

Wetenschappelijke raad voor het regeringsbeleid

Rapporten aan de Regering

Buitenlandse invloeden op Nederland:

# Beschikbaarheid van wetenschappelijke en technische kennis

Bibliografie Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid  
Plein 1813 nr. 2 2514 JN 's-Gravenhage  
Postbus 20004 2500 EA 's-Gravenhage  
Telefoon: 070-614031 toezet: 4452

BIBLIOTHEEK	
Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid	
class.	:
stamboek:	Bibliothekempioen

# Inhoudsopgave

Woord Vooraf, pag. 4

Samenvatting, pag. 8

1. Inleiding, pag. 11

2. Contacten met buitenlandse centra van wetenschappelijke en technische kennis, pag. 18

2.1. Buitenlandse centra, pag. 18

2.1.1. Nobelprijzen, pag. 18

2.1.2. Vorderingen sociale wetenschappen, pag. 18

2.1.3. Octrooien, pag. 18

2.2. Contacten vanuit Nederland, pag. 26

2.2.1. Z.W.O.-reizen, pag. 29

2.2.2. F.O.M.-reizen, pag. 29

2.2.3. Andere reizen van universitaire onderzoekers, pag. 30

2.2.4. Buitenlandse leden K.N.A.W., pag. 31

2.2.5. Buitenlandse eredocoraten aan Nederlandse universiteiten en hogescholen, pag. 32

2.3. Geïstitutionaliseerde contacten vanuit Nederland, pag. 33

2.4. Toekomstverwachtingen omtrent buitenlandse centra, pag. 36

3. Problemen bij kennisoverdracht uit het buitenland, pag. 39

3.1. De rol van kennis uit eigen land, pag. 39

3.2. Verdeling en popularisering van kennis, pag. 54

4. Tijdige signalering van nieuwe ontwikkelingen, pag. 58

5. Aanbevelingen, pag. 61

Voorlopige wetenschappelijke raad voor het regeringsbeleid.

*'s-Gravenhage, 17 juni 1976*

*Aan de Minister-President,  
Ministerie van Algemene Zaken*

*Onderwerp:*

Buitenlandse invloeden  
op Nederland:  
Beschikbaarheid van  
wetenschappelijke en  
technische kennis

Hierbij doen wij u een nota toekomen inzake de beschikbaarheid van wetenschappelijke en technische kennis.

Deze nota maakt deel uit van een project waarin de Raad aandacht besteedt aan buitenlandse invloeden op de ontwikkeling van de Nederlandse samenleving op langere termijn. In het Woord Vooraf is dat nader toegelicht.

De Raad brengt deze nota uit, omdat Nederland voor de beschikbaarheid van wetenschappelijke en technische kennis in belangrijke mate is aangewezen op ontwikkelingen in en contacten met het buitenland. Deze contacten met, en gedeeltelijke afhankelijkheid van het buitenland leveren voor Nederland een aantal problemen op die in deze nota zoveel mogelijk worden geïnventariseerd. Er worden aanbevelingen gedaan die mogelijke oplossingen inhouden voor de gesignaleerde problemen.

Wij mogen u verzoeken de nota ter behandeling op de agenda van de Ministerraad te plaatsen.

De Voorzitter, Dr. J. Kremers

De Secretaris, Dr. P.R. Baehr

# Woord Vooraf

Volgens het Ontwerp van Wet tot instelling van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid heeft de Raad tot taak:

- a. ten behoeve van het regeringsbeleid gefundeerde informatie te verschaffen over ontwikkelingen die op langere termijn de samenleving kunnen beïnvloeden en daarbij tijdig te wijzen op tegenstrijdigheden en te verwachten knelpunten, probleemstellingen te formuleren ten aanzien van de grote beleidsvraagstukken en beleidsalternatieven aan te geven;
- b. een wetenschappelijk gefundeerd kader te ontwikkelen dat de regering ten dienste staat voor het stellen van prioriteiten en het voeren van een samenhangend beleid;
- c. ten aanzien van werkzaamheden op het gebied van toekomstonderzoek en planning op lange termijn, zowel binnen als buiten de overheid, voorstellen te doen inzake het opheffen van structurele tekortkomingen, het bevorderen van bepaalde onderzoekingen en het verbeteren van communicatie en coördinatie.

Wanneer men aan deze taakstelling inhoud wil geven, stuit men op het feit, dat de ontwikkeling van de Nederlandse samenleving voor een belangrijk deel wordt bepaald door invloeden van buiten. Deze invloeden bepalen daarbij mede de grenzen waarbinnen de Nederlandse samenleving haar eigen ontwikkeling kan beïnvloeden en de inhoud die zij aan deze ontwikkeling geeft. Nederland hoeft deze invloeden van buiten niet in alle gevallen passief te ondergaan maar kan ook zelf mede de richting ervan bepalen.

De Raad besteedt speciale aandacht aan buitenlandse invloeden die op langere termijn voor de ontwikkeling van de Nederlandse samenleving van belang zijn. De hier aangesneden ingewikkelde problematiek doet zich in meerdere of mindere mate overal ter wereld voor. Zij geldt echter in wel zeer bijzondere mate voor ons land ten gevolge van zijn geografische ligging, betrekkelijk geringe oppervlakte, en daarmee verbonden traditionele gerichtheid op internationale contacten van velerlei aard. Het is dan ook met name voor ons land van groot belang aandacht te besteden aan de rol en betekenis van de genoemde buitenlandse invloeden. Het betreft hier een uitermate complexe materie, die zich niet gemakkelijk leent voor beschrijving en analyse. Hierbij wordt niet alleen gedacht aan door of vanwege regeringen uitgeoefende

invloeden (al dan niet beoogd), maar ook aan invloeden welke van instellingen (bijvoorbeeld internationale gouvernementele en non-gouvernementele organisaties), groepen of individuen kunnen uitgaan. Uit het geheel van invloeden op Nederland gaat het daarbij echter vooral om die invloeden, die direct of indirect van belang zijn voor het langere termijnbeleid van de overheid. Hierbij wordt zowel gedacht aan feitelijke ontwikkelingen die lange termijnconsequenties hebben, als aan plausibele toekomstige ontwikkelingen die echter op dit moment nog niet voldoende aandacht krijgen.

De Raad beperkt zich - uitgaande van het bovenstaande - zoveel mogelijk tot die ontwikkelingen in de buitenwereld die een betrekkelijk autonoom karakter dragen, en die dus niet of nauwelijks worden beïnvloed door de gang van zaken in ons land of het beleid van de Nederlandse overheid. Deze beperking tot eenzijdig causale verbanden maakt het in beginsel mogelijk om invloeden uit de buitenwereld afzonderlijk te bestuderen. Studies van buitenlandse invloeden op Nederland hebben op zijn minst tweeërlei betekenis. In de eerste plaats kunnen zij van onmiddellijk belang zijn voor het Nederlandse beleid; in de tweede plaats zijn zij onmisbaar als uitgangspunt voor studies en prognoses ook voor instanties buiten de overheid.

Binnen het kader van buitenlandse invloeden op de Nederlandse samenleving op langere termijn is een belangrijke vraag of er in ons land door de overheid voldoende aandacht wordt geschonken aan deze invloeden, of daartoe adequate voorzieningen aanwezig zijn en zo neen, op welke wijze deze voorzieningen tot stand kunnen worden gebracht. Deze voorzieningen dienen ertoe om de invloeden uit het buitenland te identificeren, te analyseren en de resultaten van deze analyse te verspreiden naar die instanties binnen de overheid en daarbuiten die hier direct belang bij hebben. Daartoe is het noodzakelijk de invloeden van de buitenwereld zoveel mogelijk te inventariseren, en daarbij ook aandacht te besteden aan de institutionele voorzieningen.

*Onderwerpen* ten aanzien waarvan sprake is van buitenlandse invloed op Nederland zijn onder meer de volgende:

— *goederen en kapitaal*: de Nederlandse economische ontwikkeling wordt in sterke mate bepaald door ontwikkelingen in het buitenland.

Onze invoer- en uitvoerquote behoren tot de hoogste in de wereld. Met name voor de in- en uitvoer van diensten, voedsel, grondstoffen en fabrikaten is Nederland in belangrijke mate aangewezen op andere landen.

Nauw hiermee verbonden is de beschikbaarheid van:

– *natuurlijke hulpbronnen*: Nederland is in hoge mate afhankelijk van natuurlijke hulpbronnen, die hun oorsprong vinden buiten ons land. Zonnestraling, water en lucht stromen naar ons toe; wij importeren ertsen, steenkool, olie en agrarische producten, alsmede op basis van deze natuurlijke hulpbronnen vervaardigde producten. Ons voorbestaan is voor een belangrijk deel van de beschikbaarheid van deze natuurlijke hulpbronnen afhankelijk.

– *bevolking*: de omvang en structuur van de permanent en tijdelijk in Nederland aanwezige bevolking is mede afhankelijk van de bevolkingsstromen tussen Nederland en de rest van de wereld. Migratie en toerisme hangen mede af van sociale, economische, klimatologische en/of politiek-culturele verschillen tussen Nederland en de betreffende andere landen.

– *wetenschappelijke en technische kennis*: welvaart en welzijn in Nederland zijn voor een groot deel afhankelijk van de in ons land beschikbare kennis op wetenschappelijk en technisch terrein. Voor een deel wordt deze ontleend aan buitenlandse bronnen, voor een ander deel wordt deze in samenwerking met buitenlandse kennisvergaende instellingen ontwikkeld. Toegang tot en gebruik van deze buitenlandse kennisbronnen is voor ons land van vitale betekenis.

– *andere immateriële goederen*: de ontwikkeling van het Nederlandse culturele leven is ondenkbaar zonder contact en wisselwerking met het buitenland. Elders aangehangen waarden en normen dringen tot ons door. Zij kunnen mede aanleiding geven tot veranderingen in politieke prioriteiten, opkomst of ondergang van sociaal-politieke groeperingen, etc.

– *fysiek milieu*: ons fysiek milieu wordt in belangrijke mate beïnvloed door factoren van buiten. Dat geldt met name op het terrein van de lucht- en waterverontreiniging, die ook in niet onbelangrijke mate in letterlijke zin, "van buiten" afkomstig zijn.

De behandeling van het bovengenoemde zal voornamelijk gebaseerd

zijn op economische, machtspolitieke of sociaal-culturele factoren. Deze factoren afzonderlijk of in combinatie vormen de sleutel tot verklaring van de problemen waartoe deze verschijnselen aanleiding geven. Tevens zal hierin de aanzet moeten worden gevonden tot oplossing van die problemen.

Aandacht zal met name moeten worden besteed aan de machtspolitieke invloeden die Nederland ondergaat. Deze doen zich op verschillende *gebieden* voor: enerzijds afzonderlijke landen en groepen van landen, anderzijds ook geïnstitutionaliseerde samenwerkingsverbanden, zoals E.E.G., de O.E.S.O. en de N.A.V.O., of ruimere internationale verbanden zoals de Verenigde Naties en haar gespecialiseerde organisaties. Op deze wijze kan men zoveel mogelijk potentiële buitenlandse invloeden op Nederland in kaart brengen, en daarbij mede de vraag onder ogen zien of en in hoeverre er sprake is van een verschuiving van de besluitvorming op velerlei beleidsterreinen van het nationale niveau naar internationale centra. In dit kader zal tevens aandacht moeten worden besteed aan een veranderende, meer op de internationale situatie gerichte, sociale oriëntatie bij delen van het Nederlandse volk. De bredere, internationale kaders waarin veel van het denken zich beweegt, wordt weerspiegeld in ontwikkelingen als aanzetten tot Europese politieke partijvorming en internationalisering van de vakbeweging.

Het is duidelijk dat de aangesneden problematiek zeer complex is en dat een complete studie vele jaren zal vergen. Daaraan zou evenwel het gevaar zijn verbonden dat het materiaal tegen de tijd dat men de studie heeft afgesloten, alweer verouderd is. De Raad heeft derhalve naar beperking gezocht. Hij brengt rapporten en achtergrondstudies over invloeden van het buitenland op Nederland uit in de vorm van capita selecta: deelonderwerpen, waarvan duidelijk is dat zij relevant zijn voor het bovengeschetste probleemgebied als geheel.

Als eerste studie in de serie capita selecta verscheen onlangs een rapport over internationale migratie. Hieronder volgt een rapport over de beschikbaarheid van wetenschappelijke en technische kennis.

# Samenvatting

Nederland is voor een groot aantal aspecten van zijn economische en culturele leven aangewezen op ontwikkelingen in, en contacten met het buitenland. Dat geldt in het bijzonder voor de beschikbaarheid van wetenschappelijke en technische kennis, die voor een aanzienlijk deel aan buitenlandse bronnen ontleend wordt, en voor een ander deel in samenwerking met buitenlandse centra ontwikkeld wordt.

Deze contacten met, en de gedeeltelijke afhankelijkheid van het buitenland leveren voor Nederland een aantal problemen op die in dit rapport zoveel mogelijk worden geïnventariseerd.

Het rapport mondt uit in een aantal aanbevelingen, die mogelijke oplossingen inhouden voor de eerder opgesomde problemen.

Voor zover bekend is het voor het eerst dat in Nederland een poging tot een dergelijke inventarisering wordt ondernomen.

Dat brengt met zich mee dat dit rapport in sterke mate het karakter draagt van een eerste verkenning en uiteraard geen aanspraak kan maken op volledigheid.

Dit rapport tracht een antwoord te geven op de volgende vragen:

- 1) Welke toegang heeft ons land tot wetenschappelijke en technische kennis?
- 2) Welke problemen komen daarbij naar voren?
- 3) Welke oplossingen zijn mogelijk voor deze problemen?

Onder wetenschappelijke en technische kennis wordt hier verstaan: het geheel van de in zuivere en toegepaste wetenschappen, in techniek en technologie beschikbare informatie.

Bij de overdracht van wetenschappelijke en technische kennis uit het buitenland worden in de nota de volgende elementen onderscheiden en achtereenvolgens besproken:

- a) buitenlandse centra waarin wetenschappelijke en technische kennis wordt geproduceerd die voor ons land van belang is;
- b) wetenschappelijke en technische publicaties;
- b1) persoonlijke mededelingen;
- c) popularisering van wetenschappelijke en technische publicaties;
- d) selectie en bewerking van buitenlandse wetenschappelijke en



technische kennis in Nederlandse centra van kennisproductie;

- e) opslag van deze kennis in ons land;
- f) distributie van deze kennis in ons land;
- g) afnemers van deze kennis in ons land;
- h) toepassing van deze kennis in ons land.

Ten einde de kennisstromen vanuit en naar ons land in kaart te brengen, wordt in de nota zoveel mogelijk gebruik gemaakt van kwantitatieve gegevens, zoals: verleende Nobelprijzen, aangevraagde en verleende octrooien, reizen van wetenschappelijke onderzoekers, buitenlandse leden van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, en de aan buitenlanders verleende eredoctoraten aan Nederlandse universiteiten en hogescholen. Verder worden besproken: de geïnstitutionaliseerde contacten vanuit Nederland, toekomstverwachtingen omtrent buitenlandse centra, problemen bij kennisoverdracht uit het buitenland en verdeling en popularisering van kennis.

De nota mondt uit in aanbevelingen waarin gepleit wordt voor:

1) een meer systematische verzameling van informatie over de relatieve bijdrage van Nederland aan de internationale ontwikkeling van wetenschap en techniek;

2) een tijdige signalering van nieuwe wetenschappelijke en technische ontwikkelingen die van belang zijn voor overheid en samenleving.

Aan de Raad van Advies voor het Wetenschapsbeleid moet worden gevraagd een plan te maken voor een dergelijke systematische signalering. Daarvoor zou gebruik gemaakt kunnen worden van mogelijkheden die Z.W.O., T.N.O., de Octrooiraad, de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen en de industrie hiervoor bieden.

