

C 1730

BIBLIOTHEEK

~~18 OKT. 1959~~

HOOFDKANTOOR T. N.
's-GRAVENHAGE

**De maatschappelijke betekenis
der natuurwetenschappen**

door

H. R. Kruyt

1170

TNO

31882

DE MAATSCHAPPELIJKE BETEKENIS DER NATUURWETENSCHAPPEN.

De „Werkgemeenschap van Wetenschappelijke Organisaties in Nederland” (waartoe al onze grote wetenschappelijke verenigingen en genootschappen behoren) heeft onlangs een boek gepubliceerd, waarin alle instituten opgesomd zijn, die zich bewegen op het gebied van de natuurwetenschappen, de medische of de technische wetenschappen; bovendien wordt daarin vermeld, wat deze instituten in de laatste vijf jaren hebben gedaan en wat hun werkprogramma voor de komende periode is¹⁾. Dit boek is een novum; er zijn wel eens algemene overzichten van de wetenschappelijke prestaties in Nederland geschreven²⁾, maar een dergelijke volledige catalogus kenden wij tot nog toe niet.

Dat alle begin moeilijk is, erkent het Bestuur der Werkgemeenschap in zijn voorwoord volledig. Als over vijf jaren een nieuwe druk verschijnt, zal er zeker meer homogeniteit bereikt worden dan deze eerste maal; het is niet eenvoudig zo individualistische mensen als geleerden tot uniforme samenwerking te brengen³⁾. Maar het is verheugend, dat deze eerste poging doorgezet is en tot een betrekkelijk volledig en bruikbaar resultaat heeft geleid.

Het verkregen overzicht van wat er in Nederland gebeurt op het gebied van zuivere en toegepaste wetenschap geeft aanleiding zich er op te bezinnen, wat de maatschappelijke betekenis van dit alles is en zich daarna de vraag voor te leggen, of aan alle ten deze te stellen eisen op verantwoordelijke wijze is voldaan.

De beoefening der zuivere wetenschap is allereerst een cultuurdaad; het natuurwetenschappelijk denken is sinds eeuwen een belangrijk element in het begrip der mensheid.

¹⁾ „Natuurwetenschappelijk Onderzoek in Nederland. Een overzicht van hetgeen in de laatste vijf jaren in Nederland verricht is op het gebied der natuurwetenschappen, der medische en der technische wetenschappen”, verzameld en uitgegeven door „De Werkgemeenschap van Wetenschappelijke Organisaties in Nederland”, 1942. N.V. Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij, Amsterdam.

²⁾ Bijv. J. Hultzinga en J. van der Hoeve, „Vijfmaal vijf en twintig jaar wetenschap in Nederland”, Amsterdam 1941.

³⁾ Er zijn intussen een aantal fouten, die toch gemakkelijk vermeden hadden kunnen worden. Als voorbeeld noem ik het feit, dat ongeveer alle Utrechtse adressen in het geneeskundige deel foutief zijn. Voorts mis ik bij Landbouw het Instituut der Plantenziektkundige Dienst en het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek, beide te Wageningen; bij plantkunde het Botanisch Laboratorium van Prof. Koningsberger en het Cantonpark-instituut te Baarn, enz.

Het ontwikkelt zich meer en meer, dank zij het onafgebroken onderzoek, dat experimenteel en theoretisch verricht wordt. Het cultuurniveau ener gemeenschap wordt daarom mede bepaald door de kracht van het natuurwetenschappelijk denken in die gemeenschap. Geldt dit allereerst op geestelijk gebied, de invloed der natuurwetenschap op het materiële leven komt in niet mindere mate tot uiting. De doorwerking der zuivere wetenschap tot toegepaste wetenschap heeft zich immers juist op het gebied der natuurwetenschap krachtig gemanifesteerd. Is de toegepaste wetenschap ondenkbaar zonder de zuivere, de eerste heeft menigerlei impuls van de laatste ontvangen, zodat zij, hoewel onderscheiden, een ongescheiden geheel vormen⁴⁾. In het hierboven genoemde werk heeft men dan ook de indeling naar de wetenschapstakken gekozen (wiskunde, natuurkunde, scheikunde, plantkunde, geneeskunde enz.) en daarin de instituten voor zuivere en die voor toegepaste wetenschap door elkander opgenomen. Terecht, want de culturele betekenis van beide is gelijkwaardig (hoewel niet geheel gelijksoortig) en de indeling naar de wetenschapstakken is ook voor beide vrijwel doorvoerbaar.

Het toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek.

