

# *Economisch-Statistische Berichten*

*Speciaal nummer*

★

*Toegepast  
natuurwetenschappelijk  
onderzoek*

★

UITGAVE VAN HET NEDERLANDSCH ECONOMISCH INSTITUUT

---

42e JAARGANG

No. 2079

WOENSDAG 1 MEI 1957



COLLECTIEVE  
PENSIOEN-VERZEKERING



Spuistraat 172

Amsterdam

**KAS-ASSOCIATIE N.V.**

Betaalkantoor voor coupons,  
dividenden en uitgelote stukken

BETALEN · BEWAREN · BEHEREN

**H. BRONS Jr**  
MAKELAAR IN ASSURANTIËN

TELEFOON 11 19 80\*

MAURITSWEG 23  
ROTTERDAM

**SERVICEBUREAU**  
VOOR MECHANISCHE  
ADMINISTRATIE

**SLUITER**

Telefoon-  
nummers  
41331  
en  
45912

stelt bedrijven, welke niet over een  
eigen ponskaarteninstallatie  
beschikken, in de gelegenheid,  
toch van de voordelen van het  
ponskaartensysteem te profiteren.

NIEUWE HERENGRACHT 31, AMSTERDAM-C.



**R. Mees & Zoonen**  
Bankiers en  
Assurantie-makelaars

*Rotterdam*

*Amsterdam · 's-Gravenhage  
Delft · Schiedam · Vlaardingen  
Alblasserdam*

*Financiering van invoer,  
uitvoer en transit*

*Alle assurantiën*

*Beleggingen en  
vermogensbeheer*

**ECONOMISCH-  
STATISTISCHE BERICHTEN**

Uitgave van het Nederlandsch Economisch Instituut

Adres voor Nederland: *Pieter de Hoochweg 120, Rotterdam-W.*  
Telefoon redactie: K 1800-52939. Administratie: K 1800-  
38040. Giro 8408.

Bankiers: *R. Mees en Zoonen, Rotterdam. Banque de Com-  
merce, Koninklijk Plein 6, Brussel, postcheque-rekening  
260.34.*

Redactie-adres voor België: *Dr. J. Geluck, Zwijnaardse Steen-  
weg 357, Gent.*

Abonnementen: *Pieter de Hoochweg 120, Rotterdam-W.*

Abonnementsprijs: *franco per post, voor Nederland en de  
Overzeese Rijksdelen (per zeepost) f. 29,—, overige landen  
f. 31,— per jaar. (België en Luxemburg B. fr. 400).  
Abonnementen kunnen ingaan met elk nummer en slechts  
worden beëindigd per ultimo van het kalenderjaar.*

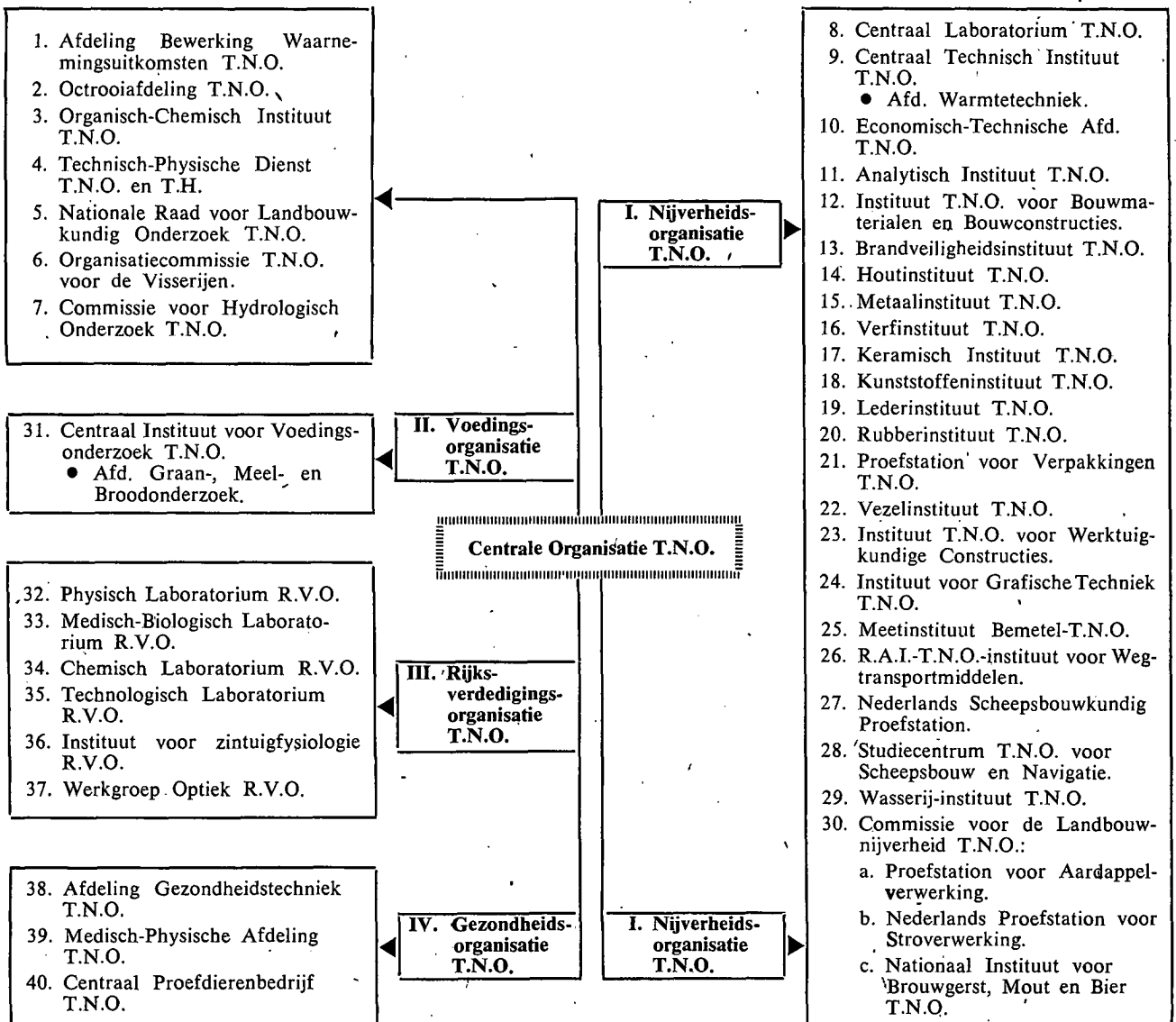
Losse nummers 75 ct.

Aangetekende stukken in Nederland aan het Bijkantoor  
Westzeedijk, Rotterdam-W.

Advertenties. *Alle correspondentie betreffende advertenties  
te richten aan de N.V. Koninklijke Nederl. Boekdrukkerij  
H.A.M. Roelants, Lange Haven 141, Schiedam (Telefoon  
69300, toestel 1 of 3).*

Advertentie-tarief *f. 0,30 per mm. Contract-tarieven op aan-  
vraag. Rubrieken „Vacatures” en „Beschikbare krachten”  
f. 0,60 per mm (dubbele kolom). De administratie behoudt  
zich het recht voor om advertenties zonder opgaaf van  
redenen te weigeren.*

# Schema van de organisatie T.N.O.



## INHOUD

	Blz.		Blz.
Schema van de organisatie T.N.O. ....	343	T.N.O. en de statistiek, door Dr. E. F. Drion ..	352
25 jaar T.N.O., door Th. J. van Kasteel .....	344	T.N.O. en volksgezondheid, door Dr. M. G. Neurenburg .....	354
Het Vezelinstituut T.N.O. en de katoenindustrie, door Dr. Ir. E. A. Doedes Breuning ten Cate ..	347	Geld- en kapitaalmarkt, door Drs. J. C. Brezet ..	357
Natuurwetenschappelijk onderzoek en de landbouw, door Ir. J. A. Emmens .....	349	Mededelingen voor economen .....	356
		Statistieken .....	358

**COMMISSIE VAN REDACTIE:** C. van den Berg; Ch. Glasz; L. M. Koyck; H. W. Lambers; J. Tinbergen; F. de Vries. Redacteur-Secretaris: A. de Wit. Adjunct Redacteur-Secretaris: J. H. Zoon.  
**COMMISSIE VAN ADVIES VOOR BELGIË:** F. Collin; J. E. Mertens de Wilmars; J. van Tichelen; R. Vandeputte; A. Vlerick.

Naast het „zuivere”, alleen op vermeerdering van kennis gerichte, natuuronderzoek is het „toegepaste” onderzoek, met bijgedachten aan mogelijke toepassing van nieuw verworven kennis, steeds belangrijker geworden en kan worden gezien als onmisbare factor in de economische strijd om het bestaan. In 1917 werd door de Koninklijke Academie van Wetenschappen het verlangen geformuleerd naar een geregelde inschakeling van de Nederlandse natuurwetenschap voor de belangen van de Nederlandse welvaart over de gehele linie. Dit heeft op den duur geleid tot instelling bij de Wet van T.N.O. als centraal lichaam voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek in Nederland, met de taak te bevorderen, dat dit onderzoek op de doelmatigste wijze dienstbaar wordt gemaakt aan het algemeen belang. Schrijver bespreekt de ontwikkeling, werkwijze en betekenis dezer organisatie en haar instellingen.

## 25 jaar

## T.N.O.

Op 1 mei van dit jaar ziet de Nederlandse Centrale Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek T.N.O. te 's-Gravenhage terug op de eerste kwart eeuw van haar werkzaamheid. Immers de wet van 30 oktober 1930, waarop haar activiteit berust, trad op 1 mei 1932 in werking.

Het ligt min of meer voor de hand, dit jubileum enigszins sceptisch tegemoet te treden. Vijftwintig jaar is niet erg veel in het leven van een volk. Van deze vijftwintig jaren van T.N.O. is bovendien de eerste helft voor een groot gedeelte verloren gegaan: aan het bestrijden van weerstanden eerst, daarna door de abnormale omstandigheden van mobilisatie, oorlog en bezetting.

En men zou zich kunnen voorstellen, dat iemand het bepaald apocrief zou vinden, voor het T.N.O.-jubileum aandacht te vragen in een tijdschrift, dat aan economische belangen is gewijd. Want vaak en in yelerlei kring ontmoeten wij nog de mening, dat research — de zaak waar het bij T.N.O. ten slotte om gaat — een bijzonder dure aangelegenheid is, die kostbare laboratoria vergt en veel gewichtige mannen in witte jassen oproept, maar wat komt er nu eigenlijk uit?

Wij beschouwen het dan ook niet als een gemakkelijke taak, in dit blad aannemelijk te maken, dat T.N.O. uit economisch oogpunt een zó belangrijke zaak is, dat de vijftwintigjarige werkzaamheid dezer Organisatie in de davering van onze dagen toch de aandacht verdient.



In de laatste eeuwen is de menselijke kennis van de stoffelijke wereld steeds verder doorgedrongen, zowel naar binnen, in de richting van de kleinste centra van leven en van materieel bestaan, als naar buiten, in die van de grootst bereikbare afstanden en van de wijdsten ruimten. Daarbij heeft de mens in de natuur telkens weer nieuwe krachten ontdekt en wegen gevonden om oude en nieuw ontdekte krachten toe te passen. Zo werd naast het „zuivere”, alleen op vermeerdering van kennis gerichte, natuuronderzoek steeds belangrijker het „toegepaste” onderzoek, ondernomen met bijgedachten aan mogelijke toepassing van de nieuw te verwerven kennis.

De moderne techniek, toepassing in het groot van kennis der natuurkrachten, is meer en meer onze samenleving gaan beheersen, niet alleen de uiterlijke vormen ervan bepalende, maar doordringende diep in de menselijke verhoudingen en zelfs in het persoonlijke denken en gevoelen der mensen. Het slagwoord „getechniseerde wereld” dringt zich iedere dag aan ons op als samenvattend beeld van een belangrijk deel van ons levensterrein.

Opmerkelijk is, dat de ontwikkeling van de moderne techniek en van de toepassing van natuurwetenschappelijke kennis een sterke samenhang vertoont met economische concurrentie en politieke tegenstellingen. Opmerkelijk, niet nieuw: hingen ook grote uitvindingen in oude tijden, zoals buskruit en boekdrukkunst, niet samen met maatschappelijke verandering en groepenstrijd? De grote conflicten van onze dagen, met name de beide wereldoorlogen, hebben zeer vruchtend gewerkt op de ontwikkeling van het natuurwetenschappelijk onderzoek en de stelling is te verdedigen, dat resultaten van dit onderzoek (radar, D.D.T., penicilline) grote invloed hebben uitgeoefend op de uitslag van de tweede wereldoorlog. En zo kan het op toepassing gerichte natuurwetenschappelijk onderzoek dus ook gezien worden als onmisbare factor in de economische strijd om het bestaan, in de concurrentie. Het moet dan wel een heel belangrijke factor zijn voor een volk als het onze, dat met een groot en nog steeds toenemend aantal mensen samengepakt zit op een klein terrein, arm aan natuurlijke grondstoffen; een volk, dat belangrijke bronnen van bestaan heeft verloren, maar lang niet arm is aan vaardigheid en aan intelligentie.



Toch heeft het in ons land lang geduurd, langer dan in verscheidene andere landen, vóór het inzicht doordrong hoe belangrijk op toepassing gericht natuuronderzoek voor ons volk zou kunnen zijn. Engeland kreeg tijdens de eerste wereldoorlog reeds zijn „research associations” en zijn „Department of Scientific and Industrial Research”. Ons land kende toen alleen op landbouwgebied een aantal algemene instellingen voor toegepast onderzoek, van

overheidswege gesticht en in stand gehouden in nauw verband met voorlichting en onderwijs. Enkele grote industriële bedrijven richtten particulier laboratoria in. Het Rijk stelde op voorlichting en vakonderwijs gerichte diensten in ten behoeve van bepaalde bedrijfstakken: Rijksvezeldienst en Rijksrubberdienst in Delft, de Kleischool te Gouda, de Vakschool voor de lederindustrie in Waalwijk. Het was de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, van welker Afdeling Natuurkunde Prof. Lorentz toen voorzitter was, die in 1917 het verlangen formuleerde naar een *geregelde* inschakeling van de Nederlandse natuurwetenschap voor de belangen van de Nederlandse welvaart *over de gehele linie*.

Zonder de verdere gang van zaken in bijzonderheden na te gaan vermelden wij hier alleen, dat dit vragende begin op den duur heeft geleid tot instelling bij de wet van T.N.O. als centraal lichaam voor het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek in Nederland. Als taak werd aan de nieuwe organisatie toegewezen: te bevorderen, dat dit onderzoek op de doelmatigste wijze dienstbaar gemaakt wordt aan het algemeen belang.

