

STUDIREEKS

STUDIREEK

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIER

STUDIREEKS

STUDIREEKS

ST



Wetenschappelijk Onderzoek:  
Tussen sturen en stuwen  
*Acta van het colloqium*



# WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK: TUSSEN STUREN EN STUWEN

## WAT MET DE WETENSCHAPS- EN TECHNOLOGIEVERKENNINGEN?

*Acta van het VRWB-colloquium*

*Brussel, 14 december 2000*

# INLEIDING EN MOTIVATIE

*Wil Vlaanderen koploper zijn in wetenschap en technologie, dan is sturing van het onderzoek naar strategische domeinen van levensbelang. Anderzijds vindt het academisch onderzoek zijn dynamiek in de stuwende kracht die uitgaat van de wetenschappelijke nieuwsgierigheid van de onderzoeker, met als algemeen doel de verhoging van onze kennis. Hoe valt dit te rijmen?*

*Aan deze paradox tussen sturen en stuwen van het wetenschappelijk onderzoek wijdt de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB) zijn vijfde colloquium.*

*Dat de maatschappij een grote invloed heeft op het wetenschappelijk onderzoek staat buiten twijfel. Wetenschappelijk onderzoek kan immers in grote mate bijdragen tot welvaart en welzijn van de bevolking en het oplossen van maatschappelijke problemen. Het wetenschappelijk onderzoek dat rechtstreeks in verband staat hiermee, wordt dan ook bij voorkeur gestimuleerd en financieel ondersteund. Maar toenemende prestatiedruk dwingt onderzoekers steeds vaker tot het inwilligen van de wensen van de kredietverstrekkers.*

*Anderzijds is ook niet-gericht onderzoek op lange termijn van grote maatschappelijke waarde. Het levert nieuwe inzichten, concepten en methodes, en biedt daarom de beste omgeving voor de opleiding van jong wetenschappelijk talent. Tegelijk is fundamenteel onderzoek onmisbaar om de internationale ontwikkelingen te kunnen opnemen en verder uit te bouwen. Bovendien staat het in vele gevallen onverwacht aan de basis van technologische innovaties en opent het perspectieven op de toekomst.*

*Moeten onderzoekers zich laten inspireren door maatschappelijke uitdagingen, domeinen van strategische betekenis of louter door de wetenschappelijke dynamiek? Hoe weten zij welke de nieuwe trends zullen zijn, waar de nieuwe opportuniteiten liggen? Hoe kan wetenschappelijk onderzoek toekomstverwachtingen creëren en beïnvloeden? En welke rol kan het beleid daarin spelen?*

*Om de wetenschappelijke en maatschappelijke ontwikkelingen van vandaag en de uitdagingen voor de toekomst met elkaar te confronteren zijn verkenningen een uitgelezen instrument. Wetenschaps- en technologieverkenningen kunnen opties aanreiken voor de oriëntatie van het wetenschappelijk onderzoek en scheppen tegelijk een draagvlak voor maatschappelijk relevante en sociaal-economisch verantwoorde keuzes. Op het vijfde VRWB-colloquium getuigt een schare buitenlandse experts over hoe andere landen omgaan met sturing en stuwning van wetenschappelijk onderzoek en hoe het proces van strategische keuzes in hun land tot stand komt. In een aansluitend debat beraden we ons over welke wegen Vlaanderen hierin kan gaan.*

# PROGRAMMA

9.30

## Verwelkoming en inleiding

Roger Dillemans, voorzitter VRWB

7

## Voormiddagssessie: getuigenissen experts

9.45

### Wetenschappelijk onderzoek: sturen of stuwen?

Reinder J. van Duinen, voorzitter ESF, voorzitter NWO, Nederland

13

10.15

### Total Innovation Management

Urbain Vandeuren, ondervoorzitter VEV, LMS, België

25

10.45

### Vraagstelling

35

11.30

### Foresight for scientific research: towards a long-term vision

Ben Martin, SPRU-SUSSEX, Verenigd Koninkrijk

39

12.00

### Foresight in Germany – between “Science shall be free” and priority-setting

Kerstin Cuhls, Fraunhofer Institut, Duitsland

49

12.30

### Vraagstelling

55

## Namiddagssessie: debat

14.30

### Inleiding tot het debat

Koenraad Debackere, K.U. Leuven, België

59

14.50

### Paneldebat

Christine Claus (IWT-Vlaanderen), Irina Veretennicoff (VUB), Paul Lagasse (RUG) en Urbain Meers (OCAS)

67

16.00

### Afsluiting

Hans Bracquené, raadgever kabinet Dirk Van Mechelen, Vlaams minister van Financiën en Begroting, Innovatie, Media en Ruimtelijke Ordening

87

### Slotwoord

Roger Dillemans, voorzitter VRWB

95

# VERWELKOMING EN INLEIDING

ROGER DILLEMANS

voorzitter VRWB

Dit colloquium heeft een speciale titel, een titel met een vraagteken. Dit wordt stilaan een gewoonte. Vorig jaar stond er ook een vraagteken achter de titel van ons colloquium: 'Vlaanderen koploper in wetenschap en technologie?'. Dat was toen een beetje retorisch. Nu is het een echt vraagteken. Tot wat dit colloquium zal leiden weten we immers niet. De conclusies zijn helemaal nog niet geschreven. We zullen die schrijven in de loop van de dag, samen met u, en nadien. Net zoals bij de vorige colloquia, zullen we ook nu alles publiceren. De vraag die wij ons vandaag stellen is een cruciale vraag. Het is een vraag waarvoor we veel wijsheid bij mekaar moeten kunnen brengen.

Ik moge hier in het bijzonder verwelkomen: rector Martens, sinds lang een trouwe steunpilaar van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid, André De Leenheer, vice-rector van de Universiteit Gent, Dirk Van Evercooren, Dominique Willems, Lode Wyns. En een aantal nieuwe leden van de Raad: Roger Bouillon en in de nabije toekomst wellicht ook Jan Cornelis. Ook een aantal vertegenwoordigers van de ministers: Hans Bracquené, die straks namens minister Van Mechelen de eindtoespraak zal houden en mevrouw Michèle Oleo, beiden van het kabinet van minister Van Mechelen en Josée Houben van het kabinet van minister Vanderpoorten, Frank Demeyere van het kabinet Ylief, federaal commissaris voor wetenschappelijk onderzoek en Kurt Vandenberghe werkzaam op het kabinet van de heer Busquin op Europees Gemeenschapsvlak. Ik bedank Niceas Schamp van de Koninklijke Vlaamse Academie, Paul Zeeuwts van het IWT, Paul Vancraesbeek en andere steunpilaren van het wetenschappelijk onderzoek. En ik verontschuldigd mij voor al wie ik vergeten ben.

Dames en heren, de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid heeft vorige maand zijn honderdste vergadering gehouden. U bent misschien niet onder de indruk, maar wij zijn toch aan meer dan ons honderdste document op vijftien jaar. Wij hebben dat vorige maand sober gevierd. We denken nogal sober over onszelf, maar we dachten toch dat dit vandaag een gelegenheid was om dit in ruimere kring en met dit uitdagend onderwerp nog eens over te doen.

De VRWB verstrekt advies aan de Vlaamse regering en het Vlaams parlement. Beide instanties hebben ons al heel wat adviezen gevraagd over allerlei aangelegenheden inzake wetenschaps- en technologiebeleid. Het is een uniek forum waarin vooraanstaande mensen uit de academia enerzijds en uit de actieve samenleving, het bedrijfsleven maar ook de social profit-sector en de sociaal-economische wereld anderzijds, aanwezig zijn om samen krachtlijnen uit te tekenen voor het te voeren wetenschaps- en technologiebeleid. Het is een kanaal waarlangs de stem van het werkveld de overheid kan bereiken. Ik ben ervan overtuigd dat wij een constructieve bijdrage leveren bij het uittekenen, de laatste jaren, van het zeer succesvolle en innoverende, wetenschaps- en technologiebeleid in Vlaanderen.

Onze Raad startte in 1986 en produceerde sindsdien een 70-tal adviezen, 18 aanbevelingen, 5 commentaren en nog een aantal boodschappen, memoranda, rapporten, ook ex post boodschappen, beoordelingsevaluaties. We zijn nu aan ons vijfde colloquium toe. Het wordt een jaarlijkse traditie. U krijgt bij de ingang een verslag in onze nieuwe huisstijl gepresenteerd. Die huisstijl moge u toch wel wat opvallen. In plaats van de wat vale kleuren van voorheen, zijn we wat uitdagender geworden. En dat is tegelijk een signalement. Er is ook een nieuwsbrief 'Nota Bene' met actualiteiten en samenvattingen van adviezen. En last but not least hebben wij nu ook een eigen website. Het werd tijd dat de VRWB zich ook via het web bekend maakte. U kan er alle relevante en up-to-date informatie over de VRWB op vinden. De meest recente adviesteksten kan u er raadplegen en downloaden. We stellen vast dat onze nieuwe communicatiestrategie al zijn vruchten afwerpt. In een belangrijke Vlaamse krant van 8 december ll. lasen wij een heel opvallend en waarderend artikel over één van onze nota's die u op onze site kan vinden: 'Gelijke kansen voor vrouwen en mannen aan de Vlaamse universiteiten'. Ik heb begrepen dat de heer Dirk Holemans in het parlement daarover al positieve vragen aan de minister gesteld heeft.

Tot zover de verpakking. Want het gaat bij ons uiteraard over de inhoud van de boodschap. Da's de kern van onze bezigheid. Wij hebben in de eerste plaats een aantal adviezen die de regering ons moet vragen, soms op echt korte termijn, omdat regeringswerk nogal dringend wordt geacht. Vorig jaar hebben we een grote twintigpuntenboodschap uitgegeven die u in ons document kan terug vinden. Volgende week komt de raad nog samen vóór Kerstmis, dus wanneer de meeste onder u al op verlof zijn, voor een spoedadvies omtrent de universitaire steunpunten voor beleidsgericht onderzoek, een nieuwigheid zoals u misschien al gehoord hebt uit de kranten. Het advies bij de begroting 2001 is in voorbereiding, ook bij de beleidsbrieven 2000-2001.

Maar we buigen ons ook over thema's op langere termijn. In het verleden ging dat over wetenschap als cultuur – één van de thema's van onze vorige colloquia-, over het ruimtevaartonderzoek in het kader van ESA – Vlaamse gevoeligheid – maar ook de gevoeligheid van de wetenschapper ten opzichte van het bedrijfsleven, over kwaliteitsbewaking in de universiteiten, over intellectuele eigendomsrechten. Wij zijn nu nog bezig met de GGO-problematiek en ook de valorisatie van doctoraten staat vooraan op de agenda. In dat laatste verband is onder meer een onderzoeksopdracht uitbesteed over de toekomst van de vorsers in de wetenschappelijke en technologische richtingen. En verder over trends in wetenschap en technologie: "Zal het Vlaamse kennissysteem in de toekomst beantwoorden aan kennisnoden van strategisch belang voor Vlaanderen?" Dat is uiteraard een thema dat vandaag helemaal aan de orde is, en dat ook straks zal worden toegelicht door de promotor van dit onderzoek. Wij zijn klaar met een onderzoek over de O&O-bestedingen aan de Vlaamse universiteiten. Wij trachten kort op de bal te spelen. De onderwerpen zijn meestal erg actueel en dit is ook het geval voor dit colloquium. Het is naar mijn mening een schot in de roos; de grote belangstelling, niet alleen van de academische maar ook van bedrijfsmiddens, is daar het bewijs van.

Waarom dan dit colloquium? Wel, bij de VRWB is al verschillende keren de kwestie van de wetenschappelijke keuzes naar boven gekomen. In onze boodschap van 1999 stelden we dat Vlaanderen op een aantal strategische domeinen van wetenschaps- en technologieontwikkelingen een leidende rol wil spelen op de internationale kennismarkt. De keuze van de strategische domeinen dient te worden aangestuurd enerzijds vanuit concrete maatschappelijke en socio-economische behoeften en anderzijds vanuit excellente onderzoeksgroepen die zijn doorgegroeid tot internationaal toptniveau. We hebben deze bezorgdheid ook uitgedrukt in ons advies aan de heer Busquin. Enerzijds attentie voor de vraag en de behoeften, anderzijds endogene sturing, stuwning vooral, vanuit valabele wetenschappelijke groepen met kennisverwerving als doel, en kwaliteit als groot criterium.

