroleum is 65 ct/l (81 ct/kg) en het nuttig effect van de verbranding 0,50 vraagt 1 kcal aan koude 0,0194 ct, alleen aan brandstofkosten.

Een freon installatie kan een nuttig effect van 3 hebben bij deze koeltemperaturen. De energie kosten worden, als 1 kWu Rp. 0,25 kost, 0,00965 ct per kcal koude of bijna de helft van een absorptie installatie.

Uit de afgegeven warmte laat zich berekenen dat de totale koelwatercirculatie is 2991 kg/h.

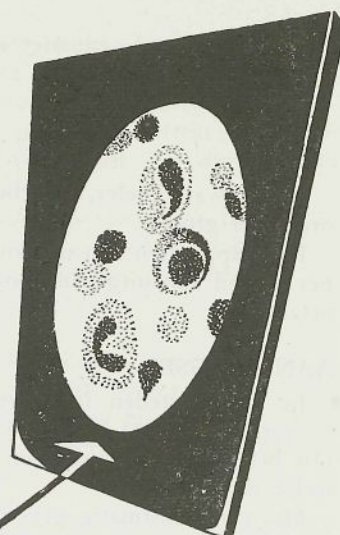
Het krachtverbruik van alle pompen gezamenlijk is 0,107 wpk, wat bij een nuttige effect van 20 % is 400 Watt, bij een koelprestatie van 7250 kcal/h.



Kwaliteitsprodukten

waarmee men nauwkeurig en exakt kan werken, verlaten dagelijks de fabriek van medische apparaten in Berlijn, nadat ieder apparaat zeer nauwkeurig is gecontroleerd op zijn bruikbaarheid voor het gestelde doel. Daarom is betrouwbaarheid en goed functioneren een begrip voor onderzoekingsmikroskopen, doktersmikroskopen en koersmikroskopen.

Wend u met uw wensen tot de



Deutsche Export- und Importgesellschaft

feinmechanik-Optik m b. H.

BERLIN C 2, Schicklerstrasse 5-7

of

Buitenlandse Handelsvertegenwoordiging der Duitse Democratische Republiek

Djalan Tjendana 17

—

Djakarta

—

Telf Gbr. 2438

Voor

Projectering

Levering

Montage

van complete

**INDUSTRIËLE AIRCONDITIONING-INSTALLATIES
DIESEL-ELECTRISCHE CENTRALES**

**N.V. Ned. AIRCONDITIONING MIJ. GEBR. VAN SWAAY
N.V. INDUSTRIËLE MIJ. GEBR. VAN SWAAY**

Den Haag — Djakarta — Bandung — Surabaya

Enkele aspecten van de moderne Bedrijfsorganisatie

Inleiding.

Nog zeer onlangs betoogde ir. V.W. van Gogh in het Mededelingenblad van de Vereniging van Delftse Ingenieurs, dat bij jongere ingenieurs tegenwoordig dikwijls een algehele onwetendheid van de bedrijfsleer valt te constateren. Dat deze uitspraak beslist overdreven te noemen is, moge blijken uit het feit, dat dit vak voor de meeste studierichtingen in Delft als keuzevak en voor sommige zelfs als kernvak in het studieprogramma is opgenomen. Door het creëren van een speciale afstudeerrichting „bedrijfsorganisatie” voor werktuig- en vliegtuigbouwers blijkt tevens, dat hieraan de nodige aandacht wordt besteed.

Het is schrijver dezes niet bekend, hoe het op diverse Technische Hogescholen in Indonesië hiermee gesteld is, * maar het zal eenieder duidelijk zijn, dat deze wetenschappelijke bedrijfsvoering voor elk land en dus ook voor Indonesië met haar jonge, opkomende industrie van grote waarde is. Het is dan ook een goede methode om de jonge toekomstige ingenieur reeds tijdens zijn studie met de principes hiervan kennis te laten maken, opdat hij in zijn latere praktijk hiermee zijn voordeel kan doen. Evenzo geldt dit voor eenieder, die later in het bedrijfsleven komt, in casu leerlingen van de middelbare en evt. lagere technische scholen, opdat zij reeds gedurende hun opleiding efficiency-minded gemaakt kunnen worden en hun steentje bij kunnen dragen om hiervoor verder begrip te kweken, niet alleen horizontaal, maar ook verticaal.

Historische ontwikkeling.

Aan Fredrick Winslow Taylor komt de eer toe de vader van deze wetenschappelijke bedrijfsvoering te zijn. Hij werd precies 100 jaar geleden in een stadje nabij Philadelphia in de Verenigde Staten geboren. Later deed hij met glans toelatingsexamen voor Harvard. Helaas heeft hij zich toen dermate overwerkt, dat hij niet verder heeft kunnen studeren, maar als leerling in een machinefabriek op de onderste sport van de ladder is begonnen. Van arbeider klom hij op tot tijdschrijver, werd draaier en op 25-jarige leeftijd baas van zijn afdeling. Gedurende de avonden studeerde hij en behaalde op 27-jarige leeftijd de graad van Mechanical Engineer. In het bedrijf klom hij verder op en werd achtereenvolgens bedrijfsleider, ingenieur en later hoofd-ingenieur.