3) verdere stimulering door de overheid van uitwisseling van Nederlandse en buitenlandse wetenschappelijke onderzoekers;

4) verbetering van de contacten met in geografisch en cultureel opzicht ver verwijderde wetenschappelijke centra. In het bijzonder Z.W.O., T.N.O. en de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen zouden deze centra meer in hun beleid kunnen betrekken. Beklemtoond wordt het belang van onderwijs in andere dan de in Nederland gangbare vreemde talen, vooral gedurende de academische studie en bij post-

academiale cursussen. Voorgesteld wordt te experimenteren met een aangepast systeem van technisch-wetenschappelijke attaché's, waarvoor actieve wetenschapsbeoefenaren mede in aanmerking zouden komen;

5) het opstellen van een meerjaren beleidsplan voor de wetenschappelijke informatieverzorging in Nederland, en het tot stand brengen van opleidingen op het gebied van de informatieverzorging;

6) het treffen van zodanige voorzieningen dat de toegang tot en het gebruik van informatie voor eenieder zoveel mogelijk verzekerd zal zijn, zulks mede gelet op de koppeling van gegevensbestanden binnen het zogenaamde "Euronet".

# 1 Inleiding

Nederland is voor een groot aantal aspecten van zijn economische en culturele leven aangewezen op ontwikkelingen in, en contacten met het buitenland. Dat geldt in het bijzonder voor de beschikbaarheid van wetenschappelijke en technische kennis, die voor een aanzienlijk deel aan buitenlandse bronnen ontleend wordt, en voor een ander deel in samenwerking met buitenlandse centra ontwikkeld wordt.

Deze contacten met, en de gedeeltelijke afhankelijkheid van het buitenland leveren voor Nederland een aantal problemen op die in het onderstaande zoveel mogelijk worden geïnventariseerd. Het rapport mondt uit in een aantal aanbevelingen, die mogelijke oplossingen inhouden voor de eerder opgesomde problemen.

Voor zover bekend is het voor het eerst dat in Nederland een poging tot een dergelijke inventarisering wordt ondernomen. Dat brengt met zich mee dat dit rapport in sterke mate het karakter draagt van een eerste verkenning en uiteraard geen aanspraak kan maken op volledigheid.

Ten aanzien van op toepassing gerichte vakken wordt wel eens twijfel geuit aan het nut van vernieuwing. Vooral de laatste jaren raakt men ervan overtuigd dat belangrijke vernieuwingen niet zonder voorafgaande zorgvuldige analyse op schadelijke bijeffecten mogen worden ingevoerd. Wat voor een kleine groep goed is, blijkt soms in groter verband onaanvaardbaar te zijn.

Betekent deze grotere zorgvuldigheid bij de beoordeling van technische en andere vernieuwing dat nieuwe kennis uit het buitenland slechts getemporiseerd of gecensureerd ons land mag binnenkomen?

Bij een antwoord op deze vraag moet worden overwogen dat doorgaans niet de nieuwe kennis als zodanig, maar gebruik en misbruik van nieuwe kennis gevaren voor de gemeenschap in zich bergen.

Verkeerde - dat is voor de maatschappij schadelijke - toepassing van kennis kan door openbare meningsvorming en indien nodig door ingrijpen van de overheid worden voorkomen.

Om verkeerd gebruik te vermijden is het van groot belang dat de overheid spoedig geïnformeerd wordt over nieuw ontwikkelde kennis. Hetzelfde geldt voor de gemeenschap als geheel.

## Wetenschappelijke en Technische kennis

In een democratie moet kennis in beginsel voor iedereen toegankelijk zijn. Het is trouwens in een land als het onze, onmogelijk kennis effectief buiten te sluiten. Kennis moet, zo nodig en indien mogelijk, verbeterd en aangevuld, niet geweerd worden.

Dit rapport tracht een antwoord te geven op de volgende vragen:

- 1) Welke toegang heeft ons land tot wetenschappelijke en technische kennis?
- 2) Welke problemen komen daarbij naar voren?
- 3) Welke oplossingen zijn mogelijk voor deze problemen?

Onder wetenschappelijke en technische kennis wordt hier verstaan: het geheel van de in zuivere en toegepaste wetenschappen, in techniek en technologie beschikbare informatie\*).

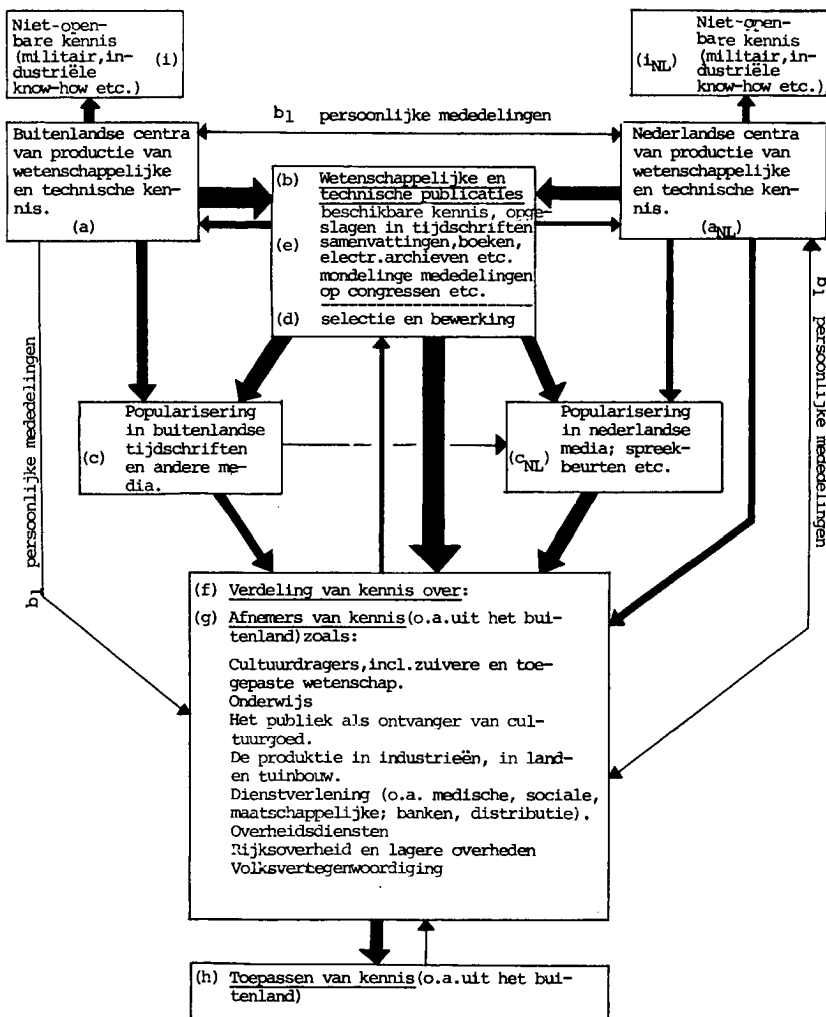
Bij de overdracht van wetenschappelijke en technische kennis uit het buitenland kunnen een aantal elementen onderscheiden worden.

Hiervan zijn de meest belangrijke:

- a) buitenlandse centra waarin wetenschappelijke en technische kennis wordt geproduceerd die voor ons land van belang is;
- b) wetenschappelijke en technische publicaties;
- b1) persoonlijke mededelingen;
- c) popularisering van wetenschappelijke en technische publicaties;
- d) selectie en bewerking van buitenlandse wetenschappelijke en technische kennis in Nederlandse centra van kennisproductie;
- e) opslag van deze kennis in ons land;
- f) distributie van deze kennis in ons land;
- g) afnemers van deze kennis in ons land;
- h) toepassing van deze kennis in ons land;

In schema 1 wordt de plaats van de verschillende elementen in de structuur van de kennisoverdracht globaal weergegeven.

\*) Op de problemen van wetenschapsfilosofische aard, die aan het begrip "kennis" verbonden zijn, wordt in het kader van deze nota niet nader ingegaan.



Schema 1. De pijlen stellen kennis-stromen voor tussen de verschillende elementen in het schema. De dikte van de pijlen geeft een indruk van de sterkte van de stromen.

## Wetenschappelijke en Technische kennis

Voor een ontwikkelde samenleving is het beschikken over wetenschappelijke en technische kennis van hoog gehalte een fundamentele voorwaarde voor het voortbestaan van het cultuur- en civilisatiepatroon. De verschillen tussen landen berusten mede op de ongelijkheid van het patroon van kennis<sup>1)</sup>.

Daar wij de kennisoverdracht vanuit het buitenland ter inleiding eerst voor het geheel der wetenschappen aan de orde zullen stellen, dient te worden beklemtoond dat de beoefenaren en de afnemers van kennis in de verschillende vakgebieden zeer verschillende eisen aan zulke kennisoverdracht stellen. Hieronder volgen een paar voorbeelden hiervan.

Er is een groep vakken, waarin de uitwisseling van kennis over de grenzen heen vooralsnog van weinig betekenis is.

De producenten van deze kennis werken in eerste aanleg voor hun wetenschappelijke collega's in eigen land. Uit het gebruik van de eigen taal in belangrijke tijdschriften en verhandelingen blijkt dat op dit gebied grote verschillen tussen vakgebieden bestaan<sup>2)</sup>.

In andere vakken is de uitwisseling van kennis over de grenzen heen van grotere betekenis. Toch wordt vooralsnog nauwelijks de behoefte geuit

1) Een dieper gravende discussie waarbij Spanje en de landen van Zuid-Amerika met andere landen vergeleken worden, vindt men bij Marcel Roche, *Civilization and Science*, Amsterdam, Elsevier, 1972.

Een visie aangaande de noodzaak van een harmonisch samengesteld pakket van kennis wordt gevonden in A. Toynbee, *A historian's approach to religion*, Oxford, 1956.

2) Vergelijk hiervoor de jaarboeken van Z.W.O. (rubrieken "wetenschappelijke publicaties" en "bijdragen voor publicaties"). In de beta-vakken, de medicijnen en de taal- en letterkunde overtreffen de publicaties van Nederlandse auteurs in een wereldtaal qua aantal verre de in het Nederlands gestelde publicaties. Dit geldt niet voor onderdelen van de Vaderlandse geschiedenis de maatschappijwetenschappen, waaronder de rechtsgeleerdheid, de wijsbegeerte en de theologie. Voor de sociale wetenschappen zijn gegevens verzameld en gevaren van vershaling gesignaleerd in: H. P. Hogeweg-de Haart, "Een kleine moedertaal, een grote barrière voor de verspreiding van wetenschappelijke informatie bij de sociale wetenschappen", *Universiteit en Hogeschool*, 19 (1973), p. 217.

het proces van kennisoverdracht sneller te laten verlopen dan voor de publicatie van een uitvoerige verhandeling nodig is. Dit is typerend voor de cultuurwetenschappen (alpha en gamma), waarin nieuwe kennis vaak niet in eerste instantie beoordeeld wordt in termen van economische opbrengst en van beleidsondersteuning. Pas later, vaak na popularisering, worden in sommige van deze vakken (sociologie, economie, onderwijskunde, delen van de psychologie) bereikte resultaten bij niet-vakgenoten bekend.

Tenslotte is er een groep vakken die een zeer intensief contact met het buitenland en een maximale snelheid van kennisoverdracht vraagt. Dit zijn de vakken, waarvan de kennis in eerste instantie op haar toepasbaarheid wordt beoordeeld. Vele natuurwetenschappen behoren tot deze categorie, evenals de medische, de landbouwkundige en de technische wetenschappen. Bij de wetenschappen uit deze groep kan vertraging niet alleen betekenen dat men geen erkenning krijgt voor gedane vondsten, maar ook dat toepassingsmogelijkheden kunnen worden afgesneden.

Een vertraagde kennisoverdracht op medisch of farmacologisch gebied kan verlies aan mensenlevens betekenen of menselijk lijden onnodig verlengen. Een te late aanvraag van een octrooi kan leiden tot octrooibezit op het betreffende gebied door een ander en het verliezen van de economische basis van een industrie. Een één keer bezette markt is vaak immers zeer moeilijk voor anderen toegankelijk.

Bij kennisoverdracht vanuit het buitenland nemen wetenschappelijke en technische publicaties een essentiële plaats in. Hieronder wordt het verloop van deze kennisoverdracht geschetst.

De steeds toenemende kennis wordt op den duur geordend en samengevat in boeken en andere meer moderne vormen van archivering. De kennis is dan algemeen verkrijgbaar. Reeds binnen enkele jaren plegen op gebieden van snel veranderende kennis samenvattende artikelen in de daarvoor bestemde periodieken te verschijnen. Op kortere termijn wordt nieuwe kennis in tijdschriftartikelen bekendgemaakt. Wachttijden in vooraanstaande tijdschriften kunnen echter soms oplopen tot meer dan een jaar. Daarom wordt voor snelle

## Wetenschappelijke en Technische kennis

publicatie (na ca. acht weken in druk) de methode van "brieven aan de redactie" gehanteerd. Snelle publicatie heeft ook via voordrachten plaats, bijv. op internationale congressen en door mondelinge of schriftelijke mededelingen aan vakgenoten. Het kan gebeuren dat kennis vrij lang in de kring van vooraanstaande vakgenoten circuleert. Dit kan zelfs het geval zijn met revolutionaire ontdekkingen, waarvan de toepasbaarheid niet aan de orde is. Bepaalde technologische kennis van niet-beschermbare aard kan door de bezitters ervan lange tijd geheim gehouden worden. Men denke aan recepten voor het bereiden van bepaalde voedingsmiddelen en dranken.

In de techniek bestaat voor uitvindingen ook het publicatiekader van aangevraagde en van verleende octrooien. Aan het industriële gebruik hiervan door derden zijn tijdens de geldigheid van het octrooi licentierechten verbonden. Hoge kosten kunnen ook aan de toegang tot en het gebruik van computer software verbonden zijn.

Door het octrooirecht wordt aan de uitvinder of bezitter van industrieel bruikbare eerste kennis een hoge premie toegekend. Voor software is het nog niet duidelijk of derden tijdelijk kunnen worden uitgesloten, bijv. door verlening van auteursrechten.

Naar schatting verschijnen overal in de wereld jaarlijks vele miljoenen wetenschappelijke en technische mededelingen<sup>3)</sup>.

Ter wille van doeltreffende snelle informatie over en selectie van in druk verschenen verhandelingen bestaan voor vele vakken speciale tijdschriften die uitsluitend door deskundigen verzorgde samenvattingen bevatten. *Excerpta Medica* is een voorbeeld van een Nederlandse bijdrage op dit gebied. In toenemende mate wordt ook de computer gebruikt voor het terugvinden van in korte samenvattingen omschreven onderzoeken.

Het als particulier beschikken over belangrijke internationale vaktijd-

3) "Hoe worden we de wetenschap de baas?", *T.N.O.-Project* no. 6, 1975.  
P.J. Vinken, "Developments in Scientific Documentation in the long term",  
*Journal of the American Society for Information Science*, 25 (1974), p. 109.



schriften is, om financiële redenen, voor de beoefenaren van vele vakken, onmogelijk. Vooral geldt dit voor de natuurwetenschappen, waarin de kosten van publicatie oplopen omdat veelal met formules, getallen, grafieken en illustraties wordt gewerkt. Voor de op literatuur aangewezen vakman is dan ook de toegang tot universitaire en andere bibliotheken een noodzaak.

# 2 Contacten met buitenlandse centra van wetenschappelijke en technische kennis

## 2.1. Buitenlandse centra

Het is mogelijk indicaties te geven over verzamelplaatsen van nieuwe kennis van hoog niveau, alsmede over de contacten vanuit ons land met zulke verzamelplaatsen.

Het spreekt vanzelf dat de betekenis van elk van deze indicaties *afzonderlijk* beperkt is. In combinatie geven zij echter een enigszins betrouwbaar beeld.