De Wet laat de zaak van het op toepassing gerichte onderzoek niet geheel over aan het particuliere initiatief, maar maakt haar evenmin tot een voorwerp van ambtelijke staatszorg. De Wet voorziet in een vrijwillige samenwerking van de Nederlandse *wetenschap* met het Nederlandse *maatschappelijk leven*, begunstigd door de *Overheid*. De wetenschap geeft zijn kennis; het maatschappelijk leven geeft zijn kunde en ervaring en draagt een deel van de kosten; de Overheid steunt het werk, met name door subsidies en ziet toe op de besteding der gelden. Overeenkomstig deze opzet hebben in de besturen van T.N.O. mannen van wetenschap zitting naast mannen van de praktijk; de belanghebbende ministers worden vertegenwoordigd door gedelegeerden.

De Wet voorziet verder in de instelling van *bijzondere organisaties T.N.O.* voor speciale belangen of speciale takken van welvaart. Zulke bijzondere organisaties T.N.O. bestaan op het ogenblik voor nijverheid, handel en verkeer, voor de voeding, voor de rijksverdediging en voor de volksgezondheid. De *Centrale Organisatie T.N.O.* overkoepelt het geheel, is het centrum voor de coördinatie van het werk en voor de financiering; bovendien fungeert de Centrale Organisatie als moederinstelling voor instituten, die van zeer algemene strekking zijn of om andere redenen niet passen in een der bijzondere organisaties. Tot deze „C.O.-instituten” behoren de Technisch-Physische Dienst voor vraagstukken van toegepaste fysica, het Organisch-Chemisch Instituut, de Octrooi-afdeling en de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten voor de toepassing van wiskundig-statistische methoden bij het opzetten van proeven en bij het beoordelen van uitkomsten der experimenten.



Was de weg naar de verwerkelijking voor T.N.O. niet kort geweest, het leek een mooi resultaat, toen de T.N.O.-Wet door beide Kamers der Staten-Generaal met algemene stemmen was aangenomen en door zeven Ministers gecontrasigneerd in het Staatsblad verscheen (1930).

Weldra bleek echter, dat de moeilijkheden nog niet achter de rug waren, ja dat de grootste moeilijkheden nog moesten komen. T.N.O. was immers een geheel nieuw soort instelling, die haar plaats moest veroveren: ten

opzichte van het bestaande ambtelijke apparaat; ten opzichte van de wetenschappelijke wereld, waarin conserverende neigingen niet alleen voorhanden, maar zelfs van positieve betekenis zijn en ten opzichte van het belanghebbende maatschappelijke leven, dat in die economisch zo weinig opwekkende jaren niet erg geneigd was tot experimenten. Het waren dus moeilijke jaren voor T.N.O., waarin een volledige stranding van de jonge organisatie soms nabij heeft geschonden en waarin slechts de onverwoestbare overtuiging en het doorzettingsvermogen van enkelen de zaak heeft kunnen bewaren.

De keer ten goede is in beginsel pas gekomen onder de abnormale omstandigheden van mobilisatie (1939) en oorlog (1940-1945). Er ontstond toen schaarste aan levensmiddelen en materialen, en daardoor vraag naar efficiënt gebruik en vooral naar vervangingsmiddelen. Onder de secretarissen-generaal, die zonder Ministers en zonder parlement grote bevoegdheden verkregen, waren flinke figuren die de betekenis van T.N.O. helder inzagen en wel eens duizenden beschikbaar stelden, waar vroeger om honderden vergeefs was gevraagd. Op den duur kreeg T.N.O. zijn plaats in het „nationale front”, waar manschap en apparatuur en werk uit vreemde handen werd gehouden voor „later”. In oorlogstijd heeft T.N.O. zijn eerste sterke wortels geslagen in het Nederlandse volksleven; het volhardende, bekwame beleid van Dr. J. Alingh Prins, die van 1939 tot 1946 voorzitter is geweest van de Centrale Organisatie T.N.O., heeft daartoe belangrijk bijgedragen.

Na de oorlog kon op deze basis het werk worden voortgezet en uitgebreid. Toen Prof. Dr. H. R. Kruyt, die in 1946 Dr. Alingh Prins was opgevolgd, op zijn beurt in 1953 aftrad, getuigde Prof. Ir. Is. P. de Vooy: „T.N.O. heeft een vaste plaats en burgerrecht verworven in het Nederlandse leven”. Opbouw en consolidatie, zou men als opschrift boven de periode Kruyt willen schrijven. Een periode, waarin veel is tot stand gebracht en ook veel is veranderd. Onder andere dit zeer belangrijke: dat het bestaan van T.N.O. niet meer wordt bepaald door de gebeurtenissen met de organisatie, maar door het werk in haar centra.



Het voorgaande historische overzicht moest kort zijn en verre blijven van volledigheid. Wij willen er evenwel graag nog enige opmerkingen aan toevoegen over punten, waarvoor mogelijk bij de lezers van dit blad bijzondere belangstelling bestaat.

In de eerste plaats dan iets over T.N.O. en de Nederlandse industrie. Het werk van T.N.O. ten behoeve van de industrie wordt in hoofdzaak verricht in de *Nijverheidsorganisatie T.N.O.* van 1934, sedert 1946 onder leiding van Prof. Ir. D. Dresden. De *Voedingsorganisatie T.N.O.* van 1940 heeft evenwel ten dele een taak ten opzichte van bepaalde voedingsmiddelenbedrijven, die met de taak van de Nijverheidsorganisatie overeenkomstig vertoont.

In den beginne had het T.N.O.-werk voor de industrie (overeenkomstig de traditie der oude Rijksdiensten, die later T.N.O.-instituten geworden zijn) vooral het karakter van „hulp in nood” of, wat ruimer gezegd, van *voorlichting*. Research of (zoals men later ging zeggen) spuurwerk kwam er nog weinig bij te pas. Volkomen begrijpelijk was dan ook, dat de industriële T.N.O.-instituten werden opgebouwd volgens de bedrijfstakken of volgens materialen:

zo kreeg men een scheepsbouwkundig proefstation, een instituut voor grafische techniek, een wasserij-instituut — en men kreeg een vezelinstituut, een leder- en een metaal-instituut. Er ontstonden goede, soms nauwe of zeer nauwe banden met de bedrijven, juist ook met de kleinere bedrijven, en de instituten kregen hun eerste opdrachten.

Maar op den duur voelde men bij de instituten meer en meer behoefte aan „vrij speurwerk”, niet zozeer ondernomen ter directe toepassing maar om kennis te verwerven, waarmee men later de industrie van dienst zou kunnen zijn. In samenhang daarmee ontstond de behoefte aan nijverheidsinstituten, ingedeeld volgens wetenschappelijke maatstaven. Zo ontstond in de Nijverheidsorganisatie T.N.O. een *Centraal Laboratorium* voor fundamenteel speurwerk van fysische, chemische en biologische aard, en een *Centraal Technisch Instituut* voor technische problemen, vooral van algemeen technologische aard. Het Analytisch Instituut, reeds eerder ontstaan, paste goed in dit nieuwe stelsel.

Naarmate de wil en de mogelijkheden bij T.N.O. groeiden om speurwerk te verrichten ook op langere termijn — en naarmate bij de bedrijven het besef groeide, hoe belangrijk speurwerk kan zijn voor het verkrijgen van betere materialen, betere bedrijfsmethoden en betere produkten — werd de tijd rijp voor nieuwe vormen van samenwerking tussen instituut en bedrijf. In verscheidene bedrijfstakken (textielindustrie, verfindustrie, betonindustrie en andere) ontstonden „researchverenigingen”, waarin bedrijfsgenoten op grond van de praktijk samen een researchprogramma opstellen, dat vervolgens ter uitvoering wordt opgedragen aan het T.N.O.-instituut, waar het in nauw overleg met de belanghebbenden wordt uitgewerkt. Van veel nut zijn ook de „contactmannen” gebleken, die na een algemene opleiding aan het instituut de bedrijven gaan bezoeken, waar zij vertellen van hetgeen het instituut reeds gevonden en uitgewerkt heeft, maar waar zij ook gegevens verzamelen omtrent noden en moeilijkheden, die men bij het instituut nog niet kent maar waarvoor men daar misschien wel een oplossing kan vinden, hetzij eenvoudig door literatuurstudie, hetzij door middel van speurwerk.

Zo is voor diverse bedrijfstakken het T.N.O.-instituut reeds geworden, wat in de zeer grote bedrijven het eigen laboratorium is voor de andere afdelingen. Die grootste bedrijven, die T.N.O. in beginsel niet nodig hebben, werken op den duur toch wel geregeld met de T.N.O.-instituten samen; ook ten opzichte van hen is T.N.O. een centraal punt geworden, niet in organisatorische, maar in coördinerende zin. En coördinatie betekent voor een land als het onze: besparing van onnodige dubblures aan werk en apparatuur en bemanning.

Een bijzondere plaats in de Nijverheidsorganisatie T.N.O. neemt het *Proefstation voor Verpakkingen* in. Het dient niet alleen de fabrikanten van verpakkingen en verpakkingsmaterialen, maar ook de verpakkers en de verzenders van goederen in welhaast eindeloze verscheidenheid. Het Proefstation heeft in de elf jaren van zijn bestaan niet alleen talloze speciale diensten bewezen, het heeft ook veel gedaan om het besef te doen doordringen, hoe belangrijk de verpakking is voor de waardering en voor de afzet van een produkt. En daardoor heeft het Proefstation ongetwijfeld ook zijn bijdrage geleverd tot het succes van de zozeer gewenste Nederlandse export.

Ten slotte willen wij hier nog even aandacht vragen voor een ander T.N.O.-instituut, waarvan het werk eveneens betekenis heeft gehad voor algemene aspecten van de

Nederlandse economische politiek. Wij bedoelen het *Kunststoffeninstituut T.N.O.*, eveneens in 1946 opgericht. De Nederlandse kunststoffenindustrie heeft zich voor een belangrijk gedeelte hand in hand met dat instituut ontwikkeld en dit heeft een niet onbelangrijke bijdrage gevormd tot de na-oorlogse *industrialisatie* in Nederland. Bovendien heeft het instituut zich ook in het buitenland een uitstekende naam verworven en niet onbelangrijk kunnen bijdragen tot de bevordering van Nederlandse belangen op kunststoffengebied in den vreemde.



Ten opzichte van de *landbouw* heeft T.N.O. een geheel andere ontwikkeling doorgemaakt dan ten aanzien van de industrie. Hierboven vermeldde wij, dat zich reeds vóór het bestaan van T.N.O. ten behoeve van de landbouw een systeem van onderzoek, voorlichting en onderwijs had ontwikkeld onder de hoede van het Rijk. In 1943, dus in de oorlogstijd, werd een bijzondere organisatie T.N.O. voor de landbouw opgericht. De hoop, overdracht aan T.N.O. te verkrijgen van de Rijksinstellingen voor landbouwkundig onderzoek, bleek op een enkele uitzondering na ijdel en er ontstond zelfs een vrij scherpe afscheiding tussen de Rijks- en de weinige T.N.O.-instituten. Toen de directeur-generaal van de landbouw, Ir. C. Staf, en daarna ook zijn ambtsopvolger, Ir. A. W. van de Plassche, voorzitter werden van de Landbouworganisatie T.N.O., verbeterde de onderlinge verhouding echter aanmerkelijk en zo ontstond langzamerhand de mogelijkheid tot een *coördinatie van alle landbouwkundig onderzoek* op een geheel nieuwe basis. Aan het begin van 1957 heeft deze haar beslag gekregen. Alle instituten voor landbouwkundig onderzoek werden zelfstandige stichtingen, rechtstreeks gesubsidieerd door het Ministerie van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, maar over de besteding van alle gelden voor landbouwkundig onderzoek wordt de Minister geadviseerd door de *Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek T.N.O.* De samenstelling van deze Raad lijkt veel op die van het bestuur der voormalige Landbouworganisatie T.N.O. en het verband met T.N.O. is (via de Centrale Organisatie) behouden gebleven. Behalve haar coördinerende functie heeft de Nationale Raad nog enkele studievergaderingen en werkgroepen tot zijn zorg.



De reeds genoemde *Voedingsorganisatie T.N.O.* werkt nauw samen met de *Gezondheidsorganisatie*; van beide is Prof. Dr. A. Polman voorzitter. Wij kunnen hier niet uitvoerig ingaan op het werk van deze organisaties. Van de Gezondheidsorganisatie, opgericht in 1948 en sindsdien voorspoedig gegroeid, vermelden wij alleen, dat een belangrijk gedeelte van haar werk betrekking heeft op ziekten en afwijkingen, die bij ons volk in groten getale voorkomen en veelal langdurig zijn; deze onderzoeken worden dus niet alleen gerechtvaardigd door veel persoonlijk leed, maar ook door grote maatschappelijke schade ten gevolge van werkverzuim, arbeidsonvolwaardigheid, enz.

De *Rijksverdedigingsorganisatie* van 1946 onder voorzitterschap van Prof. Dr. G. J. Sizoo dient de belangen van de krijgsmachten te land, ter zee en in de lucht. Het is nochtans een burgerinstelling, welker arbeid zich een zeer goede naam heeft verworven in binnen- en buitenland

Het Vezelinstituut is voortgekomen uit de vroegere Rijksvezeldienst. Door de wet op het T.N.O. kon het zwaartepunt worden verlegd van het keuringswerk naar meer principiële onderzoekingen. Schr. schetst de ontwikkeling van het arbeidsterrein van het Vezelinstituut en de wijze, waarop de samenwerking met een in Twente reeds bestaande particuliere vereniging voor het uitvoeren van onderzoekingswerk, De Voorzorg genaamd, tot stand kwam. Het laboratorium dezer vereniging heeft onder de naam Vezelinstituut T.N.O.—De Voorzorg een belangrijke groei ondergaan en is thans een kristallisatiepunt van onderzoek en besprekingen in Twente. Het oprichten van werkgroepen, waarin het Vezelinstituut samenwerkt met de technici uit bedrijven, heeft bijgedragen tot toegenomen waardering der technici voor wetenschappelijk werk, terwijl het Vezelinstituut beter inzicht heeft verkregen in de feitelijke problemen der industrie.