Zijn eerste bekendheid kreeg hij door de uitvinding van het sneldraaistaal (omstreeks 1900 in samenwerking met White), waardoor hogere snijnsnelheden mogelijk werden en de productie dus kon worden opgevoerd.

Het is Taylor (ook) geweest, die tot het inzicht kwam, dat noch het toezichthoudend personeel, noch de arbeiders zelf enig idee bezaten van hoe lang een karwei moest duren. Daardoor is hij begonnen met het maken van gedetailleerde tijdstudies met behulp van een stopwatch, om de tijden van alle onderdelen van een bewerking op te nemen. Hierdoor was het hem mogelijk geworden om iedere werker een redelijke dagtaak te

geven, waaraan hij bovendien nog, d.m.v. een premiestelsel, de stimulans verbond om een behoorlijke inspanning te leveren. Taylor legde reeds van den beginne aan de nadruk op het belang van de *arbeidsstudie* voor het aangeven van verbeteringen in de organisatie van het bedrijf en in de werkmethode van elke arbeider.

Zeer groot is het succes van Taylor's werk geweest en overal in Amerika en ook in Europa heeft zijn systeem navolging gevonden. Jammer genoeg niet altijd is de geest zoals hij het heeft bedoeld. Bij de toepassing door de bedrijven raakte langzamerhand het verbeteren van de methoden van werken op de achtergrond en het stellen van zg. „tarieven” d.m.v. het horloge werd hoe langer hoe meer hoofddoel.

Inplaats van het onderzoek voornamelijk te richten op de wijze van werken en de organisatie van het bedrijf werd de zoveel gemakkelijker weg gekozen, door tijden te verzamelen van werkzaamheden om daarmee gewapend de lonen per productie-eenheid te verlagen. Dat was vrij eenvoudig, kostte minder inspanning en bracht meer op, maar leidde tot een hevige reactie van de werknemers op „het Taylor-systeem”, welke nu na 70 jaar soms nog goed merkbaar is.

Het is bekend, dat enkele, in Indonesië gevestigde grote bedrijven reeds met de toepassing van deze wetenschappelijke aanpak van de bedrijfsvoering zijn begonnen. Ook andere, kleinere ondernemingen zullen vroeg of laat dit voorbeeld volgen, dat zowel in Amerika als in Europa gebleken is een *conditio sine qua non* te zijn, voor het bereiken van een zo hoog mogelijke arbeidsproductiviteit. Het is daarom goed vanaf deze plaats de aandacht te vestigen op en lering te trekken uit de fouten, die in het verleden bij de toepassing zijn gemaakt. Met klem moet er dan ook op gewezen worden, de arbeidsstudies, (die slechts een - zij het belangrijk - onderdeel van de moderne bedrijfsvoering zijn) alleen dan toe te passen, indien de methode inderdaad wetenschappelijk verantwoord is en degene, die met de uitvoering is belast, de nodige opleiding en training heeft gehad. Alleen dan is een zekere waarborg aanwezig voor een eerlijke en verantwoorde toepassing van het systeem, dat eventueel door deskundigen van de vakbonden kan worden gecontroleerd. Het is in de V.S. en ook in Nederland nl. zo, dat de vakorganisaties zeer open staan tegenover een juiste toepassing van de arbeidsstudies en dat ook zij over eigen arbeidstechnici beschikken, die bij een geschil met een bedrijf kunnen worden ingeschakeld.

Factoren, die de productiviteit beïnvloeden.

Het doel van elke onderneming is om winst te maken. Beperken we ons voorlopig tot de producerende sector, dan impliceert dit het maken van een goed en goedkoop product, m.a.w. de kostprijs moet zo laag mogelijk zijn. Hieraan kan alleen worden voldaan, indien de arbeidsproductiviteit in het bedrijf zo hoog mogelijk is.

Onder arbeidsproductiviteit wordt verstaan de productie per man per tijdseenheid. Waar men vooral in de laatste jaren vrij veel over productieverhoging en productiviteitsbevordering geschreven heeft, heerst niet zelden de foutieve opvatting, dat hier twee termen gebruikt worden, die elkaar volkomen dekken. Aan de hand van een eenvoudig voorbeeld kan het verschil tussen de be-

* Aan de Technische Hogeschool te Bandung werd dit vak in 1952 voor alle studierichtingen verplicht gesteld. (Noot Red.).

grippen „productie” en „productiviteit” het best geïllustreerd worden.

Nemen we aan, dat normaliter in een bepaald bedrijf van 10 man 8000 stuks van een zeker product gemaakt worden gedurende een werkdag van 8 uur. Dan bedraagt

op dat moment de arbeidsproductiviteit $\frac{8000}{10 \times 8} = 100$ stuks per manuur.

Tengevolge van een grotere afzetmogelijkheid overweegt de directie een verhoging van de productie en neemt 2 nieuwe mensen in dienst, zodat in totaal met 12 man gewerkt wordt. Inderdaad blijkt de dagproductie

te zijn toegenomen van 8000 stuks tot bv. 9120 stuks. Conclusie: tengevolge van de 2 nog niet ingewerkte krachten is weliswaar de *productie verhoogd*, maar de *productiviteit verlaagd* tot 95 stuks per manuur, waardoor de kosten van het product vermoedelijk ook zullen stijgen.