Hoe vallen die twee te combineren? Dat is het thema van vandaag. Als we spreken van sturing bedoelen we niet alleen vanuit de overheid, maar misschien ook vanuit de academische wereld zelf. Ik denk aan het FWO. Hoe kan de sturing en de begeleiding, soms subtiel, soms minder, vanuit het bedrijfsleven bijvoorbeeld, ook zijn invloed hebben op het wetenschappelijk ondernemen? We weten dat de invloed van de maatschappij op het wetenschappelijk onderzoek onbetwistbaar groot is. Hopelijk ook omgekeerd. Hoe kan je het evenwicht behouden en er toch voor zorgen dat het speculatief, niet-gericht, vrij,

exploratief, lange termijngericht onderzoek toch zijn grote maatschappelijke betekenis kan vervullen? In vele gebieden is het een kritische functie die onmiskenbaar noodzakelijk is. Maar voor dit onafhankelijk streven naar nieuwe inzichten, concepten, methoden, technieken, perspectieven moet je ook een omgeving creëren die bevorderlijk is voor het vormen van jonge mensen. Dat is één van de weinige monopolies die de universiteit nog heeft: de vorming van jonge vorsers.

Voor dat fundamenteel onderzoek moet je echter niet alleen een kritische massa hebben maar ook de nodige financiering. Hoe combineer je dat met de aansturing vanuit de vraag? Kan men het onderzoek en de keuzen volledig aan de onderzoekers overlaten in de schoot van het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek? Hoe kunnen de universiteiten op de maatschappelijke uitdagingen antwoorden? Hoe combineer je de nogal disciplinegerichte universitaire aanpak met de eerder multidisciplinaire vraag vanuit de buitenwereld? Ook in de wetenschap liggen de grote vernieuwingen en innovaties vaak op de grenslijn. Hoe combineer je verschillende disciplines? Wat zullen de toekomstige trends zijn en wie zal ons zeggen wat de maatschappij behoeft over lange termijn, en daar bedoel ik tien jaar mee? Langer kunnen we niet nadenken. Daarvoor hebben we die wetenschaps- en technologieverkenningen nodig en die zullen ook straks ter sprake komen.

Vragen en bezorgdheden genoeg dus, terecht. Daarvoor komen wij samen. We hebben een aantal buitenlandse experts uitgenodigd. Aan een Vlaams bedrijfsleider hebben we gevraagd een uiteenzetting te houden over hoe in een onderneming strategische keuzen voor onderzoek tot stand komen. Deze namiddag in het panelgesprek zullen wij ons beraden over welke wegen Vlaanderen in dit geheel kan ingaan. En de dag wordt afgesloten door een vertegenwoordiger van onze voogdijminister met de visie van het beleid ter zake.

Er is een kleine wijziging in het programma. Eerst geef ik met bijzonder groot genoegen het woord aan een sleutelfiguur in deze problematiek, niet alleen in zijn land, maar in Europa: de heer Reinder Van Duinen. Hij is als zes jaar voorzitter van de Nederlandse organisatie voor wetenschappelijk onderzoek (NWO), vergelijkbaar met ons FWO. Sedert 1 januari 2000 is hij ook voorzitter van de European Science Foundation. Hij heeft een brede kijk op het wetenschapsbedrijf in z'n totaliteit en is dus de geschikte persoon. Hij heeft een ruime academische ervaring opgebouwd als hoofd van de ruimtevaart onderzoeksgroep aan de universiteit van Groningen en hij heeft ook een uitgebreide bedrijfservaring in

het topmanagement van de Nederlandse vliegtuigenfabriek Fokker. We vroegen hem een aantal algemene beschouwingen te geven bij de inleiding op het ganse thema, dus niet alleen over zijn eigen thema als dusdanig en niet alleen over Nederland uiteraard. Wij zijn echt opgetogen dat hij vandaag met ons is.

---

*From January 1st 1995, Reinder Van Duinen is president of the Netherlands Organization for Scientific Research (NWO) and from January 1st 2000, he is also President of the European Science Foundation (ESF).*

**Education:**

*Doctorate in physics (1969), Groningen University.*

**Employment:**

*Groningen University (1969-1982)*

*1969-1971: senior research scientist Space research Department*

*1971-1982: Head of the 'Space Research Group'*

*Responsible as Principal Investigator for Dutch satellites ANS and IRAS developing the Dutch scientific instrument packages.*

*1975-1976: Caltech visiting professor*

*N.V. Koninklijke Nederlandse Vliegtuigenfabriek Fokker (1982-1994)*

*1982: President of the Space Division*

*1987: President of Fokker Aircraft*

*1988: Vice Chairman of the Board of Management of Fokker.*

**Memberships/other positions:**

- *Member of the NATO Science Committee;*
  - *Member of Assembly and Steering Committee of EUROHORCs (European Heads of Research Councils);*
  - *Member of the International Advisory Committee Christian-Doppler-Forschungsgesellschaft (Austria);*
  - *Member of the Netherlands Academy of Engineering, Chairman of the Netherlands Advisory Council for International Technology Programmes (EUREKA);*
  - *Member of the Scientific Committee of the National Aerospace Laboratory (NLR);*
  - *Member of the Board of the Netherlands Foundation Licentec;*
  - *Member of the Supervisory Board N.V. KEMA, Arnhem.*
-

# WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK: STUREN OF STUWEN?

REINDER J. VAN DUINEN  
NWO, Nederland

Ontwikkelingen in de wetenschap en maatschappij hebben alles te maken met de kwestie van de vrijheid van de onderzoeker, de verantwoording van het wetenschappelijk onderzoek aan de samenleving, allerlei vragen die aan de wetenschap worden gesteld, en dan tenslotte de NWO. Maar hoe zit het ook al weer met die samenhang tussen wetenschap en technologieontwikkeling en vervolgens de samenhang met de bredere omgeving die ik maar even met de markt heb aangeduid. Ik hou ervan om in dit opzicht over twee verschillende cirkels te spreken. Twee verschillende processen: het ene is het kennisgeneratieproces en het andere is het innovatieproces. Het kennisgeneratieproces leidt tot de neerslag van, laat ik zeggen, fundamentele kennis in technologieën, methoden die we allemaal kennen maar waarvan het helemaal niet nodig is om daarvan de diepere werking te doorgronden op het moment dat je die technologieën verpakt in producten of diensten.

Maar naast de kenniscyclus die tenslotte neerslaat in technologieën en methoden, vind ik dat je moet spreken van een innovatiecyclus waarin heel andere zaken aan de orde zijn. Iedere ondernemer weet dat een goed idee voor een product nog maar 10 procent van het werk vertegenwoordigt. Wat daarna komt is de ontwikkeling van het product tot iets wat in de markt werkelijk een plaats kan vinden. Daarna komt het verkopen van dat product, het produceren ervan, de serviceverlening erna. Kortom de innovatiecyclus is een hele andere cyclus dan de cyclus waarbij wij aan kennisvermeerdering doen die leidt tot technologie. Die cycli zijn uiteraard aan mekaar gekoppeld. Er zijn vragen vanuit de markt, respectievelijk vanuit het beleid of de overheid. Dat is voor mij, althans voor wat het kennissysteem betreft, natuurlijk ook een markt waar wij als onderzoekers een antwoord op moeten zien te vinden. En ik kom straks terug op een aantal van die grote en belangrijke vragen die vandaag aan het wetenschapssysteem worden gesteld. Er is wel degelijk sprake van een koppeling tussen deze twee cycli. Maar voor het beleid is het van belang om het onderscheid te maken tussen de kenniscyclus – waarin toch voornamelijk de onderzoekers zelf aan het woord zijn en waarin zij mijns inziens ook de baas behoren te zijn – aan de ene kant, en de innovatiecyclus – waarbij de ondernemers en ondernemingen, ook jonge starters een grote rol spelen – aan de andere kant.

Maar laat me even terugkomen op mijn eerste thema: wetenschap en maatschappij. Er is de laatste jaren enorm veel veranderd. Vroeger was het zo: geef ons het geld en wij als onderzoekers zullen daar de goede dingen wel mee doen. Maar vandaag telt dat niet meer. Vandaag moet je als onderzoekssysteem uitleggen waar je de middelen voor inzet. Er is een verschuiving opgetreden van een grote mate van vrijheid van het wetenschappelijk onderzoek, het wetenschappelijk onderzoekssysteem en de onderzoekers binnen dat systeem, naar een situatie waarin meer verantwoording nodig is.

Maar er is ook nog een ander effect waar we ons vandaag zeer van bewust dienen te zijn. Het soort van algemeen geloof in de vooruitgang door de immer ontwikkelende wetenschap en technologie lijkt mij – maar misschien ben ik een pessimist – te zijn omgeslagen in achterdocht, wantrouwen. En dat uit zich op allerlei manieren. Het uit zich bijvoorbeeld in het feit dat we ons langzaam aan beginnen te ergeren aan de manier waarop de technologie in ons dagelijkse leven doordringt. Camera's op allerlei openbare plaatsen, koppeling van gegevensbestanden die onze privacy bedreigen, het afgaan van mobiele telefoons in bijeenkomsten zoals deze of in de trein. Van die kleine irritaties naast natuurlijk de grote bedreigingen. BSE, het gevolg van een verwetenschappelijking en technologisering van de omgang met voedsel en voeding, rampen met kernenergiecentrales, rampen met grote chemische fabrieken, problemen met dioxine, ik hoef ze maar op te noemen. Het heeft allemaal te maken met de perceptie dat we met een systeem te maken hebben dat in belangrijke mate de voortgang bepaalt en onze welvaart voedt, maar tegelijkertijd ook een bedreiging is voor dezelfde samenleving die we niet echt onder controle hebben. We leven in een democratie, maar de belangrijkste motor van verandering van onze samenleving is eigenlijk out of control. Die perceptie heeft naar mijn smaak een verandering te weeg gebracht binnen het brede publiek in de houding ten opzichte van wetenschap en technologie en mij dunkt dat we ons van die veranderende omstandigheden scherp bewust moeten zijn. En dat deze omstandigheden ook verband houden met het thema waar wij vandaag over spreken. Het heeft natuurlijk ook alles te maken met de thematiek van vrijheid of gebondenheid.

Het is aardig om nog eens even na te gaan hoe dat eigenlijk met betrekking tot het wetenschappelijk onderzoek verandert. In de zeventiende eeuw was de sterrenkunde bij uitstek een utilitaire wetenschap. Zoals u allemaal inmiddels wel weet ging het in die tijd om navigatie, om de bepaling van de lengte op zee. De breedte bepalen was al gemakkelijk met de poolster, maar de lengte in termen van oost en west, dat was heel wat moeilijker. Daarvoor diende de sterrenkunde. Je zou kunnen zeggen dat de hele vaste

stof fysica en alles wat daar achteraan gekomen is, het gevolg is van een aantal ongelukken met het Comet-straalvliegtuig vlak na de oorlog. Die vielen bij bosjes uit de lucht als gevolg van een verschijnsel dat men toen nog niet kende, metaalmoeheid. Dat heeft geleid tot een hele nieuwe discipline in de fysica, de vaste stof fysica, en tot vele andere disciplines. De transistor is zo'n uitvinding waarvan je kan zeggen dat ze het gevolg is geweest van de toepassing van fundamentele kwantummechanica op de vaste stof. De ontdekking van de achtergrondstraling was te danken aan serendipiteit en was een gevolg van het feit dat men op bepaalde golflengtebanden voortdurend ruis waarnam die men niet in de apparatuur kon lokaliseren. Die ruis bleek tenslotte buiten ons, in het heelal te liggen. Ook een figuur als de econoom Keynes heeft in de tijd van de recessie aan de economie een belangrijke bijdrage geleverd.

Al deze voorbeelden zijn in zekere zin het gevolg van vragen die van buitenaf op het wetenschapstelsel zijn afgekomen en waarop een antwoord moest worden gevonden. Ze hebben er toe geleid dat hele interessante ontdekkingen en onderzoeken gestimuleerd werden. De hele kwestie van vrijheid of gebonden zijn van onderzoekers is interessant om over na te denken.

Nederland heeft samen met Vlaanderen bij de ESRF in Frankrijk een groot apparaat gebouwd, de 'Dubble'. Via synchrotronstraling willen we daarmee de eiwitstructuur ontrafelen. Hoe zit een eiwit in mekaar en wat is de functie-vorm-relatie ervan? Waarom heeft het deze vorm? Voor welke functie codeert welk eiwit? Voor de bioloog zijn dat fundamentele vragen. De fysici die de apparatuur voor 'Dubble' hebben gebouwd, hebben geavanceerde röntgen detectieapparatuur moeten ontwikkelen, maar ook diffractiekristallen moeten maken van een nog niet bestaande omvang. En daarmee is het werk van die fysici niet minder interessant of fundamenteel. Naar mijn smaak voelen ze zich helemaal niet te min om aan een apparaat te werken dat in feite de biologie dient. Net zoals fysici nu bezig zijn met de bouw van de 'Large Hadron Collider' en het gigantische detectieapparaat 'Atlas' dat erbij hoort. Dit Atlas-onderzoeksprogramma is buitengewoon uitdagend op zichzelf. Maar het legt in die zin in het geheel niet de vrijheid van die onderzoekers aan banden. Toch moet die 'Atlas' er over vijf jaar wel staan, net zoals 'Dubble' er nu staat. Ik wil dus zeggen dat op het microniveau de kwestie van de vrijheid van de onderzoeker ten opzichte van gebondenheid nauwelijks of niet speelt.