# Het Vezelinstituut T.N.O. en de katoenindustrie

Het Vezelinstituut is voortgekomen uit de vroegere Rijksvoorlichtingsdienst ten behoeve van de vezelhandel en -nijverheid, afgekort als Rijksvezeldienst. De werkzaamheden van dit voorlichtingsinstituut beperkten zich tot het doen van keuringen en, op bescheiden schaal, het ontwikkelen van nieuwe onderzoekingsmethoden ten behoeve van dit keuringswerk. In 1940 werd het duidelijk, dat door de wet op het T.N.O. voor de Rijksvezeldienst grote veranderingen op komst waren. Het budget voor het instituut werd niet onbelangrijk verruimd en het zwaartepunt van het keuringswerk kon worden verlegd naar meer principiële onderzoekingen. De verruiming van het budget was vooral te danken aan het feit, dat de toenmalige bedrijfsgroepen zich financieel gingen interesseren voor researchwerk. Door oorlogsomstandigheden werd de ontwikkeling van relaties naar de industrie sterk geremd, doch intern werd hard gewerkt om de thans beschikbare mogelijkheden zo goed mogelijk te realiseren.

Het programma van werkzaamheden stond in de eerste jaren natuurlijk nog in het teken van het ontwikkelen van nieuwe onderzoekingsmethoden. Intussen werd echter door de directeur, Ir. J. R. H. van Nouhuys, en enkele medewerkers door bezoeken aan Twentse bedrijven ge-

(vervolg van blz. 346)

en niet zelden resultaten oplevert, waarvan ook de burgersamenleving profijt trekt. Zo staan de zogenaamde „klimaatkamers” ter beproeving van conditionering voor de tropen, oorspronkelijk voor militaire belangen ingericht, thans mede ten dienste van alle Nederlandse firma's, die goederen te verhandelen of te verzenden hebben naar streken met een sterk afwijkend klimaat.



Doordrongen van het zeer schetsmatige karakter en van de onvolledigheid van het ontworpen beeld, hopen wij toch dat het bovenstaande de lezers moge hebben overtuigd, dat T.N.O. voor ons volk in beginsel onmisbaar en praktisch reeds van enige betekenis is. Ook van economische betekenis.

's-Gravenhage.

Th. J. VAN KASTEEL.

tracht contacten te leggen en informatie in te winnen omtrent de onderwerpen, waarvoor de Twentse bedrijven de meeste belangstelling hadden. Dit contact kwam zeer moeizaam op gang. De industrie herinnerde zich de vroegere Rijksvezeldienst en kon zich nog niet de gedachte eigen maken, dat er een onderzoekingsinstituut ontstaan was, dat ten doel had hen te helpen bij de bestaande problemen. Het resultaat was, dat enkele bedrijven het wel nuttig oordeelden om hulpmiddelen te kunnen beoordelen op eigenschappen en kwaliteit. Dit betrof dan in hoofdzaak appretmiddelen, kleurstoffen en andere hulpmiddelen.

Ook werden onderzoeken verricht betreffende het vaststellen van zogenaamde minimum-eisen. Dit soort werkzaamheden paste geheel bij de gedachte, die op dat moment op het Vezelinstituut heerste, en het zoeken naar nieuwe onderzoekingsmethoden sloot hierbij goed aan. Achteraf realiseert men zich echter, dat in dit programma vrijwel geen fabricageproblemen waren opgenomen. Deze onderwerpen waren zo ver verwijderd van de interesse-sfeer der onderzoekers van het Vezelinstituut, dat hier zelfs niet aan werd gedacht.

In Twente bestond reeds in die tijd een particuliere vereniging, waarin een aantal bedrijven zich had verenigd voor het uitvoeren van onderzoekingswerk en die de symbolische naam van De Voorzorg droeg. Hoewel het er aanvankelijk op leek, dat het bestaan van deze vereniging een belemmering zou kunnen zijn voor een samenwerking van het bedrijfsleven met het Vezelinstituut, is achteraf toch wel gebleken, dat juist door deze vereniging en het vooruitziende beleid van de toenmalige voorzitter, de heer G. H. Jannink, een basis werd gelegd voor innige samenwerking bij de research op het gebied van de katoenindustrie. Dit kwam in de eerste plaats tot uiting in de overeenstemming, die werd bereikt om een tegenwoordiger van het Vezelinstituut te plaatsen in het laboratorium, dat De Voorzorg reeds te Enschede bezat. Dit laboratorium heeft onder de naam Vezelinstituut T.N.O.—De Voorzorg in de loop der jaren een belangrijke groei ondergaan en is tegenwoordig een kristallisatiepunt van onderzoek en besprekingen in Twente.

Bij het ontwikkelen van nieuwe onderzoekingsmethoden boekte het Vezelinstituut een aantal successen. Ondanks

het feit, dat verschillende resultaten zelfs internationale vermaardheid kregen, bijv. het werk op het gebied van het meten van kleuren, voelde de leiding van het instituut zich niet bevredigd. De toepassing van deze resultaten in de Nederlandse industrie ging weinig vooruit. Weliswaar werd door het houden van lezingen of door het oprichten van commissies ad hoc belangstelling gewekt bij de technici in de Nederlandse bedrijven, maar altijd bleef het bij een welwillende kennismaking zonder verdere resultaten. Dit zelfde lot onderging ook het werk, verricht op het gebied van de kleurmeting.

In overleg met het bestuur van De Voorzorg werd op initiatief van het Vezelinstituut een permanente werkgroep opgericht, die ten doel had toepassingsmogelijkheden van het meten van kleuren in de textielindustrie te bestuderen. Deze groep heeft verschillende jaren als werkgroep van De Voorzorg bestaan. Uit het aantal verzoeken om eveneens zitting te mogen nemen in deze werkgroep bleek de belangstelling van de technici uit de bedrijven voor dit onderzoekswerk en dat terwijl het hier nog maar ging om de resultaten van researchwerk op een zeer beperkt terrein van de industrie. Het is de grote verdienste van de heer Jan Scholten Jul. zn. geweest te hebben ingezien, dat een dergelijke werkwijze met werkgroepen verdeeld over verschillende secties, de resultaten van het researchwerk belangrijk ten goede zou komen.

Door het betere contact, dat onderwijl tussen het bestuur van De Voorzorg en de directie van het Vezelinstituut was gegroeid, kon de interne organisatie van het Vezelinstituut aangepast worden aan deze werkgroepen. Momenteel bestaan er nu in De Voorzorg 3 secties, te weten een sectie spinnerij, een sectie weverij en een sectie veredeling, die ieder hun eigen werkgroepen hebben. In totaal bestaan er thans 9 van deze werkgroepen. Door het samenwerken van het Vezelinstituut met de technici uit de bedrijven in deze werkgroepen, zijn de moeilijkheden voor het vaststellen van de onderwerpen voor onderzoek en het toepassen van de resultaten hiervan in de bedrijven in zeer belangrijke mate verminderd. Bovendien is er tussen de samenwerkende leden van de werkgroepen een sfeer van vertrouwen ontstaan, die juist voor het doen van vruchtbaar speurwerk een levensvoorwaarde is. Op deze wijze is enerzijds de waardering voor wetenschappelijk werk bij de technici uit de bedrijven sterk toegenomen, terwijl anderzijds op het Vezelinstituut beter inzicht is verkregen in de feitelijke problemen van de industrie. Dat er in de laatste drie jaren — een voor researchwerk nog altijd korte tijd — zowel economisch als technisch reeds belangrijke resultaten geboekt konden worden, belooft zeer veel goeds voor de nabije toekomst.

In het onderstaande wil ik proberen enkele van de resultaten nader toe te lichten.

Ten behoeve van het werk van de sectie spinnerij is een proefspinnerij te Enschede opgericht, waarin systematisch verschillende fabricage-problemen worden onderzocht. De afstelling van de rekwerken heeft tot interessante conclusies geleid. Onderzoek naar het verband tussen vezel-eigenschappen en eigenschappen van het hieruit geproduceerde garen voerde tot grote bedrijfsproeven in een aantal spinnerijen en resulteerde in het vaststellen van eigenschappen, waarmee bij het aankopen van katoen rekening moet worden gehouden. Dit werk, dat zeer groot van omvang is, wordt thans voortgezet in de proefspinnerij.

In de sectie weverij werden onderzoekingen, zowel op

laboratoriumschaal als in de bedrijven, uitgevoerd op het gebied van sterken en draadbreuken. Belangrijke resultaten werden hier reeds behaald. Op het laboratorium is men er namelijk in geslaagd vast te stellen, hoe het mogelijk is een indruk te krijgen van het gedrag van een sterksel bij toepassing tijdens het weven. Geconstateerd kon tevens worden, dat de vroeger zo gecompliceerde sterk-recepturen in belangrijke mate vereenvoudigd konden worden, waarbij de resultaten in draadbreuken tijdens het weven zelfs werden verbeterd. Het toegepaste percentage sterksel kon via bedrijfsproeven in een aantal bedrijven worden verlaagd; in enkele bedrijven zelfs tot de helft. Afgezien van de bereidingskosten van het sterksel, bedroeg in deze gevallen de besparing in kg aan grondstofkosten van het sterksel ongeveer 10 pCt. van de totale weefcapaciteit in kg. De prijs van het sterkmiddel varieert, afhankelijk van de soort die men gebruikt, tussen f. 0,60 - f. 1,50 per kg. Via breukanalyses tijdens het weven konden enkele voor de hand liggende oorzaken sterk worden gereduceerd. De hoge rendementen, welke men in Amerikaanse weverijen behaalt, zijn aanleiding tot het uitvoeren van vergelijkende weefproeven tussen een geïmporteerd Amerikaans garen en enkele Nederlandse garens en een onderzoek van in Amerika toegepaste sterkfels. Vastgesteld kon worden, dat een Nederlands garen van gemiddelde kwaliteit qua eigenschappen niet onder deed voor het Amerikaanse produkt, maar tegelijkertijd werd de aandacht van de industrie erop gevestigd, dat er grote spreidingen bestonden tussen de bedrijven en tussen de weefresultaten van verschillende getouwen. Ook de Amerikaanse sterkmiddelen onderscheidden zich niet van de Nederlandse.

In de sectie veredeling heeft het werk zich sterk ontwikkeld. In de werkgroep is de toepassing van de kleurmeting onderzocht en werden zeer concrete resultaten bereikt in een uitvoerig en langdurig onderzoek naar chemisch identieke kleurstoffen afkomstig van verschillende kleurstofleveranciers. Wij leerden, dat de prijs, die men hiervoor moest betalen, dikwijls met een ruime factor 2 uiteenliep. Bij aankoop van kleurstoffen bleken deze gegevens vanzelfsprekend van grote waarde te zijn. Illustreerend voor de thans gegroeide samenwerking is wel, dat het apparaat, waarmee deze metingen worden uitgevoerd, de spectrofotometer, thans bij de leden van deze werkgroep min of meer gemeengoed is geworden en dat vrijwel iedereen over een dergelijk instrument in een of andere vorm beschikt. Het Vezelinstituut was het eerste in de wereld, dat er in slaagde een methode te ontwikkelen, waarmee men verfrecepten kon voorspellen, d.w.z. via meting een receptuur te bepalen, om een gewenste kleur op het doek te bereiken. Voortzetting van dit werk leidde er toe, dat binnenkort een apparaat gereed komt, dat een wereld-première mag worden genoemd.

Het toepassen van de redoxpotentiaal- en geleidbaarheidsmetingen had eveneens aanzienlijke resultaten. Zowel in de apparaatververij als ook bij het stukverven op jiggers konden de minimaal te gebruiken hoeveelheden hydrosulfiet worden bepaald. Ten behoeve van de jiggerververij kon in samenwerking met de leden van deze werkgroep zelfs een formule worden opgesteld, waarmee het mogelijk is de benodigde hoeveelheid hydrosulfiet vooraf voor diverse soorten doek uit te rekenen. De besparing, die hierdoor wordt verkregen, is enorm en belooft voor de Nederlandse textielindustrie een bedrag van ongeveer f. 300.000 per jaar. Met behulp van de kennis op het gebied van redoxpotentiaal- en geleidbaarheidsmetingen kon eveneens



Reeds tegen het einde van de vorige eeuw werd de landbouw door de Regering op een hoger plan gebracht met behulp van landbouwkundig onderzoek, voorlichting en onderwijs. Het is ongetwijfeld aan deze maatregelen te danken, dat men de resultaten van het natuurwetenschappelijk onderzoek in de landbouw spoedig in praktijk brengt. De vraag naar toenemende specialisatie maakte het meer en meer noodzakelijk, dat nieuwe instituten werden opgericht en werkgroepen werden gevormd. Dit heeft er uiteindelijk toe geleid, dat in 1943 ook een Landbouworganisatie T.N.O. werd ingesteld, welke in het begin van dit jaar werd vervangen door de Nationale Landbouwwaad T.N.O. Schrijver illustreert o.a. de grote belangen die met onderzoekingen in de landbouw, waaraan de Overheid jaarlijks ca. f. 20 mln. uitgeeft, worden gediend.

# Natuurwetenschappelijk onderzoek en de landbouw

Wanneer men de vraag zou stellen, of met de grote ontwikkeling van de natuurwetenschappen in de loop van de laatste eeuw ook de landbouw de vruchten heeft kunnen plukken van de toepassing van de daarbij verkregen resultaten, dan zou men deze vraag zonder aarzelen bevestigend moeten beantwoorden. Hieraan zou zelfs moeten worden toegevoegd, dat deze tak van bestaan, waarbij landbouw in de ruimste zin is te nemen, dus inclusief akker- en weidebouw, veeteelt, tuinbouw en bosbouw, diergeneeskunde, cultuurtechniek, enz., reeds aan het einde van de vorige eeuw bewust door de toenmalige Nederlandse Regering is geconfronteerd met de vooruitgang van bovenvermelde wetenschappen.

Immers, toen de grote landbouwcrisis 1870-1890, ontstaan door de massale invoer van granen uit de Verenigde Staten, de Nederlandse landbouw in een ernstige crisistoestand bracht, heeft de Regering hier redding weten te brengen door de toenmalige verouderde landbouw met behulp van landbouwkundig onderzoek, voorlichting en

(vervolg van blz. 348)

een nieuwe werkwijze voor het bleken met hypochloriet en voor het continu-verven worden opgesteld. Op beide is octrooi aangevraagd.

De hierboven geschetste resultaten hebben uitsluitend betrekking op het *research* werk ten behoeve van de katoenindustrie. De technische adviezen bij aankoop van machines, zoals droogmachines, conditioneerinstallaties en dergelijke, waren dikwijls een grote steun voor de fabrikanen. De goede naam van het Vezelinstituut in het buitenland heeft er toe geleid, dat het in vele gevallen voor buitenlandse leveranties wordt ingeschakeld. Op deze wijze worden onredelijke eisen in de specificaties voorkomen en fungeert het Vezelinstituut als keuringsinstantie bij verzending, waardoor klachten achteraf worden vermeden.