In het volgende zullen enkele factoren en maatregelen besproken worden, die de productiviteit kunnen beïnvloeden. Hierbij is niet gestreefd naar een volledige opsomming, maar zijn slechts enkele van de voornaamste aspecten belicht.

In een bedrijf kunnen wij voor deze beschouwing de volgende indeling maken:

	Factoren	Maatregelen
1.	de machines en gereedschappen	(a. mechanisatie (b. werkplaatsindeling (layout) (c. routing en intern transport
2.	de materialen en producten	(a. standaardisatie (b. typisatie
3.	de mensen	(a. scholing (b. specialisatie (c. goed beloningssysteem
4.	de organisatie	(a. Werkvoorbereiding (b. Planning (c. Coördinatie (d. Arbeidsmeting (e. Werkmethodeverbetering

1. De machines en gereedschappen.

a. Mede dank zij een ver doorgevoerde *mechanisatie* staan de V.S. momenteel met hun productiviteit op een zeer hoog plan. Uit de diverse rapporten van productivity-teams, die de laatste jaren reizen naar Amerika hebben gemaakt om aldaar verschillende bedrijven te bezoeken, is dit overduidelijk gebleken. Ook door automatisering van het productieproces, vooral in de automobiel-industrie, heeft men getracht de productiviteit nog verder op te voeren. Vanzelfsprekend speelt hierbij de seriegrootte, i.v.m. de kostenfactor een beslissende rol en zou men door een te vroegtijdige mechanisatie het paard juist achter de wagen spannen.

b.c. Door een juiste *werkplaatsindeling* (Layout) wordt bereikt, dat de *routing* in het bedrijf zo doelmatig mogelijk is. Onder routing wordt verstaan het kiezen van de meest economische transportroutes der producten gedurende hun loop door het bedrijf, van grondstof tot eindproduct. Niet zelden maken de transportkosten een belangrijk deel van de totale kostprijs uit, kosten, die eigenlijk de waarde van het product nauwelijks doen toenemen. Het is dan ook van belang om door een goed werkend intern transport, met gebruik van de juiste transportmiddelen, het aantal storingen en wachttijden en dus de kosten zo laag mogelijk te houden.

2. De materialen en producten.

a. Door *standaardisatie* (ook wel normalisatie genoemd) van de materialen en producten wordt een zekere beperking in de verscheidenheid en hoedanigheid bereikt, waardoor men eerder tot standaardcondities komt en verspilling wordt voorkomen (investerings).

Men denkt hier bijv. aan het standaardiseren van onderdelen van machines of compressoren, waar zowel voor één- of meercylindervoorvoering dezelfde zuigers, krukassen, deksels, flenzen, bouten en moeren worden toegepast. Hierdoor wordt het produceren in grotere series mogelijk gemaakt, waardoor men ook eerder aan mechanisatie toe is.

De normalisatie brengt verder met zich mee een verkleining van de voorraad reserve-onderdelen en productiemiddelen, terwijl werken op voorraad beter mogelijk wordt gemaakt (korte levertijden).

b. Wat men bij de onderdelen van een machine d.m.v. de normalisatie beoogt, geldt bij de *typisatie* voor het gehele product. Door een verstandige beperking van het aantal te maken typen krijgt men niet alleen een minder gevarieerd en dus minder gecompliceerd productieprogramma, maar het stelt het bedrijf tevens in staat om op zijn terrein een gedegen ervaring op te doen en specialist te worden, zodat ook een betere service mogelijk wordt.

3. *De mensen.*

a. Door een goede *scholing* en een gerichte opleiding wordt bereikt, dat de nieuwe werkers snel op het juiste prestatieniveau worden gebracht. Hiervoor is in Nederland na de oorlog, een — in Zwitserland ontwikkeld — systeem toegepast, dat bekend staat onder de naam „versnelde scholing”. Hierbij worden lieden, die vaak in het geheel geen ambacht kennen in een snel tempo voor een bepaald vak geschoold (evt. herschoold), waarbij een speciale instructiemethode wordt toegepast en men uitgaat van het principe van de geleidelijkheid: van zeer eenvoudig allengs opklimmend naar het gecompliceerde.

b. In de meeste landen zijn de verschillende industriële werkzaamheden uit een ambacht voortgekomen, waarbij de handwerker alle bewerkingen aan het product van het begin tot het eind geheel zelfstandig uitvoerde. Ook in Indonesië treffen we deze werkmethode nog vaak aan bij de huisnijverheid.