De maatschappelijke betekenis van het toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek is zo vanzelfsprekend, dat toelichting ten deze nauwelijks nodig is. Als ik op mijn schrijftafel rondkijk, zie ik een telefoontoestel, een lamp met elektrische gloeilamp, er is een bakeliet bakje, een foto... allemaal gevolgen van het toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek. Laat ik er een uitkiezen: de kunsthars, die trouwens niet alleen in het bakje verwerkt is, maar ook in ruime mate in het tafelfoeltoestel. De zuivere wetenschap der organische chemie heeft ons meer dan een half miljoen stoffen leren kennen; van bepaalde individuen daaruit is gebleken, dat zij, zelfstandig of met andere, kunnen condenseren en dan harsachtige stoffen geven. De toegepaste wetenschap heeft nu gezocht, hoe deze condensatieprocessen geleid moeten worden om een materiaal van maximaal nuttige eigenschappen te krijgen. Voor die condensatiebeheersing moest weer teruggегреpen worden op een andere zuivere wetenschap, de fysische chemie. Is het materiaal zo ontdekt, dan moet het vraagstuk der hanteerbaarheid weer opgelost worden, teneinde uit het materiaal op practische wijze gebruiksvoorwerpen te maken. De zo gevonden kunstharsen vervangen eboniet,

⁴⁾ Zie over de verhouding van „Zuivere wetenschap, toegepaste wetenschap en wetenschapstoepassing” mijn openingsrede van de 166ste vergadering van het Prov. Utr. Gen. v. Kunsten en Wetenschappen (Verslag van dat Genootschap 1939, blz. 12—31).

harde houtsoorten, hoorn, de doorzichtige types, het glas, veelal met deugden boven de oude materialen, hetzij in eigenschappen, hetzij in prijs.

Het zijn intussen niet alleen nieuwe materialen, die de natuurwetenschappen ons geleverd hebben, zij oefenden een niet minder diepgaande invloed uit op de voortbrenging der oude waren. Elke industrie is in deze laatste halve eeuw van snelle ontwikkeling der zuivere en der toegepaste wetenschap gerevolutionneerd, elk onderdeel is generationaliseerd; wie die ontwikkeling niet gevolgd heeft, is op een zo hoog kostprijsniveau gebleven, dat de productie niet lonend meer is. De land- en tuinbouw, de veeteelt en de zuivelbereiding, ze zijn alle door de uitkomsten der natuurwetenschappen diepgaand gewijzigd. Het jongste verleden leert, dat ook in de toekomst hij, die niet tijdig zich zal aanpassen aan vernieuwde werkwijzen, het spoedig zal afleggen tegen zijn gemoderniseerde concurrenten.

„Research”, het doelbewust zoeken naar nieuwe producten, naar nieuwe werkwijzen of naar nieuw gebruik van bekende producten, het is dan ook aan de orde van de dag in elke bedrijfstak, die zich ervan verzekeren wil ook in de toekomst op lonende wijze te kunnen produceren. Want „wie niet „bij” is, is achter en wie geen research bedrijft, raakt achter”. Dit spuurwerk wordt in de eerste plaats door vele ondernemingen ten eigen bate verricht; het boek der Werkgemeenschap noemt van zulke *ondernemingsresearch*-instellingen ⁵⁾ bijv. het laboratorium van Philips te Eindhoven, van de Bataafsche Petroleum Maatschappij te Amsterdam, van Organon te Oss (merkwaardigerwijze niet dat van de Kunstzijde te Arnhem). Maar in vele gevallen is het efficiënter, dat een bedrijfstak gezamenlijk research bedrijft; als voorbeelden van zulke *gemeenschappelijke research* vindt men o.a. vermeld: het Station voor Maalderij en Bakkerij te Wageningen, het Laboratorium van Coöperatieve Zuivelfabrieken in Friesland, de Gasstichting te den Haag (weer niet vermeld is bijv. het Instituut voor Suikerbietenteelt te Bergen op Zoom). Dit zijn alle instellingen, die door een groep belanghebbenden in het leven zijn geroepen en door hen worden gefinancierd. En dan is er de *openbare research*, die niet voor en door één onderneming of voor en door één bedrijfstak wordt bedreven, maar die voor alle belanghebbenden openbare research verricht. Het oudste voorbeeld daarvan leveren de landbouwproefstations, die door de Staat in het leven zijn geroepen en onderhouden worden ten bate van de landbouwende bevolking. De Regering heeft ook in latere jaren voor andere takken van het bedrijfsleven voorlichtings-