Naast de katoensector zijn er nog vele resultaten van het werk van het Vezelinstituut te noemen. Bij voorbeeld wordt baanbrekend werk gedaan voor de linnenindustrie. Ik wil hier niet op ingaan, daar dit ligt op het terrein van andere industrietakken.

Almelo.

Dr. Ir. E. A. DOEDES BREUNING TEN CATE.

onderwijs op een hoger plan te brengen, zodat de achterlijke toestanden, die toen in de landbouw heersten, spoedig in het tegendeel kwamen te verkeren.

Het is ongetwijfeld aan deze maatregelen te danken, dat het tegenwoordige natuurwetenschappelijke onderzoek in de landbouw populair is en dat men de daarbij gevonden resultaten spoedig in praktijk brengt. Een ontwikkelde, niet deskundige leek zal zich dan ook ongetwijfeld verbazen te bemerken, dat de begrippen groeistoffen, sporenelementen en insecticiden voor een ogenschijnlijk onontwikkelde boer bekende materie vormen.

Dat de hierboven weergegeven feiten geen grootspraak zijn, kan uit de hieronder voorkomende tabel blijken, waarin de opbrengst van vier van de voornaamste Nederlandse akkerbouwprodukten in de periode 1881/90 is vergeleken met die in 1954.

	tarwe	rogge	aard-appelen	suiker-bieten
	kg	kg	kg	kg
opbrengst per ha 1881/90 .....	1.755	1.375	15.300	25.000
opbrengst per ha 1954 .....	3.580	3.086	25.000	38.700

Dat Nederland hier wel een uitstekend figuur slaat, blijkt uit de gegevens, welke zijn ontleend aan de „Agricultural and Food Statistics”<sup>1)</sup>. Voor dezelfde landbouwprodukten, waaraan nog is toegevoegd de melkproductie per koe, volgen hier de gegevens van een drietal buurlanden in Europa en van de Verenigde Staten.

1952/1955	melkpro- duktie per koe in kg	aantal kg per ha			
		tarwe	rogge	aard-appelen	suiker-bieten
Nederland .....	3.880	3.800	2.820	25.800	42.700
Denemarken .....	3.500	3.800	2.540	18.600	33.700
België .....	3.690	3.290	2.750	24.700	38.100
West-Duitsland .....	2.900	2.760	2.430	21.200	34.500
Verenigde Staten .....	2.520	1.230	840	17.200	36.100

Hieruit blijkt, dat Nederland op landbouwgebied in verschillende opzichten aan de top staat en dat het, wat de melkproductie per koe en de opbrengst per ha betreft, gevoeglijk als één van de meest vooraanstaande, zo niet

<sup>1)</sup> O.E.E.C., Parijs 1956.

als het meest vooraanstaande landbouwland ter wereld kan worden gekwalificeerd. Dat dit feit overigens in de wereld bekend is, moge blijken uit de toeloop van buitenlandse studenten naar de Landbouwhogeschool in Wageningen en uit de vraag naar Wageningse ingenieurs als F.A.O.-expert voor de onderontwikkelde gebieden.

Toen de Wet T.N.O. in 1932 in werking trad, was de oorzaak, dat deze wet zich niet direct met de landbouw ging bemoeien, ongetwijfeld gelegen in het feit, dat op dit gebied reeds het nodige werd verricht.

Intussen gaat het met het landbouwkundig onderzoek zoals met iedere wetenschap, nl. dat een toenemende verdieping een toenemende specialisatie vraagt. In dit verband werd het meer en meer noodzakelijk, dat nieuwe instituten werden opgericht en werkgroepen gevormd. Dit heeft er uiteindelijk toe geleid, dat in 1943 ook een Landbouworganisatie T.N.O. werd ingesteld, welke in het begin van dit jaar is vervangen door de Nationale Landbouwwaad T.N.O., welke de Minister van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening adviseert ten aanzien van de besteding van de overheidsuitgaven voor dit doel: een bedrag van ruim 20 miljoen gulden per jaar. Het is namelijk nog steeds zo, dat de Overheid verreweg het grootste gedeelte van de voor het landbouwkundig onderzoek gemaakte kosten voor haar rekening neemt. Alleen het Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek in Ede, het Instituut voor Rationele Suikerproductie in Bergen op Zoom en het Instituut voor Moderne Veevoeding „De Schothorst” te Hoogland bij Amersfoort, worden geheel door het belanghebbende bedrijfsleven gefinancierd.

Teneinde haar adviezen gemotiveerd te kunnen geven, stelt de Nationale Landbouwwaad T.N.O. zich op de hoogte van de werkprogramma's en de begrotingen van de daarvoor in aanmerking komende instellingen. De samenstelling van de Raad is erop ingesteld, dat vertegenwoordigers van Overheid, wetenschap en bedrijfsleven daarin zitting hebben. Behalve de genoemde adviserende taak aan de Minister van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening heeft de Raad ook een coördinerende functie ten aanzien van de werkzaamheden der landbouwkundig instellingen en ten slotte kan de Raad binnen het aan hem toegewezen krediet aanvullende onderzoekingen op laboratoria van universiteiten, hogescholen of andere wetenschappelijke instellingen doen verrichten. In verband met de vele raakvlakken, die het landbouwkundig onderzoek heeft — o.a. op het gebied van chemie, biologie, technologie, enz. — met andere onderzoekingen, waarmee de organisatie T.N.O. zich bezig houdt, is deze band van veel belang.

Om dit met een voorbeeld toe te lichten zij hier het probleem van het aardappelpycystenaaltje vermeld, waarmee de Werkgroep Onderzoek Bestrijding Aardappelpycystenaaltje T.N.O. zich bezig houdt. Deze parasiet, die de wortels van de aardappelplant aantast, kapselt zich, wanneer het land niet met aardappelplanten bezet is, in en kan in deze rusttoestand een paar jaar in leven blijven. Wanneer er een aardappelplant wordt verbouwd, scheiden de wortels daarvan een stof af. Zodra deze stof het ingekapselde aaltje bereikt, komt dit tot ontwikkeling en begint zijn vernietigend werk.

Teneinde dit probleem te bestrijden is het sinds 1947 verboden meer dan éénmaal per drie jaar op hetzelfde terrein aardappelen te verbouwen. Wanneer men nu weet, dat het landbouwareaal in 1955 een oppervlakte van

913.712 ha omvatte, waarvan 162.000 ha voor de teelt van aardappelen gebruikt werd, dan zal het duidelijk zijn, welk een moeilijkheid dit voorschrift voor de streken, waar veel aardappelen verbouwd worden, bijv. de veenkoloniën, betekent. Wanneer wij hieraan nog toevoegen, dat de export van pootaardappelen, die een Nederlandse specialiteit is, in 1955 255.265 ton bedroeg met een waarde van ruim 56 miljoen gulden, dan blijkt hieruit ten overvloede de financiële omvang van dit probleem.

Aan dit onderzoek zijn thans bezig:

1. de Stichting voor Plantenveredeling (kweken van rassen met resistentie tegen het aaltje);
2. het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (biologie van het aaltje);
3. het Organisch-Chemisch-Instituut T.N.O. (ontwikkeling van chemische middelen, waarmee het aaltje in de grond kan worden bestreden);
4. het Proefstation voor Aardappelverwerking (onderzoek over de wekstof: dit is de stof, die in de aardappelplant voorkomt en die het vrijkomen van het aaltje uit de cyste bewerkstelligt);
5. de Plantenziektenkundige Dienst (effect van verschillende vruchtwisselingen op de aaltjespopulatie in de grond).

Het zal duidelijk zijn, dat, teneinde een dergelijk onderzoek met vrucht te laten verlopen, een met wijs beleid gevoerde supervisie moet plaatsvinden.

De instellingen voor toegepast landbouwkundig onderzoek, waarvan er ruim 30 in ons land zijn, zijn merendeels gevestigd in Wageningen. Vele ervan zijn voortgekomen uit de Landbouwhogeschool, doch het is een logisch gevolg van de ontwikkelingen, dat, naarmate de behoefte aan op de praktijk gericht onderzoek toenam, de hogeschool hiervan ontlast diende te worden. De hoogleraren, die zich naast hun onderwijstaak bezig dienen te houden met de beoefening van de wetenschap, dienen dit in volledige vrijheid van keuze van het onderwerp te kunnen doen.

Een aantal instellingen voor landbouwkundig onderzoek is buiten Wageningen gevestigd, soms door historische oorzaken (Hoorn, Groningen), soms door toevallige omstandigheden (Beekbergen, Zeist), maar vaak ook doelbewust teneinde het onderzoekingsstation te plaatsen in het centrum van het bedrijfstype, waarvoor gewerkt wordt, ook al hebben deze stations dan toch niet uitsluitend een regionale, maar ook een landelijke taak. Dit is bijv. het geval met de tuinbouwproefstations te Boskoop, Aalsmeer, Lisse, Naaldwijk, Goes en Alkmaar. Ook het diergeneeskundige onderzoek is buiten Wageningen gevestigd, nl. te Amsterdam en te Rotterdam, doch de plannen tot centralisatie van deze instellingen tot een nabij Utrecht te stichten instituut zijn reeds in een gevorderd stadium.

In de aanvang van dit artikel werd vermeld, dat aan het landbouwkundig onderzoek in ons land meer dan 20 miljoen gulden wordt besteed. Dit is ongeveer 0,5 pCt. van de waarde der landbouwproductie. Hieraan moge worden toegevoegd, dat rond 350 academisch gevormde onderzoekers met het in dit artikel besproken toegepaste landbouwkundige onderzoek zijn belast. Aannemende, dat een onderzoeker gemiddeld 2 à 3 hulpkrachten tot zijn beschikking heeft, vergt dit onderzoek een personeel van ca. 1.250 man.

Men zal zich afvragen, waaruit het nut van deze onderzoeken nu blijkt. Om dit met concrete cijfers te demonstreren is vrijwel onmogelijk; toch willen wij hier met enkele voorbeelden een poging doen om de lezer duidelijk te maken, dat met deze onderzoeken grote belangen worden gediend.

1. Dank zij het grondonderzoek, waarvoor door de georganiseerde landbouw een eigen bedrijfslaboratorium wordt geëxploiteerd en met behulp van de kennis omtrent de voedingseisen, die de verschillende gewassen stellen, is het mogelijk gebleken het gebruik van kunstmest in zodanige banen te leiden, dat het een maximaal profijt oplevert.
2. Door verkregen kennis van de biologie van de perzikbladluis, die de overbrenger is van virusziekten bij aardappelen, is het mogelijk geworden de rooidatum voor pootaardappelen zodanig vast te stellen, dat virusvrij pootgoed wordt verkregen, hetgeen in verband met de reeds genoemde grote uitvoer van Nederlands pootgoed van onschatbare waarde is.
3. Het onderzoek naar de invloed van klimatologische omstandigheden op het optreden van *Phytophthora infestans* (de verwekker van de aardappelziekte) heeft het mogelijk gemaakt aan de hand van de weersvoorspellingen vast te stellen, wanneer het juiste moment voor een bespuiting tegen deze ziekte is aangebroken. In de radiomededelingen voor de landbouw wordt dit dan ook steeds vermeld.
4. Proeven over de teelt van azalea's hebben uitgewezen, dat het zeer goed mogelijk is dit gewas in Nederland te telen. Tot voor kort werden azalea's uit België ingevoerd en hier in bloei getrokken. De teelt in Nederland breidt zich sterk uit.
5. Door onderzoek op het gebied van de verwarming van kassen is het mogelijk gebleken besparingen te verkrijgen op de verwarmingskosten.
6. Op grond van onderzoek op het gebied van de voeding is het mogelijk geworden rationele voederantsoenen samen te stellen. Deze rationele voeding heeft, tezamen met andere factoren, ertoe bijgedragen, dat de gemiddelde melkproduktie per koe gestegen is van 3.260 kg (1933) tot 3.855 kg (1955). Het vetgehalte van de melk steeg resp. van 3,14 pCt. tot 3,73 pCt. <sup>2)</sup>
7. Het onderzoek naar het optreden van kopziekte bij rundvee bracht aan het licht, dat deze ziekte veelal het gevolg is van te zware bemestingen van het grasland met kali, al of niet gecombineerd met te zware stikstofbemestingen. Wanneer de boer meer gevolg geeft aan de adviezen betreffende de bemesting van zijn grasland, kan zowel vermindering worden verkregen van het percentage kopziektegevallen als verlaging van de kosten voor bemesting.

Er zouden nog vele voorbeelden van resultaten van wetenschappelijk onderzoek kunnen worden genoemd, die de Nederlandse landbouw in staat stelt tot hogere produktie, betere kwaliteiten, lagere kostprijzen, etc., te komen.

<sup>2)</sup> De hier vermelde gegevens zijn ontleend aan „Landbouw-cijfers 1956”.



(Advertentie)

Men moet daarbij niet vergeten, dat de Nederlandse land- en tuinbouw, de veeteelt en de zuivel een zeer belangrijk exportbedrijf vormen, dat zowel op het gebied van de kostprijs als op dat van de kwaliteit der produkten met buitenlandse concurrenten te maken heeft. Van de Nederlandse bodemproduktie werd in het jaar 1954 aan onbewerkte land- en tuinbouwprodukten voor 1.169 miljoen gulden geëxporteerd, aan uitsluitend uit Nederlandse grondstoffen bewerkte produkten voor 1.573 miljoen gulden, en dit bij een totale opbrengst van de Nederlandse landbouw van ca. 4.000 miljoen gulden!

Om onze positie op de buitenlandse markt te kunnen handhaven, is een moderne bedrijfsvoering, gebaseerd op wetenschappelijk verantwoorde richtlijnen, onontbeerlijk. Het is niet meer denkbaar een goede opbrengst te verkrijgen van onze land- en tuinbouwgewassen en van ons grasland zonder gebruik te maken van grote hoeveelheden kunstmest. Hetzelfde geldt voor zo vele andere bedrijfshandelingen: de ziektebestrijding, de watervoorziening, de grondbewerking, oogstmethoden en afwerking der produkten, de arbeidsaanwending, enz. Vele van deze maatregelen vereisen een georganiseerd optreden van de praktijk: men denke aan de organisatie van het t.b.c. vrijmaken van de Nederlandse rundveestapel, hetgeen vorig jaar werd voltooid, aan de organisaties, die de kunstmatige inseminatie van het rundvee verzorgen, zodat momenteel omstreeks 50 pCt. van alle runderen kunstmatig wordt bevrucht en waarmee behalve de verbetering van de veestapel, ook wordt bereikt, dat bepaalde ziekten (o.a. het besmettelijk verwerpen) worden voorkomen.