Door een splitsing van de arbeid in fasen heeft men tegenwoordig specialisten gekweekt, die alleen bepaalde deelbewerkingen voor hun rekening nemen en door hun routine een grote vaardigheid kunnen ontwikkelen. Door deze *specialisatie* hebben we bv. gekregen: draaiers, frezers, kotteraars, slijpers, enz., die dus slechts een klein gebied bestrijken van het totaal van uit te voeren werkzaamheden. Deze arbeidssplitsing verhoogt verder niet alleen de kwaliteit van hun werk, maar verkort tevens de tijdsduur van hun opleiding.

c. Door een gezond *beloningsstelsel* wordt het de werker mogelijk gemaakt om bij het leveren van een goede prestatie ook meer te verdienen dan zijn basisloon. Deze prestatiebeloning moet zodanig zijn opgezet, dat ze niet een te sterke prikkel voor de werker vormt, omdat hierdoor het „jagen” in de hand wordt gewerkt, hetgeen schadelijk is voor de gezondheid. Aan de andere kant moeten de normen zodanig zijn opgesteld, dat de werker inderdaad een behoorlijke inspanning moet leveren om voor een premie in aanmerking te komen. Wordt deze premie te gemakkelijk verdiend, dan verdwijnt de stimulans voor het leveren van een goede prestatie.

Zeër belangrijk is hier dus de wijze, waarop de normen worden bepaald. Dit zal onder het hoofdstuk „arbeidsmeting” nader worden uiteengezet.

4. *De Organisatie.*

Hoewel de voorgaande punten, alle beschouwd kunnen worden als maatregelen van bedrijfsorganisatorische aard, zijn zij terwille van de overzichtelijkheid steeds onder een apart hoofd genoemd.

De volgende maatregelen dragen echter een strikter organisatorisch karakter en zijn daarom als afzonderlijke groep samengenomen.

a. Onder *werkvoorbereiding* wordt over het algemeen verstaan het bepalen van de juiste bewerkingsvolgorde en het aangeven van meer of minder gedetailleerde aanwijzingen per bewerking. Ook dit is in feite een vorm van specialisatie, waarbij het

zo tijdrovende denkwerk voor de man achter de machine goeddeels komt te vervallen. Het heeft bovendien het voordeel, dat de werkvoorbereider de consequenties van elke gekozen bewerking t.o.v. de rest, geheel kan overzien, terwijl hier verder slechts 1 man op de (soms ingewikkelde) tekening hoeft te „studeren”.

b. Heeft eenmaal de werkvoorbereider de juiste bewerkingsvolgorde gekozen, dan kan de (productie-) *planning* met haar werk beginnen. Vooral in een machinefabriek, waar voor het samenbouwen tot een complete machine vele afzonderlijke onderdelen benodigd zijn, is dit vaak geen eenvoudige taak. Men heeft hier dikwijls te maken met een overbepaald probleem, daar men verschillende, soms tegenstrijdige factoren heeft: de man van de planning heeft niet alleen rekening te houden met de uiteindelijke levertijd van het eindproduct, maar moet ook zorgen, dat de verschillende montagegroepen in de juiste volgorde gereedkomen, hij moet erop toezien, dat de productieafdelingen zo goed en zo gelijkmatig mogelijk bezet zijn en dat de onderlinge afstemming tussen de diverse productiemiddelen zo kloppend mogelijk is, m.a.w.: dat de wachttijden minimaal zijn.

Door deze problemen echter van te voren te onderzoeken, kan de bedrijfsleiding tijdig gewaarschuwd worden, indien iets spaak dreigt te lopen, zodat de nodige maatregelen genomen kunnen worden.

c. *Coördinatie* is in het algemeen een noodzakelijk complement van specialisatie, waarbij een hoger organisatieniveau wordt bereikt.

Zo zijn planning en routing in feite een vorm van coördinatie van de bewerkingen en wel naar tijd resp. naar plaats in het bedrijf.

Coördinatie moet ook plaats vinden tussen de in het bedrijf werkzame personen. Hierbij wordt bijv. gedacht aan een contact tussen constructiebureau en werkplaats, waar vaak nuttige ideeën geboren werden, die aan de fabricage van het product ten goede komen.

d.e. De *arbeidsmeting* en *werkmethodeverbetering* zijn nauw met elkaar verbonden. Ze zijn bij deze beschouwingen het laatst genoemd, allerm minst echter, omdat ze maar een geringe rol spelen, integendeel! Juist omdat beide factoren zo belangrijk zijn, zal hier — meer nog dan bij de andere punten — dieper op het onderwerp worden ingegaan.

De wetenschappelijke bedrijfsvoering berust op meten en controleren. In vele bedrijven heeft men ingezien, dat het vaststellen van tijdnormen, die op schattingen berusten vaak grote afwijkingen geven. Men is er daarom toe gekomen om de arbeid te gaan meten. Reeds aan het eind van de vorige eeuw is Taylor hier in Amerika mee begonnen, teneinde na te kunnen gaan wat een redelijke dagtaak is.

In de bedrijfsorganisatie heeft men voor deze arbeidsmeting verschillende methoden toegepast. Hiervan is de *tijdstudie* m.b.v. een stophorloge het langst in gebruik en in handen van bekwaame beoefenaars heeft deze methode uitstekende resultaten gegeven en heeft voor een

belangrijk deel geleid tot de toenemende productiviteit, welke de laatste jaren in de Amerikaanse en Europese industrie is bereikt.

Tijdens de waarneming worden de werkzaamheden aan een nauwkeurige en critische analyse onderworpen (wie-wat-waar-wanneer-hoe). Vandaar ook dat men tegenwoordig meer spreekt over *arbeidsanalyse*, als onderdeel van de veel omvangrijker *arbeidsstudie*.