⁵⁾ Ik volg de door mij gebruikte benamingen in mijn rapport voor de jongste Efficiencydagen, „Organisatie van Research en Voorlichting”, Ned. Inst. voor Efficiency, Publicatie 213, 1942.

en researchdiensten ingesteld, maar het is op den duur gebleken, dat de Staat hiervoor niet het aangewezen leidende lichaam is, dat op deze wijze de eenheid en de deskundige leiding ontbraken. Daarom is voor deze researchvorm door de wet van 30 October 1930 de Organisatie voor het Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek in het leven geroepen; het heeft grote moeite gekost dit lichaam te doen functionneren ⁶⁾, maar sinds korte tijd is althans op het gebied van de nijverheid en van het voedingsonderzoek een werkende organisatie gerealiseerd. In het boek der Werkgemeenschap vindt men bijv. vermeld het Rubberinstituut te Delft, het Centraal Instituut voor Materialenonderzoek te Rijswijk—Delft, het Instituut voor Grafische Techniek te Amsterdam, het Keramisch Instituut te Gouda, het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek te Utrecht.

Deze opsommingen in het besproken werk geven aanleiding ons te verheugen over de veelvuldigheid van instituten, die de zo dringend nodige voorlichting kunnen leveren aan de verschillende takken, die onze volkswelvaart bewerkstelligen. Daarvoor is te meer reden bij hem, die uit ervaring weet, dat er in het algemeen ernstig en met succes in deze instellingen wordt gewerkt. Niet dat het alles „pour le mieux dans le meilleur des mondes” is, er ontbreekt zeker nog een en ander: lang niet alle werkwijzen en producten hier te lande zijn van de eerste klasse, noch op landbouw- noch op nijverheidsgebied, en er ontbreken nog bedrijven, die node gemist worden. Lang niet alle instituten beschikken over de middelen om zich zo te ontwikkelen, als wel wenselijk zou zijn met het oog op de behoeften; niet alle leiders weten nog hun werkprogramma volledig aan te passen aan de dringende eisen der bedrijven. Maar dat neemt niet weg, dat er goed en vruchtbaar werk wordt gedaan en dat het vertrouwen van nijverheid en landbouw in deze instituten is gevestigd.

Intussen zou men zich de vraag kunnen stellen, of al deze instellingen, elk met zijn staf van academisch gevormde onderzoekers, zijn hulppersoneel, zijn kostbaar instrumentarium, economisch wel verantwoord zijn. Dat toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek noodzakelijk is, hebben wij zoëven reeds gezien voor de modernisering van het bedrijf, voor de verlaging der kostprijs, voor de totstandkoming van nieuwe bedrijven. Maar gaan de aldus te bereiken voordelen wel uit boven de aan research te besteden kosten? Dat het antwoord op deze vraag bevestigend moet luiden, volgt wel uit de ervaring onzer industrieën, die een eersterangspositie in de wereld innemen, zoals Philips, de Bataafse, de Kunstzijde; dank zij hun research fabriceren zij de hoogst geclasseerde producten

⁶⁾ Zie hierover de onder ⁴⁾ geciteerde rede.

en breiden nochtans van jaar tot jaar hun researchdiensten uit. Op de jongste Efficiencydagen merkte één der leiders dier instituten terecht op, dat als men geen research bedreef, men òf achteraan zou geraken òf een veelvoud van de thans voor research bestede gelden aan licenties zou moeten betalen. Alleen daarom dus zijn researchkosten als assurantiepremies te beschouwen en even redelijk als die tegen brand, molest of bedrijfsstoornis. Maar bovendien brengt de research met zijn kritische en creatieve geest een element van frisheid in het bedrijf, die met geen licenties te koop is. De voortdurende geestelijke spanning, die de natuurwetenschappen zo krachtig zich doet ontwikkelen, dringt op deze wijze ook in de bedrijven door en houdt deze op het hoogste momenteel bereikbare peil.

Intussen, gezien de kostbaarheid van goede research, is het vraagstuk der efficiente organisatie dringend. Ik heb daar onlangs uitvoeriger over geschreven ⁷⁾ en wil hier slechts volstaan met enkele opmerkingen ten aanzien van de andere vormen van research dan die ener enkele onderneming. Dat de gemeenschappelijke research door de samenwerkende partners wordt bekostigd, spreekt vanzelf. Maar men heeft zich vaak op het standpunt gesteld, dat de overige research door de Staat bestuurd en bekostigd diende te worden. Nu is er in de algemene research ongetwijfeld een element van algemeen belang, dat redelijkerwijze ten laste van de gemeenschap en daarom van de Staat behoort te worden gebracht. Maar de eerste belanghebbenden zijn de bedrijven, die van de industrie, van de landbouw, van de visserij, van de mijnbouw. Het is dus wenselijk, dat in het beheer hun deskundige leiding vertegenwoordigd is, het is redelijk, dat zij hun aandeel in de kosten op zich nemen. De organisatievraag is dus tweeledig, één van beheer der instituten (en hun coördinatie) en één van financiering. Wij beschikken over de organen, aan wie die functies kunnen worden opgedragen.