Het eindresultaat uitdrukken in een getal is ondoenlijk, omdat men te maken heeft met een ingewikkeld complex van factoren, doch men kan wel met zekerheid vaststellen dat het eerder genoemde bedrag van 0,5 pCt. van de waarde der landbouwproduktie, dat aan het onderzoek wordt uitgegeven, ruimschoots verantwoord is.

Rotterdam.

Ir. J. A. EMMENS.

Blijf bij — Lees „E.-S.B.”!

Tot de laatste wereldoorlog werd in ons land de wiskundige statistiek — met uitzondering van dat deel, dat met de econometrie samenhangt — bedreven door individuele onderzoekers. Er bestond in 1945 in Nederland een grote achterstand op dit gebied. Een voorstel, om onder de onderzoekers van T.N.O. wiskundig-statistische methoden te gaan propageren, vond gehoor en leidde tot de oprichting van de „Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten”. De diensten, die door de afdeling worden verricht, kunnen grofweg worden verdeeld in 3 categorieën: hulp bij massa-rekenwerk, wiskundig-statistische hulp en hulp op het gebied van de numerieke wiskunde. Deze diensten worden verleend aan onderzoekers. Niet aan de industrie: door initiatief van particuliere zijde bestaat er thans nl. een aantal adviesbureaus, die zich vooral aan kwaliteitsbeheersing wijden.

## T.N.O. en de statistiek

De Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek moge dan nu haar zilveren feest vieren, de statistische afdeling ervan is eerst binnenkort aan haar koperen feest toe. Zoals straks zal blijken is dit onderscheid min of meer symbolisch voor de ontwikkeling van de wiskundige statistiek in ons land: Sprekende over wiskundige statistiek valt in dit verband de nadruk op „wiskundig”; de statistische afdeling van T.N.O. stelt zich o.a. tot doel de wetenschappelijke werkers in en buiten T.N.O.-verband hulp te verlenen bij de toepassing van de wiskundige statistiek bij het verzamelen en verwerken van hun waarnemingsmateriaal. De officiële naam van de Afdeling is dan ook tot op heden: Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O.

Tot de laatste wereldoorlog werd in ons land de wiskundige statistiek — met uitzondering van dat deel, dat met de econometrie samenhangt — bedreven door individuele onderzoekers en werd buiten de Delftse en Wageningse Hogeschool (Prof. Van Iterson Jr., resp. Prof. Van Uven) geen systematisch onderricht op universitair, laat staan op middelbaar, niveau gegeven. In de Angelsaksische landen was, onder invloed van Pearson en vooral van Fisher en wat de technische toepassingen betreft, van Shewhart, deze tak van wetenschap reeds in de jaren na 1930 tot grote bloei gekomen. In de tweede wereldoorlog bleek daar hoe belangrijk wiskundige statistiek is, zowel bij wetenschappelijk onderzoek als voor het onder controle houden van de (massa-)productie: één van de destijds nieuwe statistische technieken, de sequentie analyse, werd zelfs tot oorlogsgeheim verklaard.

Er bestond in Nederland in 1945 een grote achterstand op dit gebied, zodat de heer Erlee nog tijdens de oorlog bij de leiding van T.N.O. gehoor vond voor zijn voorstel, om onder de onderzoekers van T.N.O. wiskundig-statistische methoden te gaan propageren. Mede in verband met het feit, dat men zich zeker toentertijd bij statistiek voornamelijk tabellen met grote rijen getallen voorstelde, werd de kort na de oorlog opgerichte afdeling niet bijv. „Wiskundig Statistische Afdeling”, maar „Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten” genoemd, verder afgekort tot A.B.W.

In de eerste jaren van de oorlog was het noodzakelijk

om naar de onderzoekers toe te gaan en hen op de hoogte te brengen van het bestaan van de A.B.W. en vooral van de mogelijkheden, die de wiskundige statistiek hun kon bieden. Dit stadium is nu in het algemeen wel voorbij, maar het gebeurt toch nog wel, niet eens zo zelden, dat aan een probleem meer wiskundig-statistische kanten blijken te zitten dan de onderzoeker vermoedde.

De afdeling is in de loop der jaren uitgegroeid van één persoon — de heer Erlee — plus een geleende secretaresse-rekenaresse plus één geleende rekenmachine tot een instelling met bijna vijftig personen, met ponskaartenapparatuur, met weldra een moderne elektronische rekenautomaat en met een onderafdeling in Wageningen.

Hoewel dit artikel is gewijd aan het verband tussen T.N.O. en de statistiek, mag in deze min of meer historische inleiding zeker niet onvermeld blijven, dat ons land na 1945 ook een belangrijke bijdrage heeft geleverd tot de ontwikkeling van de theoretische zijden van de wiskundige statistiek. Hierbij moet wel in het bijzonder genoemd worden het werk van de statistische afdeling van het Mathematisch Centrum onder de leiding van Prof. Van Dantzig.

De boven gememoreerde ontwikkeling bracht met zich, dat naast zuiver wiskundig-statistische problemen ook problemen uit de numerieke wiskunde aangevat konden worden, zodat de afdeling nu uit twee onderafdelingen bestaat: de wiskundig-statistische en de numerieke. De diensten, die door de afdeling worden verricht, kunnen grofweg in drie categorieën worden verdeeld:

- 1e. hulp bij massa-rekenwerk;
- 2e. wiskundig-statistische hulp;
- 3e. hulp op het gebied van de numerieke wiskunde.

Deze laatste hulp is eerst sinds korte tijd mogelijk, zodat hierover nog weinig te berichten valt. Het laat zich echter aanzien, dat zij binnen afzienbare tijd belangrijk zal kunnen worden.

### 1. De hulp bij massa-rekenwerk.

In de eerste plaats moge worden opgemerkt, dat één van de „popular misconceptions” is, dat iedereen, die lager onderwijs heeft genoten, kan rekenen, zeker als hij (zij) de beschikking heeft over een rekenmachine. De ervaring



(Advertentie)

heeft geleerd hoe onjuist deze opvatting is. Ook rekenen is een vak, dat moet worden geleerd. Indien een onderzoeker, die een wat groter getallenmateriaal, waarin reeds enkele eenvoudige berekeningen gemaakt zijn — zoals bijv. het bepalen van gemiddelden van telkens zes waarnemingen —, overlegt, dan is het een uitzondering, als niet tenminste in één op de tien gemiddelden een grotere of kleinere fout blijkt te schuilen.

Men zal zich afvragen, waarom onderzoekers zelf berekeningen verrichten, indien zij dit kunnen laten doen door een, al of niet in eigen instituut (of bedrijf) voorhanden, gespecialiseerde afdeling? Hiervoor kunnen verschillende redenen zijn: 1. de onderzoeker moet, met het oog op de voortzetting van zijn berekening of van zijn onderzoek, direct enkele resultaten kennen en kan niet wachten tot de A.B.W., of een ander bureau, de berekeningen heeft verricht. In dat geval is het redelijk, dat hij het rekenwerk persoonlijk verricht of althans „onder zijn ogen” laat verrichten. 2. De onderzoeker of zijn directie schrikt terug voor de kosten van het door derden doen verrichten van rekenwerk, of er is geen post voor op de begroting; en niemand bemerkt, dat een kostbare academische kracht een deel van zijn tijd aan eenvoudig rekenwerk „verdoet”, want dat kost — zichtbaar — niets! De indruk bestaat, dat deze situatie bij overheidsinstellingen nogal eens voorkomt. 3. Men heeft zich niet gerealiseerd, dat ook rekenen een vak is.

Een bijkomstigheid van het verrichten van rekenwerk door de onderzoeker zelf is nog, dat dit vaak in enkelvoud geschiedt, zodat kleinere rekenfouten (die intussen geenszins onbelangrijk behoeven te zijn) niet worden ontdekt. Voorts zal uit onbekendheid vaak niet de beste methode van rekenen worden toegepast. Om een enkel voorbeeld te noemen: vele onderzoekers berekenen een standaardafwijking volgens de definiërende formule:

$$\sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

dus uit de individuele afwijkingen van het gemiddelde, hetgeen vrijwel altijd veel omslachtiger en meestal veel onnauwkeuriger is dan de berekening door middel van de zgn. machineformule:

$$\sqrt{\frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}}$$

Het is natuurlijk mogelijk, dat een onderzoeker leert rekenen en in de toekomst, als wiskundige statistiek een verplicht bijvak zal zijn voor alle natuuronderzoekers, zullen deze zeker de beginselen van het rekenen op hun practicum geleerd hebben; dit neemt niet weg, dat het oneconomisch is, indien grotere hoeveelheden rekenwerk niet aan een speciaal daarvoor ingericht bureau worden overgedragen. Bovendien beschikt een gespecialiseerd bureau als de A.B.W. over verschillende soorten rekenapparatuur en kan daardoor de meest geëigende methode van berekenen uitzoeken. Soms zal het wenselijk zijn de

berekening met behulp van gewone (elektrische) tafelrekenmachines te verrichten, soms zal het voordeliger zijn om de ponskaartenapparatuur in te schakelen. Het laatste is o.a. vaak het geval, als elk getal in een aantal berekeningen gebruikt moet worden.

Ten slotte komt het meermalen voor, dat tijdens het overleg met de onderzoeker blijkt, dat de grootheid, die hij berekenen wil, niet de meest geëigende grootheid is om zijn materiaal te karakteriseren, of dat, zonder veel extra kosten, door een praktische inrichting van de berekeningen meer gegevens uit het materiaal te verkrijgen zijn, dan de onderzoeker wel dacht. Het gebeurt dan ook slechts zelden, dat de A.B.W. rekenwerk verricht, zonder dat daarbij tegelijk advies wordt gegeven over het probleem zelf.

In dit verband moge nog gewezen worden op de woorden van Prof. Dr. M. J. van Uven, die zeker niet alleen voor landbouwkundige experimenten gelden: „As to the (time-devouring) calculations, our opinion is, that a field trial that requires great sacrifices in time and money is also worth a somewhat careful mathematical treatment. It seems inconsistent, not to say illogical, to shrink — afterwards — many precautions during the experiment — from the trouble and time required by a proper mathematical treatment <sup>1)</sup>”.

### 2. Wiskundig-statistische hulp.

Zoals reeds werd opgemerkt, had Nederland na de tweede wereldoorlog een grote achterstand op het gebied van de wiskundige statistiek. Deze achterstand was zó groot, dat vele, ja wellicht de meeste, onderzoekers er zich niet van bewust waren, dat hun problemen ook een wiskundig-statistische kant hadden <sup>2)</sup>. De A.B.W. heeft dan ook steeds als één van haar eerste taken gezien, de onderzoekers dit begrip bij te brengen. Dit houdt natuurlijk in, dat de statisticus zich volkomen op de hoogte moet stellen van het probleem van de onderzoeker en eventueel zelfs van de techniek, die hij denkt te gebruiken. Onderzoeker en statisticus moeten samen een team vormen, want de onderzoeker moet van zijn kant, wil de samenwerking vruchtbaar zijn, de taal en gedachtengang — niet de wiskundige methode — van de statisticus begrijpen. Dit laatste geeft in het begin wel eens moeilijkheden vanwege statistische begrippen als betrouwbaarheidsinterval, significantie e.d.

Bij het verlenen van de wiskundig-statistische hulp doen zich verschillende gevallen voor. Het vruchtbaarst is de samenwerking, indien de onderzoeker reeds bij de opzet van zijn onderzoek overleg komt plegen. In dat geval kan meestal een zodanige opzet worden gevonden, dat de gezochte informatie wordt verkregen met het kleinst mogelijk aantal waarnemingen. Soms echter blijkt reeds bij een dergelijke voorbespreking, dat met de beschikbare middelen het verkrijgen van een duidelijke uitspraak onwaarschijnlijk moet

<sup>1)</sup> Prof. Dr. M. J. van Uven: *Mathematical treatment of the results of agricultural and other experiments*. Preface.

<sup>2)</sup> Voor de landbouwkundigen geldt deze opmerking in mindere mate.

De in 1949 opgerichte Gezondheidsorganisatie-T.N.O. is niet beperkt tot de sociale geneeskunde alleen maar omvat veel ruimer: „te bevorderen dat het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek op de doelmatigste wijze wordt dienstbaar gemaakt aan de volksgezondheid”. De Voedingsorganisatie-T.N.O. heeft reeds in de oorlogsjaren veel nuttig werk voor het Nederlandse volk kunnen doen. Teneinde een indruk te geven van de economische betekenis van T.N.O. behandelt schrijver enige gegevens uit het verslag van de Commissie inzake „Kosten en financiering van de gezondheidszorg in Nederland in 1953”. Vervolgens bespreekt hij de plaats van T.N.O. te midden en naast de organen van de Gezondheidswet 1919 en de subsidieregeling. Ten slotte geeft hij een overzicht van de onderwerpen welke in de Gezondheidsorganisatie-T.N.O. en haar afdelingen een plaats vonden en legt de nadruk op de noodzaak tot verdere ontplooiing.

# T.N.O. en volksgezondheid

Als een sociaal-geneeskundige zich tot taak stelt om in een economisch georiënteerd tijdschrift een beeld van T.N.O. en volksgezondheid te schetsen, dan zal hij de kans lopen om bij de schets van het werk van de Gezondheidsorganisatie-T.N.O. en van de Voedingsorganisatie-T.N.O. enkele facetten over het hoofd te zien, die niet onmiddellijk en/of in eerste opzet in de sociaal-geneeskundige gezichtskring liggen. Aan de zijde van de lezer bestaat daarentegen de mogelijkheid, dat hij over het meer spectaculaire werk der klinisch-medische vakken al een en ander meent te weten.

De taak, die de *Gezondheidsorganisatie-T.N.O.* bij haar oprichting <sup>1)</sup> te vervullen kreeg, is niet beperkt tot de sociale geneeskunde alleen maar omvat veel ruimer <sup>2)</sup>: „te bevorderen, dat het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek op de doelmatigste wijze wordt dienstbaar gemaakt aan de volksgezondheid”.

De *Voedingsorganisatie-T.N.O.* ontstond al eerder — in 1940 — en werkt als een eigen organisatie (wel onder

<sup>1)</sup> Koninklijk Besluit van 4 juni 1949, no. 11 en Beschikking van de Ministers van Sociale Zaken en Volksgezondheid en van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen van 4 mei 1949, afd. Vgzh. no. 1100 P/T.N.O.