Hierbij is de kans groot, dat fouten in de werkmethode, in de arbeidsomstandigheden en in de organisatie aan het licht komen.

Behalve het horloge zijn er ook nog andere hulpmiddelen voor het meten van de arbeid. We denken hierbij aan de filmcamera, aan het zg. Michelinregistreerapparaat en de - gedurende de laatste wereldoorlog - ontworpen systemen van Synthetische normtijden (predetermined time systems).

In het volgende zal eerst een korte beschrijving gegeven worden van de klassieke methode bij de arbeidsmeting, dat wil zeggen m.b.v. het horloge en vervolgens van één der bekendste systemen van „predetermined time standards”, aangeduid met de naam van Methods Time Measurement (M.T.M.). Voor een diepgaander studie wordt verwezen naar de literatuuropgave.

1. *Arbeidsmeting m.b.v. het horloge.*

Bij de arbeidsmeting gaat het erom zo nauwkeurig mogelijk normen vast te stellen voor te verrichten werkzaamheden. Is eenmaal vastgelegd onder welke omstandigheden, met welke hulpmiddelen en volgens welke methode de bewerking zal worden uitgevoerd, dan wordt de handeling zelf bekeken voor het bepalen van de normtijd (NT). Hieronder wordt verstaan de tijd, die de ingewerkte gemiddelde man nodig heeft om het karwei onder normale omstandigheden uit te voeren in een rustig werktempo.

Bij de opname wordt de werkzaamheid onderverdeeld in een aaneengesloten reeks van deelhandelingen, z.g. *elementen*. Het einde van het ene element is dus automatisch het begin van het andere. Deze begin- en eindpunten worden *meetpunten* genoemd.

Bij de waarneming worden nu steeds de tijden van elk element genoteerd en dus niet die van de totale handelingen ineens. Dit is om verschillende redenen gedaan, waarover straks meer.

Het kan nu gebeuren, dat de ene werker tijdens de opname sneller werkt dan de andere, waardoor de gemeten tijden ook verschillend zullen zijn. Voor de bepaling van de NT wordt daarom het z.g. *tempowaarderen* of *prestatieschatten* ingevoerd, waardoor de waargenomen tijden kunnen worden gecorrigeerd tot normaalniveau. Zo zal de langzame werker t.o.v. de gemiddelde man ook een langere tijd noteren. Zijn tempocijfer, dat bepaald wordt door de snelheid en doelmatigheid van werken, is dan echter lager dan dat van de gemiddelde man, waardoor een vermenigvuldigingsfactor (kleiner dan 1) verkregen wordt, ter correctie van de lagere waargenomen tijd. Op dezelfde wijze wordt voor de snelle werker zijn kortere tijd gecorrigeerd.

Dit prestatieschatten is vrijwel het moeilijkste deel van de tijdstudie. Alleen door een gedegen oefening o.l.v. een bekwaame arbeidsanalyst kunnen fouten bij de NT-bepalingen worden voorkomen. Ook kan dit tempowaarderen m.b.v. industriële films worden beoefend, terwijl van tijd tot tijd (bv. eens per jaar) een ijking kan

plaatsvinden om er zeker van te zijn, dat geen ontoelaatbare afwijkingen voorkomen.

De aldus gevonden norm is enkel de tijd, die nodig is om het karwei uit te voeren en zal dus nog met een zeker percentage voor *rust en persoonlijke verzorging* moeten worden verhoogd. Onder het laatste wordt o.m. verstaan: toiletbezoek, neus snuiten e.d. De grootte van de rustfactor wordt bepaald door verschillende factoren: de zwaarte van de arbeid, de houding bij het werk, de cyclusduur, etc.

Is eenmaal de taaktijd op deze wijze bepaald, dan wordt deze ook door de Directie van het bedrijf gegarandeerd, behalve, indien er kennelijk fouten in de berekening zijn gemaakt, nieuwe werkmethoden worden toegepast, andere machines of gereedschappen in gebruik worden genomen of andere grondstoffen worden gebruikt. Onder de nieuwe werkmethoden worden alleen die methoden verstaan, welke door de normale vakbekwame man kunnen worden toegepast.

Op deze manier is het dus mogelijk om vast te stellen wat voor de gemiddelde werker een redelijke dagtaak is. Door middel van een beloningssysteem wordt hij verder nog in de gelegenheid gesteld om premie te verdienen, indien hij binnen de gestelde norm is gebleven.

Tijdens de waarneming is de arbeidsanalyst verplicht om het geheel kritisch te bekijken en dient hij zich verschillende dingen af te vragen:

- a. volgt de man wel de doelmatigste werkmethode, kan het niet anders;
- b. gebruikt hij wel zijn beide handen;
- c. loopt hij niet nodeloos veel;
- d. Kan de machine niet wat harder draaien;
- e. benut hij de looptijd van zijn machine wel voldoende;
- f. is zijn werkverhouding wel de minst vermoeiende?

Deze en nog andere vragen dient de arbeidsanalyst zich te stellen om te komen tot de beste en goedkoopste methode van produceren: niet door de mensen *harder*, maar *handiger*, *slimmer*, *doelmatiger* te leren werken. Vooral het tweehandig werken wordt vaak nog te weinig toegepast.