Wat het beheer betreft, hebben wij de Organisatie „T.N.O.” (Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek), waarover boven reeds sprake was; in alle besturen, die onder deze organisatie werken, zijn steeds de belanghebbenden en de wetenschap vertegenwoordigd en de Overheid voorzoverre deze er belangstelling voor heeft. Bovendien is de organisatie zo gebouwd, dat er coördinatie tussen de instituten is, waardoor doublures worden vermeden en een onderlinge bevruchting van het werk wordt bevorderd. „Eenheid en deskundige leiding”, zo heeft Prof. I. P. de Vooy het „T.N.O.”-systeem bondig gekarakteriseerd. Door dus alle instituten voor niet louter private research onder „T.N.O.” te brengen is een goede organisatie gewaarborgd.

⁷⁾ Zie het rapport onder ⁴⁾ genoemd.

De financiering, mede door belanghebbenden, is mogelijk geworden door de organisatie van het bedrijfsleven in de tweeërlei vorm, die ik kortelijks met de namen Woltersom en Louwes kan kenmerken. Aangezien alle bedrijven in den lande tot deze organisaties behoren, kunnen langs deze weg de kosten van research billijk over belanghebbenden worden verdeeld. Of hiertoe een bedrijfsgroep, een vak- of ondervakgroep, dan wel een hoofdbedrijfschap of een bedrijfschap in aanmerking komt, zal van geval tot geval moeten worden uitgemaakt, maar in deze organisaties ligt de basis voor een redelijke financiering. Een der grote voordelen, die dan tevens bereikt worden, is, dat de betrokken organisatie het station als een eigen instelling gaat voelen en het contact tussen researchinstelling en bedrijfsleven, voorwaarde voor succesvolle werkzaamheid, levend wordt. Bovendien kan de betrokken organisatie dan „T.N.O.” adviseren, welke bedrijfsdeskundigen aan de leiding van het instituut dienen deel te nemen.

Het zal wellicht hier in Nederland enige moeite kosten het bedrijfsleven er aan te gewennen, dat het zelf de openbare research, die te zijnen behoeve wordt bedreven, mede moet financieren. De Staat heeft de mensen hier verwend door alles voor eigen rekening te nemen; op den duur is dat te bezwarend geworden, de instituten kregen onvoldoende geld- en dus hulpmiddelen, het bedrijfsleven werd sceptisch ten aanzien dier instellingen. Maar in een aantal gevallen is thans reeds gebleken, dat men bereid is zijn deel in leiding en betaling op zich te nemen, vooral bij de instellingen, die een vakgroep rechtstreeks als vakbelang aanvoelt. Moeilijker wordt het ten aanzien van algemene instituten; men zal daar niet bij vakgroepen, maar bij hogere organen moeten aankloppen. Neem bijv. het vraagstuk der brandstoffeneconomie, wie heeft daar eigenlijk geen belang bij? In zekere gevallen zal dus een bedrijfsgroep, eventueel een hoofdgroep, de financiering moeten leiden en als adviesinstantie voor de bestuursvervulling moeten optreden.

De beoefening der zuivere wetenschap.

Dit alles gold de *toepassing* der wetenschap. Maar het boek der Werkgemeenschap bevat evenzeer de talrijke instituten voor de beoefening der *zuivere* wetenschap, die voornamelijk aan onze universiteiten en hogescholen zijn gevestigd. Laten wij niet vergeten, dat daar de springbron voor al het andere gelegen is, om tweeërlei reden. In de eerste plaats, omdat de toepassing der wetenschap die wetenschap zelf veronderstelt. Kwijnen de kennis en de beoefening daarvan, dan kunnen de gevolgen voor de toegepaste wetenschap en de realisering ervan in het maatschappelijk leven niet uitblijven. En in de tweede plaats:

aan onze universiteiten en hogescholen moeten de mannen opgeleid worden, die straks het werk aan de research-instellingen moeten leiden en uitvoeren. Hun waarde wordt voor een groot deel bepaald door die van het milieu, waarin ze hun vorming gekregen hebben.