### 2.1.1. Nobelprijzen

In de grafieken I, II en III is het aantal Nobelprijzen voor natuurkunde, scheikunde en fysiologie/medicijnen toegekend aan burgers van verschillende naties cumulatief tegen de tijd uitgezet <sup>4)</sup>.

Opvallend is hoe sterk de kennisstroom vanuit de Verenigde Staten in deze vakken sinds de jaren dertig is toegenomen. Vooral voor de chemie geldt dit ook voor Groot-Brittannië. Sinds de jaren vijftig lijken stromen van natuurkundige prijzen voor de Sowjet-Unie en vooral van medische prijzen voor Groot-Brittannië te ontstaan. De prijs voor economische wetenschap werd eerst in 1968 ingesteld. Een statistiek van de prijswinnaars geordend naar nationaliteit heeft daarom voor dit vak niet veel betekenis.

### 2.1.2. Vorderingen sociale wetenschappen

Als aanvulling van de gegevens over Nobelprijzen geeft tabel 1 indicaties over verzamelplaatsen van nieuwe kennis op hoog niveau voor de sociale wetenschappen. Ook hier lijken de Verenigde Staten na 1930 absolute voorrang te hebben verkregen.

### 2.1.3. Octrooien

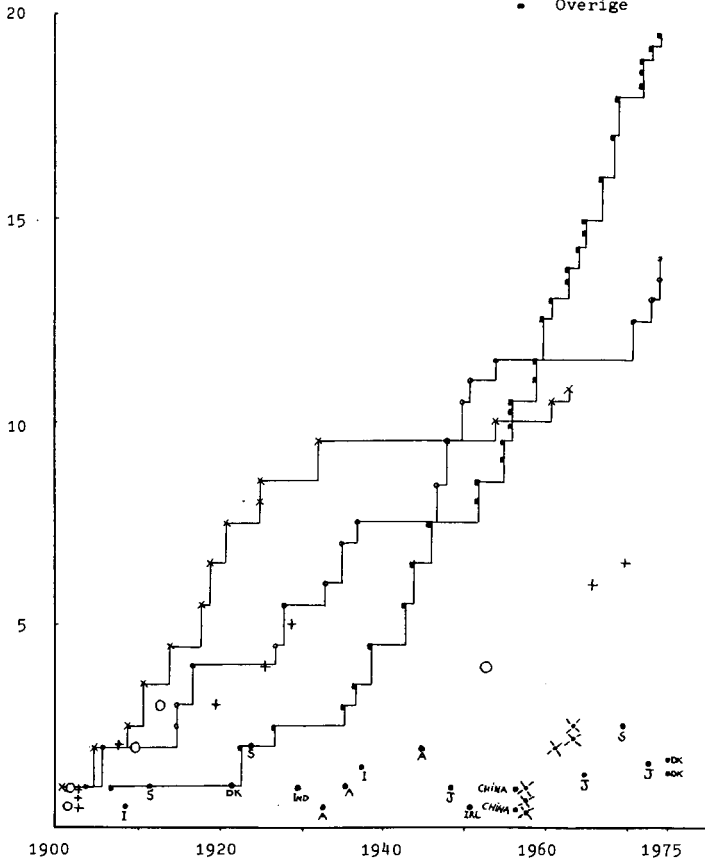
Ten einde verzamelplaatsen van technische kennis aan te geven wordt in tabel 2a het aantal octrooiaanvragen vanuit verschillende landen in

<sup>4)</sup> De vermelde nationaliteit van de prijswinnaars is die ten tijde van de prijstoekening. Hierdoor kan in tijden van massale emigratie enige vertekening van de situatie ontstaan, indien de prijs voor vroeger verricht werk wordt toegekend.

Grafiek I

Nobelprijzen Natuurkunde

- x Duitsland
- o Engeland
- + Frankrijk
- o Nederland
- Verenigde Staten
- × Sowjet-Unie
- Overige



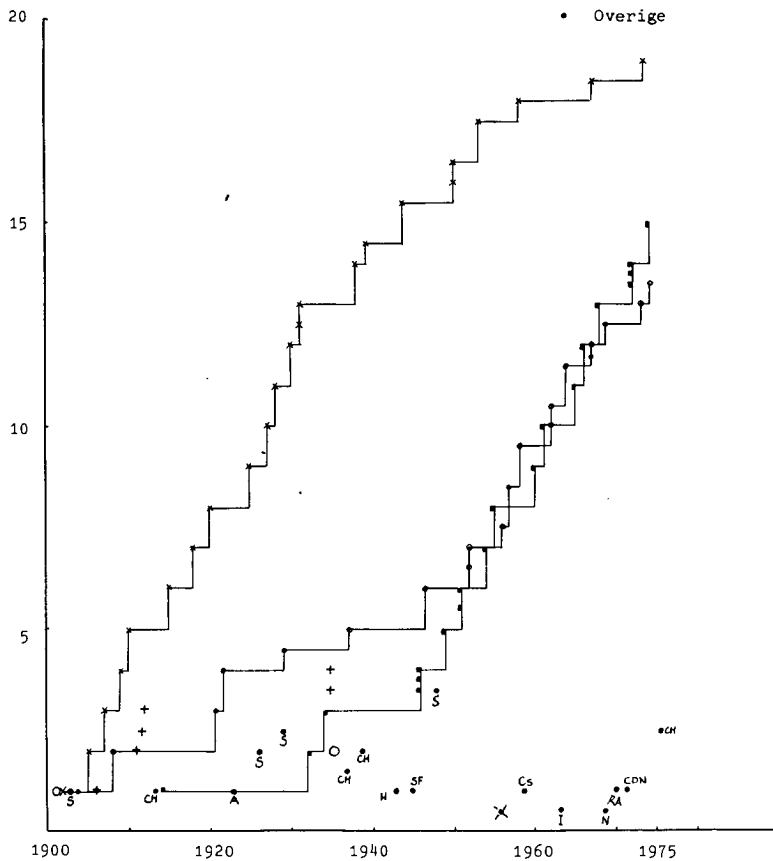
Bron: Nobel Foundation Calendar 1973-1974 of the Nobel Foundation, Stockholm

# Wetenschappelijke en Technische kennis

Grafiek II

Nobelprijzen Scheikunde

- x Duitsland
- o Engeland
- + Frankrijk
- o Nederland
- Verenigde Staten
- X Sowjet-Unie
- Overige

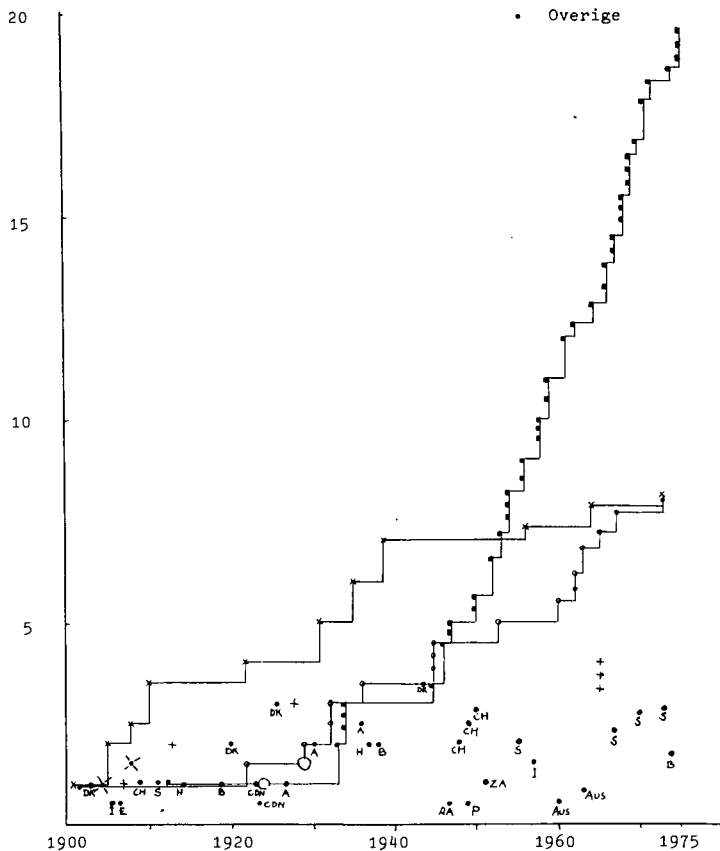


Bron: Nobel Foundation Calendar 1973-1974 of the Nobel Foundation, Stockholm

Grafiek III

Nobelprijzen Fysiologie  
of Medicijnen

- × Duitsland
- Engeland
- + Frankrijk
- Nederland
- Verenigde Staten
- ⊗ Sowjet-Unie
- Overige



Bron: Nobel Foundation Calendar 1973-1974 of the Nobel Foundation, Stockholm

## Wetenschappelijke en Technische kennis

Verklaring van de letters, gebruikt in de grafieken I, II en III.

A	Oostenrijk
AUS	Australië
B	België
BR	Brazilië
C	Cuba
CDN	Canada
CH	Zwitserland
CS	Tsjecho-Slowakije
D	Duitsland
DK	Denemarken
E	Spanje
F	Frankrijk
GB	Groot-Brittannië en Noord-Ierland
GR	Griekenland
H	Hongarije
I	Italië
IND	India
IRL	Ierland (Eire)
J	Japan
N	Noorwegen
NL	Nederland
NZ	Nieuw-Zeeland
P	Portugal
PL	Polen
R	Roemenië
RA	Argentinië
RC	China
S	Zweden
SF	Finland
SU	Sowjet-Unie
USA	V.S. van Amerika
YU	Joego-Slavië
ZA	Rep. Zuid-Afrika

**Tabel 1**

Landen, waarin het onderzoek werd verricht, dat tot 62 belangrijke sociaal-wetenschappelijke vorderingen heeft geleid. Iedere bij de 62 omschreven vorderingen wezenlijk betrokken onderzoeker is bij de telling meegenomen.

	1900-1929	1930-1965	1900-1965
Verenigde Staten	12	41	53
Bondsrep. Duitsland	8	2	10
Groot-Brittannië	13	4	17
Italië	1		1
Frankrijk	1	1	2
Zwitserland	2		2
Scandinavië		1	1
Rusland/ Sowjet-Unie	4	1	5
Andere Oostblok-landen		1	1
Nederland		1	1
Overige	3	1	4

Bron: Verhandeling van K. Deutsch, J. Platt en D. Senghaas in Science. Vertaling in *Intermediair* 39, 29 september 1972: "Doorbraken in de Sociale Wetenschappen", analyse van 62 belangrijke vernieuwingen.

één en hetzelfde land met elkaar vergeleken<sup>5)</sup>. Om te voorkomen, dat de specifieke industriële ontwikkeling van het verlenende land de getallen vertroebelt, zijn grote industrieel hoog ontwikkelde landen als de Verenigde Staten en de Bondsrepubliek Duitsland als verlenende landen gekozen. Met verschillen in normen voor het aanvragen en

5) - World Intellectual Property Organization, Genève, dec. 1974; juni 1975.  
 - "Statistik des Deutschen Patentamts", *Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen*, vol. 77 (maart 1975, p. 64).  
 - Jaarverslag van de Amerikaanse Octrooiraad 1974.

toekennen van octrooien kon uiteraard geen rekening worden gehouden.

**Tabel 2a**

Aantal octrooiaanvragen uit verschillende landen in de Verenigde Staten (1973) resp. in de Bondsrepubliek Duitsland (1974).

uit:	USA (incl. "reissues") (1973)	Bondsrepubliek Duitsland (1974)
Verenigde Staten	66.935	11.036
Bondsrep. Duitsland	8.603	30.534
Japan	8.565	5.122
Groot-Brittannië	4.914	3.181
Frankrijk	3.197	2.828
Canada	2.095	308
Zwitserland	2.076	2.814
Zweden	1.335	1.193
Italië	1.128	1.100
Nederland	1.047	1.266
Sowjet-Unie	752	475
België	445	311
Oostenrijk	398	625
Australië	442	160
Denemarken	251	254

Bron: World Intellectual Property Organization, Genève;  
Statistik des Deutschen Patentamts; Amerikaanse Octrooiraad

In tabel 2a blijken landen van grote uitvindingsactiviteiten te zijn: de Verenigde Staten, de Bondsrepubliek Duitsland en Japan. De sterke positie op dit gebied van Zwitserland is opvallend. (Het verschil in het aantal aanvragen door onderzoekers uit een bepaald land in de Verenigde Staten en Duitsland geeft een indicatie van de markt, waarop men zich met de gevonden vernieuwingen richt.



Onderzoekers uit Canada, Australië, de Sowjet-Unie en in mindere mate Japan, richten hun aanvragen met die uit de Verenigde Staten zelf in eerste instantie op de Verenigde Staten. Onderzoekers uit Nederland, Zwitserland en Oostenrijk evenals die uit de Bondsrepubliek zelf richten hun aanvragen meer op Duitsland).

De in een recent jaar *verleende octrooien zijn voor de Verenigde Staten* en de Bondsrepubliek als verlenend land in tabel 2b weergegeven. De getallen ondersteunen de conclusies uit tabel 2a.

**Tabel 2b**

Verleende octrooien in 1973 in de Verenigde Staten en in 1974 in de Bondsrepubliek Duitsland

Aanvragen uit:	USA (incl. "reissues") (1973)	Bondsrepubliek Duitsland (1974)
Verenigde Staten	51.501	3.913
Bondsrep. Duitsland	5.588	9.793
Japan	4.939	1.796
Groot-Brittannië	2.851	798
Frankrijk	2.143	970
Canada	1.345	91
Zwitserland	1.326	929
Zweden	762	382
Italië	759	275
Nederland	686	332
Sowjet-Unie	382	261
België	283	115
Oostenrijk	236	192
Australië	202	26
Denemarken	154	65

Bron: World Intellectual Property Organization, Genève;  
Statistik des Deutschen Patentamts; Amerikaanse Octrooiraad

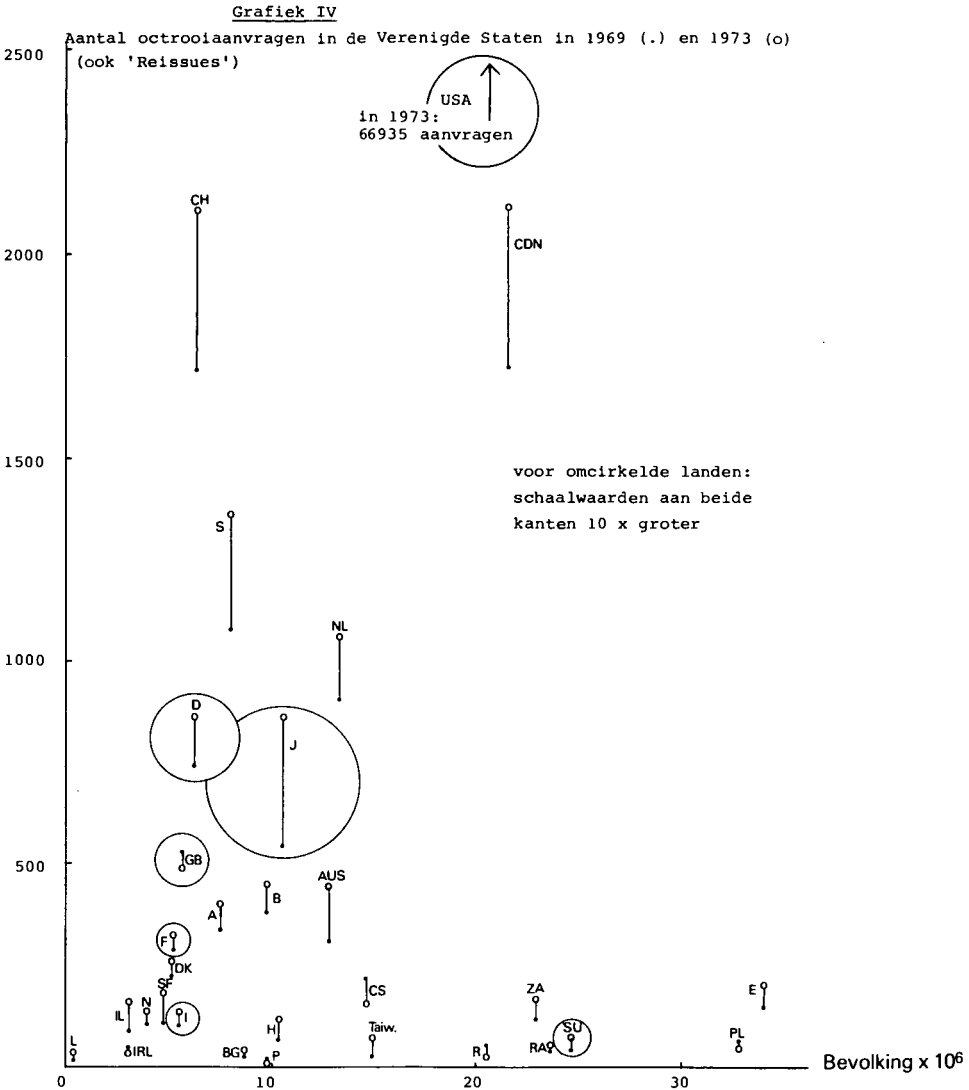
Verder wordt voor de jaren 1969 en 1973 in grafiek IV het aantal octrooi-aanvragen in de Verenigde Staten uit een aantal landen geschetst als functie van het aantal inwoners. Hier blijkt ons land goed naar voren te komen maar per inwoner zijn de Verenigde Staten, Zwitserland, Zweden, de Bondsrepubliek, Groot-Brittannië en Canada produktiever. Opvallend is de snelle relatieve groei van Japan en de stationaire of teruglopende positie elders (bijv. van Groot-Brittannië).