Hoewel reeds vele bedrijven op de hierboven beschreven methode hun normtijden vaststellen, komt het nog wel eens voor, dat door dilettanten ernstige fouten worden gemaakt. Enkele van de meest voorkomende zijn:

a. *Het ongemerkt waarnemen.*

Deze methode van tijdmeting, waarbij de opnemer stiekum van achter een paal of met het horloge in de zak te werk gaat, kan niet voldoende worden ontraden.

1. door het geringe aantal waarnemingen, dat men op deze manier kan verrichten;
2. omdat men de werkers nooit kan overtuigen van de juistheid van de gevonden tijden, daar men niet kan aantonen, dat er een meting heeft plaats gevonden;
3. omdat deze geheime opnamen op den duur toch niet voor de werkers verborgen kunnen blijven, hetgeen in het bedrijf een geest van verzet wekt.

Voor arbeidsanalysten is de erecode dan ook om de opnamen altijd met medeweten van de betrokken persoon te verrichten.

b. *De onjuiste bepaling van de normtijd.*

Hoewel reeds uiteengezet is, hoe de NT wel bepaald moet worden, is het misschien dienstig om aan te geven, welke foutieve systemen er in de loop der tijden zijn ontwikkeld. Hierbij werd nl. in het geheel geen rekening gehouden met het arbeidstempo, dat door de werker wordt gedemonstreerd en dat zeer grote onderlinge verschillen kan vertonen.

1. een veel gebruikte methode is het maken van zeer vele opnamen bij diverse personen, om daarna door een middeling de NT vast te stellen;
2. Michelin beveelt aan om alle gevonden tijden in volgorde van grote in 3 rijen te plaatsen, waarbij het laatste cijfer van de eerste rij de NT geeft;
3. Hasselhorn daarentegen bepaalt eerst het gemiddelde, schrapt dan alle waarden welke hoger zijn en vindt de NT als het gemiddelde der resterende tijden.

e. *De ongedifferentieerde tijdmeting.*

Hiermee wordt bedoeld het meten van de tijd voor de totale bewerking v.e. artikel, zonder deze te verdelen in elementen. De methode heeft verschillende nadelen:

1. omdat bij een dergelijke opname, de verkregen gegevens alleen per product kunnen worden gegroepeerd in plaats van per deelbewerking. Heeft men echter de element-verdeling toegepast, dan is men in staat om m.b.v. reeds verrichte opnamen, normtijden af te leiden voor niet identiek, maar soortgelijk werk. Zo zal bijv. de tijd voor het kotten van een vier-cylinder synthetisch afgeleid kunnen worden uit de tijdstudie van een één-cylinder, indien hierbij op de juiste wijze de totale bewerking in elementen (deelhandelingen) is verdeeld.
2. omdat gedurende de uitvoering van het karwei de snelheid en doelmatigheid van werken sterk kunnen fluctueren, waardoor het prestatieschatten een uiterst precieze zaak wordt. De verdeling in elementen vangt deze moeilijkheid voor een groot deel op.

d. *Het snijden van tarieven.*

Hieronder wordt verstaan het verlagen der tarieftijden, zonder dat hiervoor een aanwijsbare reden bestaat. Ten onrechte gaat men dan vaak uit van de redenering: als A het in die korte tijd kan doen, dan moet de rest dat ook maar kunnen.

Het is duidelijk, dat men door een dergelijke handelwijze het vertrouwen van de mensen in de tarieven ernstig aantast, met het grote gevaar, dat niet alleen in

het betrokken bedrijf, maar misschien ook voor andere ondernemingen ter plaatse, de zaak grondig bedorven wordt, wat nog vele jaren daarna zijn nasleep kan hebben.

Typend hiervoor is dan ook de slogan, die soms in Duitsland nog gehoord wordt, dat „Akkordarbeit ist Mordarbeit”.

Hiermee is een summier overzicht gegeven van hetgeen de klassieke tijdstudie voor de productiviteitsbevordering kan doen, hoe - in grote lijnen - de methode moet worden toegepast en welke gevaren een onoordeelkundig gebruik van het systeem kan inhouden, wat tot ongewenste spanningen aanleiding kan geven.

2. *Methods Time Measurement (MTM).*

MTM is een systeem van Synthetische normtijden, welke gedurende de laatste wereldoorlog in de V.S. is ontwikkeld door de Amerikanen Maynard, Stegemerten en Schwab.

In Febr. 1948 is het systeem voor het eerst in het tijdschrift „Factory Management and Maintenance” gepubliceerd en heeft sindsdien zijn weg in de Amerikaanse en Europese industrieën gevonden. In Nederland is MTM gedurende de zomer van 1951 geïntroduceerd door een medewerker van het adviesbureau van Maynard, die voor een 15-tal deelnemers (van 6 Ned. adviesbureaux) een MTM-cursus van 6 weken heeft gegeven. Sindsdien heeft deze MTM-kennis zich ook onder andere beoefenaars van de arbeids- en tijdstudies verbreed, die allen aangesloten zijn bij het Nederlands MTM-Genootschap. Dit genootschap houdt nog regelmatig contact met het MTM-association in Amerika voor het verkrijgen van verbeterde of nieuwe gegevens en het uitwisselen van ervaring. Momenteel telt Nederland ongeveer 60 gediplomeerde beoefenaars van MTM, wat wel als een bewijs gezien mag worden, dat aan de opleiding van de MTM-analyst behoorlijke eisen worden gesteld.