<sup>2)</sup> Dit zou allicht reeds alleen hierom duidelijk kunnen maken, dat niet de Algemene Nederlandse Vereniging voor Sociale Geneeskunde (opgericht in 1930) zelf een persoon voor benoeming als gewoon bestuurslid mag voordragen, die geacht wordt deskundig te zijn op het gebied van de sociale geneeskunde, maar dat deze taak valt op de Gezondheidsraad voor één van

dezelfde voorzitter als de Gezondheidsorganisatie-T.N.O., Prof. Dr. A. Polman), die historisch en functioneel ook haar eigen relaties heeft tot de Nijverheidsorganisatie-T.N.O. (1934) en de Landbouworganisatie-T.N.O. (1943). Voor de uitvoering van haar taak van systematisch en gecoördineerd onderzoek naar de optimale voeding van gezonden en zieken, naar de oorzaken van ziekten t.g.v. onvoldoende en/of ondoelmatige voeding en de analyse en technologie van voedingsmiddelen, beschikt deze organisatie over het *Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek T.N.O.* (C.I.V.O.-T.N.O.), dat in dit kader het werk voortzet van vroegere initiatieven, waaronder dat van de vroegere medewerkers en promovendi van de Utrechtse hoogleraar L. K. Wolff een belangrijke plaats inneemt. Reeds gedurende de laatste oorlog (met de Duitse bezetting, enz.) heeft dit instituut veel nuttig werk voor het Nederlandse volk kunnen doen (een eigen Nederlandse tabel der voedingswaarden en nutriënten kon gaan dienen

de twee door deze Raad aan te bevelen personen, terwijl verder — elk voor één lid — een aanbeveling mogen indienen: de Senaten van de Rijks-, Gemeentelijke en Bijzondere Universiteiten en van de Technische Hogeschool, voorts het Praeventiefonds, de Nederlandse Mijnen tot Bevordering der Geneeskunst, resp. Pharmacie, resp. Tandheelkunde en het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. In de naamlijst van de bestuursleden (waarbij nog komen de gedelegeerden, één van elk der beide Ministers) vindt men desondanks toch verschillende namen vermeld, die in de sociaal-geneeskundige wereld een zeer goede klank hebben.

(vervolg van blz. 353)

worden geacht, zodat het experiment beter achterwege kan blijven. Helaas gebeurt het ook vaak, dat een onderzoeker zelf de proefopzet heeft gekozen en eerst na afloop van het onderzoek aan de A.B.W. komt vragen om de uitkomsten statistisch te verwerken. Meermalen blijkt dan, dat de opzet foutief was, zodat de uitkomsten geen betrouwbare inlichtingen geven over de vraag, waarvoor de proefopzet gekozen was. Een veel voorkomende fout is, dat geen behoorlijk controle-experiment werd gedaan, of dat er geen zorg voor is gedragen, dat eventuele storingen in twee te vergelijken groepen even sterk werkzaam waren.

Men zal opmerken, dat in het voorafgaande steeds gesproken is van statistische hulp aan onderzoekers en niet aan de industrie, terwijl toch bijv. bij de kwaliteitscontrole wiskundig-statistische methoden een belangrijke rol spelen. Zonder te willen stellen, dat de A.B.W. op dit gebied geen nuttig werk zou willen of kunnen verrichten, of terzake geen ervaring zou hebben, moet worden geconstateerd, dat door prijsenswaardig initiatief van particuliere zijde — als pionier mag hier wel de heer Van Ettinger worden genoemd — er thans een aantal adviesbureaus bestaat, die zich vooral wijden aan wat thans de kwaliteitsbeheersing wordt genoemd.

<sup>1)</sup>s-Gravenhage.

Dr. E. F. DRION.

als grondslag voor het distributiepakket, onderzoek over voedingswaarde van aardappelplassen en peulvruchten, doelmatige bewaring van voedingsmiddelen, vitamine-C-gehalte van huishoudelijk bereide spijzen, bereiding van vitamine-C volgens een Nederlands patent, diepvriesmethodes (voor vis). Maar vooral na omstreeks 1950 is er een wijde heroriëntering mogelijk geworden op tal van gebieden en in gecoördineerde samenwerking met allerlei organisaties door werkgroepen. Tussen dit alles door loopt het zoeken naar praktische methoden van chemische en microbiologische analyse, van bewerking en verwerking van voedingsmiddelen om verliezen en fouten te voorkomen en het zoeken naar nieuwe of verbeterde mogelijkheden. De strijd tegen bederf van voedingsmiddelen en het verhogen van de houdbaarheid zijn weer andere facetten, die aan de volksvoeding en daarmee aan de volksgezondheid ten goede komen.

Voor de *Gezondheidsorganisatie-T.N.O.* zou een tenminste even lange lijst van richtingen van onderzoek op te stellen zijn, maar aan het slot van dit artikel vermeld ik alleen de onderwerpen, waarvoor adviescommissies, commissies van bijstand of werkgroepen bestaan. Als onderafdelingen dienen nog genoemd te worden de afdeling Gezondheidstechniek-T.N.O. (een dochter die ouder is dan haar moeder: 1941 resp. 1949), de Medisch-Physische Afdeling-T.N.O. en het Centraal Proefdieren-Bedrijf-T.N.O., wier werkzaamheden eveneens in het lijstje aan het slot zijn aangeduid.

Al dit werk zal zich nog in velerlei richtingen kunnen, en derhalve ook moeten, ontplooiën. Voor de sociaal-geneeskundige problemen is het o.a. van belang na te gaan, hoe de samenstelling der bevolking zich zal gaan wijzigen (veroudering der bevolking bijv.), hoe veranderingen in de frequentie van bepaalde ziekten ook veranderingen in de bestrijdingswijzen hiervan ten gevolge zullen hebben. Men zal de hulp moeten inroepen van tal van medewerkers zoals: huisartsen, ziekenhuizen, schoolartsen en andere hygiënistes of functionarissen (mannen en vrouwen — denk bijv. aan de wijkverpleegsters), die hun nuttig werk onder de bevolking verrichten en zo ook de gelegenheid (moeten) hebben om wetenschappelijk waardevolle aantekeningen te noteren, ten behoeve van gecoördineerd onderzoek in groter verband.

Zo wordt de Gezondheidsorganisatie-T.N.O., vooral door haar subsidiëringssysteem, maar ook door haar eigen arbeid met de hulp van eigen medewerkers, geleidelijk aan het instituut tot ontwikkeling van nieuwe werkwijzen, een studiecentrum voor geneeskundig en sociaal-hygiënisch onderzoek op het terrein van de gehele geneeskunde in al haar geledingen, zeker niet het minste voor de praktijk der sociale geneeskunde.

Om iets van de economische betekenis te zeggen, kan worden gewezen op enige gegevens uit het recente verslag van de Commissie inzake „Kosten en financiering van de gezondheidszorg in Nederland in 1953”<sup>3)</sup>. Het Nederlandse volk besteedt voor zijn gezondheidszorg f. 818,6 mln., d.i. niet meer (of niet minder?) dan 3,4 pCt. van het bruto-nationaal inkomen tegen marktwaarde. Het merendeel der bedragen blijkt voor de curatieve zorg besteed te worden (men wist dat alreeds wel), véél minder voor de preventieve

<sup>3)</sup> Met goedvinden van de Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid in februari 1957 gepubliceerd door het Centraal Bureau voor de Statistiek, dat ook de uitvoering van het onderzoek naar de grootte, herkomst en bestemming van dit aandeel in de nationale middelen opgedragen had gekregen.

zorg en een zeer bescheiden bedrag voor opleiding en wetenschappelijk onderzoek<sup>4)</sup>. Dit laatste is niet meer dan 0,13 pCt., terwijl het ook nog voor f. 28,9 mln. betrekking heeft op de opleiding van artsen en al het andere medische en para-medische personeel. Het eigenlijke wetenschappelijke onderzoek moest het in 1953 doen met f. 2,4 mln., d.w.z. één tienduizendste van het nationaal inkomen. Wist men dit óók al? T.N.O. kreeg in 1953 uit dat éne tienduizendste van het nationaal inkomen het luttele bedrag van f. 1,5 mln., of zes honderdduizendste van het nationaal inkomen<sup>5)</sup>. Al is het budget van T.N.O. waarschijnlijk sedert 1953 wel wat gestegen, de orde van grootte of liever de orde van kleinste wordt hiermede wel afdoende gekwalificeerd.

Dank zij een artikel van Prof. S. Korteweg<sup>6)</sup> is het mogelijk om dit, onder voorbehoud van vergelijkbaarheid der samenstellende onderdelen, te vergelijken met Engeland en Amerika:

TABEL 1.

	Nederland	Verenigd Koninkrijk	Verenigde Staten
Nationaal inkomen (in mln. gulden) a) .....	24.040	179.184	1.289.592
Uitgaven v. Gezondheidszorg:			
absolute bedragen .....	820	6.385	42.812
in pCt. van nationaal inkomen ..	3,4	3,6	3,3
per hoofd .....	f. 77,50	f. 126,—	f. 268,—

a) De bedragen in £, resp. \$ zijn omgerekend op basis £ 1 = f. 10,66 resp. \$ 1 = f. 3,83.

In procenten van het nationaal inkomen blijkt Nederland op een vergelijkbaar peil te liggen, maar het bedrag per hoofd der bevolking lijkt voor Nederland wel zéér laag te liggen. Ik wil ook nog enige andere cijfers uit bovengenoemde C.B.S.-publicatie naar voren brengen:

TABEL 2.

*Totale kosten van de gezondheidszorg, verdeeld naar de sectoren, die de kosten dragen (met toerekening van het werkgeversaandeel in de premieën voor sociale verzekering aan bedrijven).*

(in mln. gulden)

Uiteindelijk gedragen door	Preventieve zorg	Curatieve zorg	Opleiding en wetenschappelijk onderzoek	Totaal
Rijk .....	13,8	52,2	24,6	90,6
Provinciën .....	1,9	9,7	0,1	11,7
Gemeenten .....	11,8	72,0	0,1	83,9
Gezinnen .....	10,0	405,7	6,3	422,0
Bedrijven .....	19,3	184,9	0,1	204,3
Niet verdeeld .....	1,6	4,4	0,1	6,1
Totaal .....	58,4	728,9	31,3 a)	818,6

a) Hiervan is voor de opleiding bestemd geweest f. 28,9 mln.

<sup>4)</sup> Ter vergelijking diene nog, dat van het totaal der kosten voor gezondheidszorg wel is waar niet minder dan f. 607,6 mln. uit de gezinnen kwam, wat evenwel nog juist iets minder is dan 90 pCt. van wat in de gezinsuitgaven begrepen is voor tabakswaren. De gezinnen besteedden in 1953 aan woninghuur en water f. 846 mln.; aan tabakswaren f. 679 mln. Naast de hiergenoemde bedragen zijn er nog de nevenkosten van de gezondheidszorg (de *uitkeringen* ingevolge O.W., I.W., Z.W., e.d. — zie i.c. tabel 4), in totaal f. 309,4 mln, waarvan f. 271,1 mln. voor uiteindelijke rekening van de gezinnen.

<sup>5)</sup> Het Rijk voorzag verder in de f. 0,1 mln. voor Z.W.O. op het gebied der gezondheidszorg, terwijl in de f. 0,8 mln. voor het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde te Leiden voor het merendeel voorzien werd door het Praeventiefonds op grond van Ziekwet en Ziekenfondsenbesluit. Uit de beschrijving van de indeling der zorgsoorten (i.c. blz. 11) blijkt niet duidelijk, of „de kosten van de Nederlandse Organisatie voor T.N.O. ten behoeve van de volksgezondheid” behalve die van de Gezondheidsorganisatie-T.N.O. al dan niet ook die van de Voedingsorganisatie-T.N.O. omvatten.

<sup>6)</sup> „Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde” van 13 januari 1956, in het bijzonder blz. 27 e.v.

Men kan dit ook anders bezien en alleen letten op de f. 90,6 mln., die het Rijk voor de gehele gezondheidszorg besteedde. Daarvan maakt de genoemde f. 1,5 mln. voor T.N.O. slechts circa 1,6 pCt. uit.

Ter bepaling van de plaats van het (toegepast-) wetenschappelijk werk in de eigenlijke zin, is het goed, wel is waar ietwat schematisch, na te gaan, hoe het gesteld is met het aandeel der verschillende sectoren van de gezondheidszorg. In de sector van het *particulier initiatief* (Kruisverenigingen, specifieke organisaties voor bepaalde ziekten e.d.) is dit werk wellicht zelfs in het geheel niet aan de orde, hetgeen ook blijkt uit de publikatie van het C.B.S. In de kosten van opleiding aan de *universiteiten* zit uiteraard naast de eigenlijke kosten daarvan ook wel een niet uit te splitsen deel voor wetenschappelijk spuurwerk, maar groot kan het onder de bekende onderwijsverhoudingen niet zijn. Met *Z.W.O.* zijn wij ook spoedig gereed, want het is wel bekend, dat naar veler opvatting <sup>7)</sup> er in de medische faculteit niet zoveel begrip is voor fundamenteel wetenschappelijk onderzoek, omdat men de medische wetenschap vooral in het vlak van het „alleen maar praktisch”-zijn gelegen ziet. Dan is er als groot instituut met laboratoria het *Rijks Instituut voor de Volksgezondheid*, welks hoofdtaken in het bijzonder gericht zijn op de produktie van preventieve en curatieve preparaten en op het onderzoek van ingezonden materialen op voor de gezondheid schadelijke stoffen (bacterieel, chemisch, enz.).

Het interessants, dunkt mij, is nog de beschouwing van de plaats van T.N.O. te midden en naast de organen van de Gezondheidswet 1919 (straks die van 1956) nl. de Gezondheidsraad en de Hoofdinspecties van het Staatstoezicht op de Volksgezondheid (hiervan gaat het vooral om de Geneeskundige- en de Pharmaceutische Hoofdinspectie, waarvan dan nog de eerste in het bijzonder). De straks in werking komende *Centrale Raad voor de Volksgezondheid* zal waarschijnlijk geen belangrijke nieuwe taak van wetenschappelijk onderzoek ter hand nemen; t.a.v. de *Provinciale Raden voor de Volksgezondheid* kunnen zich misschien „verrassingen” voordoen, al is daarop toch een „rem” gesteld, doordat het budget onder controle van de Minister staat en de Hoofdinspecteurs van elk voornemen in deze richting verwittigd moeten worden en het onderzoek zelf kunnen (laten?) doen. De *Gezondheidsraad* — hoewel daaraan in zijn vroegere vorm (Centrale Gezondheidsraad tot 1919) wellicht een wat ruimere taak was toegedacht als centrum voor het over-

<sup>7)</sup> Zie ook wat ik uit protest daartegen en als opwekking schreef in het „Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde” van 12 november 1948, blz. 401, en vooral ook ibidem 14 mei 1948; blz. 182 e.v.