In mijn eigen verleden heb ik aan ruimteonderzoek gedaan. Eén van de meest prangende problemen bij het ruimteonderzoek is altijd om de apparatuur zo te bouwen dat je, zonder dat je er bij kunt, toch met

een grote mate van vertrouwen er van op aan kunt dat ze werkt in de ruimte. Dat is een uitdaging die eigenlijk niet zo verschrikkelijk veel te maken heeft met de fundamentele vraag waarvoor dat apparaat wordt gebouwd: het ultravioletspectrum van een ster of een survey van de hemel in infrarood golflengtes. En toch is dit uitdagend werk waar je veel plezier aan beleeft. Maar het gebeurt allemaal wel met een strakke gebondenheid aan planmatig werken. Het ding moet op tijd klaar zijn en je moet verantwoording afleggen voor de keuzen die gemaakt worden met betrekking tot de betrouwbaarheid.

Wat zegt dat eigenlijk over dat debat van de vrijheid van de onderzoekers? Ik laat deze vraag voorlopig even bij u hangen. En ik kom op het volgende thema. In samenhang met het eerder genoemde is het, naar mijn smaak, zo dat wat wij vandaag meemaken, wanneer ons wordt gevraagd om met betrekking tot het besteden van middelen van wetenschappelijk onderzoek veel meer dan vroeger verantwoording af te leggen, dat dat in het algemeen niet slecht heeft gewerkt. Die verantwoording heeft er toe geleid dat bijvoorbeeld de kwaliteit van ons universitair onderzoek aanzienlijk is verbeterd. Dat geldt niet alleen in België, dat geldt zeker ook niet alleen in Nederland, dat geldt, ik zou bijna zeggen in het hele westen. Wij hebben er langzamerhand voor gezorgd dat er nauwelijks meer slecht wetenschappelijk onderzoek voorkomt. Wij zijn erin geslaagd om de interactie te versterken op het raakvlak tussen de academia en de samenleving, en meer in het bijzonder op het raakvlak tussen academia en het bedrijfsleven. Dat is overal in het westen waarneembaar, in het ene land wat sterker dan in het andere, en zeker Vlaanderen is daar een uitstekend voorbeeld van. Volgens mij, zonder dat dit tot teveel problemen heeft geleid met betrekking tot de eerder genoemde vrijheid van de onderzoeker. Want of hij nu voor 'Dubble' werkt, of voor een interessante opgave met een industriële of een maatschappelijke context, maakt naar mijn gevoel niet zoveel uit.

Eerder memoreerde ik al dat het ook allemaal niet zo vreemd is, dat er zoveel vragen aan de wetenschap en het wetenschappelijk onderzoekstelsel worden gesteld. Ik kan me heel goed voorstellen dat op een avond bij prof. Dillemans thuis de telefoon zou gegaan zijn met de minister aan de lijn: "Zeg professor, hoe zit het nu eigenlijk met die kwestie van BSE en Creutzfeld Jacob? Wat weten wij daar nu over? Kunnen wij met enige zekerheid stellen dat wij in België geen probleem hebben op dit vlak. En wat te denken, als wij dan geen vlees zouden mogen eten, omtrent het probleem van bloedtransfusie. Heeft u daar misschien een idee over? Halen wij nu al de prionen uit het menselijk bloed wanneer wij bloed geven aan patiënten? Voor zover ik weet doen wij dat nog niet. Zou het dan geen tijd zijn dat we daar

eens wat aan doen. Moet er geen onderzoek worden gestart op dit vlak? Is het niet nodig dat we dit probleem beter begrijpen?"

Of een ander telefoontje van een andere minister, nog maar een paar weken geleden uit Den Haag aan één van uw professoren die zich bezig houdt met klimaat en klimaatverandering: "Hoe zit het nu eigenlijk met die bossen en met dat landbouwareaal? Zijn dat nu sinks, opslagplaatsen van koolstof, of is dat maar een schijnverhaal? Moeten wij accepteren dat er een vijftig procent of een vijfentwintig procent factor op zit. Kan u mij advies geven, want ik zit hier met minister Pronk en wij moeten tot een overeenstemming zien te geraken, maar wij weten eigenlijk nog te weinig. Kunt u ons zeggen hoe dat in mekaar steekt?" En deze arme professor moet ons zeggen dat hij het niet weet.

Wij weten nog ontzettend weinig over de precieze wisselwerking tussen de biotoop en de emissie van broeikasgassen en in hoeverre een bos of een landbouwareaal wel of niet als een sink kan worden gezien. We weten dus echt nog veel te weinig om op dit soort vragen antwoorden te kunnen geven. En toch wil die man, vrouw, die minister, die beleidsfiguur van u een antwoord hebben. Wat u meestal moet zeggen in dergelijke situaties is: "Het spijt ons zeer, maar wij weten het niet of wij weten iets onder die en die en die condities. Of, als je verder niks verandert, dan zou het mogelijk zijn dat er een effect is op dat punt en dat punt". Maar dat is natuurlijk iets waar men in de politiek niks mee aan kan. Een politicus wil duidelijkheid. Kunnen we er wat aan doen, ja of nee? En wat als we er niks aan kunnen doen? Hoe komt het dan dat we er niks aan kunnen doen?

Zo'n vraag geldt bijvoorbeeld ook bij het ziekteverzuim. In mijn land is er iets buitengewoon merkwaardigs aan de hand. Wij hebben een heel grote productiviteit, zegt men – ik weet nooit precies hoe je dat meet – en toch hebben we een miljoen mensen die permanent buiten het arbeidsproces geplaatst zijn en een redelijk comfortabele sociale voorziening genieten. Moet u zich dat eens voorstellen op een landje van zestien miljoen inwoners! Toegegeven, de stimulans om terug te keren naar de arbeidsplaats is ook niet erg groot. Maar zelfs in een economie zoals vandaag, die boomt als nooit tevoren, hebben we een grote uitval. Dertig procent van deze mensen hebben psychische klachten. En het is geen flauwe kul, hebben we inmiddels wetenschappelijk kunnen vaststellen.

De NWO heeft een groot programma gelanceerd over psychische vermoeidheid in de arbeidssituatie. Het programma loopt nu 3 jaar. Een buitengewoon interessant onderzoekprogramma omdat we over de fundamenteën van dit probleem veel te weinig blijken te weten. Wat is burn out? Vermoedelijk iets wat in het verlengde ligt van shellshock, iets wat u zich uit de periode na de eerste wereldoorlog nog herinnert. Er zijn fysiologische indicaties dat we met hetzelfde soort verschijnselen te maken hebben. We weten daar heel weinig van. Ook het probleem van de multiculturele samenleving – ik zal daar nu niet op ingaan – is een actueel thema, zeker ook in het Nederlandse. We hebben buitengewoon veel buitenlanders moeten absorberen. Allerlei programma's die op dat punt worden gelanceerd, mislukken. We begrijpen niet waarom ze mislukken.

Er gaat een grote invloed uit van de nieuwe moleculaire biologie op de gezondheidszorg. Ik denk dat je zonder al teveel speculatie kunt beweren dat we over tien jaar onze ziekenhuizen en de methoden die we in onze ziekenhuizen hanteren niet meer zullen herkennen als gevolg van de invloed die de moleculaire biologie zal hebben, zowel op diagnostiek als op therapie. Er is een radicale verandering aan de gang. En niettemin moeten we vandaag besluiten om ziekenhuizen te bouwen, in te richten volgens de nog volstrekt klassieke manier van werken zoals we die vandaag de dag kennen. Hoe kan je die aanstormende revolutie in de gezondheidszorg voor zijn, zodat je enig idee hebt waar je 't over hebt?

Er zijn dus heel veel vragen die aan ons als wetenschappelijk onderzoekssysteem worden gesteld vanuit de samenleving. Sommige van die vragen zijn onzinnige vragen waaraan het wetenschappelijk onderzoek geen bijdrage kan leveren. Maar andere zijn buitengewoon zinnig en dienen op één of andere wijze van een antwoord te worden voorzien, of van een bijna antwoord, of van een aantal opties. Het zou kunnen dat het die kant uit gaat, maar het zou ook kunnen dat het een andere kant uitgaat. Maar dat daarvoor onderzoek nodig is, dat wij daarover moeten nadenken en de wetenschappelijke methoden die we hebben geleerd moeten toepassen en hieruit dan geheel nieuwe velden tot ontwikkeling moeten brengen, is zo helder als glas. Er is dus een heel sterke interactie tussen de maatschappelijke omgeving en het wetenschappelijk onderzoek dat veel meer dan vroeger deel uitmaakt van diezelfde maatschappelijke omgeving. Die interactie is de laatste jaren veel sterker geworden.

Voor die interactie wil ik nu komen tot een soort van oplossing waar ook u in Vlaanderen op dit ogenblik over nadent. Een mogelijke oplossing voor die interactie tussen maatschappij en wetenschappelijk

onderzoekssysteem zit in het stelsel van verkenningen. Er werd voor het eerst over geschreven in een artikel in Groot-Brittannië onder de benaming foresight exercises. En die foresight exercises zijn geleidelijk aan geëxporteerd over de rest van West-Europa. U, wij allemaal, krijgen meer en meer te maken met allerlei varianten op deze gestructureerde wijze van dialoog tussen maatschappij en wetenschap. Voorwaarde is wel dat die dialoog op een open en transparante manier gebeurt en het helder is waar de participanten aan deze dialoog zich bevinden. Als die basisvoorwaarde vervuld is, dan hebben we een proces waarbij waarschijnlijk de interactie zelf, dat is de dialoog tussen maatschappelijke vraag en potentieel wetenschappelijk, technologisch aanbod, interessanter is dan de uitkomst. Want in die dialoog wordt verondersteld dat we een brede participatie krijgen van onderzoekers en onderzoeksleiders die een goed beeld hebben van waar het de komende jaren naartoe zou kunnen gaan, welke richting het wetenschappelijk onderzoek neemt, welke technologische mogelijkheden straks binnen bereik liggen aan de ene kant, en de maatschappelijke vraag naar wetenschappelijke antwoorden aan de andere kant.

Mits hij goed wordt neergezet, kan die dialoog ook dienen om onzinnige vragen vanuit de samenleving of het beleid, de overheid of de industrie te scheiden van zinnige vragen. Dat blijkt overigens in het verkenningproces telkens de moeilijkste factor te zijn. Het gevolg van dat verkenningproces is – althans dat is de mening die we er in Nederland op na houden – dat dit bijna automatisch leidt tot sterkere vormen van onderzoeksprogrammering. Zo'n verkenningproces moet een uitkomst hebben, met name moet het uitmonden in de formulering van onderzoeksprogramma's, thema's wellicht, waarop de komende tijd bij voorkeur zou dienen te worden gewerkt. Dat kunnen zeer brede thema's zijn, maar ook onderzoeksprogramma's die veel ruimte laten voor individuele initiatieven en projecten en voorstellen van individuele onderzoekers, maar die wel ingepast worden in een wat ruimer kader waarvoor wederzijdse bevruchting nodig is.

Een aardig voorbeeld daarvan vond ik de voorstelling die de voorzitter zo-even gaf van het probleem van de multidisciplinariteit. Het is inderdaad waar dat op de meeste vragen die van buitenaf op het wetenschapssysteem afkomen, het antwoord er telkens weer in bestaat verschillende disciplines tegelijk op een onderwerp te betrekken. Tegelijkertijd weten we ook dat allerlei nieuwe ontdekkingen vandaag juist daar plaats vinden waar disciplines elkaar raken. De informatietechnologie heeft de fysica radicaal veranderd, zoals we wel weten. Maar de informatietechnologie radicaliseert vandaag ook de biologie. Het menselijk genoomproject, het ontrafelen van het menselijk genoom, is drie jaar

sneller gegaan dan we nog maar vijf jaar geleden dachten. En hoe komt dat? Omdat men op een bepaald moment van de klassieke werkwijze van het geduldig en systematisch afwerken van het ene genoom naar het andere overstapte op de shotgunmethode. Die nieuwe methode zou er nooit zou geweest zijn zonder de radicalisering van de informatietechnologie. Dus we zien twee typen interacties: de interactie met de technologie na het wetenschappelijk onderzoek en de interacties tussen disciplines.