Het is haast onmogelijk om op deze plaats diep in te gaan op alle gebruiksmogelijkheden van MTM. Daarom zal in hoofdzaak iets verteld worden wat MTM is, hoe het werkt en welke voordelen en beperkingen het systeem heeft.

a. *Wat is MTM en hoe werkt het?*

We hebben gezien, hoe bij de klassieke tijdstudie een bepaalde bewerking of handeling onderverdeeld kan worden in een aaneengesloten reeks van deelhandelingen, die „elementen” worden genoemd.

Als voorbeeld van zo'n handeling zou hier het invullen van een formulier genomen kunnen worden. De elementverdeling zou er dan bijv. aldus kunnen uitzien (zie middelste kolom):

Handeling		Element-verdeling	Basisbewegingen
	1.	Haal formulier en leg op tafel	reiken grijpen verplaatsen loslaten
	2.	Grijp potlood en breng boven papier	reiken grijpen verplaatsen

Handeling		Element-verdeling	Basisbewegingen
Invullen formulier.	3.	Schrijven	verplaatsen
	4.	Leg potlood terug	verplaatsen loslaten
	5.	Leg formulier terzijde	reiken grijpen verplaatsen

Bij aandachtige beschouwing van elk element zal men tot de conclusie komen, dat elk van deze deelhandelingen nog nader uiteengerafeld kan worden in de samenstellende *bewegingen*, die nodig zijn om de deelhandelingen uit te voeren. Immers, voor het verrichten van deelhandeling no. 1 zal men eerst naar het papier moeten *reiken*, daarna komt het *grijpen* en *verplaatsen* van het formulier, dat vervolgens weer moet worden *losgelaten*. Hierna wordt element 2 uitgevoerd, door eerst naar het potlood te *reiken*, het te *grijpen* en naar het papier te *verplaatsen*.

Al deze bewegingen nu worden *basisbewegingen* genoemd. De tijdsduur van iedere basisbeweging wordt bepaald door de volgende invloedsfactoren:

- de soort van de beweging (reiken, grijpen, verplaatsen, etc.)
- de afstand, die afgelegd moet worden
- het gewicht, indien dit een rol speelt
- de mate van beheersing (verdeeld in div. klassen).

Met behulp van filmanalyses hebben Maynard en zijn staf de normtijden voor alle basisbewegingen bepaald en deze gerangschikt naar de diverse invloedsfactoren. Vervolgens zijn deze tijden in tabelvorm gegoten en op een opvouwbare kaart (21 × 22 cm) gedrukt, welke gemakkelijk in de binnenzak van een jas gestoken kan worden.

Gewapend met een dergelijke kaart is de geoefende MTM-analyst nu in staat om langs synthetische weg voor praktisch alle menselijke handelingen in de industrie de normtijd vast te stellen, zonder gebruik te maken van zijn stopwatch. Hij kan nu volstaan met de werker te observeren, vast te stellen, welke soorten bewegingen de man maakt, de afstanden en gewichten te bepalen en de bewegingen - wat de beheersheid betreft - te classificeren. In zijn werkkamer teruggekomen, kan hij nu m.b.v. zijn MTM-tabellenkaart de tijden van alle waargenomen bewegingen invullen, waarna door optelling de totale normtijd voor de bewerking wordt vastgesteld.

Aldus, in een nutshell, wát MTM is en hoe het gehanteerd wordt. De werkwijze lijkt kinderlijk eenvoudig, maar een persoonlijke ervaring leert, dat voor een juiste toepassing een grondige theoretische opleiding en een gedegen oefening nodig zijn. Zo lang het gaat om lange enkelvoudige bewegingen, is het inderdaad niet moeilijk om die te herkennen, maar bij de meeste industriële handelingen is het bewegingspatroon vaak zodanig, dat de ene soort van beweging snel en vloeiend op de andere volgt, waardoor het niet altijd even eenvoudig is om ze juist te interpreteren. Daarbij komt

nog, dat in geval van overlappende of gecombineerde bewegingen, al of niet met lichaamsondersteuning, correcties moeten worden toegepast, die alleen na een grondige oefening beheerst worden.