### „TIME IN ECONOMICS”

Onder auspiciën van de Prof. F. de Vries-Stichting zal Prof. G. L. S. Shackle van de University of Liverpool een drietal voordrachten houden over het onderwerp: „Time in economics”.

De voordrachten zullen worden gehouden op 16 mei a.s. des middags van 3 tot 4 uur in kamer 42 van het gebouw van de Universiteit van Amsterdam en op 17 mei van 10 tot 12 uur in kamer 45 van deze Universiteit.

zien en onderzoek van het ganse gebied der hygiëne en die Raad ook gezien zou moeten zijn als centrum van kennis — maakt als orgaan ter voorlichting van de Regering bij haar bemoeiingen met de volksgezondheid, wel *gebruik* van de kennis van de leden en de geraadpleegde deskundigen. De Gezondheidsraad moet zich immers op de hoogte houden van de stand der volksgezondheid en van wat in binnen- en buitenland geschreven en gedaan wordt. Maar, in het bestek van dit artikel bezien, is de Gezondheidsraad min of meer geïsoleerd geraakt van het daadwerkelijk zelf-doen van wetenschappelijk onderzoek en spuurwerk. Er zijn zelfs enige omschreven beperkingen gesteld op het nemen van initiatief tot onderzoekingen ter plaatse (in binnen- en buitenland), omdat ook hier de betrokken Hoofdinspecteur of de Minister verwittigd moet worden. In vele commissies uit de Gezondheidsraad nemen natuurlijk wel geregeld personen uit de T.N.O.-wereld deel aan de uitwisseling van kennis en inzicht. Evenwel is dit toch minder als zelfstandige *toepassing* van natuurwetenschappelijk onderzoek te zien.

Tot op zekere hoogte staat het met de *Hoofdinspecties* praktisch vrijwel eender. In de oude, noch in de nieuwe Gezondheidswet is namelijk voldoende rekening gehouden met de mogelijkheid om uit de binnenkomende gegevens door systematische documentatie een beeld van de gezondheidstoestand op te bouwen, althans leidt, bij gebreke van een wettelijke taakomschrijving ter zake (laat staan door een eigen wetenschappelijke sectie), de praktijk van lange jaren ertoe, dat er voor zulk „niet onmiddellijk praktisch” werk slechts schaarse middelen in mankracht en geld te vinden zijn. Men zegt wel, dat „spuurwerk” niet behoort tot de taak der Hoofdinspecties. Niettegenstaande de nauwe relatie der Hoofdinspecties (vooral de Geneeskundige) met de bevolking in haar talrijke groeperingen en geledingen (bijv. het zgn. „particulier initiatief”) en/of haar gesubsidieerde en niet-gesubsidieerde instellingen, wordt deze relatie niet of zeker onvoldoende in deze richting van wetenschappelijke benadering en peiling der feitelijke behoeften, resp. doeltreffendheid uitgebuit.

De situatie is dan zo, dat niet alleen de Gezondheidsraad maar ook de Hoofdinspecties, hoezeer deze laatste ook gerechtigd zijn om onderzoekingen in te stellen, ja zelfs over te nemen van de Gezondheidsraad en straks ook van de Provinciale Raden, welhaast gedwongen zijn (te trachten) terug te vallen op de Gezondheidsorganisatie-T.N.O., op de Voedingsorganisatie-T.N.O. of soms op het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde dan wel op een of andere gegadigde, op wiens terrein een bepaald onderzoek gelegen zou kunnen zijn (ik denk bijv. aan de Sociaal-Geneskundige Instituten der hoogleraren in dit vak). Maar, en dat is voor de beoordeling der situatie zeer belangrijk, T.N.O. zal *niet op alle* van een overheidsinstelling inkomende verzoeken kunnen ingaan en op bepaalde verzoeken — uit de aard van haar wezen en opzet — aanvankelijk zelfs wel *afwijzend* moeten reageren. Wat een Rijkstaak moet zijn, neemt T.N.O. niet over. Haar taak is in het bijzonder ontwikkeling van *nieuwe* werkwijzen of oriëntatiemethoden; een verzoek van die aard in te willigen ligt wel op de weg van T.N.O. Zodoende ontstaat er een grensgebied, waar te weinig gebeurt en waarvan het sociaal-hygiënische werk in het bijzonder de dupe wordt. Het Rijk is niet „rijk”, maar het mondjesmaat gesubsidieerde particulier initiatief is „straatarm”.

Zou het budget van de Gezondheidsorganisatie-T.N.O. hoe dan ook in een versmalde bedding gelegd worden,



dan dreigt in deze situatie het beperkingsgevaar juist in deze sector, waar, zoals boven bleek, ieder aan ieder is gebonden en de bevoegdheden min of meer illusoir blijven, doordat de benodigde middelen met teveel moeite op de Rijksbegroting mogen voorkomen. Dit gaat te meer klemmen, naar gelang het klinisch, medisch-fysisch en medisch-biologisch (inclusief bacteriologie, farmacologie e.d.) onderzoek meer beslag leggen op T.N.O.-subsidies, omdat het gaat uitgroeien boven de krachten en mogelijkheden van universiteiten<sup>8)</sup>, instellingen en werkgroepen van individuele onderzoekers en daarnaast reeds op de kosten van het eigen onderzoek der T.N.O.-organisatie beknibbeld moet worden, niettegenstaande dit zelf op een aanzienlijk groter deel van de geldmiddelen beslag legt.

De Gezondheidsorganisatie-T.N.O. heeft t.a.v. de subsidiëring een eigen functie; het is een dergelijke organisatie mogelijk steun te verlenen aan incidentele en/of grotere projecten van wetenschappelijk onderzoek en aan projecten, die in gecoördineerd verband worden uitgevoerd (Polman I.c.). Om een beeld te geven, waarvoor en hoe er gesubsidieerd (ca. 25 pCt. van het budget) wordt, kan hier een overzichtje worden opgenomen, dat afgeleid is uit genoemd artikel van Polman voor de jaren 1950 t/m 1955, waarin *niet* begrepen zijn de subsidies voor gecoördineerde projecten, welke onder de eigen onderzoekingen zijn opgenomen.

TABEL 3.

Terreinen van onderzoek	Aantal onderzoekingen	Totaal bedrag 1950/55 (x f. 1.000)	In pCt. van het totaal
Bacteriologie, serologie, bloed-groepvraagstukken	6	63,8	4,1
Pharmacologie en toxicologie	7	54,5	3,5
Heelkunde	5	43,8	2,8
Interne geneeskunde	23	461,5	29,5
Keel-, neus- en oorheelkunde	1	32,9	2,1
Kindergeneeskunde	8	118,2	7,6
Laboratoriumonderzoek	3	22,8	1,5
Oogheelkunde	4	32,5	2,1
Psychologie	5	91,8	5,9
Psychiatrie en neurologie	8	109,2	7,0
Sociale geneeskunde	9	100,4	6,4
Verloskunde	4	49,4	3,2
Medische physica	24	347,4	22,2
Diversen	5	34,6	2,2
Totaal	112	1.562,8	100

Besluiten wij dit overzicht met een lijstje van de onderwerpen van de Adviescommissies, Commissies van Bijstand en Werkgroepen, die een plaats vonden in de Gezondheidsorganisatie-T.N.O. en haar afdelingen:

Kroponderzoek	Verdeling van patiënten in ziekenhuizen
Perinatale sterfte	Doeltreffendheid der curatieve geneeskunde en geneeskundige voorzorg
B.C.G.-vaccinatie	Registratie van medische gegevens
Asthma	Sociaal-geneeskundige beroepsclassificatie
Epidemiologie van de poliomyelitis	Atherosclerose
Oorzaken van encephalitis postvaccinalis	Kunststoffen op medisch gebied
Toxoplasmosis	Structuur, anatomie en fysiologie van de kindervoet
Virus-onderzoekingen	Bedrijfsgeneeskundig onderzoek
Cariës-bestrijding	Medisch-sociologisch onderzoek inzake tuberculose te Hoogeveen
Rheumavraagstukken	Medische Contact-Commissie T.N.O.
Schimmelziekten	—Z.W.O.
Gerontologische vraagstukken	
Experimentele chirurgie	
Isotopen-onderzoek	
Klinisch geneesmiddelenonderzoek	
Rheuma	

<sup>8)</sup> De voorzitter van de Gezondheidsorganisatie-T.N.O., Prof. Dr. A. Polman wijst erop, dat zijn organisatie herhaalde malen geconfronteerd wordt met de omstandigheid dat de eigen subsidiëring van het *wetenschappelijk* onderzoek aan de universiteiten onvoldoende is („T.N.O.-Nieuws” 1956 no. 11, blz. 441). Dit probleem wordt wel heel nadrukkelijk onderstreept door hetgeen hierover is ontleend aan de recente publikatie van het C.B.S. Men moet ernstig vrezen voor de „resultaten” van de personeelsstop en soortgelijke middelen van bestedingsbeperking.

# Benjamin

Sociaal Psychologische Bedrijfsadviezen  
 Reclame- en Verkoopadviezen  
 Erkend Advertentiebureau  
 Firmanten: L. B. Benjamin - Jac. Raven  
 Technisch- en psychologisch adviseur:  
 Dr. Ir. H. J. Kolkman

Bergweg 351 • Telefoon 84300 - 84302 • Rotterdam

(Advertentie)

Verwarming en ventilatieberekening	Radiologie
Vlieg-ashinder uit fabrieksschoorstenen	Electro-encephalografie
Bewaring en afval van huisvuil in de hoogbouw	Standaardisatie van de phonocardiografie
Binnenverlichting	Keuringsnormen voor hoorapparaten
Tritling-hinder	Slechthorendheid bij schoolkinderen

Summa summarum: er wordt zowel in de Gezondheidsorganisatie-T.N.O. als in de Voedingsorganisatie-T.N.O. veel, velerlei en belangrijk werk verricht, al zou het vermoedelijk nog interessanter zijn te vernemen, wat er nog *niet* wordt verricht. T.N.O. heeft ook op het gebied van de zorg voor de volksgezondheid met bescheiden geldmiddelen *een onmisbare functie* verkregen, ook al beschikt zij — anders dan de Voedingsorganisatie-T.N.O. — niet over een eigen centraal instituut, zodat vele harer onderzoekingen uitgevoerd worden in gastvrijheid verlenende instituten, klinieken en laboratoria.

Verdere ontplooiing is noodzakelijk wil Nederland door stilstand niet geraken in een situatie van *relatieve achterstand*. Ten dele kan T.N.O. opvangen, wat andere instanties niet zelf aan spuurwerk kunnen doen, maar tevens wijst dit erop, hoe nodig het is te overwegen, op welke wijze de permanente beleidsvoering van overheidsinstanties en particulier initiatief beter dan tot dusverre geleid kan worden door de uitkomsten van het spuurwerk, zodra dit omgezet kan worden in routine-onderzoekingen.

Aldus heeft T.N.O. haar typische plaats te midden van de organen voor de volksgezondheid. De noodzaak van T.N.O.-onderzoekingen legt meteen ook de vinger op enkele wonde plekken, waar universiteit en uitvoerende organen tekort schieten in wetenschappelijk onderzoek der vraagstukken; men kan nog aarzelen om te spreken van een schromelijk tekort schieten.

's-Gravenhage.

Dr. M. G. NEURDENBURG.

## GELD- EN KAPITAALMARKT

### De geldmarkt.

Ten aanzien van de geldmarkt sprak het feit boekdelen, dat de banken alleen aan hun verplichte minimum kas-saldo's konden toekomen, door weer eens een zodanig beroep op de Centrale Bank te doen, dat deze saldo's op een haar na door laatstgenoemde instelling werden gefinancierd. De handhaving van het kaspercentage op 6 pCt. voor de april/mei periode was oorzaak dat hieruit thans geen middelen vrijkwamen. Anderzijds kondigde de bij traditie — o.a. in verband met pachtbetalingen — vrij zware april-ultimo zich reeds aan in de vorm van

onttrekkingen aan de banken ter voorziening in de tijdelijk gestegen behoefte aan chartaal geld.

De tender op schatkistpapier van 26 april had als uitslag, dat toegewezen werden f. 62 mln. driemaandsschatkistpromessen, tegen een disconto van 3 11/16 pCt. per jaar. Dit percentage vormt een nieuw hoogterecord voor de officiële afgiftetarieven; het ligt voorts 1/16 pCt. hoger dan het tot dusverre geldende marktdisconto voor deze termijn. Het is het maximum waartoe het Rijk onder de huidige omstandigheden kon gaan, zonder de hele inschrijving tot een farce te maken. Zou het nl. nog hoger zijn gesteld, dus op 3 3/4 pCt., dan zou het op hetzelfde niveau zijn gekomen als het disconto van De Nederlandsche Bank. De banken hadden dan dit papier in groter omvang kunnen nemen om het bij het minste tegenwindje tegen dit percentage op deze wijze weer af te stoten. Het Rijk had dan bijna even goed rechtstreeks een beroep op de Centrale Bank kunnen doen.

Het aldus verkregen bedrag, gevoegd bij het liquide saldo van het Rijk was inmiddels nog altijd, naar men in marktkringen oordeelde, ten enen male onvoldoende voor het financieren van de komende grote betalingen van het Rijk (waaronder alleen reeds voor uitkering aan de gemeenten ca. f. 270 mln.). Vol spanning wachtte men daarom in deze kringen af, hoe de Schatkist erin zou slagen toch de nodige centjes bijeen te krijgen.

#### De kapitaalmarkt.

De ongunstige invloed van het betrekken van de politieke hemel in het Midden-Oosten won het gedurende de verslagweek van het gunstig effect van de nieuw verschenen jaarverslagen. Per saldo bleef de daling echter van beperkte omvang en zij vormde in elk geval slechts een flauwe afspiegeling van de Suez-reactie in november 1956. Aandelen Philips stegen — rekening houdend met het gedetacheerde dividend — zelfs nog enigszins in koers. In Zwitserland, waar deze stukken binnenkort in de beursnotering zullen worden opgenomen, is men blijkbaar doende een voorraadge hiervan aan te leggen.