Vandaag is de natuurkunde zover dat een zinnige bijdrage van fysici aan de biologie mogelijk wordt. Dat is ook het geval voor de wiskundigen. En wanneer wij erin slagen om de fysici te interesseren voor de biologische problemen van orde en structuur, dan is het heel waarschijnlijk dat er in de biologie op dat vlak daadwerkelijke doorbraken mogelijk worden. Nu kan je fysici niet zonder lichte dwang tot een dergelijke inzet krijgen. De enige manier om dat te doen is programmeren. Bij NWO bestaat al een tijdlang een programma 'fysica van het leven'. Wij hebben met name een potje geld opzij gezet en fysici gevraagd om met goede voorstellen te komen om op zo'n programma te werken. Op die manier stuur je het onderzoek, weliswaar met lichte druk, maar nog steeds onder volledige controle van de wetenschappelijke gemeenschap, in de richting van een domein wat niet automatisch vanuit de actuele problematiek binnen de discipline zelf zou worden opgepakt. Bovendien blijkt dat, als je er één keer mee begint, het toch heel interessant kan zijn. Er ontstaat al heel gauw zoiets als een sneeuwbal effect, waar vervolgens grotere groepen mensen zich voor gaan interesseren en dan gaat de zaak aan het rollen. Maar dat kan alleen maar op gang gebracht worden door middel van een programmeringsinspanning. Kan je dat dan niet aan individuele onderzoekers overlaten? Niet bepaald, want binnen, althans de Nederlandse, universiteiten zijn de structuren daar veelal niet voor geschikt. Zo'n individuele onderzoeker moet al een briljante geest zijn die zeer veel vertrouwen van de collega's geniet om in die wat benauwdere omgeving van een faculteit of een onderzoeksinstelling zo'n slag te slaan. Daarvoor is een soort legitimatie nodig van een organisatie zoals de NWO.

Een andere interessante optie bij het programmeren is dat je daardoor ook externe financiering kunt aantrekken. De vragen die ik net voor het voetlicht bracht, laten zich daarvoor heel goed lenen. Zo hebben wij als NWO een tijdje geleden een groot onderzoek gestart op het vlak van de gen-omgevingsinteracties. Daar luidt de vraag: "Onder welke omstandigheden leidt genetische predispositie tot het voorkomen van bepaalde ziektes?" Lang niet iedereen die rookt krijgt longkanker. Er is een zekere

genetische dispositie voor nodig waarbij het blootstellen aan tabaksrook vervolgens leidt tot longkanker. Hoe gaat dat precies? En hoe zit dat bij dikdarmkanker en andere ziekteverschijnselen?

Zo'n onderzoeksprogramma komt tot stand en kan vervolgens externe financiering verwerven waardoor interessant fundamenteel wetenschappelijk onderzoek mogelijk wordt van een omvang die zonder die externe financiering niet mogelijk was geweest. Dus ook in dat opzicht heeft programmering nog wel een aantal voordelen.

Er moet natuurlijk bij de uitvoering goed op gelet worden of het onderzoeksprogramma volgens plan verloopt. En uiteraard moet er iets gedaan worden aan rapportage en verspreiding van resultaten. Dit laatste punt is overigens opnieuw interessant, want door programmering kun je wat extra druk zetten, wat extra aandacht geven aan de verspreiding van de resultaten van het onderzoeksprogramma. Het gevaar is immers groot dat onderzoeksprojecten leiden tot een interessante publicatie in een veel gelezen vaktijdschrift, maar vervolgens nergens belanden. Dat kan je tegengaan door er, als onderdeel van het programma, bijvoorbeeld voor te zorgen dat een synthetisch werk tot stand komt. En u moet daarbij niet alleen aan de bètawetenschappen denken. Wij hebben een aardig programma "Nederlandse cultuur in Europese context". Het is een groot programma op gebied van de geesteswetenschappen. De opzet van dat programma bestaat erin rond een gekozen referentiejaar een aantal auteurs studies te laten uitvoeren en vervolgens in een samenhangend volume een beeld te geven van de situatie van de Nederlandse cultuur in die Europese context rond dat referentiejaar. Zo is inmiddels het jaar 1650 verschenen en hebben we een volume gepubliceerd over 1900. 1950 is inmiddels ook klaar en 1850 is in aantocht. Die aandacht voor de synthese van de onderzoekresultaten is een sterk en geprogrammeerd deel van het onderzoekprogramma. Dat leidt tot een aantal interessante boeken die vervolgens wijd verspreid worden, niet alleen binnen de geesteswetenschappen zelf maar ook bij het brede publiek. En op deze manier wordt de interactie tussen onderzoek en samenleving versterkt. Naar mijn smaak is dat een groot voordeel.

Wat zijn dan de ervaringen in Nederland in het algemeen? Ervaringen met verkenningen zijn bij ons, en hier moet ik eerlijk zijn, een beetje een rommeltje geworden. Er zijn teveel organisaties in Nederland die zich op het verkenningenmodel hebben gestort. Dat heeft voordelen maar ook nadelen. Die grote betrokkenheid heeft voor de NWO, als onderzoeksuitvoerder, het grote voordeel dat er zeer veel signalen op ons afkomen waaruit we dan vervolgens comfortabel kunnen kiezen. Dat is prettig. Het nadeel is dat

er een veel te groot overlegcircuit is gegroeid. Een typisch Nederlandse slechte gewoonte die ik u aanraad niet te volgen. Als er al iets van een les uitkomt, is het deze: zorg voor een goede organisatorische structuur rond het hele verkenningenproces. Voor zover u dat al niet heeft. Het verzet tegen programmering was aanvankelijk groot, uiteraard bij de individuele onderzoekers. Maar met argumenten zoals 'Dubble', CERN, de biologische structuur van moleculen, zijn we er, denk ik, wel in geslaagd om die ongerustheid op dat niveau weg te nemen. Universiteiten hebben er problemen mee omdat het hen dwingt tot samenwerking waar ze eigenlijk liever op zichzelf zouden blijven.

Problemen zijn er bijvoorbeeld bij de voorbereiding van een programma waarbij externe financiers betrokken zijn. Dat is buitengewoon lastig, want die externe financiers brengen behalve geld ook wensen mee. Ze zijn vaak niet gewend, zeker waar het departementen – overheidsdepartementen – betreft, om in hun onderzoeksprogrammering te denken op lange termijn. Men stelt een onderzoeker een vraag en wenst binnen drie weken een antwoord. Dit zijn programma's die tien jaar duren en waarvoor er dus een mentale omslag nodig is om te begrijpen dat men inderdaad op meer structurele wijze moet bijdragen aan het onderzoek. Dat staat haaks op een vraag als: "Zoek eens even voor mij uit hoe dat nou zit met het misbruik van de sociale wetgeving in Asse?" U begrijpt dat daar een omslag voor nodig is en die omslag die is zwaar, vraagt zeer veel managementaandacht.

Met betrekking tot de programmering zelf in het wetenschappelijk onderzoekssysteem – en dat is eigenlijk onze grootste zorg – ligt het gevaar voor conflicts of interests voor het rapen. Onderzoekers slagen erin om een interessant programma te formuleren, vervolgens daarvoor middelen te mobiliseren, bijvoorbeeld bij de NWO en misschien ook wel extern, en zijn dan vervolgens de eerste die in de rij gaan staan om met hun eigen onderzoeksvoorstellen met de financiering van die middelen aan de haal te gaan. Hoe garandeer je onafhankelijkheid tussen enerzijds de programmering en de besluitvorming daaromtrent en anderzijds de onderzoeksgemeenschap die van diezelfde financieringsmogelijkheden profiteert? In een klein land als het onze is dat een probleem. Ik meen dat dat ook bij u in Vlaanderen wel het geval zal zijn en het zou aan te bevelen zijn dat wij zo snel mogelijk op dit punt naar internationale samenwerking groeien. Waarom niet? Wanneer wij als onderzoeksorganisaties toch in toenemende mate een deel van onze middelen, althans top down, inzetten, lijkt het helemaal niet verkeerd om dan combinaties op te zetten. En vervolgens op die manier een veel sterkere internationale inbinding te veroorzaken en ook het hele review proces te internationaliseren. Daardoor vermijd je het probleem van

locale conflicts of interest. Dat is één van de redenen waarom de NWO zich zo sterk inzet en dat de European Science Foundation begint met gezamenlijke onderzoeksprogramma's, Eurocores genoemd. Want we denken dat het langs die weg tot een oplossing moet komen, en wanneer we dat nog niet kunnen, laten we dan toch in ieder geval tussen Nederland en Vlaanderen goed samenwerken. Bij de uitvoering van onderzoeksprogramma's is meer management nodig dan we gewend zijn en dat leidt in het algemeen ook tot kritiek. Het geeft enige toename van de overhead en het leidt ertoe dat mensen dingen moeten doen, ook als wetenschappelijk onderzoeker, waarvan ze eigenlijk vinden dat het niet tot het onderzoeksthema zelf behoort. Het is nodig om aan dit soort nadelen voortdurend aandacht te besteden.

---

Urbain Vandeurzen (Voorzitter en Gedelegeerd Bestuurder LMS International NV) staat aan het hoofd van LMS International sinds 1980, het jaar waarin de onderneming ontstond als een spin-off uit het Departement Werktuigkunde van de K.U. Leuven.

Hij studeerde af als burgerlijk ingenieur mechanica (*cum maxima lauda*) aan de K.U. Leuven en werd in 1982 jongste doctor in de Toegepaste Wetenschappen (*cum maxima lauda*) in de geschiedenis van deze universiteit.

In zijn loopbaan ontving Dr. Vandeurzen meerdere onderscheidingen, waaronder: de beste licentiaatthesis in 1978 (Koninklijke Vereniging van Vlaamse Ingenieurs), de driejaarlijkse onderscheiding voor de meest opmerkelijke ingenieur in 1986 (Vlaamse Ingenieursvereniging) en Export Manager van het jaar in 1994 (Belgian Business & Industrie Magazine).

Onder zijn leiding viel ook LMS International meermaals in de prijzen. In 1985 ontving LMS de tweejaarlijkse Flanders Technology Award uit handen van de minister-president van de Vlaamse regering, als meest innoverende onderneming. Na de Oscar voor Export, uitgereikt door de Belgische Vereniging voor buitenlandse handel in 1986 volgde de Grote Oscar voor Export in 1992. In 1997 tenslotte werd LMS door Ernst & Young verkozen als laureaat van de wedstrijd 'Onderneming van het Jaar'.

Dr. Vandeurzen is tevens vice-voorzitter van de Vlaamse werkgeversorganisatie VEV, vice-voorzitter van Fabrimetal Vlaanderen en vice-voorzitter van de Leuvense Kamer van Koophandel. Hij is voorzitter van de raad van bestuur van SCIA International, bestuurslid van de GIMV, de investeringsmaatschappij met de Vlaamse regering als belangrijkste aandeelhouder en lid van het strategisch comité van de Senaat van de K.U. Leuven. Dr. Vandeurzen was tevens de projectvoorzitter en inspirator van twee VEV-congressen, in 1996 en 1997, met als thema 'Innoverend Ondernemen'.

Dr. Vandeurzen is lid van meerdere beroepsorganisaties, waaronder Europe's 500 High Growth Companies, de Association for Dynamic Entrepreneurs. Hij is eveneens fellow van het Hogenheuvcollege (K.U. Leuven) en voorzitter van de raad van bestuur van Flanders' Drive, een netwerkorganisatie van Vlaamse autobietoelieferanciers.

---

Onze visie op de onderzoeksstrategieën en de onderneming wil ik graag kaderen in een breder discours over een integraal innovatiebeleid en een integraal innovatiemanagement. Wat ons betreft heb ik een bredere invulling van het concept van innovatie gekaderd in een dynamiek van management van verandering. Ik wil het hebben over een meer holistische visie op onderzoek en ontwikkeling gekaderd in integraal innovatiemanagement. Eerst wil ik concreet ingaan op de noodzaak van het belang van innovatie en innovatiemanagement als basis, als fundament voor het concurrentievermogen van een onderneming. Ik wil daar ook een integrale definitie over geven. In tweede instantie wil ik een situatieschets geven zoals we dat vanuit de industrie percipiëren, met name de huidige stand van zaken en de weg die we nog af te leggen hebben. Derde aandachtspunt in mijn presentatie is de meer concrete invulling vanuit ons eigen bedrijfsperspectief. Wat is de onderzoeks- en innovatiestrategie van LMS? Op welke manier dragen wij bij aan het innovatievermogen van de manufacturingindustrie? Ik zal vanuit onze eigen bedrijfssituatie een aantal concrete elementen aangeven. En dat alles wil ik afronden met een overzicht van een aantal kritische succesfactoren. Om dan te besluiten met enkele bedenkingen over hoe we die kritische succesfactoren op macroniveau kunnen toetsen aan het innovatiebeleid in Vlaanderen.