b. *Toepassingsgebied van MTM; voordelen en beperkingen.*

1. MTM kan voor vrijwel alle menselijke industriële handelingen worden toegepast om hiervan de normtijd te bepalen. Het heeft nu het voordeel, dat men hiervoor geen prestaties meer hoeft te schatten, zoals dat bij de klassieke tijdstudie het geval is. En hoewel dit in de praktijk niet onbevredigend wordt toegepast, zal iedere arbeidsanalyst moeten erkennen, dat „schatten” inderdaad „schatten” blijft, met alle risico's daaraan verbonden.
2. Ook voor de voorcalculatie is MTM een belangrijk hulpmiddel, daar het nu mogelijk is om de benodigde productietijden met vrij grote nauwkeurigheid te bepalen, nog vóórdat het werkstuk zelf wordt gemaakt. Bovendien is men m.b.v. MTM in staat om de beste werkmethode van te voren uit te dokteren en wordt het mogelijk om het verschil in bewerkingstijd tussen de diverse methoden na te gaan.
3. Bij toepassing van MTM is het gebruik van een horloge - voor zover het menselijke handelingen betreft - overbodig. Hierdoor wordt het maken van opnamen voor de werklieden minder hinderlijk, terwijl bovendien de aandacht van de arbeidsanalyst nu beter op de werkmethode in plaats van op het arbeidstempo kan worden gericht. Indien echter machine - of procestijden in het spel zijn, zal het nog wel noodzakelijk zijn om deze met behulp van het horloge te meten.
4. MTM kan met succes gebruikt worden voor het aanleren van nieuwe werkmethoden, doordat de handeling beweging voor beweging beschreven staat. Het is gebleken, dat een nieuwe handeling, die aan een intelligente arbeider aan de hand van een MTM-analyse wordt uitgelegd, de leertijd aanmerkelijk bekort, omdat de handelingen zoveel duidelijker worden. Aan een nieuwe arbeidsanalyst, ervaren in het MTM-systeem werd eens verteld, dat het 3 à 4 weken duurde om een bepaalde bewerking in

een textielfabriek te leren. Hij ontleedde deze handeling, beweging voor beweging, en meende zelf de tijdnorm binnen één week te halen.

De bedrijfsleiding, die dit niet geloofde, daagde hem uit om het te proberen: aan het eind van de tweede dag haalde hij reeds de tijdnorm en sindsdien heeft het bedrijf uitsluitend de MTM-methode toegepast om nieuwe arbeiders op te leiden.

Slotconclusie.

Aan het eind van deze beschouwing over arbeidsmeting, waarbij twee van de meest belangrijke en momenteel toegepaste technieken zijn beschreven, kan dus gezegd worden, dat deze metingen, overal waar arbeid

wordt verricht, een zeer belangrijk hulpmiddel zijn voor het verhogen van de productiviteit, niet allen omdat hiermee normen kunnen worden bepaald voor een juiste taakstelling, die door middel van een gezonde prestatiebeloning attractief gemaakt kan worden, maar ook omdat men hiermee — als gevolg van het kritisch analyseren van de werkzaamheden — spoediger komt tot verbeteringen in de werkmethode en het signaleren van gebreken in de organisatie.

Verder, dat een juiste toepassing van de arbeidsmeting niet, dan alleen na een grondige opleiding en oefening mogelijk is, wil men niet vervallen in dezelfde fouten, die enige tientallen jaren geleden uit onkunde zijn gemaakt en waarvan de droevige gevolgen soms nu nog merkbaar zijn.

Literatuur over industriële organisatie

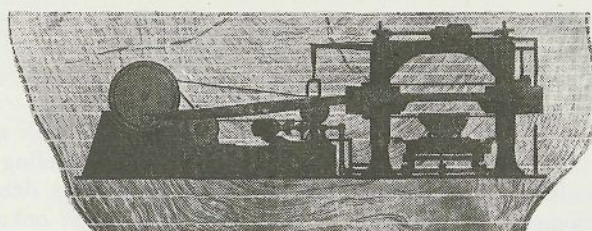
Kimball and Kimball	— Principles of Industrial Organisation	— Mc. Graw Hill	'51
Maynard, Stegemerten, Schwab	— Methods Time Measurement	— „ „	'48
Hempel	— Small Plant Management	— „ „	'50
Hegener	— Tijdstudies	— Stenfert Kroese	'47
Alford, Bangs	— Production Handbook	— Ronald Press	'51

Utrecht, April 1956

ir Liem Tjing Liam

JAVASTAAL-STOKVIS N.V.

Wij leveren: HORIZONTALE BLOKZAAGMACHINES



Fabrikaat P. E. Mayer



- Levertijd : Kort
- Kwaliteit : Prima
- Prijs : Billijk

Verhoog Uw productie en verbeter Uw product met machines van:

Javastaal-Stokvis N.V.

Hoofdkantoor :

Kramat 4-6 Djakarta, Tel.: G. 2040/2060

Kantoren :

Djakarta - Surabaya - Semarang - Bandung - Medan - Makassar - Palembang -
Pontianak - Menado - Ambon - Djogja - Djember - Bandjarmasin - Malang - Tjirebon

MACHINE-FABRIEK

BRAAT

N. V.

Amsterdam

Surabaia
Sukabumi
Djokja
Tegal



Motorwegwalsen
Machines voor cultures
Ijzerconstructies
Plaat- en ketelwerk
Gietwerk ijzer en staal
Moerbouten en klinknagels

Oude nummers van het weekblad
„DE INGENIEUR”

Op het kantoor van de groeps-
administratie Djl. Braga 38
Bandung zijn nog vele oude
nummers van het weekblad
„De Ingenieur” aanwezig.

Vanaf 1 Juli 1956 wordt
de prijs hiervan exclusief
portikosten, gesteld op
Rp. 1.- per exemplaar.