In tabel 3 vindt men een aanzet tot het uitsplitsen van uitvindingsactiviteit volgens technisch vakgebied. Hier wordt de sterkte van Zwitserland op chemisch-farmacologisch gebied weerspiegeld, alsmede een, ten opzichte van andere gebieden, achterblijven van Japan in de algemene machinebouw.

### 2.2. Contacten vanuit Nederland

Het is nu de vraag of de verdeling van kennis over de wereld, zoals die in het voorgaande zichtbaar werd, enigszins in overeenstemming is met de verdeling van wetenschappelijke en technische contacten vanuit Nederland. Het is moeilijk hierop een duidelijk antwoord te geven, o.a. ook omdat contacten in industrieel wetenschappelijk verband zich aan de analyse onttrekken. De vraag is belangrijk omdat kennis, die verworven wordt door het lezen van gedrukte informatie en door het luisteren naar lezingen niet altijd toereikend is. Ook communicatie via het lezen van gedrukte mededelingen en het hierop in druk antwoorden is niet optimaal. In vele gevallen opent een dialoog, in schema 1 als "persoonlijke mededelingen" (b1) weergegeven, de mogelijkheid om door middel van gezamenlijke analyse zwakke punten van kennis op het spoor te komen, samen de grenzen van het bekende en de betekenis van het nieuwe te bepalen. Op grond hiervan zijn werkprogramma's met grotere zekerheid uit te stippelen en de hiervoor gewenste instrumentering aan te geven. Ook leert men aldus zich zelf beter te beoordelen<sup>6)</sup>.

<sup>6)</sup> Zie in dit verband de aanbevelingen tot uitbreiding en verbetering der internationale contacten in het Rapport van de Verkenningcommissie Sociaal Onderzoek, *Sociaal-Wetenschappelijk Onderzoek en Beleid*, Den Haag, augustus 1975.



Bron: World Intellectual Property Organization, Genève  
Amerikaanse Octrooiraad

**Tabel 3**

Octrooiaanvragen in de Bondsrepubliek Duitsland in 1974 volgens land van herkomst van aanvrager en gesplitst volgens vakgebieden

Land van aanvrager	1974 Totaal van aanvragen	hiervan:				Chemie Pat. Abt. 41-45	Physica Pat. Abt. 51-53
		Alg. Machine- bouw Pat. Abt. 12-16	Mechanische Technologie Pat. Abt. 21-27	Electrotech- niek Pat. Abt. 31-35			
D	30.534	7.595	10.145	5.739	4.379	2.676	
DDR	651	126	202	137	77	109	
	31.185	7.721	10.347	5.876	4.456	2.785	
B	311	58	105	21	108	19	
DK	254	81	76	25	57	15	
F	2.828	676	792	450	669	241	
GB	3.181	768	898	481	778	256	
I	1.100	233	407	149	246	65	
NL	1.266	176	360	300	313	117	
A	625	164	290	66	61	44	
S	1.193	344	449	170	141	89	
CH	2.814	612	757	388	835	222	
SU	475	82	146	93	117	37	
CS	272	69	124	19	47	13	
Over. Eur.	1.101	295	366	130	227	83	
	15.420	3.558	4.770	2.292	3.599	1.201	
J	5.122	670	920	974	1.480	1.078	
CDN	308	71	112	50	46	29	
USA	11.036	1.825	2.478	2.090	3.114	1.529	
Over. landen	474	119	135	56	114	50	
	16.940	2.685	3.645	3.170	4.754	2.686	
Totaal alle landen	63.545	13.964	18.762	11.338	12.809	6.672	

Bron: Statistik des Deutschen Patentamts

### 2.2.1. Z.W.O.-reizen

In tabel 4 is, aan de hand van de jaarboeken 1970 tot en met 1974 van de Nederlandse Stichting voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek (Z.W.O.), nagegaan welk reisdoel Nederlandse Onderzoekers, waarvan reizen door Z.W.O. gesubsidieerd werden, hebben gekozen.

Gekeken is naar reizen in het kader van studiebeurzen, stagebeurzen en stipendia voor korte studiereizen. Er is geen uitzondering gemaakt voor gevallen, waar speciale regelingen met andere landen bestonden zoals met Groot-Brittannië, Frankrijk en Italië. Zoals te verwachten, vormen de Verenigde Staten het gidsland voor de medische wetenschappen, de wiskunde en natuurwetenschappen, de maatschappijwetenschappen (vooral in de latere jaren) en de informatica. In dit verband zijn de reisdoelen bijzonder belangrijk. Door de beoefenaren der geesteswetenschappen worden bij voorkeur Europese landen bezocht. De Verenigde Staten lijken op dit terrein nog geen gidsland voor ons land te zijn. Het valt verder op, dat wetenschappelijke contacten vanuit ons land met het technisch-industrieel belangrijke Japan, vrijwel ontbreken.

### 2.2.2. F.O.M.-reizen

Tabel 5 geeft bestemmingen van reizen in het kader van de stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie (F.O.M.). Door deze stichting, die wordt gesubsidieerd door Z.W.O., wordt natuurkundig onderzoek in universitaire en semi-overheidsinstituten gefinancierd en landelijk gecoördineerd. Als aanvulling op de eerste kolom van tabel 4 is tabel 5 interessant, omdat naast de nationale instituten van een land als de belangrijkste verzamelplaats van kennis, aldaar gevestigde internationale organisaties naar voren komen. Het relatief grote aantal detacheringen en laboratoriumbezoeken in Zwitserland wordt veroorzaakt door de daar gevestigde Europese Organisatie voor Hoge Energie Physica (CERN), waarvan Nederland lid is.

Ook illustreert de verdeling van tabel 5, dat persoonlijk contact met wetenschapsbeoefenaars in nabij gelegen landen gemakkelijker gerealiseerd wordt dan met verre gidslanden zoals de Verenigde Staten. Wegens de hoge kosten staat F.O.M. aan niet-afgestudeerden geen reizen naar de Verenigde Staten toe.

**Tabel 4**

**Reisbestemmingen van Z.W.O.-reizen**

getallen: som voor 1973 en 1974. Tussen haakjes: som voor 1970 en 1971.

	Exacte en biol. wet.	Informatica + techniek	Med. weten- schappen	Maatsch. wet.	Geestes- wet.
Verenigde Staten	42 (39)	11 (2)	19 (23)	17 (10)	11 (7)
Bondsrep. Duitsland	11 (22)	3 (1)	2 (3)	2 (4)	22 (16)
Groot-Brittannië	23 (22)	4 (1)	4 (6)	4 (8)	37 (14)
Italië	11 (20)			2	22 (17)
Frankrijk	29 (19)	1 (2)	1 (1)	9 (6)	30 (22)
Zwitserland	3 (9)	1		2 (1)	7 (8)
Scandinavië	13 (12)	2	6 (3)	1 (1)	4 (2)
Griekenland	1 (1)			1	3 (7)
België	5 (2)		(1)	(1)	6 (6)
Oostblok-landen	4 (12)		1 (1)	3 (2)	9 (3)
Overige w.o. Japan	16 (19)	1	4 (3)	6 (11)	33 (21)
Totaal:	158 (177)	23 (6)	37 (41)	47 (44)	184 (123)

Bron: Jaarboeken Nederlandse Organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek.

**2.2.3. Andere reizen van universitaire onderzoekers**

Het aantal reizen van universitaire onderzoekers is op jaarbasis veel groter dan het aantal door Z.W.O. bekostigde reizen. Gesystematiseerde gegevens daarover zijn evenwel niet beschikbaar. Omdat in de tabellen 4 en 5 in het bijzonder reisdoelen die door technische onderzoekers worden gekozen vrijwel ontbreken worden in tabel 6, die analoog aan de vorige tabellen is ingedeeld, de aantallen voor de jaren 1974 en 1975 voor de Technische Hogeschool te Eindhoven gegeven. Daarbij valt veelvuldig contact met de buurlanden West-Duitsland en België op. Daarentegen is het aantal reizen buiten Europa klein (23 en 29). Naar de technisch belangrijke landen Verenigde Staten en vooral Japan wordt op zeer bescheiden schaal gereisd.

**Tabel 5**

Reisbestemmingen voor verschillende doeleinden 1974 van medewerkers van de Stichting F.O.M. (Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie) en van het I.K.O. (Instituut voor Kernfysisch Onderzoek)

	Scholen	Conferentie-, instituuets- en laboratorium- bezoek	Euratoom Advies- groepen etc.	Detacheringen
Verenigde Staten	—	20	—	11
Bondsrep. Duitsland	1	95	14	—
Groot-Brittannië	7	57	24	3
Italië	6	11	3	1
Frankrijk	—	40	4	2
Zwitserland	—	55	1	10
Scandinavië	1	14	—	—
Griekenland	—	—	—	—
België	3	10	9	—
Oostblok-landen	6	21	—	—
Japan	—	11	—	—
Overige	4	14	1	1
<b>Totaal</b>	<b>28</b>	<b>348</b>	<b>56</b>	<b>28</b>

Bron: Stichting F.O.M. te Utrecht.

#### 2.2.4. Buitenlandse leden K.N.A.W.

Over de in de loop der jaren met andere landen gelegde wetenschappelijke contacten geeft ook tabel 7 inlichtingen. Hier zijn volgens het jaarboek 1974 der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (K.N.A.W.) de buitenlandse leden, beoefenaren van verschillende vakken naar land van inwoning gerangschikt. De verdeling wijkt enigszins af van die tabel 4. Het grote aantal contacten met de Verenigde Staten is opvallend; daarna het contact met Groot-Brittannië

**Tabel 6**

Reisbestemmingen (een- of meerdaagse) van leden van het wetenschappelijk corps van de T.H.E. over 1974 en 1975 (eerste respectievelijk tweede getallen)

	Bdk	Bwk	E	N	T	W	Wsk	W + MW	RC	Totaal
Verenigde Staten	1	1 2	3 7	1 3	2 4	2 3	2 2		3 2	15 23
Bondsrep. Duitsland	6 4	24 21	39 42	29 25	32 20	47 43	12 9	6 10	1 6	196 180
Groot-Brittannië	8 6	21 22	25 14	14 16	6 20	17 16	7 9	3 4	7 18	108 125
Italië	1 1	1 6	4 6	4	3 3		1	1	1 8	15 25
Frankrijk	6 7	1 7	12 12	6 19	1 5	7 10	1 8	1	1	35 69
Zwitserland	1	2 4	14 7	12 16	1 7	5 2		3	5 1	39 41
Scandinavië	9	1 5	5 2	2 2	3	1 5	4	1	7 1	29 19
Griekenland		1			3					1 3
België	11 18	14 17	20 17	17 29	13 21	13 21	7 9	8 11	21	103 164
Oostblok-landen		1 2	14 13	7 3	8 2	2 1	7 2	2 2		41 25
Overige	3 1	6 6	3 4	6 10	9 4	4 3	6 1	1	1	37 31
(Waaronder: Japan en Canada)	1	1		1 1				1		1 3
<b>Totaal</b>	<b>45 38</b>	<b>73 92</b>	<b>139 124</b>	<b>98 123</b>	<b>75 92</b>	<b>98 104</b>	<b>46 41</b>	<b>21 32</b>	<b>24 59</b>	<b>619 705</b>

Bdk : Bedrijfskunde  
 Bwk : Bouwkunde  
 E : Electrotechniek  
 N : Techn. natuurkunde  
 T : Scheik. Technologie  
 W : Werktuigbouwkunde  
 Wsk : wiskunde  
 W + MW : wijsgebeerte en maatschappijwetenschappen  
 Rc : rekencentrum

Bron: Technische Hogeschool Eindhoven

en met vertegenwoordigers van andere kleine landen zoals Zwitserland en België. De betekenis van deze gegevens, evenals die welke volgen onder 2.2.5, moet overigens niet worden overschat.

### 2.2.5. Buitenlandse eredocoraten aan Nederlandse universiteiten en hogescholen

Tenslotte is een antwoord op de vraag naar Nederlandse contacten met kenniscentra in het buitenland gezocht in de geografische verdeling van buitenlanders, die in ons land tussen 1960 en 1975 een eredocoraat ontvingen (tabel 8). De geografische verdeling wijkt enigszins af van die voor de belangrijkste vorderingen van wetenschap en techniek in de tabellen 1-3 en de grafieken I-IV. Bestaande nauwe samenwerking over



**Tabel 7**

Buitenlandse leden Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen 1974.

	Exacte en biol. wet.	Med. weten- schappen	Maatsch. wet.	Geestes- wet.
Verenigde Staten	10	1	1	5
Bondsrep. Duitsland	3		1	3
Groot-Brittannië	6	4	1	5
Italië	1		1	
Frankrijk	2		1	3
Zwitserland	3			2
Scandinavië	2			2
België	1	1	2	3
Oostblok-landen	4			2
Overige	1	1	1	4
<b>Totaal:</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>29</b>

Bron: Jaarboek 1974 Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

niet te grote afstanden en persoonlijke sympathieën spelen bij de toekenning van eredoctoraten ongetwijfeld een rol.

De analyse van onze contacten met buitenlandse centra van kennis is van te voorlopige aard om er significante conclusies uit te trekken. De indruk bestaat dat het contact met belangrijke veraf gelegen centra zwak is. Dit geldt voor de Verenigde Staten en wat de techniek betreft zeker ook voor Japan.

### 2.3. Geïstitutionaliseerde contacten vanuit Nederland

In het voorgaande zijn directe contacten tussen de onderzoekers in ons land en hun vakgenoten in het buitenland aan de orde geweest.

**Tabel 8**

Eredocoraten 1960-1975 verleend door Nederlandse universiteiten en hogescholen geordend volgens nationaliteit en van vak van eredocorates

	Exacte en biol. wet.	Informa- tica, Techniek, Land- bouw- techniek	Medische wetens.	Maatsch. wetens.	Geestes wetens.	Docto- raten voor Bestuur- ders, etc.
Veren. Staten Bondsrep.	5	1	6	11	1	2
Duitsland	3		1		1	
Groot-Brittannië	3		5	3	3	
Italië	1					
Frankrijk			1	4	5	
Zwitserland	2			4	1	
Scandinavië	1		1		2	
België	1		3	3	6	
Sowjet-Unie en andere Oostblok-landen				1	1	
Nederland	13	12	5	14	15	6
Overige		1		1	2	4

Bron: Opgave van Nederlandse universiteiten en hogescholen.