In zijn jongste publicatie over de meest bewonderde ondernemingen in de Verenigde Staten en wereldwijd, richt Fortune een heel duidelijk advies aan de bedrijven die op die lijst willen komen. Dat advies is drievoudig: innoveren, innoveren en nog eens innoveren! En als je praat over innovatie bedoelen ze daarmee niet enkel technologie-innovatie, productinnovatie of dienstinnovatie, maar ook procesinnovatie en innovatie van het managementgebeuren. Het bedrijf dat al drie jaar die lijst met verve aanvoert is General Electric. Dat bedrijf wordt geroemd voor z'n sterk management onder leiding van de legendarische Jack Welsh en ook voor zijn integraal innovatiebeleid en innovatieve globale strategie. Voor Europa worden de sterke groeiers, de bedrijven die de meeste jobs creëren, gebundeld in een Europese top vijfhonderd lijst. Op vijf jaar tijd zijn die erin geslaagd om 230 000 nieuwe jobs te creëren. LMS behoort tot die groep.

Wat is nu het groeimodel, het generiek model van die top vijfhonderd groeibedrijven? Wel dat groeimodel heeft alles te maken met het innovatievermogen. De mate waarin zij erin slagen nieuwe producten te

concipiëren, nieuwe technologieën te ontwikkelen, nieuwe manieren om business te doen, nieuwe manieren om in processen te innoveren, nieuwe manieren om hun producten op de markt te brengen. En de krukas die de motor doet draaien is een heldere, klare visie op de strategie en het businessmodel van het bedrijf. De brandstof, de smeermiddelen en de vonk om die motor te doen draaien hebben alles te maken met de groeicultuur binnen die onderneming. Op welke manier worden de mensen aangespoord, gestimuleerd of beloond voor hun innovatievermogen? Welke inspanning levert het bedrijfsmanagement op het vlak van groeistrategie, maar ook van de concrete allocatie van middelen voor onderzoek, ontwikkeling en innovatie? Wat zijn de groeiplatformen die men kiest om dat innovatiegebeuren te ondersteunen? En dat zijn niet alleen interne groeiplatformen en projectteams, maar ook externe samenwerkingsverbanden. Kortom, groeiplatformen die het innovatievermogen versterken.

Op het vlak van het managementgebeuren formuleert men modellen voor excellente ondernemingen. Het bekendst is wellicht de European Foundation for Quality Management. Daar maakt men klassiek een onderscheid tussen een aantal hefboomen maar gaat men ook tegelijkertijd het bedrijfsgebeuren zelf meten op basis van een aantal outputparameters. Niet alleen typisch financiële parameters zoals resultaten, groeivoeten, cashflow, profits, enzovoort, maar zeer expliciet ook andere parameters zoals klantentevredenheid en personeelstevredenheid. Ook de impact op de maatschappij gaat men als parameter gebruiken om het bedrijfsproces bij te sturen. De meest recente revisie, een jaar geleden, van dat model heeft alles te maken met de dynamiek van innovatie, het concept van de lerende organisatie, die dat model nog sneller doet draaien.

Een laatste punt is de shareholders performance, de return naar de aandelenmarkt, de investeerders, de beleggers. Eind 1998, begin 1999 publiceerde Arthur D. Little een rapport waar men voor een paar sectoren (de manufacturingindustrie, de procesindustrie en een aantal dienstsectoren) een vergelijking heeft gemaakt van de prestaties, de return, naar de aandeelhouders van een aantal bedrijven. Als we die grafiek vandaag zouden moeten tekenen is dat waarschijnlijk een neergaande grafiek. Maar hoe dan ook, de differentiatie die men vaststelt tussen zeer innovatieve bedrijven en hun concurrenten binnen een bepaalde industriesector is markant. Systematisch ziet men dat zeer innovatieve bedrijven hun concurrenten in de schaduw stellen en veel hogere shareholder returns genereren dan hun concurrenten. Diepte-interviews die men heeft gedaan bij een zevenhonderdtal topmensen van die bedrijven leren dat innovatie bovenaan de agenda staat inzake strategische prioriteit voor de volgende vijf jaar.

Onderzoeksstrategie in het kader van het integraal innovatiegebeuren is duidelijk de essentie van het concurrentievermogen van ondernemingen.

Wat zeggen bedrijfsleiders vandaag nu zelf over hun huidige positie ten opzichte van waar ze willen staan? Er valt nog duidelijk een kloof te overbruggen. Wat betreft de product- en de dienstinnovatie, denkt men aan een minimale performantiekloof van 28% ten opzichte van het streefdoel. Als we kijken naar procesinnovatie – dat heeft dan te maken met productieprocessen, maar ook met distributieprocessen, het creëren van aanzienlijke kostenvoordelen – dan is de kloof iets minder. We hebben meer geïnvesteerd, zeg maar, in productiviteit, en minder op het vlak van creativiteit, het creëren van nieuwe producten en diensten. Maar de grote uitdagingen zitten op het vlak van businessinnovatie, het opzetten van nieuwe organisatiemodellen, het hanteren van nieuwe managementpraktijken, het integreren van het Internet in de businessstrategie. Het gaat dan niet over het creëren van een website, maar over het effectief gebruik maken van de enorme communicatiemogelijkheden van het internet in de businessstrategie.

Als we kijken naar wat de struikelblokken zijn die bedrijven beperken in hun innovatievermogen, dan is de grootste ontegensprekelijk het kaderen van de onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten en het innovatiegebeuren binnen een totaalvisie op het bedrijfsleven en op de missie en de bijdrage van het bedrijf aan de industrie; het kaderen van onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten binnen een bedrijfsvisie en strategie. De tweede beperkende factor is de strijd voor talent. Vandaag zien we een enorme competitiviteit voor gekwalificeerde medewerkers, zowel op het vlak van technische medewerkers als van mensen met sterkere business- en managementervaring. Dat is een enorm knelpunt voor de groei van bedrijven en het innovatievermogen van de industrie.

Het derde knelpunt heeft te maken met een nieuwe visie op de manier waarop technologieontwikkeling, productontwikkeling en businessmanagement samen passen. Het zijn geen sequentiële stappen, maar het is een multidisciplinair gebeuren op het projectniveau. Daarbij komt heel sterk de nadruk te liggen op de mogelijkheden om interne en externe samenwerking te combineren. Maar er is nog een andere, heel concrete uitdaging op het vlak van product- en dienstinnovatie: de snelheid. 89% van de respondenten uit de automobielenindustrie ziet tijd en snelheid als de kritische factor bij uitstek: sneller nieuwe producten en diensten naar de markt brengen.

Maar grosso modo kan je stellen dat de bedrijven vinden dat ze als innovator niet erg performant zijn. Nog niet eens 25% van de bedrijven durft te zeggen dat ze vandaag performante innovatiebedrijven zijn. In de manufacturingindustrie – dat is de markt die wij bedienen – gaat het in hoofdzaak over de transportindustrie, de grote automobielconstructeurs, hun toeleveranciers, de lucht- en ruimtevaartbedrijven, maar ook de zware mechanische industrie, de mecatronicabedrijven, telecommunicatie, satellietbouwers, enz. Time to market staat daar boven aan de agenda. Met andere woorden: nieuwe producten sneller en efficiënter op de markt gooien, het verkorten van doorlooptijden, het reduceren van ontwikkelingstijden. Daar zit een paradox: tegelijkertijd een enorme druk vanuit de markt inzake kwaliteitseisen, prestatie-eisen en comforteisen van de deliverables en tegelijk enorm veel druk op het proces, het verkorten van doorlooptijden, het meer doen met minder geld. Als je die paradox wil beheersen, kan je niet blijven incrementeel vernieuwen en met kleine stappen vooruit gaan. Dan moet je werkelijk de spelregels veranderen en een doorbraak forceren.

Wat is nu het globale kader waarin de bedrijfsstrategie van de grote constructeurs in de manufacturingindustrie zich afspeelt? Dat is het kader van de strategische omschakeling naar een digitale onderneming. Een zeer groot en ruim concept, dat de essentie is van wat de investeringsprogramma's stimuleert binnen de manufacturingindustrie. Dan praten we zowel op het vlak van de integratie van de businessprocessen met grote investeringen in zaken als ERP (Enterprise Resource Planning), maar ook zeer sterk het integreren van het Internet op niveau van de communicatie met de klant en het beheersen van de 'supply chain', de keten naar de toeleveranciers en het ruimere speelveld van de partners. Wat het creëren van nieuwe producten in een digitale context betreft, is er enorm veel geïnvesteerd in digitale design, het plannen van de productieprocessen, het automatiseren van de productieprocessen. Er blijft een zeer grote uitdaging liggen op het vlak van de engineering. Men is vandaag zeer goed in staat in digitale context een nieuwe auto te concipiëren, een nieuw vliegtuig te concipiëren. Men is ook zeer goed in staat digitaal de componenten bij mekaar te brengen. Maar het blijft een enorme uitdaging een digitaal vliegtuig of digitale wagen tot leven te brengen en in de conceptfase te kunnen voorspellen hoe zo'n product zich concreet in de markt gaat gedragen. Dat is precies het vakgebied waarin wij opereren.

Wij geloven dat hier enorme mogelijkheden liggen om op die uitdaging een antwoord te vinden. In een digitale omgeving kan je een wagen niet alleen vorm geven, maar je kan ook voorspellen hoe die bestuurd zal worden, hoe hij zich gedraagt bij bepaalde manoeuvres, welk geluid hij gaat maken, hoe

comfortabel hij aanvoelt en hoe hij zich in een digitale context zal gedragen als je er 200 000 km mee rondrijdt. Om op die vragen antwoorden te geven moet je eigenlijk het hele engineeringgebeuren in vraag durven stellen en een radicaal revolutionaire nieuwe aanpak in de plaats stellen. Dat is precies de visie, de uitdaging die we onszelf hebben gegeven en die we samen met onze grote klanten aangaan. Die uitdaging is niet van vandaag op morgen waar te maken. Maar het is enorm belangrijk in een onderzoeks- en innovatiestrategie een doelstelling op langere termijn te kunnen formuleren, een visie die de organisatie naar de klanten toe mobiliseert en die je voldoende ruimte geeft om stap voor stap enorme doorbraken te realiseren op het technische vlak en op productvlak.

Hoe voelen we dat aan? Wel, we moeten afstappen van het klassieke gebeuren waar je een prototype ontwikkelt, test, de problemen ervan onderzoekt, op basis daarvan een tweede prototype bouwt, opnieuw test, de problemen onderzoekt, enzovoort. Het sequentieel testen en fixeren is geen oplossing om aan de enorme economische druk te weerstaan en om doorbraken te realiseren op het vlak van doorlooptijden. Vandaar dat men moet gaan naar een visie waarbij je een nieuw design ontwikkelt in een digitale context en dat het eerste prototype meteen het finale product is. Maar Rome is niet in één dag gebouwd. Je moet stap voor stap tewerk gaan. Wij kiezen ervoor om het hele ontwikkelingsproces te bekijken om te zien hoe we dat kunnen versnellen en hoe we in iedere fase van dat proces meerwaarde kunnen creëren. Daaruit haal je de inspiratie voor je onderzoeksstrategie: kijken naar wat je bijdrage is naar de klant en naar de markt toe, hoe je de zaak efficiënter en productiever kan maken of hoe je de klant een meerwaarde kan aanbieden.

Voor onze activiteit betekent dat concreet dat je de verfijning, de engineering moet gaan verschuiven naar vroegere stadia in het ontwikkelingsparcours in plaats van op het einde, waar klassiek nog grote problemen vastgesteld worden op de laatste prototypes net voor ze in productie gaan. Het treffendste voorbeeld daarvan was ongetwijfeld het testmodel van de Mercedes A dat over de kop ging tijdens de elandtest. Dat betekent dat je op concepten een aantal methoden moet loslaten om ze te verfijnen en dat je niet op fysieke prototypes de testen moet gaan doen, maar op virtuele prototypes die je via computersimulatie gaat verbeteren. Dat is uiteraard een enorme uitdaging op het vlak van technologieontwikkeling, productontwikkeling, deployment, kennisoverdracht en knowhow. Naar de markt toe profileren wij ons als een strategische partner voor de transportindustrie op het vlak van productinnovatie en procesinnovatie. Wij helpen onze klanten om betere producten sneller op de markt te brengen.