Op de obligatiemarkt bleef de stemming zwak. Op deze markt trekt de laatste weken vooral een relatief sterke koersdaling van de „oude” schuld de aandacht, zo bijv. van 2 1/2 pCt. N.W.S., waarop men bij een koers van 58 thans ten eeuwige dage een rendement van 4,3 pCt. kan maken. Wellicht zullen bij deze en andere fondsen ruiltransacties in het geding zijn.

Onder de vele interessante en exclusieve gegevens, die in het jaarverslag 1956 van De Nederlandsche Bank worden onthuld, bevinden zich ook dit jaar wederom cijfers omtrent de verkopen van binnenlandse effecten (lees Nederlandse „internationale fondsen”) aan niet ingezetenen (lees vnl. de Verenigde Staten van Amerika). Deze verkopen bedroegen in de jaren 1952 t/m 1956 achtereenvolgens f. 83, 101, 447, 497 en 109 mln. Voor de Nederlandse kapitaalmarktstreekende gevolgen.

In genoemd Bankverslag worden deze gevolgen als volgt geschetst: „Terwijl het gezamenlijke aanbod van de zijde van institutionele beleggers en gezinnen en bedrijven geen vermeerdering van betekenis meer onderging en het aanbod van de zijde van het buitenland in de vorm van netto aankoop van Nederlandse effecten drastisch verminderde, namelijk met bijna f. 400 miljoen, nam het beroep van het bedrijfsleven, daaronder inbegrepen de particuliere woning-

#### Netto beroep en netto aanbod op de kapitaalmarkt

(in mln. gld. en afgerond op veelvouden van f. 10 mln.)

	Netto beroep (1)		Netto aanbod (2)		Netto toevoer (+) of onttrekking (—) van middelen aan de markt (3) = (2) — (1)	
	1955	1956	1955	1956	1955	1956
Rijk .....	640	240	—	—	— 640	— 240
Lagere Overheid .....	660	750	—	—	— 660	— 750
Institutionele beleggers .....	—	—	1.900	1.800	+ 1.900	+ 1.800
Buitenland .....	290	—10	500	110	+ 210	+ 120
Geldscheppende instellingen .....	50	10	140	80	+ 90	+ 70
Gezinnen en bedrijven						
(a) statistisch waargenomen .....	510	260				
(b) langs indirecte weg benaderd .....	610	1.120	220	380	— 900	— 1.000
Totaal	2.760	2.370	2.760	2.370	—	—

bouw, toe met circa f. 260 miljoen. Aan de door deze factoren veroorzaakte marktverkrapping werd door het Rijk tegemoet gekomen door in het tweede halfjaar geheel af te zien van een beroep op de openbare emissiemarkt, waardoor het netto beroep in 1956 f. 400 miljoen geringer bleef dan in 1955. Voorts werd aan het buitenland geen gelegenheid gegeven emissies op de Nederlandse kapitaalmarkt te plaatsen . . .”. Deze beschouwingen moeten worden gezien tegen de achtergrond van bovenstaande in het Verslag voorkomende tabel, welke de gehele kapitaalmarktssituatie in een notedop weergeeft.

Aand. indexcijfers A.N.P.-C.B.S.	12 april 1957	18 april 1957	26 april 1957
(1953 = 100)			
Algemeen .....	211,4	213,0	210,8
Internat. concerns .....	296,1	299,0	295,6
Industrie .....	153,8	154,8	153,4
Scheepvaart .....	167,3	166,9	166,3
Banken .....	115,1	115,2	114,6
Indon. aand. ....	97,5	98,0	96,9

#### Aandelen

Kon. Petroleum .....	f. 181,20	f. 182,20	f. 180,50
Unilever .....	395	402	389 1/4 *
Philips .....	270 1/4	278	275 3/4 *
A.K.U. ....	196 3/4	195 1/4	190 1/4
Kon. N. Hoogovens .....	307	309	299
Van Gelder Zn. ....	199	204 1/2	180 1/4 *
H.A.L. ....	174 1/2	174 1/4	176
Amsterd. Bank .....	201 1/2	202	200 1/2
H.V.A. ....	88	90 1/2	91

#### Staatsfondsen

2 1/2 pCt. N.W.S. ....	63 1/2	59 1/2	58
3 1/2 pCt. 1947 .....	86	86 1/2	87
3 1/2 pCt. 1955 I .....	85 1/2	85 1/4	85 1/2
3 pCt. Grootboek 1946 .....	85 3/4	85 1/4	85 3/4
3 pCt. Dollarlening .....	94 1/2	94 1/2	94 1/2

#### Diverse obligaties

3 1/2 pCt. Gem. R'dam 1937 VI ...	89 1/2	89 1/2	88
3 1/4 pCt. Bk. v. Ned. Gem. 1954 II/III	81	80 3/4	80 3/4
3 1/2 pCt. Nederl. Spoorwegen .....	89 1/4	88 1/2	87 3/4
3 1/2 pCt. Philips 1948 .....	92 3/4	91 3/4	91
3 1/4 pCt. Westl. Hyp. Bank .....	83	83	83

#### New York

Aandelenkoersgemiddelde			
Dow Jones Industrials .....	486,7	488,0	491,5

\*) exd.

J. C. BREZET.

# STATISTIEKEN

## IN- EN UITVOER<sup>1)</sup>

(waarde in miljoenen guldens)

Jaar	Invoer		Uitvoer		Dekkingspercentage	
	mrt.	jan.-mrt. <sup>2)</sup>	mrt.	jan.-mrt. <sup>2)</sup>	mrt.	jan.-mrt. <sup>2)</sup>
1938 .....	123	122	92	87	75	71
1954 .....	954	841	301	732	84	87
1955 .....	1.030	993	842	803	82	81
1956 .....	1.084	1.078	861	846	79	79
1957 .....	1.386	1.355	1.001	956	72	71

<sup>1)</sup> Bron: C.B.S.

<sup>2)</sup> maandgemiddelden.

## OPENBARE EMISSIES<sup>1)</sup> EN UITLOTINGEN<sup>2)</sup>, MAART 1957<sup>3)</sup>

(in duizenden guldens)

	Emissies			Afschbaar <sup>4)</sup> gestelde obli- gaties en pandbrieven	Conversies obligaties en pandbrieven
	Obligaties	Aandelen	Totaal		
<b>Binnenland:</b>					
Staatsleningen .....	—	—	—	6.260	—
Provincies, gemeenten en andere publiekrechtelijke lichamen .....	—	—	—	4.436	—
w.o. premieleningen .....	—	—	—	40	—
Handel, industrie en diver- sen .....	134.045	—	134.045	1.035	—
w.o. industrie .....	134.045	—	134.045	—	—
Bank-, krediet- en verzeke- ringswezen .....	14.900	—	14.900	174	—
w.o. bank- en kredietinstel- lingen .....	9.950	—	9.950	24	—
hypotheekbanken .....	4.950	—	4.950	150	—
Spoor- en tramwegen .....	24.500	—	24.500	—	—
w.o. spoorwegen .....	24.500	—	24.500	—	—
Mijnbouw en petroleum .....	—	—	—	67	—
Kerkelijke en liefdadige instel- lingen .....	955	—	955	186	—
<b>Algemeen totaal</b> .....	<b>174.400</b>	<b>—</b>	<b>174.400</b>	<b>12.158</b>	<b>—</b>
w.o. overheidssector .....	—	—	—	10.696	—
N.V. Bank voor Neder- landsche Gemeenten .....	—	—	—	—	—
private sector .....	174.400	—	174.400	1.462	—

<sup>1)</sup> Reële bedragen volgens stortingsdatum.

<sup>2)</sup> De bedragen der niet uitgelote obligaties c.q. pandbrieven, welke afschbaar werden gesteld, zijn niet bekend.

<sup>3)</sup> Volgens datum van betaalbaarstelling.

<sup>4)</sup> Bron: Statistisch bulletin van het C.B.S.

## beschikbare krachten

### Economisch kandidaat

32 jaar, met ruime kantoorervaring, zoekt een hem passende werkkring. Br. onder no. E.-S.B. 18-3, Postbus 42, Schiedam.

### ACCOUNTANT

(lid N.I.V.A.), 41 jaar, met ruime ervaring op het gebied van administratieve organisatie, verslaglegging en interne controle, zowel bij een industriële als bij een financiële onderneming, wenst van betrekking te veranderen. Gedacht wordt aan een werkkring in het bedrijfsleven of op een accountantskantoor. Br. onder no. E.-S.B. 18-1, Postbus 42, Schiedam.

N.V. Koninklijke  
Nederlandsche  
Boekdrukkerij

**H.A.M. ROELANTS**

Schiedam

## vacatures

Wollen stoffenbedrijf in het zuiden des lands vraagt voor spoedige indiensttreding

## TECHNISCH DIRECTEUR

welke speciaal belast zal worden met de leiding van de fabricage. Zo volledig mogelijke, geschreven, sollicitatiebrieven, vergezeld van foto te zenden onder no. E.-S.B. 18-2, Postbus 42, Schiedam.



DE N.V. KONINKLIJKE  
NEDERLANDSE  
VLIEGTUIGENFABRIEK  
FOKKER

vraagt:

### staffunctionaris

die na ruime inwerkperiode bestemd is om het hoofd van de begrotingsafdeling op te volgen.

Deze afdeling is belast met het verzamelen, beoordelen en bewerken van de gegevens die nodig zijn voor het bepalen van de verkoopprijzen.

Gezocht wordt iemand van academisch niveau.

Opleiding: bij voorkeur Economie of Accountancy met technische belangstelling of technische opleiding (T.H. eventueel M.T.S.) met aanvullende economische studie.

Ruime ervaring in een soortgelijke functie, bij voorkeur in een metaalverwerkend bedrijf, is noodzakelijk.

Leeftijd 35-40 jaar.

Eigenhandig geschreven sollicitaties, vergezeld van recente pasfoto, te richten aan de Afd. Personeelszaken.

SCHIPHOL-ZUID-AMSTERDAM

**DE COÖPERATIEVE INKOOPVEREENIGING  
VAN METAALINDUSTRIEELLEN  
TE ROTTERDAM**

zoekt voor haar afdeling, welke de inkoop van materialen ten behoeve van elektriciteitsbedrijven en andere grootverbruikers verzorgt, een

## topfunctionaris

die de gehele leiding van deze afdeling op zich kan nemen.

Geboden wordt een zelfstandige positie, waarin een zeer aantrekkelijk inkomen bereikbaar wordt geacht, terwijl, bij gebleken geschiktheid, opneming in de Directie niet is uitgesloten. Van gegadigden wordt geëist een uitgebreide commerciële ervaring, bij voorkeur met grondige marktkennis van elektrotechnische materialen.

Eigenhandig geschreven brieven met foto en volledige gegevens betreffende opleiding, ervaring, huidig salaris, godsdienst, enz. te richten aan de Directie van de „COOPRA” - Haringvliet 82 - Rotterdam-C., met op de enveloppe de aanduiding „Vertrouwelijk”.

Huisvesting kan eventueel geregeld worden.

Overweegt U eens ook

**E.-S.B.**

in Uw publiciteit te betrekken !!!

Maandblad

## EKONOMI DAN KEUANGAN INDONESIA

(ECONOMIE EN FINANCIËN)

Uitgave in samenwerking met Nationaal Planning Bureau, Ministerie van Financiën en de Economische Faculteit van de Universiteit Indonesia.

Redactie: R. H. Djuanda, S. I. Djajadiningrat, A. Kraal, Loekman Hakim, Oey Beng To en Sumitro Djohadikusumo.

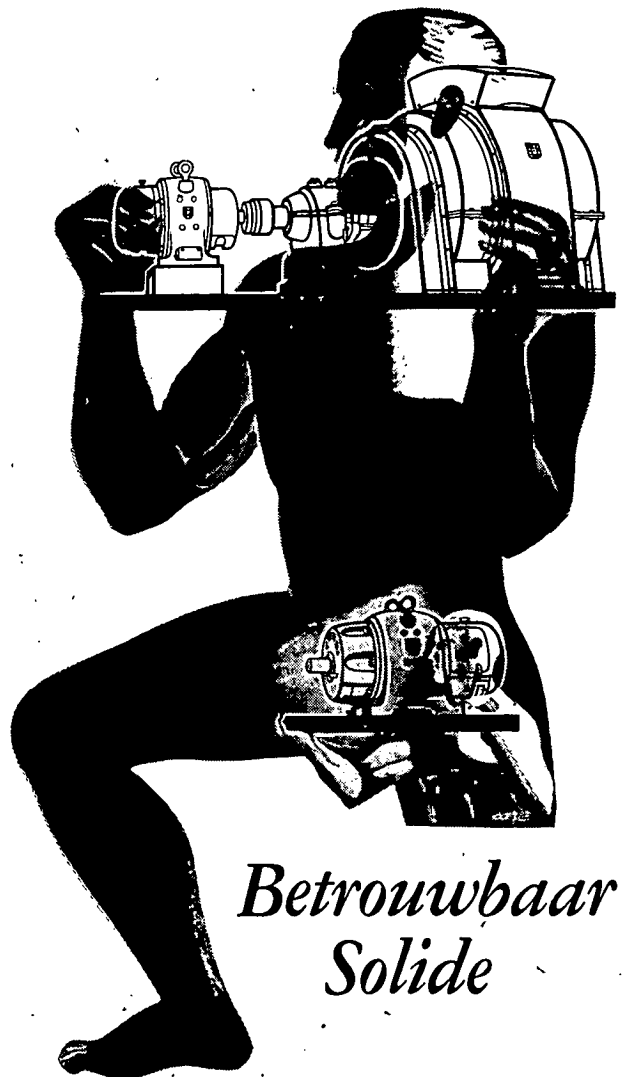
Abonnementsprijs: Rp. 60 per jaar, welke voor abonnees in Nederland kan worden betaald door overmaking aan de Bank Indonesia Amsterdam op rekening van de Jajasan Penerbitan Ekonomi dan Keuangan, Djakarta, van een bedrag ad N.f 20 per jaar.

Adres Redactie: Djalan Langsat I no. 22  
Kebajoran Baru  
Djakarta - Indonesia.

Adres Administratie: d/a P. T. Pembangunan,  
Gunung Sahari nr. 84  
Djakarta - Indonesia.

Waar grote prestaties verricht moeten worden en een storingsvrij bedrijf eerste vereiste is, daár is de Heemaf-motor op zijn plaats.

Of het nu een groot bedrijf is, of het bescheiden bedrijf van de kleine en allerkleinste ondernemer, de Heemaf-motor laat nòch de een nòch de ander in de steek.



*Betrouwbaar  
Solide*

# HEEMAF

HENGELO (O.)

Fabriek van *elektrische*  
MACHINES en APPARATEN