Daarnaast moeten ook geïnstitutionaliseerde contacten genoemd worden die overheden in de verschillende landen op het gebied van wetenschap en wetenschapsbeleid onderhouden. Deze contacten kunnen bijdragen tot bevordering van uitwisseling van kennis en van wetenschappelijke samenwerking.

Wetenschappelijke instituten waarvoor ons land mede bestuursverantwoordelijkheid draagt en waar onderzoekers van verschillende nationaliteiten samenwerken, zijn gebaseerd op dergelijke

geïstitutionaliseerde contacten. In 2.2.2. kwam al de Europese Organisatie voor Hoge Energie Physica (C.E.R.N.) ter sprake. In deze te Genève gevestigde organisatie werken elf Europese landen samen. Bij de oprichting van C.E.R.N. was geen enkel Europees land financieel en personeel in staat alleen de onderzoeken te doen verrichten, die in de laboratoria van C.E.R.N. worden uitgevoerd. Ook in die andere gevallen, waar onderzoek op hoog niveau wordt nagestreefd maar waar de vereisten aan mankracht en bewerktuiging de mogelijkheden van één land te boven gaan, of waar de spreiding van kennis verschillende landen tot samenwerking dwingt, kunnen internationale instituten en laboratoria een uitkomst vormen<sup>7)</sup>.

In dit verband dient ook melding te worden gemaakt van de geïstitutionaliseerde kennisvergaring en kennisoverdracht door wetenschappelijke attaché's verbonden aan de Nederlandse ambassades in Washington en Tokio. Uiteraard kan van deze enkele functionarissen niet verwacht worden dat zij gedetailleerde wetenschappelijke en technische kennis op een ander dan hun eigen vakgebied overbrengen. Hun mededelingen over wetenschappelijke en voornamelijk technische ontwikkelingen die in de betreffende landen in de openbare discussie komen, en de daaropvolgende reacties van de overheid zijn echter nuttig voor de ontwikkeling van techniek en economie in ons land. Het verdient overweging ook in sommige andere landen tijdelijk of permanent dergelijke functionarissen aan te stellen. Met name valt hierbij te denken aan ontwikkelingslanden en aan landen die ten gevolge van de taalbarrière minder toegankelijk zijn, zoals China en de Arabische landen. Voor dit doel zouden ook actieve wetenschapsbeoefenaars tijdelijk ingeschakeld kunnen worden.

Getallen als die van tabel 2 en grafiek IV geven indicaties over de technische bekwaamheid in ons land, maar zijn om twee redenen te grof. De werkelijke betekenis van de vindingen voor de technische, economische en maatschappelijke vooruitgang is uit de gegeven cijfers

<sup>7)</sup> Bijvoorbeeld op het gebied van de moleculaire biologie, de Europese Organisatie E.M.B.O. te Genève, of de bilaterale Duits-Franse samenwerking op natuurkundig gebied in het Instituut Max von Laue - Paul Langevin te Grenoble.

niet af te lezen. Verder zijn de verschillende gebieden van techniek niet uitgesplitst. Sturing van overheidswege of anderszins staan deze getallen daarom niet toe. In het jaarverslag 1974 van de Octrooiraad worden voor het totaal der aanvragen in ons land wel enige interessante op technische vakgebieden gerichte opmerkingen gemaakt (bijvoorbeeld daling van aanvragen in sector "electrotechniek" met 9,05% met vermelding van daarin behorende gebieden van zwakke en sterke activiteit, stijging van aanvragen in de sector chemie 2,6% met detaillering) (zie tabel 3).

Op grond van dit soort gegevens is het mogelijk per land van aanvrage de bijdrage tot vernieuwing op verschillende technische gebieden te schatten. Voor ieder technisch gebied zijn grafieken samen te stellen, analoog aan grafiek IV. De uit tabel 3 afgeleide tabel 9 illustreert, dat Nederland op het gebied van de "algemene machinebouw" in internationaal gezelschap veel meer behoudend naar voren komt dan in de sectoren electrotechniek en chemie. Dit komt overeen met onze industriestructuur. Onbeantwoord moet blijven of deze sectorstructuur oorzaak dan wel gevolg van het zojuist gesignaleerde feit is. Bij nadere beschouwing van de structuur van de aanvragen blijkt dat er landen met een structuur zijn die op de onze lijkt en andere, met een sterk afwijkende structuur. Alvorens hieruit ver gaande conclusies met betrekking tot de wenselijkheid van economische samenwerking e.d. te trekken, is verdere detaillering en zorgvuldige analyse vereist.

### **2.4. Toekomstverwachtingen omtrent buitenlandse centra**

Voor het onderwerp van dit rapport is de vraag van belang of in de toekomst een verschuiving in de geografische verdeling van kennis te verwachten is. Er bestaan aanwijzingen dat de kloof tussen de wetenschappelijke activiteiten van de industrielanden en de ontwikkelingslanden vermindert<sup>7a)</sup>. Dat zal waarschijnlijk geen snel verlopend proces zijn. Wetenschapsbeoefening van niveau vereist in het algemeen een bepaalde traditie in het gehele onderwijssysteem van een land. Het is niet te verwachten dat reeds in de komende twintig jaar veel centra van wetenschappelijke kennisvergaring in jonge landen met

<sup>7a)</sup> Zie noot 14.

**Tabel 9**

De Nederlandse aanvragen in de Bondsrepubliek Duitsland in 1974 vergeleken met aanvragen van elders volgens de getallen in tabel 3.

Het geheel van de Nederlandse aanvragen in 1974 in Duitsland is 2,7% van de aanvragen uit Europa, is 2,0% van het geheel der aanvragen.

Ned. aanvragen op het gebied van	van Europese aanvragen	van alle aanvragen
Alg. Machinebouw	1,6%	1,3%
Mech. Technologie	2,4%	1,9%
Elektrotechniek	3,7%	2,6%
Chemie	3,9%	2,5%
Physica	3,0%	1,7%

nieuwe scholen en universiteiten zullen ontstaan. Op deze regel bestaan echter ook uitzonderingen. De grafieken I-III tonen duidelijk dat in de jaren dertig een vermindering van de topproductie in Duitsland (emigratieland) gepaard is gegaan met een snelle groei van wetenschappelijke kwaliteit in de immigratielanden Verenigde Staten en Groot-Brittannië. De positie van deze immigratielanden is sindsdien sterk gebleven omdat de massale stroom van goede wetenschapsbeoefenaren van destijds daar "school gemaakt" heeft. Ook in Israël vindt men ten gevolge van migratie in de laatste veertig jaren een bloeiend wetenschapsbedrijf (zie grafiek VIa). Het is mogelijk, dat de olielanden in Oost en West door het op grote schaal aantrekken van buitenlands talent hun industriële ontwikkeling zullen stimuleren en intellectueel onderbouwen. In dat geval is het niet uitgesloten dat daar in de komende twintig jaar nieuwe wetenschappelijke centra ontstaan.

Het voorbeeld van Japan na de oorlog heeft aangetoond dat bij aanwezigheid van geschoold intellect een vastberaden, door de

overheid gesteunde industrie binnen een jaar of tien een belangrijke technologische positie kan opbouwen. De gegevens van grafiek IV geven reden te verwachten dat Japan op het terrein van technische kennis een belangrijke rol speelt, misschien wel een even belangrijke als de Verenigde Staten.

In het geval van werkelijke politieke ontspanning tussen Oost en West zou in de Verenigde Staten en in de Sowjet-Unie een belangrijk research potentieel voor vreedzame doeleinden vrijkomen.

Uit China komen regelmatig berichten over belangrijke wetenschappelijke activiteiten op velerlei gebied. Ook daar zullen stellig nieuwe wetenschappelijke centra ontstaan, en ten dele zijn deze al ontstaan<sup>8)</sup>.

8) "The Chinese dimension", *Nature*, vol. 258, no. 5533, (1975), p. 277.

D. Davies, "Earthquake prediction in China", *Nature*, vol. 258, no. 5533, (1975), p. 286.

Ter wille van de volledigheid moeten ook de ontwikkelingslanden worden vermeld, die tot belangwekkende wetenschappelijke en technische *problematiek* aanleiding geven. Zij vragen kleinschalige "aangepaste technologie", waarvoor oplossingen op den duur ook in eigen land van betekenis kunnen worden.

De problematiek van de aangepaste technologie wordt in ons land door de Nationale Advies Raad voor Ontwikkelingssamenwerking aan de orde gesteld.

In samenwerking met de Technische Hogescholen en de Landbouw Hogeschool beweegt zich de stichting Technische Ontwikkeling Ontwikkelingslanden (T.O.O.L.) op het gebied van aangepaste technologie.

# 3 Problemen bij kennisoverdracht uit het buitenland

## 3.1. De rol van kennis uit eigen land

Het probleem van beschikbaarheid van kennis uit het buitenland houdt weinig verband met een mogelijke belemmering van de stroom van nieuwe kennis aan de landsgrenzen. Afgezien van niet geopenbaarde, niet toegankelijke, vooral militaire kennis (onderzoeks- en ontwikkelingskosten daarvan bedroegen in 1975 naar schatting circa \$ 30 miljard<sup>9)</sup>) komt die stroom de landsgrenzen in het algemeen wel over. Soms moet men niet te verwaarlozen bedragen daarvoor betalen zoals in het geval van "computer software", industriële "know-how", e.d.

Soms kan een taalbarrière enige vertraging geven. Deze is echter niet al te hinderlijk omdat auteurs en instituten van buiten het Westelijk taalgebied ter wille van algemene discussie er vaak belang bij hebben hun wetenschappelijke bijdragen niet alleen aan nationale maar ook aan internationale tijdschriften ter publicatie aan te bieden. Op het gebied van de natuurwetenschappen en techniek verschijnen ook integraal uit het Russisch en het Japans in het Engels vertaalde tijdschriften.

Wel kunnen de al eerder aangestipte en in schema 1 als "persoonlijke mededelingen" aangeduide contacten tussen specialisten, door gebrek aan talenkennis worden belemmerd.

Het taalonderwijs in Nederland is eenzijdig op het Engels en het Duits en nog enigszins op het Frans gericht. Het feit dat de Japanse taal hier slechts sporadisch wordt beheerst, leidt in de techniek soms tot aanwijsbare schade in kennisoverdracht. In dat verband verdient aandacht dat het bijvoorbeeld aan een aantal instellingen voor wetenschappelijk onderzoek in ons land niet mogelijk is cursussen te volgen in het Japans of het Chinees. Het niet beheersen van het Spaans leidt met name op het terrein van de landbouwwetenschappen (Latijns Amerika) evenzo tot problemen in kennisoverdracht. Hetzelfde geldt voor het Russisch op andere gebieden.

<sup>9)</sup> Marcel Roche, *Civilization and Science in Conflict or Collaboration?*, Amsterdam, Elsevier, 1972. J. Walsh, "1977 Budget: Rise in R & D funds includes boost for basic research", *Science* vol. 191, no. 4226, 1976, (p. 444).

Ook: "Out of control", *Scientific American* 234, April 1976, p. 54.

## Wetenschappelijke en Technische kennis

Verreweg de belangrijkste problemen bij de kennisoverdracht uit het buitenland zijn:

1. hoe uit de overweldigend grote stroom van kennis de belangrijkste ontwikkelingen zo snel mogelijk te herkennen;
2. hoe de geselecteerde informatie, al dan niet bewerkt, snel op de juiste plaats te brengen;
3. hoe de kennis, die voor toepassing in aanmerking komt, zo snel mogelijk dienstbaar te maken. Deze kennis kan al dan niet in eigen land zijn gewonnen. Zoals schema 1 onder g aangeeft kan toepassing onder andere evenzeer gebruik ten behoeve van de overheid als ten behoeve van de industrie betekenen <sup>10)</sup>.

Voor het oplossen van de hierboven aangeduide problemen is de aanwezigheid in eigen land van voldoende deskundigheid een noodzakelijke en soms een voldoende voorwaarde.

Om de betekenis van nieuwe kennis te kunnen onderkennen en om te zien of de problematiek volledig of partieel is opgelost, is het nodig op het betreffende gebied zelf actief werkzaam te zijn. Bovendien maken de meest deskundigen op een bepaald gebied deel uit van de kring van vooraanstaande geleerden op het desbetreffende vakgebied.

Zij hebben toegang tot de internationale wetenschappelijke centra in hun vak. Door zelf bij te dragen tot de daar gevoerde wetenschappelijke discussie neemt men deel aan de beoordeling van binnenkomende nieuwe kennis en aan de meningsvorming over de aard van de belangwekkende problemen <sup>11)</sup>.

Men zou de beschikbaarheid van talent in eigen land moeten kunnen meten. Dat is echter niet mogelijk. Het is dan ook zeer moeilijk een op

<sup>10)</sup> Er bestaat een groeiende literatuur over toetsing van vernieuwingsprojecten. Van belang is in dit verband de toespraak van L.J.B. Stuyt, "Wetenschap en Industrie vernieuwing", Delft, 3 april 1975.

<sup>11)</sup> Zie: H. Krebs, *Nature* vol. 215 (1967) p. 1441.

En ook: G.W. Rathenau, "Met z'n allen research doen voor de industrie", *Nederlands Tijdschrift Natuurkunde* vol. 40, no. 5 (september 1974).

Ook: P.J. Vinken, "Informatie genereert Informatie", *Excerpta Medica*, Amsterdam 1976, pag. 7. Dit wordt Mattheus effect genoemd en aldus omschreven: Informatie genereert reputatie, reputatie genereert informatie.



kwantitatieve gegevens steunend beeld over de positie van ons land in wetenschap en techniek te krijgen. In de tabellen 1-3 en de grafieken I-III hebben wij al gegevens voor ons land verstrekt. Meer houvast bieden gegevens die gerelateerd zijn aan het aantal inwoners van het land, zodat men niet het absolute aantal topmensen maar de dichtheid van talent, het gemiddelde niveau, meet (grafiek IV).

Naast het aantal werkzame mensen verdienen ook de uitgaven voor kennisverwerving de aandacht. Grafiek Va geeft voorlopige O.E.S.O.-gegevens voor 1975 over de percentages Bruto Nationale Uitgaven voor onderzoek en ontwikkeling ten opzichte van het Bruto Binnenlands Produkt. Vergeleken met andere O.E.S.O.-landen werd in ons land in de afgelopen jaren een hoog percentage aan gelden voor onderzoek en ontwikkeling voor wetenschap en techniek uitgetrokken.

Meer dan de helft van deze kosten werd voor onderzoek en ontwikkeling ten behoeve van de industrie besteed. In 1972 had slechts Japan een belangrijk hoger percentage aan uitgaven voor onderzoek en ontwikkeling op dit gebied, namelijk 66,4 tegenover 55,7.

De absolute getallen worden in grafiek Vb gegeven. Het is interessant deze laatste grafiek met tabellen 1-3 en grafieken I-IV te vergelijken. Industriële vernieuwing en bruto nationale uitgaven voor onderzoek en ontwikkeling lopen vrijwel parallel <sup>12)</sup>.

De relatieve positie van een land op het gebied van wetenschap en techniek wordt door de bestedingen voor onderzoek en ontwikkeling echter onvoldoende weerspiegeld. Voor ons land geldt bijvoorbeeld, dat terwijl de bijdrage van industrieel onderzoek en industriële ontwikkeling groot is, er in tegenstelling tot andere landen vrijwel geen militair onderzoek plaatsvindt. Ook blijkt uit de getallen niet of subsidies optimaal worden toegekend en besteed.