Derde element in de portfolio heeft te maken met het actief gebruik van de nieuwe samenwerkingsmogelijkheden waarbij een constructeur de middelen verschaft voor grote projecten over de oceaan. Ford Amerika bijvoorbeeld dat met Ford Europa wil samenwerken. Of een testafdeling die gegevens moet uitwisselen met een berekeningsafdeling. Of een constructeur die wil gaan samenwerken met zijn toeleverancier. Vandaag kan het ganse proces van ontwikkeling versneld worden met een aantal instrumenten die het mogelijk maken informatie en knowhow uit te wisselen binnen dat soort van virtuele ontwikkelingsorganisatie. De manier waarop dat allemaal gebeurt is niet puur academisch. Heel wat van onze onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten, ook onze productontwikkelingsactiviteiten, gebeurt in nauwe samenwerking met de klant. Wij hebben wereldwijd strategische partnerrelaties ontwikkeld met de grote constructeurs. Samen met hen proberen we technieken uit, passen we ze toe in concrete ontwikkelingsprogramma's. Door stap voor stap verder te gaan ontstaat een grote wederzijdse kennisoverdracht. Daar ligt de uitdaging erin ervoor te zorgen dat die technieken niet enkel binnen de R&D-afdeling gebruikt worden, maar dat ze werkelijk ook in de dagdagelijkse productieontwikkeling ingang vinden.

Zo bestaat de ambitie in de automobielenindustrie erin om de cirkel van minimaal vier of vijf prototypestadia te doorbreken en te komen tot uiteindelijk nog één prototype. Als je één of twee prototypestadia kan uitschakelen, doe je al enorme besparingen en ga je eigenlijk het totaal ontwikkelingsproces met 30 - 40% verkorten. Als je dat concreet kan maken, zeg maar, voor de ontwikkeling van bijvoorbeeld een nieuwe Mercedes C-klasse, praten we over besparingen van 100 tot 200 miljoen dollar. De finale stap van die strategie bestaat erin de opgedane knowhow in dat soort samenwerkingscontracten met die grote klanten te vertalen naar een nieuw productaanbod. Daarmee kan de klant dan op een ruime schaal die nieuwe technologieaanpak gaan gebruiken binnen zijn eigen organisatie. Vandaar dat wij op dat vlak de laatste jaren enorm geïnvesteerd hebben in nieuwe producten, zowel wat betreft het testgebeuren als de virtuele simulatie en de nieuwe e-business productlijn.

Ik wil hier nog aan toevoegen dat wij dat niet alleen doen. We maken actief gebruik van onderzoeksprojecten in samenwerking met universiteiten en een aantal industriële partners. We hebben ook geopteerd voor een strategische alliantie met Dassault Systèmes, de marktleider op het vlak van CAD/CAM, digitale design, ontwikkeling van digitale producten en manufacturingsimulatie. Die strategische alliantie laat ons toe gebruik te maken van het ontwikkelingsplatform van Dassault

Systèmes. Zo kunnen wij onszelf concentreren op de inhoud en de applicaties. Dat is een enorme hefboom, een katalysator voor onze eigen ontwikkelingscapaciteit.

Bij dit proces van visieontwikkeling en strategie op het vlak van productontwikkeling en deployment kunnen nog een aantal kritische succesfactoren toegevoegd worden. Die hebben in de eerste plaats te maken met het duidelijk in kaart brengen van een lange termijnvisie. Waar sta je met je bedrijf voor, wat is je lange termijnperspectief, wat is de richting die je wil uitgaan? Een andere succesfactor is het uitwerken van een goede systematiek op het niveau van businessportfoliomanagement: dat moet projecten omvatten op korte, middellange en lange termijn. Met die systematiek kan je de visie en de strategie vertalen naar een aantal uitvoeringsprojecten. En dat alles moet geschraagd worden door het ganse immateriële gebeuren rond bedrijfscultuur, de competentie, de kwaliteit van je medewerkers, de juiste ontwikkelingsprocessen en de hefboom van netwerking en partnerrelaties.

Laat me daarover nog een paar woorden zeggen. Visie, ontwikkelingsstrategie en uitvoering mogen geen chaotisch proces zijn. Toch moet je tegelijk voeling houden met evoluties en trends. Je moet goed de behoeften van je klanten begrijpen en daarover communiceren. Je moet goed kunnen inschatten waar de businessopportuniteiten liggen die een doorbraak kunnen betekenen naar de business van de klant. Je moet goed in kaart brengen waar de nieuwe evoluties tot stand komen op het technische vlak: nieuwe numerieke methoden, nieuwe signaalprocessingtechnieken, nieuwe trends op het vlak van informatietechnologie. En tot slot moet je ook een wakend oog richten op wat de concurrenten doen. Niet dat je vanuit een defensieve strategie moet reageren, maar het is toch belangrijk dat je de marktontwikkeling op de voet volgt.

Om nu vanuit een visie duidelijk te maken welke dingen je wil realiseren, is het belangrijk dat er een rigoureuze managementmethodiek is op niveau van strategie, planning, portfoliomanagement en uitvoering. Laat mij een paar dingen aanduiden omtrent portfoliomanagement. Een techniek die wij steeds gebruiken in het kader van onze road map over drie jaar, is dat je van iedere business unit een portfolio van projecten moet verwachten. Het gaat om projecten die te maken hebben met incrementele vernieuwing, verbetering binnen het kader van de huidige productmarktsituatie op basis van de huidige competenties, het eigenlijk verbeteren van de cashflow en de profits van de huidige portfolio van producten en diensten. In dat verband is het van belang dat we steeds zoeken naar nieuwe activiteiten,

nieuwe producten, die ons ofwel naar nieuwe productmarktcombinaties brengen, nieuwe businessopportunities of die gebruik maken van nieuwe technologieën of nieuwe methoden om binnen de huidige marktcombinatie een meerwaarde te creëren ten aanzien van de kostverhouding. Het gaat hier om diepgaande projecten, nieuwe projectontwikkelingproducten die grote investeringen vergen. Tegelijkertijd zijn er een aantal projecten van kleine schaal, die de businessopportunities moeten trachten te exploreren op langere termijn. Ze maken ook een soort assessment van nieuwe technologieën die je naar een totaal andere horizon kunnen voeren, de H3-horizon zoals wij die noemen.

Wat de vertaling van visiestrategie naar uitvoering betreft, gebruiken wij een zeer expliciete methodologie die we strategy deployment noemen. Daarin krijg je een confrontatie tussen enerzijds de visie van het bedrijf top down, met een aantal strategische objectieven, en anderzijds een bottom-up proces vanuit de businessunits. Want daar, onderaan, maakt men jaar na jaar een goede inschatting van de adresseerbare markt. Dat alles mondt dan uit in een synthetische visie op een 3jaar-horizon waaruit men dan ook enkele concrete objectieven gaat formuleren. Men gaat zoeken naar wat de kritische succesfactoren zijn. Wat zijn de dingen die echt het verschil maken tussen lukken of niet lukken? Kunnen we voor die succesfactoren definiëren waar we willen staan over drie jaar? Dat zijn key performance indicators. En als we goed gedefinieerd hebben waar we over drie jaar willen staan, kunnen we daaruit ook indicatoren distilleren die ons iets kunnen vertellen over een horizon van drie naar twee en één jaar. Zo kom je tot een portfolio van projecten op het procesniveau, technologieontwikkeling of productontwikkeling. Zo kom je tot een definitie van een driejarenplan met een zeer concrete operationele horizon voor het volgende businessjaar. Het is een rollend systeem dat men dus ieder jaar opnieuw toepast.

Ook zeer belangrijk is dat aan de individuele medewerker duidelijk gemaakt wordt wat zijn rol is in dat ganse verhaal, zijn rol op het niveau van resultaatgerichte objectieven die hij zichzelf zal stellen. Vanuit de visie, via de strategie komen tot de functie van de medewerker om te kunnen afchecken voor welke objectieven hij zich gaat inschrijven. Dat veronderstelt een aantal commitments. Op het einde van het jaar zal een medewerker immers beoordeeld worden op zijn resultaten. Maar tegelijk moet je ook een aantal objectieven definiëren die te maken hebben met de persoonlijke ontwikkeling van de medewerker: met zijn communicatievaardigheden, zijn managementskills, enz. Op die manier weet iedereen voor zichzelf zeer duidelijk wat zijn plaats is in het innovatiegebeuren van de onderneming.

Wat zijn nu de immateriële dingen, de hefboomen om tot zo'n sterk innovatievermogen te komen? Naast de groeimachine die te maken heeft met de innovatiestrategie, de helderheid op vlak van fysieke strategie en projecten, zijn er ook een aantal dingen die te maken hebben met het bedrijfscommitment. Wat wil je als bedrijf realiseren? Dat houdt verband met de druk die je wil leggen op de doelstellingen en op de organisatie. Als er geen druk is, gaat er weinig uitkomen. Als je kiest voor excellentie en niet voor middelmatigheid, dan heeft dat consequenties voor het toewijzen van financiële middelen. Dat houdt verband met de rekruteringspolitiek. Je gaat zoeken naar hoog kwalitatieve medewerkers, die tegelijk ook de juiste attitudes en vaardigheden hebben. Het houdt verband met de verloningssystemen die dat moeten onderbouwen en het opstarten van innovatieplatformen. Dat zijn naar mijn smaak toch een aantal belangrijke elementen die de onderzoeks- en innovatiestrategie van een bedrijf kunnen onderbouwen.

Ter afronding wil ik vanuit die kritische succesfactoren nog een aantal bedenkingen formuleren op macroniveau, op het niveau van het innovatiegebeuren in Vlaanderen. Vanuit het VEV heeft voorzitter Karel Vinck meer dan een jaar geleden gepleit voor een Vlaamse toekomstconferentie om te komen tot een lange termijnvisie in Vlaanderen. Waar staan we voor? Wat is de koploperspositie die we ambiëren? Wat wil Vlaanderen voor zichzelf realiseren op een termijn van vijf à tien jaar? De Vlaamse minister-president steunde het initiatief. Het zou heel belangrijk zijn voor Vlaanderen dat er inderdaad een consensus kan gecreëerd worden rond een langetermijnperspectief.

Als we vanuit industrieel perspectief praten over innovatiestrategie komt het erop aan een orgaan te creëren dat inzake portfoliomanagement en strategische keuzes duidelijke klemtonen kan leggen naar het industriële innovatiegebeuren. Volgende maandag gaat Agoria-Vlaanderen, het vroegere Fabrimetal, op zijn jaarvergadering dieper in op het thema innovatiebeleid voor Vlaanderen. De minister-president zal daar ook de slottoespraak houden. We gaan daar pleiten voor een Vlaamse Raad voor Innovatiebeleid met een concrete invulling op het vlak van voorstellingen die we daar rond hebben. Het zal zeker gebeuren in een sterk uitnodigende vorm, in een sterke interactie met de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid. Hopelijk kunnen we vanuit de industrie en vanuit de academische wereld elkaar daar vinden in een gemeenschappelijk voorstel.

Als we praten over de concrete vertaling vanuit een visiestrategie naar de uitvoering, vinden we dat de budgettaire inhaalbeweging die de vorige regering ingezet heeft ook in deze regering versneld moet doorgevoerd worden. Agoria-Vlaanderen becijferde dat, als we gelijke tred willen houden met de overheidsinvesteringen voor O&O in Duitsland, Frankrijk en Nederland, we voor de volgende vier jaar cumulatief per jaar 2,5 miljard nodig hebben als bijkomend investeringsprogramma. En ik geloof dat we niet moeten pleiten voor een groter stuk van de koek voor de academische wereld of voor de industriële wereld. Ik vind dat we gemeenschappelijk moeten pleiten voor een vergroting van de koek want we lopen achter ten opzichte van het buitenland en de kloof vergroot.

En dan nog iets over cultuur, mensen en processen. Ik geloof dat we vandaag dringend behoefte hebben aan een sterke onderwijsinnovatie. In Vlaanderen scoren we sterk op het vlak van klassieke vakken zoals wiskunde en wetenschappen. Dit wordt nogmaals aangetoond in een internationale studie die recent gepubliceerd is. Als we praten over innovatie, onderzoek & ontwikkeling, ondernemersschap, dan geloof ik dat er in het onderwijssysteem een aantal nieuwe vaardigheden en competenties moeten ontwikkeld worden. Er moet ruimte komen voor 'ontstopping'. Er moet meer ruimte komen voor projectwerking en creativiteit. We moeten ook op een meer actieve manier gebruik maken van nieuwe technologieën in het onderwijs. In het onderwijs moeten we komen tot een echte digitale didactiek, een nieuwe pedagogie, ook op het vlak van het gebruiken van nieuwe technologieën in het onderwijs. Ik geloof bovendien dat we in Vlaanderen veel agressiever, veel pro-actiever moeten zijn rond het creëren van netwerken, innovatieplatformen waar ondernemingen, universiteiten en hogescholen elkaar kunnen vinden rond gemeenschappelijke thema's die van belang zijn voor een aantal actoren.