Nu zal men wellicht menen, dat wij op dit punt gerust kunnen zijn: de Nederlandse natuurwetenschap neemt in de wereld een vooraanstaande positie in, de vele Nobelprijzen in deze eeuw aan Nederlandse natuuronderzoekers verleend, geven daarvan tot op zekere hoogte getuigenis. Maar toch meen ik, dat men ten deze niet onbezorgd mag zijn. De verre ontwikkeling der natuurwetenschappen in de laatste decennien stelt voortdurend hogere eisen aan de hulpmiddelen nodig om verder te komen; toestellen, waarvan de prijs in guldens vier, ja vijf cijfers telt, zijn geen uitzonderingen. De toestand van 's Rijks Schatkist, die vrijwel alle universiteits- en hogeschoollaboratoria moet bekostigen, schiet nu al tekort: in de researchlaboratoria der grote ondernemingen treft men apparaten aan, waaraan de laboratoria van het Hoger Onderwijs niet kunnen denken. Hulp van particulieren of van Nederlandse ondernemingen komt hier practisch niet voor, in tegenstelling tot de Verenigde Staten, Duitsland en Engeland, waar zulke hulp aan de orde van den dag is, ja, van het Amerikaanse Rockefellerfonds is de enige belangrijke steun afkomstig geweest, die onze universiteiten in de jaren vóór de oorlog ervaren hebben; de Technische Hogeschool te Delft was onlangs gelukkiger met een bedrag, dat door de industrie ter beschikking van het Hogeschoolfonds werd gesteld, teneinde de researchopleiding aan die inrichting te bevorderen. Ook hier heeft de Staat ons verwend; het bedrijfsleven voelt het verband tussen wetenschap en maatschappij — en zijn financiële consequenties — onvoldoende.

Jan Pietersz. Coen schreef in 1614 uit Indië aan de bestuurders der O.I. Compagnie: „Per experientie behoort den Heeren wel bekend te wesen dat in Indien de handel gedreven ende gemainteneert moet worden onder schuttinge ende faveur van U eygene wapenen; ende dat de wapenen gevoert moeten worden van de profyten die met den handel syn genietende. Invoege dat de handel sonder d'oorloge, noch d'oorloge sonder den handel niet gemainteneert connen worden”. Men zou deze vermaning kunnen toepassen op de verhouding tussen wetenschap en maatschappij: de maatschappelijke bloei kan niet gehandhaafd worden zonder de steun der wetenschap en de wetenschap kan niet bloeien zonder de steun der maatschappij, en het is juist, deze aan de te behalen „proffyten” te ontlennen!

Ten aanzien van de steun aan de zuivere wetenschap is het twijfelachtig, welk orgaan hier de financiering zou moeten verzorgen. Wellicht is het goed de in België gekozen

oplossing te volgen, hoewel ook andere wegen openstaan. In 1928 werd onder patronaat van Koning Albert door Minister Francqui het Nationaal Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek bijeengebracht. Blijkens het jaarverslag 1940—'41 beschikt het over ruim 130 miljoen franken; industrie en bankwereld hebben dat bedrag bijeengebracht. Het steunt het wetenschappelijk onderzoek, zowel op zuiver als op toegepast wetenschappelijk gebied, voornamelijk door hulpmiddelen voor onderzoek beschikbaar te stellen en door jonge researchwerkers te steunen ⁸⁾.

Het boek der Werkgemeenschap, dat louter instellingen, hun inrichting en hun werk opnoemt, gaf ons aanleiding in te gaan op de betekenis van het vermelde voor de maatschappij, waarin die instellingen gegroeid zijn. Gegeven het enorme belang van een zuiver wetenschappelijk leven voor onze cultuur en van een bloeiend productie-apparaat in de naaste, zowel als in verdere toekomst, scheen het de moeite waard te overwegen, waar de verantwoordelijkheden op dit terrein liggen.

H. R. KRUYT.

⁸⁾ Behalve de veertien jaarverslagen levert het tienjaren-overzicht van P. Beghin alle informatie over dit belangrijke lichaam (Uitgaven van het Nat. Fonds, 11 Egmontstraat, Brussel).

Overdruk uit
Economisch-Statistische Berichten van
20 Januari 1943 — No. 1409.

*

Het leidende economische weekblad hier te lande, onmisbaar voor den zaken- en den handelman en voor ieder, die zich voor vraagstukken op dit gebied interesseert

*

Abonnementsprijs f 20.85 per jaar. Abonnementen kunnen met elk nummer ingaan. Opgaven worden gaarne ingewacht bij de Administratie, Pieter de Hoochweg 122, Rotterdam, Tel. 35000.*