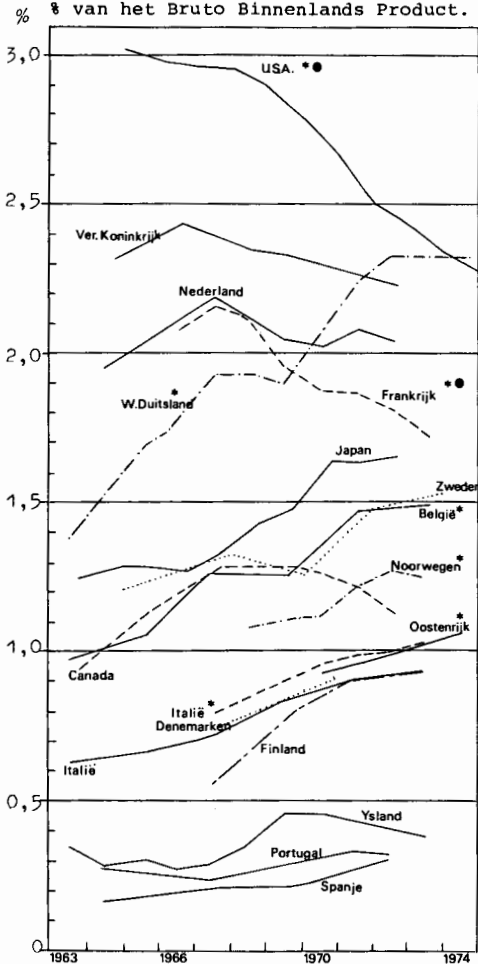
Een manier om de wetenschappelijke produktiviteit van landen te meten is te kijken naar het aantal auteurs in die landen van artikelen in wetenschappelijke tijdschriften.

<sup>12)</sup> De grafieken Va en Vb wijken in verband met correcties voor investeringen enigszins af van overeenkomstige E.E.G.-grafieken.

# Wetenschappelijke en Technische kennis

Grafiek V a

Bruto Nationale Uitgaven voor Onderzoek en Ontwikkeling in % van het Bruto Binnenlands Product.

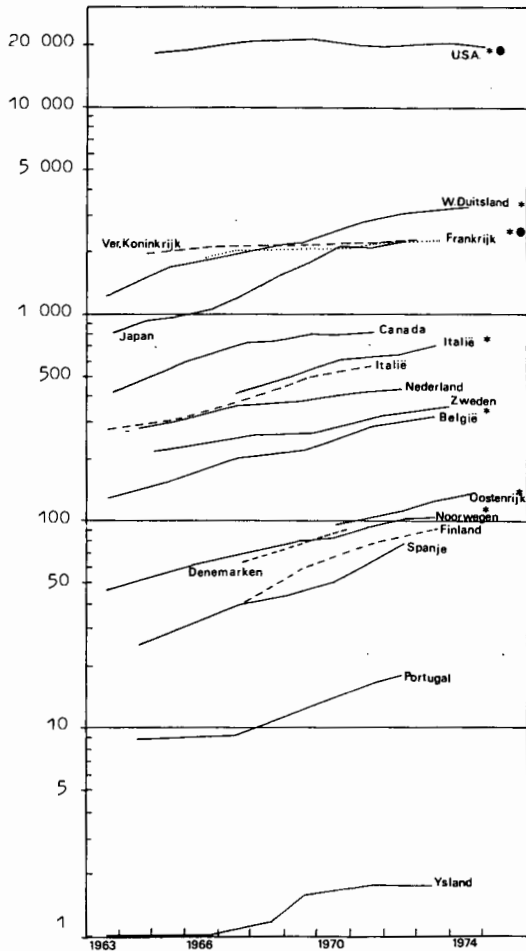


\* inclusief alpha- en gammawetenschappen  
● bij benadering

Bron: Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling

Grafiek V b

Bruto Nationale Uitgaven voor Onderzoek en Ontwikkeling  
in miljoenen \$ (prijzen 1961 van het Bruto Binnenlands Product).



● inclusief alpha- en gammawetenschappen  
● bij benadering

Bron: Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling

## Wetenschappelijke en Technische kennis

De Solla Price heeft dit voor deze "scientific authors" gedaan en de gegevens gerelateerd aan het B.N.P. van de verschillende landen<sup>13)</sup>. Nederland kwam in deze analyse met circa 1% "of world scientific authors" en circa 1% "of world G.N.P." op een vrij hoge plaats. Hoger stonden Israël, maar ook Zwitserland, Groot-Brittannië, Frankrijk, de Verenigde Staten en Zweden. De statistieken over wetenschappelijke auteurs werden kortgeleden door De Solla Price en Gursej uitgebreid en herzien<sup>14)</sup>. Daarbij werd het vooral voor de centraal geleide volkshuishoudingen onbetrouwbare Bruto Nationaal Produkt vervangen door het jaarlijkse energieverbruik E van een land. Deelt men het aantal "scientific authors" S door de populatie P (in duizend inwoners) dan ontstaat de rechts in grafiek VIa gegeven volgorde van landen. Deze is niet erg afwijkend van de met het B.N.P. als indicator beschreven volgorde. Van andere "kleinere" landen staan Israël, Zwitserland, Canada, Zweden, Australië, Denemarken, Nieuw-Zeeland en Noorwegen boven ons land.

In verband met de slechte plaats onder andere van Zuid-Amerika is de eerder geciteerde analyse van Marcel Roche interessant<sup>15)</sup>. Zet men de  $\log S/P$  uit tegen  $\log E/P$ , waar het energieverbruik blijkbaar in  $10^7$  kWh gemeten wordt, dan ontstaat voor de verschillende landen een band in grafiek VIa met Nederland aan de bovenkant (grote S/P). Dit "relatief veel auteurs en weinig energie per capita", wordt door de schrijvers in het algemeen, wat slordig, geïnterpreteerd als "veel onderzoek en weinig ontwikkeling". De absolute gegevens S en E, die in het kader van tabellen 1-3 en grafieken I-IV en Vb thuishoren, zijn in

13) D.J. de Solla Price, "Measuring the Size of Science".  
Lecture delivered to the Israel Academy of Sciences and Humanities,  
11 februari 1969. *Proceedings of the Israel Academy of Sciences and Humanities*,  
Vol. IV, no. 6, 1969.

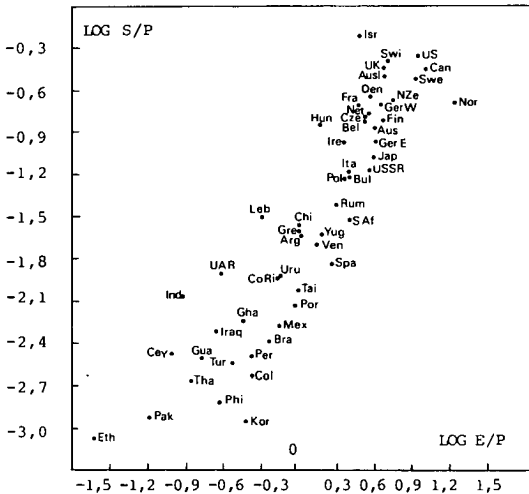
14) D.J. de Solla Price en Suha Gursej, "Some statistical results for the numbers of authors in the States of the United States and the Nations of the World", Preface to I.S.I.'s *Who is publishing in Science 1975 Annual*, Philadelphia, 1975, Pa. 25-34.

15) Marcel Roche, *Civilization and Science in Conflict or Collaboration?*,  
Amsterdam, Elsevier, 1972.

grafiek VIb logaritmisch tegen elkaar uitgezet. Het is interessant dat de genoemde studie laat zien dat minder ontwikkelde landen gemiddeld wetenschappelijk (S) sneller groeien dan de nu sterk ontwikkelde landen.

Volgorde van landen in S/P:

Grafiek VI a



- ISRAEL
- US
- SWITZERLAND
- CANADA
- U.K.
- SWEDEN
- AUSTRALIA
- DENMARK
- NEW ZEALAND
- NORWAY
- FRANCE
- GERMANY, FED. REP.
- NETHERLANDS
- CZECHOSLOVAKIA
- FINLAND
- BELGIUM
- HUNGARY
- AUSTRIA
- GERMANY, DEM. REP.
- IRELAND
- JAPAN
- U.S.S.R.
- ITALY
- BULGARIA
- POLAND
- ROMANIA
- LEBANON
- SOUTH AFRICA
- CHILE
- GREECE
- YUGOSLAVIA
- ARGENTINA
- VENEZUELA
- SPAIN
- U.A.R.
- URUGUAY
- COSTA RICA
- TAIWAN
- INDIA
- PORTUGAL
- GHANA
- MEXICO
- IRAQ
- BRAZIL
- CEYLON
- PERU
- GUATEMALA
- TURKEY
- COLOMBIA
- THAILAND
- PHILIPPINES
- PAKISTAN
- KOREA
- ETHIOPIA

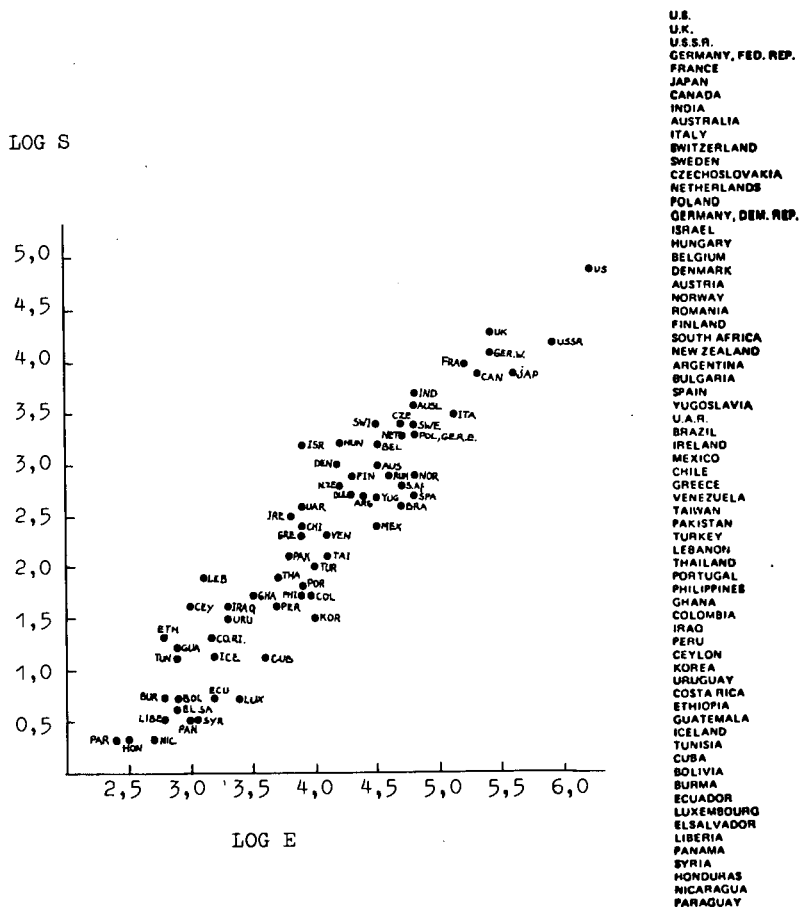
E = jaarlijks energieverbruik  
 S = aantal scientific authors  
 P = populatie

De meetpunten zijn door geometrisch middelen over de jaren 1967-1973 verkregen.

Bron: D.J. de Solla Price en Suha Gursej, "Some statistical results for the numbers of authors in the states of the United States and the nations of the world", Philadelphia, 1975.

Grafiek VI b

Volgorde van landen in S:



Bron: D.J. de Solla Price en Suha Gursej, "Some statistical results for the numbers of authors in the States of the United States and the Nations of the world", Philadelphia, 1975

Voor de natuurkunde is door Chang en Dieks<sup>16)</sup> het aantal publicaties dat in 1974 in *Physics Abstracts* is besproken, geteld en voor verschillende kleinere landen met het bevolkingsaantal in 1972 vergeleken. Onze relatieve productie op dit gebied is volgens grafiek VII groot. Canada valt op door een nog grotere productie per inwoner. De Nederlandse productie is voor circa 57% van universiteiten, voor circa 23% van industrieën en voor circa 15% van overheidsinstellingen afkomstig.

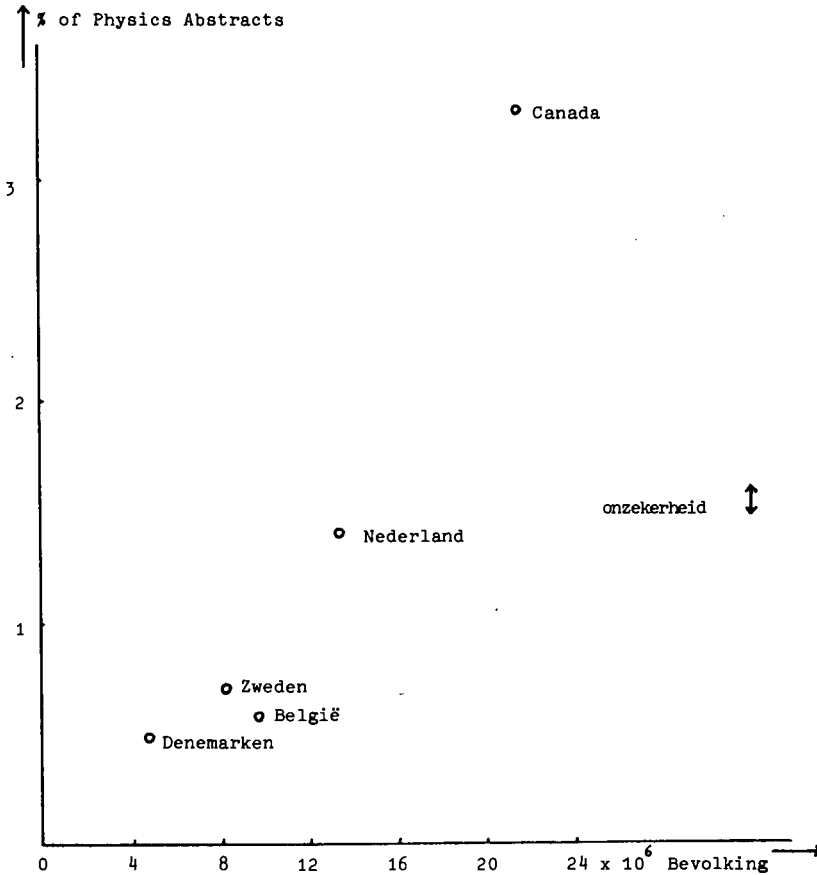
Beter dan via de aan eigen economie gerelateerde financiële middelen voor onderzoek en ontwikkeling, of via de aan de bevolkingsgrootte gerelateerde wetenschappelijke productie, kan men de beschikbaarheid van "kennis" in ons land bepalen via de vraag hoe hoog het buitenland de Nederlandse deskundigheid op een bepaald vakgebied aanslaat. Men kan overzichten maken van het aantal Nederlandse gashoogleraren in het buitenland en het aantal door Nederlanders op uitnodiging gehouden voordrachten op buitenlandse congressen. Ook kan men nagaan hoe vaak internationale vaktijdschriften artikelen van Nederlandse auteurs opnemen en het aantal keren dat wetenschappelijk werk uit ons land in de vooraanstaande internationale wetenschappelijke literatuur wordt geciteerd. Dergelijke overzichten zijn slechts incidenteel gemaakt<sup>17)</sup>. Chang heeft de betekenis van het Nederlandse werk voor een onderdeel van de natuurkunde geanalyseerd<sup>18)</sup>. Nederland slaat met meer dan 2% van de aanhalingen in 1970, in bepaalde onderdelen van de natuurkunde een goed figuur. Op zulke of analoge wijze zou de wetenschappelijke reputatie van ons land in de wereld in de verschillende vakken door professionele organisaties of deskundigen geschat kunnen worden.