Ik wil hier afsluiten, ik heb getracht in mijn presentatie een meer holistische visie te geven op onderzoek en ontwikkeling in het kader van een integraal innovatiegebeuren. Ik geloof dat het belangrijk is dat we vanuit ondernemingen en andere organisaties streven naar een totale aanpak rond innovatie, niet enkel producten en processen, maar ook op het vlak van de organisatie. Het is nodig te vertrekken vanuit een duidelijke langetermijnvisie met een expliciete planning rond strategie en uitvoering. Dat vraagt een rigoureuze managementmethodiek. En tenslotte mag men niet vergeten dat het hele gebeuren valt of staat met de kwaliteit van de mensen, medewerkers, de kwaliteit van de processen en de systemen om het ganse verhaal te onderbouwen. Dank u voor uw aandacht.

## ***Vraag van professor Andreas De Leenheer, vice-rector RUG, lid van de VRWB***

Professor Van Duinen heeft een uitstekend pleidooi gehouden voor het programmeren. Toch heb ik de indruk dat wij al zeer sterk aan het programmeren zijn. Ik zie niet in waarom we dit nog sterker zouden moeten doen. Het programmeren is zeer sterk ontwikkeld met betrekking tot wetenschappelijke output. Er is geen onderzoeker in dit land die een onderzoeksaanvraag voor financiële steun indient, zonder dat daaraan wetenschappelijke output gekoppeld is. Dat is een groot verschil met dertig, veertig jaar geleden. Iets anders is het onderzoek in opdracht. Al sedert de middeleeuwen werden maatschappelijke vragen gesteld aan de wetenschappelijke wereld om antwoorden te zoeken voor prangende kwesties. Daaruit is het fundamenteel onderzoek gesproten.

Maar in de huidige toekomstgerichte conjunctuur ben ik, met betrekking tot het programmeren en de maatschappelijke interactie daarvan, toch een beetje bang dat de ongebondenheid van het onderzoek volledig zou weggecijferd worden. Er is immers ook veel onderzoek waarbij ontdekkingen eigenlijk ‘by accident’ ontstaan. Een programmatorische vraag wordt dan niet opgelost door de vraag te stellen, maar eerder door in een gans ander domein onderzoek te doen, waarbij de oplossing van een vraagstuk bijna gegenereerd wordt zonder dat er een vraag gesteld is. Kijk naar belangrijke doorbraken in de geneeskunde. Pasteur was bezig met kristallografie en bracht een revolutie teweeg in de microbiologie. Fleming deed precies hetzelfde op het vlak van antibiotica. Ik ben zeer bevreesd wanneer men zich voor 100% richt op programmatie. Zeer recent nog hebben we gezien hoe iemand zich expliciet is gaan bezig houden met de oplossing van het laatste theorema van Fermat. Waar gaan we naartoe, waar krijgt dit nog een plaats, als we alle thema’s zouden laten bepalen door de overheid, administratie?

## ***Antwoord van Reinder Van Duinen***

Deze opmerking is natuurlijk buitengewoon relevant. Geen enkel misverstand daarover. Maar misschien is niet goed overgekomen wat ik precies met programmering bedoel. Het is zeker niet de bedoeling om de geringe middelen die de NWO ter beschikking stelt in vergelijking met wat de universiteiten uit de eerste geldstroom aan onderzoeksmiddelen verkrijgen – wij financieren slechts 20% van het Nederlandse wetenschappelijk onderzoek aan de universiteiten – programmatisch in te zetten. Ik heb het over de helft daarvan. De andere helft van de middelen is dus altijd nog beschikbaar voor, zeg maar, bottom up-ideeën waarbij onderzoekers een grote vrijheid hebben om hun eigen voorstellen te formuleren.

We willen ook de steun aan de individuele onderzoeker opvoeren. Daarbij vormen de kwalificatie van de onderzoeker en zijn/haar prestaties in het verleden, aanleiding tot het verschaffen van ruime middelen. Daarmee krijgt die onderzoeker een grote vrijheid om te doen wat hij of zij wil, al vanaf een vroeg stadium in de wetenschappelijke carrière. Betrekkelijk jonge postdocs kunnen in onze visie dus vanaf volgend jaar direct al in aanmerking komen voor aanmerkelijke steun van de NWO. We zoeken dus naar een evenwicht in de financiering van wetenschappelijk onderzoek. Dat is, denk ik, het antwoord op uw opmerking. Een evenwicht tussen enerzijds een grote mate van vrijheid gebaseerd op prestaties in het verleden en anderzijds, de middelen zo inzetten dat ze effectief leiden tot resultaat. En dat veronderstelt een zekere mate van programmering en sturing. Daar zijn we op dit ogenblik naar op zoek. Dat staat los van mogelijke beïnvloeding vanwege de overheidsfunctionarissen. Het gaat hier bijna altijd om onderzoek dat door onderzoekers zélf wordt voorgesteld, maar waarbij wel een selectie wordt gemaakt van wat we wél doen en wat we niet doen. Dus geen 'frosting on the cake but selective stimulation.'

***Vraag van professor Lode Wyns, VUB, lid van de VRWB en voorzitter van de commissie Wetenschapsbeleid***

Ik heb de heer Vandeurzen horen zeggen dat Rome niet in één dag gebouwd is. Maar toch heb ik de indruk dat hij dat in de toekomst misschien wel wil realiseren. Ik heb uit zijn betoog een hele reeks termen onthouden. Hij wenst te beschikken over enorme hefboomen om de snelheid op te voeren. Op zijn slides stond: 'empowerment of innovation', 'to accelerate, to accelerate, to accelerate', 'time critical processes'. Vanuit mijn biologie-achtergrond ben ik mij er wel van bewust dat ook biologische selectie, net zoals economische selectie, verre van evenwichtig tot stand komt; de drijfkracht is kinetisch. Inderdaad, het gaat over snelheid. Ik kan u zeggen dat ik er, na zijn lezing, nog meer van overtuigd ben dat de overheid en de universiteiten, een enorme taak hebben om die wetenschap te koesteren die gebaseerd is op reflectie en inzicht. Evolutiebioloog Sussumo Ono zegt het heel scherp: "Natural selection is a very effective policeman, but leisure is the mother of all invention". Misschien is het inderdaad een goede bedrijfsstrategie om mensen op het einde van het jaar te evalueren zodat ze weten waar het op aan komt. Maar ik denk ook aan de heer Van Duinen's opmerking over 'burn out' en het 'shellshock syndrome'. Misschien zijn die dingen wel ergens contradictorisch.

### ***Antwoord van de heer Vandeurzen***

Ik ben blij dat u heeft opgemerkt dat de factor snelheid vandaag cruciaal is. Dat heeft alles te maken met de marktsituatie. Vandaag zit je met enorm veel competitieve druk. Als je niet op dat niveau kan meedraaien haak je eenvoudig af. Dat is de harde economische realiteit. Als bedrijf ben je verplicht om inzake verandering en innovatie sneller te zijn dan de concurrentie. Ik heb in mijn betoog helemaal geen pleidooi gehouden voor of tegen universiteiten. Ik geloof heel sterk in samenwerking, omdat ik er van overtuigd ben dat de beste resultaten tot stand komen via het sleutelwoord 'interactie'. Interactie tussen wetenschap en markt, interactie tussen verschillende disciplines, interactie tussen applicatie en informatietechnologie als onderbouwende technologie. Ik ben zeker en vast geen pleitbezorger van het één of het ander, maar wel van een verbeterde, versterkte vorm van samenwerking.

Een laatste puntje. Vandaag worden we inderdaad geconfronteerd met de paradox tussen enerzijds tijd en ruimte laten voor creativiteit en inventiviteit en anderzijds de economische druk op resultaten en efficiëntie. Ik denk dat de uitdaging erin bestaat om met die paradox te leren omgaan, hoe moeilijk we het er ook mee hebben. Je mag hem niet uit de weg gaan. Het creëren van ruimte, kwaliteit van omgeving, kwaliteit van leven, van beroepssituatie en toch tegelijkertijd performant en efficiënt zijn in de uitvoering.

---

*Ben Martin is Director of the Science Policy Research Unit (SPRU), University of Sussex, UK. He has carried out research for 20 years in the field of science policy. In the earliest work with John Irvine, he helped to establish techniques for the evaluation of 'big science' laboratories in Britain and overseas. A second area in which he has made an impact is empirical work on the relative international standing of British science.*

*A third contribution has been to produce the first truly comparable international statistics on government funding of academic and related research. (The results were published in a book, Investing in the Future.)*

*The fourth area of activity has been the collaborative work with John Irvine which has pioneered the notion of research 'foresight' as a tool for looking into the longer-term future of science and technology with the aim of identifying areas of strategic research likely to yield the greatest economic or social benefits. Two major studies have been carried out on the subject. The first was for the British Government, the results of which were published in 1984 as a book, Foresight in Science. The second was for the Dutch Government and the findings were published in 1989 in another book, Research Foresight: Priority-Setting in Science.*

*More recently, he conducted a review of research foresight in the UK in a report published by the Office of Science and Technology (within the UK Cabinet Office). Some of the recommendations were incorporated in the 1993 Government White Paper on the future of British science and technology which launched the national Technology Foresight Programme. Since 1993, he has served on the Steering Group for that programme, helping to produce the report on Progress through Partnership.*

*He has published three books and over 150 articles and reports. He is an Editorial Adviser to Research Policy, Scientometrics, Research Evaluation and Social Studies of Science, and a Fellow of the Royal Society for Arts, Manufactures and Commerce (FRSA).*

---

# FORESIGHT FOR SCIENTIFIC RESEARCH: TOWARDS A LONG-TERM VISION

BEN MARTIN

SPRU, Verenigd Koninkrijk

I believe that foresight offers a mechanism for linking science and technology push with economic and societal pull in a fruitful way. What is foresight? Why is it needed? I'll come back to that later on and trace quickly through the history of how it has evolved and what sort of impact it had at different stages in different countries. I'll focus in particular on the UK-foresight programme with which I've been associated now for a number of years. Then come back to some of the factors driving the development of foresight and why I think it is of particular interest to today's symposium and then some conclusions.

So first of all, what do I mean by foresight and the background to why it is needed. The arguments, I think, are fairly familiar, but let's run through them. We all recognise that new generic technologies are going to have a revolutionary impact on the economy and society in the coming decades. And for their full development and exploitation they are dependant on further advances in basic scientific research. So what we're witnessing at present around the world is the growing strategic importance of science and technology. As a result of which, governments at the EU-level, national level, regional level, need explicit longer-term policies for science and technology, as we exist in this era of growing international competition. And foresight is the process involved in systematically attempting to look into the longer-term future not just of science and technology but also the economy, the environment, society more generally. Hence, the ultimate aim is to identify the areas of strategic research and the emerging generic technologies, which are likely to yield the greatest economic and social benefits. And others and I have deliberately used the term 'foresight' in distinction from the older one of 'forecasting' because there are some subtle differences. Foresight is very much a process, rather than just a set of techniques. And it's not so much about predicting the future but trying to shape or construct the future of our choice by the decisions we take today; and that means integrating science and technology push with demand-pull.

Where did it all begin? Basically, back in the US in the nineteen fifties which hold the development of the earlier forecasting techniques, particularly in the defence sector. There were various large forecasting exercises, which developed techniques like Delphi questionnaires, scenario analyses and so on. There were also in the early sixties some attempts by the Academy of Sciences to look into the future of individual fields. Not necessarily particularly successful attempts, not least because they failed to

integrate the economic and social demands with the science push side. And partly as result of that their impact was somewhat limited.

The focus then switched to Japan, which towards the end of the sixties, in its usual way, sent experts around the world to find out what other countries were doing, particularly the States. They talked to the experts on forecasting in the defence sector, went back to Japan, applied what they had learned, adapted it to Japanese circumstances and came up with a number of foresight exercises. The most prominent of which has probably been the 30-year-forecast by the Science and Technology Agency. These tried to provide a holistic overview of the whole of science and technology. And one of the key-aspects of them is that they do explicitly try to bring together the demand-pull side (the economic and social needs) with the science push side. And in that way try and identify areas of more or less importance and hence priorities. The other important thing which they saw early on was that forecasts have two aspects; not only the obvious one of predicting, but also a normative one of setting goals. Target dates by which Japan, in this case, is hoping to achieve a particular scientific advance or innovation. And these have had a variety of uses as background intelligence, and also monitoring where Japanese R&D stands in relation to other countries. As was hinted at earlier, one of the main benefits is not so much the specific forecast that a particular innovation will happen in 2010 or whatever, but the process by which these forecasts are generated.