16) K.H. Chang en D. Dieks, "The Dutch research effort in physics: its productivity in numbers", *Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde* vol. 41, no. III, 1975.

17) Bijvoorbeeld G.W. Rathenau, "Natuurkunde in de Nederlandse Industrie", *Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde* vol. 37, jubileumnummer (1971) p. 189.

18) K.H. Chang, *Evaluation and survey of a subfield of physics, magnetic resonance and relaxation studies in the Netherlands*, verslag uitgegeven bij de stichting F.O.M., Utrecht 1975.

Grafiek VII



Bron: K.H. Chang en D. Dieks, "The Dutch research effort in physics: its productivity in numbers" *Ned. Tijdschrift voor Natuurkunde* vol. 41, no III, 1975



Resultaten van dergelijke studies kunnen een analytische steun voor het wetenschapsbeleid betekenen<sup>19)</sup>. Er kan bijvoorbeeld uit blijken dat bepaalde soorten van onderzoek in ons land niet voldoende plaatsvinden. Voor de relatieve bijdragen van ons land door de tijd heen aan de vooruitgang van de techniek kan men ook de door octrooien beschermde uitvindingen in beschouwing nemen. Hoe groot is hier en elders de bijdrage van ons land aan de verleende octrooien? Gegevens hieromtrent moeten voor gebruik zorgvuldig worden geanalyseerd. Een toenemende aanmelding hier van buitenlandse vindingen kan bijvoorbeeld op toenemende kracht van de desbetreffende Nederlandse bedrijven wijzen.

In paragraaf 1 is er reeds op gewezen dat het element snelheid bij kennisoverdracht belangrijk is bij het selecteren, het te bestemmer plaatse brengen en vooral bij het eventueel toepassen van de informatie. Snelheid van kennisoverdracht is vaak bepalend voor de doelmatigheid waarmee in Nederlandse centra van kennis gewerkt wordt.

Deskundigen, die in staat zijn kennis van elders als belangrijk te onderkennen, moeten belangrijke conferenties op hun vakgebied kunnen bezoeken en wetenschappelijke discussies met hun collega's kunnen voeren. Daarom is het van belang op elk onderzoeksbudget een reiskostenpost van enkele procenten uit te trekken<sup>20)</sup>.

19) Over de mogelijkheden en gevaren van "Citation Analysis" zie: Nicholas Wade, "Citation Analysis: a new tool for science administrators", *Science* vol. 188, no. 4187, 1975, blz. 429.

20) Het is ondoenlijk een algemeen geldige norm voor de jaarlijkse reiskosten van gekwalificeerde wetenschappelijke onderzoekers te geven, onder meer omdat de behoeften voor de verschillende vakrichtingen sterk uiteenlopen. Als indicatie kan men (a) de totale jaarlijkse reiskosten relateren aan de totale kosten (inclusief kapitaal- en overheadkosten) van een instituut of laboratorium. Voor laboratoria e.d. kan men (b) de totale reiskosten in verband brengen met de exploitatie-kredieten, totale kosten exclusief salarissen, kapitaal- en overheadkosten. Tijdens de bouw van zeer kostbare apparatuur of andere voorzieningen zal men echter de reiskosten van sommige medewerkers aan de daarvoor te maken kosten willen relateren. Voor vooraanstaande internationaal georiënteerde industriële research vindt men voor (a) waarden tussen de 1 en 2%, voor (b) circa 5%. (Gegevens afkomstig van het Natuurkundig laboratorium N.V. Philips Eindhoven).

## Wetenschappelijke en Technische kennis

Een door Marquis verrichte analyse van 153 belangrijke technische vernieuwingen laat zien, dat "het idee" in niet minder dan 30% van de gevallen door contacten met mensen van buiten de werkgroep tot stand kwam (tabel 10)<sup>21)</sup>.

**Tabel 10**

Channels of major input of information generating the idea  
(153 innovations)

own experience and training	70	45%
internal personal contacts	6	4
external personal contacts	45	30
experimentation and analysis	5	3
printed materials	11	7
combinations of above	16	10
total	153	99%

Bron: D. Marquis, First International Innovation Conference, Tokyo, 1970

Het is met het oog op het geheel van de hier aangesneden problematiek meer nog dan voorheen wenselijk dat er in Nederland op wordt toegezien dat veelbelovende onderzoekers, ten minste één keer in hun werkzaam leven, gedurende enige tijd elders in vooraanstaande groepen op hun vakgebied werken. Ook is het wenselijk dat meer dan voorheen vooraanstaande onderzoekers van elders voor langere tijd bij corresponderende groepen in ons land worden betrokken.

Eén buitenlandse onderzoeker op twintig Nederlandse onderzoekers wordt zowel voor de natuur- als voor de maatschappijwetenschappen een redelijk uitgangspunt geacht. Men kan zich in dit verband afvragen of in ons land voldoende gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die het "sabbatical year" van Amerikaanse hoogleraren biedt.

21) D. Marquis, *First International Innovation Conference*, Tokyo, 1970.

Informatieopslag en documentatie, en het hiervan gebruik kunnen maken is voor het herkennen en bewerken van nieuwe kennis van groot belang, ook al wordt slechts circa 7% van onderzochte vernieuwingen door gedrukte informatie gestimuleerd (zie tabel 10) en ontvangt slechts een minderheid (10-20%) der wetenschappelijke onderzoekers hun informatie via wetenschappelijke bibliotheken<sup>22)</sup>. Informatie-opslag en documentatie in een klein land als het onze is sterk afhankelijk van het buitenland. Informatieverzorging leent zich uitstekend voor internationale samenwerking. In het kader van de E.E.G. bestaat sinds enige jaren een coördinerend orgaan, het Comité voor Wetenschappelijk-technische Informatie en Documentatie (C.I.D.S.T.). Het houdt zich onder meer bezig met het Euronet-project dat een koppeling beoogt van de grote Westeuropese gegevensbestanden waarin wetenschappelijke en technologische kennis is opgeslagen. Overlegorganen voor de informatieverbreiding bestaan ook in het kader van de O.E.S.O. en de Unesco. Het belang van de internationale samenwerking voor ons land hangt samen met het feit dat Nederland op het gebied van wetenschappelijke publicaties een belangrijke positie inneemt<sup>23)</sup>.

In ons land is op het terrein van de informatieverzorging een belangrijke taak gegeven aan het Nederlandse Orgaan voor de Bevordering van de Informatieverzorging (NOBIN). In het bijzonder heeft deze stichting volgens haar statuten ten doel "de bevordering van een adequate informatieverzorging in Nederland, onder meer op het gebied van wetenschap, techniek en bedrijfsleven, in het bijzonder door bij te dragen aan de totstandkoming van een nationaal beleid ter zake".

22) A.M.W. Lammers-Verdegaal, "Het optimaliseren van het gebruik van de wetenschappelijke bibliotheek"; *Open* vol. 6, no. 11, 1974.

23) Commissie nucleaire en metallurgische informatieverzorging, *Jaarverslag 1974*, Amsterdam 1975.

## Wetenschappelijke en Technische kennis

Voor de Raad staat vast dat er dringend behoefte is aan een periodiek bij te stellen meerjarenplan voor het beleid ten aanzien van de informatieverzorging in Nederland. In 1975 is door de Werkgroep Beleidsplan van het NOBIN een aanzet voor een dergelijk meerjarenplan ontwikkeld<sup>24)</sup>. In dit plan wordt terecht een systeemtheoretische benadering voorgestaan van het gehele veld der informatieverzorging, waartoe bibliotheken en meer geautomatiseerde inrichtingen behoren. De regering dient er zorg voor te dragen dat de bewerktuiging van het NOBIN zodanig is dat het meerjarenbeleidsplan, waarvoor reeds een aanzet gegeven is, op korte termijn tot stand komt.

Goede informatieverzorging is in het bijzonder voor de overheid, de wetenschap, de techniek, de industrie, de landbouw en de diensten van grote betekenis.

Bij de overheid is het informatiebeleid voor vrijwel alle departementen van belang. Bij de beleidsbepaling ten behoeve van de informatieverzorging van de rijksoverheid dient dan ook niet alleen het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen betrokken te worden. Terzijde kan worden opgemerkt dat een gestandaardiseerde informatieverzorging voor de overheid gewenst is, en dat het van groot belang is dat de departementen die sterk afhankelijk zijn van een goede informatieverzorging, ter zake over voldoende eigen deskundigheid beschikken.

De technische verzorging van het eerder reeds genoemde Euronet is in handen van de PTT-directies van de aangesloten landen. Euronet beoogt onnodige duplicering van gegevensbestanden in Westeuropa te voorkomen. Het nationale informatienet zal echter met het Euronet compatibel moeten zijn. De PTT houdt zich vnl. met de technische aspecten van deze vorm van internationale samenwerking bezig. Daarnaast zijn er echter belangrijke inhoudelijke aspecten die niet over het hoofd mogen worden gezien: wie behandelt de aanvragen om informatie en wie garandeert de vrije toegang tot het binnen het Euronet opgeslagen materiaal? Naast de PTT-directie zal er op nationaal niveau

<sup>24)</sup> Bevordering van de Informatieverzorging in Nederland. Aanbevelingen van de Werkgroep Beleidsplan, 's-Gravenhage 1975, NOBIN.

in de aangesloten landen een onafhankelijk orgaan moeten komen dat aanvragen om informatie behandelt en doorstuurt. Aan deze belangrijke kant van de Euronetproblematiek is naar de mening van de Raad tot nu toe te weinig aandacht besteed.

Tenslotte dient in dit kader nog gewezen te worden op het belang van goede opleidingsmogelijkheden op het gebied van de informatieverzorging, die vooralsnog in ons land vrijwel ontbreken. Het is van groot belang dat er stappen worden genomen om voor de verschillende opleidingsniveaus te komen tot geïntegreerde opleidingen waarin zowel de traditionele documentatieleer als de kennis van meer moderne technieken op het terrein van de informatieverzorging een plaats vinden.

In Engeland is men op dit gebied verder gevorderd. Bevorderd dient te worden dat het NOBIN op korte termijn deze opleidingseisen voor de verschillende niveaus nader aangeeft, zodat spoedig in enkele instellingen met experimentele opleidingen ervaring kan worden opgedaan. Ook de voorlichting aan de potentiële gebruikers van de beschikbare informatie mag niet worden verwaarloosd. Men heeft niets aan geavanceerde gegevensbestanden, wanneer potentiële gebruikers de daar opgeslagen kennis en informatie niet weten te vinden.

Behalve informatie met betrekking tot de resultaten van zuiver en toegepast onderzoek moeten ook de onderwerpen waarop het onderzoek is gericht en de instituten en onderzoekers die hierbij betrokken zijn, bekend zijn. Vooral voor die gebieden van wetenschap en techniek waar resultaten afhankelijk zijn van bijdragen uit meerdere plaatsen zijn dergelijke overzichten onmisbaar. De laatste jaren komen dergelijke overzichten in toenemende mate beschikbaar. Deze worden vervaardigd door Z.W.O., wetenschappelijke raden van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, universiteiten, landelijke sturgroepen en wetenschappelijke stichtingen. Er bestaat behoefte aan een goed internationaal archiveringsstelsel voor die probleemgebieden die kostbaar onderzoek vragen. Voor het kankeronderzoek bestaan vergevorderde plannen dit voor vele landen, waaronder de Sowjet-Unie en een aantal Westeuropese landen, in een systeem van

gekoppelde computers te realiseren <sup>25)</sup>.

### 3.2. Verdeling en popularisering van kennis

Een van de belangrijkste problemen bij kennisoverdracht is relevante kennis in de juiste mate naar het juiste kanaal te leiden.

Men kan de volgende kennisstromen onderscheiden:

a. Tussen gebieden van zuivere wetenschap. Door bevruchting over en weer ontwikkeld zich de wetenschap in het grensgebied van twee bekende vakken. Bijvoorbeeld: vernieuwing van de chemie door het incorporeren van experimentele en theoretische (kwantumtheorie) natuurkunde; of ontwikkelingen op het raakvlak van de wiskunde en de natuurwetenschappen met de maatschappijwetenschappen.

b. Tussen toegepaste wetenschap en techniek en zuivere wetenschap <sup>26)</sup>. De interactie tussen zuivere en toegepaste wiskunde hoort hierbij. Een ander voorbeeld is het gebruik van de computer en computermethodiek in de linguïstiek. Omgekeerd worden bijvoorbeeld ook taalwetenschappen gebruikt ten behoeve van de programmatuur. Er zijn evenzo voorbeelden van het gebruik van natuurkunde en scheikunde in klinische vakken.

c. Tussen toegepaste wetenschappen onderling. Zo is de interactie tussen electronica en mechanica van fundamenteel belang bij de ontwikkeling van rekenautomaten.

d. Tussen zuivere en toegepaste wetenschappen en de productiesector, de dienstensector en andere afnemers van kennis.

Dit is o.m. de basis van de moderne landbouw en industrie.

Ook omgekeerd is een aantal kennisstromen waar te nemen.

<sup>25)</sup> Het I.I.A.S.A. (International Institute for Applied Systems Analysis), Laxenburg bij Wenen, Computer Sciences Project, Dr. A. Butrimenko e.a.

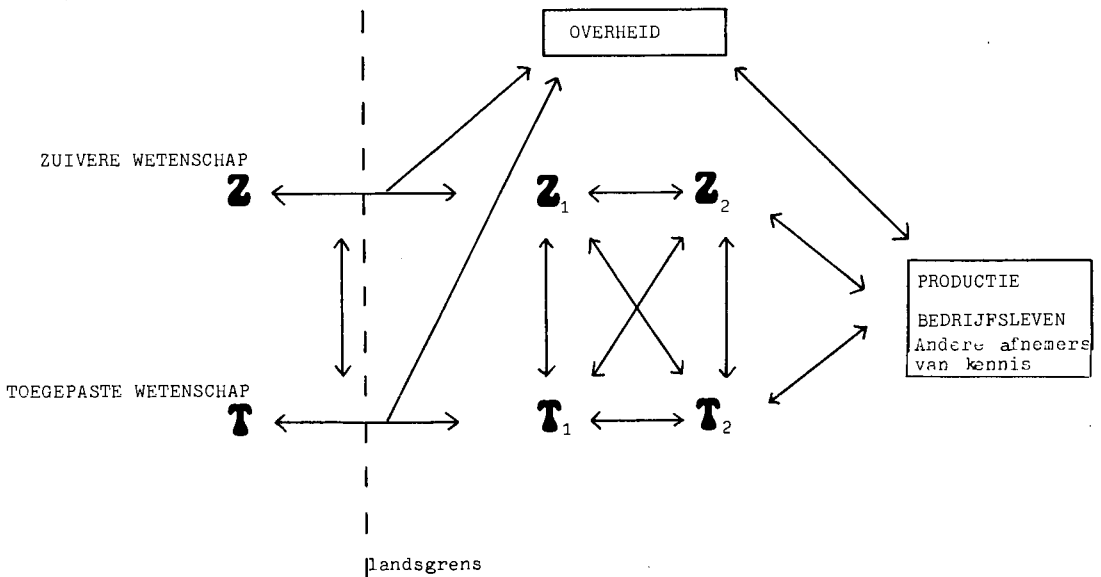
<sup>26)</sup> Naar de interactie van zuivere en toegepaste vakken wordt de laatste jaren veel onderzoek gedaan. Voor de interactie tussen natuurkunde en de technische vakken geschiedt onderzoek in het kader van de stichting F.O.M. te Utrecht. Voor de "National Science Foundation" werd door het I.I.T.R.I. (Illinois Institute of Technology Research Institute) in 1969 een belangrijk "case history report" vervaardigd: "technology in retrospect and critical events in science".

Zo maakt industriële instrumentatie modern natuurwetenschappelijk en ander onderzoek mogelijk. De radio-astronomie dankt haar ontstaan aan de industriële electronica.

e. Tussen enerzijds zuivere en toegepaste wetenschappen, dienstensector, bedrijfsleven en anderzijds de overheid. Op grond hiervan kan de overheid bijvoorbeeld subsidiërend en regulerend optreden.

Het hier in grote lijnen aangeduide informatiepatroon is in schema 2 geschetst. In dit schema wordt verondersteld, dat binnen één discipline, zuiver of toegepast, de informatiekanalen, ook over de grenzen heen, open zijn.

Schema 2



## Wetenschappelijke en Technische kennis

De distributie van kennis zoals hierboven omschreven, is meestal een omslachtig proces. In het algemeen ondergaat kennis op de weg van de bron naar de afnemer een reeks van bewerkingen, waarbij het niveau van abstractie in stappen aangepast wordt aan de uiteindelijke afnemer. Zo onderscheidt men in de Nederlandse landbouw doorgaans vijf abstractieniveaus, die als volgt kunnen worden aangeduid: theoretisch universitaire kennis, instituten voor toegepast onderzoek, (Wageningen), proefstations en proefboerderijen in de regio, landbouwvoorlichtingsdienst, boeren en tuinders. Dit proces ("diffusion of new ideas") is, oorspronkelijk vooral voor de agrarische sector, onderwerp van uitvoerig onderzoek geweest<sup>27)</sup>. Daarbij blijkt o.a. dat voor het aanvaarden van kennis "opinion-leaders" van groot belang zijn<sup>28)</sup>.

In de nota Wetenschapsbeleid<sup>29)</sup> is aan de noodzaak van passende voorlichting uitvoerig aandacht besteed. Ook vormen van populaire voorlichting zijn daarbij aan de orde gesteld. De beleidsvoornemens ter zake zijn later bevestigd<sup>30)</sup>.

27) E.M. Rogers, "Where we are in understanding innovation", *East-West Communication Institute Conference on Communication and Change: Ten years after*, 1975.

28) R.G. Havelock (University of Michigan), "What do we know from research about the process of research utilization", 1974. Uit E.M. Rogers en F.F. Shoemaker's onderzoek (*Communication of Innovations: a cross-cultural approach*, New York 1971, Free Press of Glencoe) blijkt volgens Havelock "that all human beings are connected to social networks which largely govern their behavior with respect to other technical or social change: the great majority of people in alle societies seem to adopt new ideas and new products because certain key members in their group have already done so. Most of us follow the lead of others whom we respect, and this is probably just as true for adopting research findings as it is for adopting products".

29) *Nota Wetenschapsbeleid*, Den Haag, Staatsuitgeverij, 1975.

30) *Wetenschapsbudget 1976*, Den Haag, Staatsuitgeverij, 1975.



Na informatieopslag, -bewerking en -verdeling (respectievelijk e, d en f in schema 1) van kennis uit het buitenland, wordt thans popularisering van kennis besproken. Ook de popularisering zal stapsgewijze, op verschillende abstractieniveaus moeten geschieden.

Men kan twee vormen van popularisering van kennis onderscheiden. De eerste omvat popularisering van in zuivere en toegepaste wetenschap bereikte resultaten. Deze vorm van popularisering stelt ook leken in staat de stand van de kennis te beoordelen en er eventueel gebruik van te maken. De tweede vorm van popularisering verheldert de werkwijze van wetenschappelijke disciplines. Ze toont de methoden, die gehanteerd worden om tot een resultaat te komen, de beperkingen die eigen zijn aan de resultaten, de redenen waarom bepaalde problemen worden aangepakt, de maatschappelijke context van het onderzoek. Deze popularisering verheldert het waarheidsgehalte van kennis. Ze bevordert het begrip voor de wetenschappelijke onderzoeker bij het publiek. De meeste popularisering bevatten elementen van beide genoemde vormen. Het is de moeite van het overwegen waard een populair tijdschrift van overheidswege te stimuleren, niet in de eerste plaats voor beta-wetenschappen en techniek, maar voor die gamma- en alpha-vakken waar minder aandacht bestaat voor popularisering. Dit tijdschrift zou bestemd moeten zijn voor een brede kring van geïnteresseerde lezers. Bijdragen daartoe kunnen onder meer gevonden worden in inaugurele redevoeringen en in universitaire lezingen van buitenlanders en Nederlanders. Interdisciplinair denken leidt in toenemende mate tot het overschrijden van grenzen tussen wetenschappen. Daarom is het voor iedereen die betrokken is bij wetenschappen, wenselijk kennis te nemen van resultaten en werkwijzen van andere wetenschappen. Ook dat zou door een dergelijk interdisciplinair populair tijdschrift kunnen worden bevorderd.

# 4 Tijdige signalering van nieuwe ontwikkelingen

Men kan zich afvragen welke verbeteringen in het informatiepatroon kunnen worden aangebracht zonder dat in een verstarrend dirigisme of een vertragende bureaucratie te vervallen. De kleine territoriale omvang van ons land heeft immers het voordeel dat ook de afstanden tussen beoefenaren van wetenschap en techniek en tussen instituten klein zijn. Tegelijkertijd doet zich echter ook in ons land een schaalvergroting voor, die om bezinning vraagt. Aan onderstaande buitenlandse initiatieven om tussen wetenschap en overheidsbeleid bruggen te slaan, zou in Nederland meer aandacht moeten worden besteed.

a. In de Verenigde Staten publiceerde de National Academy of Sciences per vak door vooraanstaande onderzoekers in gezamenlijke arbeid vervaardigde overzichten, waarin wordt aangegeven waar volgens deze onderzoekers wetenschappelijk onderzoek en nationale behoeften elkaar raken<sup>31)</sup>. Het is van belang na te gaan of een dergelijke benadering ook in een klein land als het onze mogelijk is, dan wel of dergelijke studies in samenwerking met andere landen verricht kunnen worden.

b. In Frankrijk vervult het Centre National de Recherche Scientifique (C.N.R.S.) een soortgelijke functie; het wijst geregeld op onderwerpen voor wetenschappelijke studies, die om maatschappelijke redenen uitgevoerd zouden moeten worden. Het C.N.R.S. ontvangt daartoe "input" uit overheid en samenleving, wetenschap en industrie. Wanneer individuele onderzoekers en wetenschappelijke instituten ingaan op voorstellen van het C.N.R.S. maken zij, indien zij over de vereiste kwalificaties beschikken, kans op overheidssteun voor dit onderzoek. Het Franse voorbeeld betreft een flexibel, in onderwerp, tijd en plaats van uitvoering continu bij te stellen nationaal programma.

31) Voorbeelden:

- Chemistry: *Opportunities and Needs*, Washington D.C., National Academy of Sciences, National Research Council, 1965.
- Physics: *Survey and Outlook*, Washington D.C., National Academy of Sciences, National Research Council, 1966.
- *Research in Solid-State Sciences*, Washington D.C., National Academy of Sciences, 1968.
- Biology: *The life Sciences*, Washington D.C., National Academy of Sciences, 1970.

Uit ervaring blijkt, dat een dergelijke activiteit voor Nederland bepaald niet overbodig is. Een voorbeeld waaruit blijkt dat mogelijkheden gemist worden omdat opties onvoldoende worden gesignaleerd betreft ontwikkelingen rond de elektronische rekenautomaat.

In een primitieve vorm was een dergelijk toestel in 1946 in de Verenigde Staten voltooid. Onmiddellijk na de oorlog bestond de mogelijkheid de in Nederland aanwezige geavanceerde kennis der electronica, de produktiekennis op dit gebied, en de sinds lang aanwezige traditie van mathematische kennis te bundelen. Een op deskundigheid gebaseerde visie op de toekomstige technische en maatschappelijke betekenis van rekenautomaten had tot stimulering van de zijde van de rijksoverheid kunnen leiden, die de start had kunnen vormen voor uiteenlopende belangrijke industriële activiteiten. Na een aantal jaren van te zwakke activiteit op dit gebied waren de marktposities echter bezet en de kansen voor ons land sterk verminderd.

Het gebruik van de rekenautomaat bij de berekening van optische instrumenten maar ook voor het ontwerpen, tekenen en bouwen van schepen vindt wortels in het Japan van de vijftiger jaren. Daar werd numerieke besturing van werktuigmachines en daartoe nodige programmatuur en detail en volgens originele aanpak ontwikkeld. Wanneer de Nederlandse overheid tijdig en op deskundige wijze gewezen was op de toekomstige ontwikkeling van bedrijfsmechanisatie in de scheepsbouw, had dit wellicht tot stimulering van moderne methodieken in onze scheepsbouw kunnen leiden.

Meer naar de toekomst gericht, rijst de vraag of bijvoorbeeld ontwikkelingen die zich nu op het gebied van de informatiesystemen voltrekken<sup>32)</sup>, voldoende duidelijk op beslissingsniveau gesignaleerd zijn, om het missen van opties voor de bedrijvigheid in eigen land te voorkómen. Ook vanuit de sector van medische en maatschappijwetenschappen zijn voorbeelden te geven waaruit blijkt dat het, ook voor de overheid, van groot belang is, dat wetenschappelijke ontwikkelingen in het buitenland tijdig worden gesignaleerd.

32) P. Vinken, "Informatie genereert informatie", *Excerpta Medica*, Amsterdam, 1976.

## Wetenschappelijke en Technische kennis

Wij noemen bedreigingen en opties voortkomende uit de mogelijkheid van moleculair biologische manipulatie. Verder onderzoeken in Japan in verband met daar vroegtijdig manifest wordende milieubelasting. Een ander voorbeeld betreft de kwetsbaarheid van grote technische systemen en de hiermee verbonden vraagstukken.

Aan de Raad van Advies voor het Wetenschapsbeleid zou door de Regering gevraagd moeten worden een plan te maken voor een systematische signalering van nieuwe wetenschappelijke en technische ontwikkelingen, waarvan verwacht mag worden dat zij van belang zullen zijn voor overheid en samenleving. Voor die signalering zou gebruik gemaakt kunnen worden van mogelijkheden die Z.W.O., T.N.O., de Octrooiraad, de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, en de industrie hiervoor bieden. Bij deze signalering gaat het er vooral om, dat ideeën en opvattingen ter zake van individuele onderzoekers zodanig worden opgespoord, dat daarbij overorganisatie en bureaucratisering vermeden wordt.

De Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid zou mede in deze gegevens een belangrijke steun vinden voor het verrichten van zijn taak, om ten behoeve van het regeringsbeleid wetenschappelijk gefundeerde informatie te verschaffen over ontwikkelingen die op langere termijn de samenleving beïnvloeden. De Raad van Advies voor het Wetenschapsbeleid zou de consequenties ervan voor het Wetenschapsbeleid in zijn advisering kunnen betrekken.

# 5 Aanbevelingen

1. Informatie over de relatieve bijdrage van ons land aan de internationale ontwikkeling van wetenschap en techniek is van groot belang voor het wetenschapsbeleid. De minister voor Wetenschapsbeleid zou, in samenwerking met de minister van Onderwijs en Wetenschappen, erop toe moeten zien, dat het verzamelen van deze informatie - waartoe in deze nota een eerste aanzet is gegeven - in de toekomst meer systematisch wordt verricht.
2. Nieuwe wetenschappelijke en technische ontwikkelingen, waarvan verwacht mag worden dat zij van belang zullen zijn voor overheid en samenleving moeten tijdig gesignaleerd worden. De regering zou aan de Raad van Advies voor het Wetenschapsbeleid moeten vragen een plan te maken voor een systematische signalering van deze ontwikkelingen. Voor die signalering zou gebruik gemaakt kunnen worden van mogelijkheden die Z.W.O., T.N.O., de Octrooiraad, de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen en de industrie hiervoor bieden. Deze gegevens zijn van belang voor het algemeen overheidsbeleid en voor het wetenschapsbeleid.
3. Reizen, onder andere naar buitenlandse centra, vervullen voor daarvoor gekwalificeerde onderzoekers een belangrijke rol. Tijdelijke stationering van geselecteerde Nederlandse onderzoekers in buitenlandse centra moet worden gestimuleerd, evenals het verblijf van vooraanstaande buitenlandse onderzoekers in Nederlandse centra. Gelden voor dit doel, bijvoorbeeld ten behoeve van Z.W.O.-stipendia, -reisbeurzen, en -bezoekersbeurzen en ten behoeve van het N.I.A.S. in Wassenaar, dienen dan ook in voldoende mate beschikbaar te zijn.
4. Met in geografisch en cultureel opzicht ver verwijderde centra vinden slechts in beperkte mate wetenschappelijke en technische contacten vanuit ons land plaats. Daardoor blijft Nederland verstoken van snelle informatie over belangrijke ontwikkelingen in die landen op het terrein van wetenschappelijke en technische kennis. Deze contacten kunnen verbeterd worden:
  - a. daarvoor in aanmerking komende wetenschapsorganen, meer in het bijzonder Z.W.O., T.N.O. en de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, zouden deze centra, meer dan in het verleden, in hun beleid kunnen betrekken;
  - b. gedurende de academische studie en bij postacademiale cursussen dient het belang te worden beklemtoond van onderwijs in andere dan de

in Nederland gangbare vreemde talen. Naast blijvend onmisbare talen als Engels, Frans en Duits, wordt hierbij met name gedacht aan Spaans, Russisch, Japans en Chinees;

c. men zou moeten experimenteren met een aangepast systeem van technisch-wetenschappelijke attaché's, die zowel over technische vernieuwingen als nieuwe wetenschappelijke inzichten zouden moeten rapporteren. Daarvoor komen mede in aanmerking actieve wetenschapsbeoefenaren, die hiervoor gedurende bepaalde tijd worden vrijgemaakt.

5. Er bestaat in ons land dringend behoefte aan een aangepaste wetenschappelijke informatieverzorging voor onderzoekers en andere gebruikers. Daarvoor is dringend vereist:

a. een meerjarenbeleidsplan. De ontwikkeling daarvan is in ons land opgedragen aan het NOBIN. De regering dient er zorg voor te dragen dat de bewerktuiging van het NOBIN zodanig is dat deze urgente taak op korte termijn naar behoren zal worden vervuld;

b. opleidingen op het gebied van de informatieverzorging. Bevorderd dient te worden dat het NOBIN de opleidingseisen voor de verschillende opleidingsniveaus op korte termijn nader aangeeft.

6. De toegang tot en het gebruik van informatie moet voor eenieder verzekerd zijn. Daarom moeten bij de uitvoering van de koppeling van gegevensbestanden binnen het zogenaamde "Euronet" naast technische ook inhoudelijke aspecten in beschouwing worden genomen. De verantwoordelijkheid voor het inhoudelijk functioneren van het systeem zou moeten berusten bij een onafhankelijk orgaan.

's-Gravenhage, 17 juni 1976

De Voorzitter, Dr. J. Kremers

De Secretaris, Dr. P.R. Baehr

In de reeks Rapporten aan de Regering zijn tot nu toe verschenen:

1. Europese Unie
2. Structuur van de Nederlandse economie
3. Energiebeleid  
Gebundeld in één publicatie (1974)
4. Milieubeleid (1974)
5. Bevolkingsprognose (1974)
6. De organisatie van het openbaar bestuur (1975)
7. Buitenlandse invloeden op Nederland: Internationale migratie (1976)

In de reeks Voorstudies en Achtergronden zijn tot nu toe verschenen:

- W.A.W. van Walstijn e.a.: Kansen op Onderwijs; Een literatuurstudie over ongelijkheid in het Nederlandse onderwijs (1975)
- I.J. Schoonenboom en H.M. in 't Veld-Langeveld: De emancipatie van de vrouw (1976)
- G.R. Mustert: Van dubbeltjes en kwartjes; Een literatuurstudie over ongelijkheid in de Nederlandse inkomensverdeling (1976)

Alle publicaties van de Raad zijn verkrijgbaar via de Staatsuitgeverij. Op aanvraag is gratis verkrijgbaar bij de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid het 'Mededelingenblad W.R.R.'

ISBN 90 12 01299 6

625299F - 220