In a well-designed foresight-process the sorts of process-benefits that you get and which have clearly been seen in Japan, are what others and we have termed the 5 C's: Communication; getting organisations to talk to each other, getting different sectors (government, industry and academia) to talk to each other. Getting people to concentrate on the longer-term. We're all too familiar with those immediate short term-pressures. Those piles of paper sitting on our desk demanding our urgent attention, we never get round to thinking longer-term. These exercises provide a platform to do that. A way of co-ordinating what you and your organisation is planning to do in the light of what others are planning to do. A way, if you involve lots of people, of generating a shared vision or some consensus on where you want the organisation or the country to be in 10 or 20-years time. And, if well designed and lots of people have been involved, a way of generating commitment. So what start off as forecasts, then become goals to which people are committed to making happen by that target date and to some extent therefore, the forecasts assume the nature of self-fulfilling prophecies.

The other important lesson from Japan is that what I've just described, is just one of a multi-level foresight system. Next level down are individual ministries doing foresight for their particular area of responsibility. Next level down again, the meso level groups of companies, industrial sectors, doing foresight. And the lowest level is individual companies, individual research institutions. Each of those levels draws upon the results of foresight at higher and lower levels and in turn feeds its results into those higher and lower levels, so you have a fairly integrated national foresight system.

During the nineteen eighties, other countries started to get interested in foresight. Particularly in France in the early eighties under the socialist government, they saw technology as a priority, wanted to develop specific priorities for science and technology and used various foresight activities to try and achieve that. For example a big national colloquium which brought together industry, academia and government, and out of that they identified a number of areas in which they then launched national mobilising programmes where the scientific community was brought in to address and meet national needs. Other experiments in the eighties took place in Sweden, Canada and Australia. But at that stage little or no foresight in Britain, Germany or the US.

Then, towards the end of the nineteen eighties, the situation began to change. In the US there was growing concern about Japan catching up in more and more high-tech areas. And partly as a result of that, a number of exercises were carried out to identify lists of critical technologies. The most important technology, say for the department of defence or the department of commerce. Other industrial sectors joined in; aerospace, computer systems.

In each of these, the approach was broadly similar. You start off with a big long list of all the new technologies you can think of, you then identify a number of selection criteria to narrow that long list down to a short list, and then you focus on those as your priority areas. That approach had some success but also attracted a number of criticisms: not enough use of data, perhaps over-concentration on a number of fashionable technologies, the technologies that were identified tended to be rather broad, and also the approach relied heavily on relatively small committees, with limited interaction with the wider industrial and scientific communities. As a result of which, these exercises did not generate as much commitment as the ones in Japan had been doing.

About the same time interest in Europe also began to develop in foresight. In the later part of the nineteen eighties, John Irvine and I had done a study for the Dutch. A study looking at experiences in 8 countries around the world and reporting back to the ministry of education and science in the Netherlands, as a result of which they and indeed the ministry of economic affairs, shortly afterwards launched foresight exercises. A few years later the ministry of agriculture also became involved. I probably haven't got time to go into the details, except to note that the approach that they adopted was rather different from that in Japan or Germany or in Britain.

France also in the early nineties began to get interested. The ministry of industry launched an exercise to identify key-technologies and then in 1994 the ministry of Higher Education and Research joined in with the Germans and the Japanese to use the same Delphi questionnaire survey which enabled them at the end to compare the views of French experts with their German and Japanese counterparts. Quite interesting results emerged. There was consensus on the timing of when things would happen, but different views as one would perhaps expect on which would be the most important technologies for France compared with Germany and Japan.

Let me come however now to the UK and go back a little bit in time. Actually in 1983 we (SPRU, John Irvine and myself) did try to persuade the British government to launch a foresight exercise. We had done a small study looking at France, Germany, the US and Japan and we concluded that there were interesting approaches being adopted, particularly in Japan, that Britain should try out on a small scale. 1983 however was not a very good time to try and persuade our government to take on new responsibilities. Mrs Thatcher was at the height of her powers trying to cut back on government, not add new responsibilities, and so we did not get a very receptive audience. However 9 years later SPRU was commissioned to do another quick review on foresight and this time the timing was right. We had a new prime minister, John Major, a new government ideology if you like, in which it was OK to have a technology policy. Mrs Thatcher didn't believe that you needed such a thing. And we had a new minister for science and technology writing the first white paper that Britain had had on science and technology for about 20 years, which shows how much interest there hadn't been in the house of commons until then. And he was looking for a big new idea. It was not too difficult to convince this minister that technology foresight should be his big new idea. So that launched the UK-foresight programme to increase UK competitiveness, but in particular to build these links between industry and society on the

one hand and the science base on the other, identifying exploitable technologies, focussing the attention of scientists on market opportunities so we could achieve better use of the science base in the UK.

I'm talking here about the first programme. There is a second one currently under way, which is not yet ended. So I can't say so much about that. The first programme involved 3 phases: a pre-foresight phase, which involved going round the country talking to the industrial and scientific communities, telling them what foresight was, why it was important, but also asking them how we should do it. As a result of which we made a substantial change in the methodology. And that was an important thing to do because it showed that we were listening. We were not just imposing an exercise and a methodology on the scientific and industrial communities. There was then the main foresight stage in which a variety of mechanisms was used: panels, Delphi survey, workshops and so on, out of which 15 sector panel reports were produced and the steering group then synthesised the results to identify a number of generic science and technology priorities and a number of infrastructure priorities. And then the 3rd phase was implementing that, turning those exciting ideas in to action and that has been happening from 1995 through to, a year or so ago, when the second programme was launched.

What conclusions did the exercise come to? Well, let me just focus on the two types of priorities. First of all the science and technology priorities. The 15 panels identified something like 360 priorities for their different sectors. The steering group tried to identify which of those were emerging in 2 or more sectors, hence the term 'generic' science and technology priorities. And we then used a ranking exercise based partly on demand-pull; partly on the science push side, which narrowed their list down to 27. And there are some examples: communicating with machines, bio-informatics, security and privacy technology, life-cycle analysis, and so on, risk assessment very topical in the UK in 1994-1995 when this was being done. Those 27 priorities were categorised into 6 categories, to do with IT and computing, biotechnology, new materials, and then 3, which reflected the fact that these priorities were not just about more science and engineering. They also recognised the importance of human and social factors as well: management processes, the environment, societal trends. Those also had a number of science and technology priorities under those 3 headings.

The steering group then tried to identify potential bottlenecks. What would hold back the UK from obtaining the benefits from those various priority technologies? The bottlenecks included: getting the potential of technology understood by virtually everybody, managers, workforce, consumers, public and so on. Secondly, making sure that we had not only the right technology, but people with the right skills at the right time. And thirdly, that we had the right sort of market and policy structure in place to encourage new technologies and innovation. Having done that analysis we then went on to identify 18 infrastructure priorities. Again there are some examples: communication skills, multidisciplinary research, information superhighway, incentives for SME's, and so on, classified again under a number of categories: education, research, communications, finance, policy and regulation.

What impact did that first foresight programme have in the UK? Well the process benefits were substantial. They matched in with areas where Britain had previously been weak. Secondly, when the steering group results came out, the government immediately provided a sum of money, which was matched, in fact more than matched, by industry to create the so-called foresight challenge fund. And a number of major projects were funded from that. Thirdly there has been a substantial re-orientation of the spending by our 6 research councils and to a lesser extent the spending of those ministries that have R&D-budgets. There has also been some impact on companies, although perhaps not as much as I would have liked. One of the key-achievements though, was that the first foresight programme survived a change in government. The new labour government in 1997 reviewed it, decided it was a good thing and they would continue and indeed strengthen it, and launched in 1999 the second foresight programme. It aimed at learning from, and doing better than the first, in a number of respects, getting foresight more into boardrooms of companies, into the city of London and financial institutions, into small companies and so on. Also under the labour government there was more emphasis on what new technologies could do for society as opposed to the economy and wealth creation. A decision was also made to drop the Delphi questionnaire at this time. Instead there was introduced something called a digital knowledge pool where all the information created in the foresight programme, and indeed created in other foresight exercises around the world, is available on line. The results are expected soon.

Let me come to an assessment of the UK programme, a very personal one. What were its strengths? First of all we learned from other countries but did not just transplant. In the UK we adapted different approaches to try and suit the UK circumstances. Secondly, the pre-foresight phase was very successful in

generating enthusiasm around the country. As a result 10 000 people from the industrial and scientific communities took part in the main phase. The main phase generated a lot of information on the longer-term future. But I think the main benefit consisted of the process benefits that I mentioned earlier and, as I said, these are all areas where Britain was previously rather weak: companies in Britain didn't talk to each other. They regarded all other companies as competitors and they thought if you talk to your competitors it was a zero sum game; game you lost and they gained. What they recognised from this exercise was there are some areas where it's a positive sum game and you can all benefit by talking about longer term issues to do with science and technology. Secondly, Britain has always suffered from a problem of short term-ism. Companies concerned only about profits in the next 6 to 12 months, politicians only concerned about the next election. This exercise stretched time horizons to the next 10 to 20 years. Thirdly it achieved much better co-ordination amongst companies, between industry, government and academia. It generated a large amount of consensus, amongst those 10 000 participants, and a lot of commitment, a lot of enthusiasm to take the ideas and turn them into action.

Where was it weaker? Well that first programme was driven at a frenetic rate by politicians who had set a time scale. So we had to cut some corners. There wasn't as much use of data as I would have liked by the panels. A more substantial problem though was an institutional one. When the programme was launched, it was run by the Office of Science and Technology, located then in the cabinet office. In 1995, for curious political reasons, that office was moved into the department of Trade and Industry. As a result of which the other departments with R&D budgets: defence, health, agriculture and education became suddenly less enthusiastic about taking part in what should have been a pan-government exercise. Or, the traditional barriers between ministries, which I'm sure are just as prevalent here as they are in London, came up, all the territorial jealousies and so on and that put a cloud on the exercise. And in particular the attempt to re-orientate the research and development budgets of the other ministries. Partly as a consequence of that, the Office of Science and Technology which only controls the research council budgets, emphasised that they should be responsible for changing the focus of their funding in the light of the priorities, rather than telling other government departments to do that. I think we've also, and this is always the case in Britain, we come up with bright ideas, but we're less good at implementing them successfully. And what also remains to be seen is to what extent has this holistic level exercise succeeded in catalysing the other levels of foresight that I identified earlier in Japan. There's been some at the regional level, in

northern Ireland for example, some at the sectoral level, a few companies, but we've still got a long way to go to build the multi-level system you have in Japan.

Let me come back now though to 2 important factors that are driving foresight and this need to link science push and demand-pull. One was hinted at earlier by our first speaker, which has been described by some as 'a changing social contract between science and society'. For a few glorious decades (between 1945 and about 1990), although the timing varies a bit across countries, we had what many have characterised as the 'Vannevar Bush social contract'. In this construction, governments were willing to invest growing sums of money in basic scientific research in the expectation that, in due course, out the other end of the linear chain would come increased wealth, health and national security. But exactly when those benefits would come and what form they would take was all left rather vague. But around about 1990 that contract began to change and you now have a revised social contract, not necessarily a new one. I actually see it as one closer to the situation pertaining perhaps a hundred years ago. But one in which in return for funding to science, the public, the government has more expectations, more explicit expectations about the benefits that they require. Benefits linked to social and economic needs. So that's one of the things of which I think is driving the spread of foresight that we've seen since 1990.

The other factor perhaps might be related to an important concept that has come out the last ten years or so of science policy research: the national system of innovation or the regional system of innovation. For those of you not familiar with this, this has a number of actors that make it up; companies with R&D labs, government labs, universities and so on. But those are not the important parts of the concept. The important parts are the links between those actors. This requires multi-disciplinary/institutional/sectoral efforts to create network, partnerships. Next to that there is also a need for systemic policies and mechanisms to strengthen the innovation system so that it becomes more effective at learning and at innovation. Foresight is a tool for this.

Let me conclude by saying that there is growing recognition that foresight is a useful tool for decision making on research and technology on the macro, the meso and the micro level. Individual countries or organisations may adopt different approaches. There is however no perfect approach to foresight. Each of them has its strengths and weaknesses. Nevertheless, balancing science and technology push against demand-pull is crucial to the success of foresight.

---

*Kerstin Cuhls studied Japanology, Chinese Studies and Economics/Business Administration at the University of Hamburg and one year in Japan (Kansai Gaikokugo Daigaku in Hirakata-shi near Osaka). In 1990 stayed four months at the National Institute for Metrology in Beijing, China. Since 1992 dr. Cuhl is working at the Fraunhofer Gesellschaft ISI. In 1993 she spent four months at the National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP) in Tokyo, Japan. In 1997 she became dr. phil., University of Hamburg (Japanology). She was the scientific project coordinator for the German-Japanese foresight projects, especially the German national foresight study Delphi '98.*

*Special research areas of dr. Cuhls are: Technology Foresight and international foresight concepts, Delphi Methodology, Innovation Strategies, Management of Research and Development, Comparison of Japanese and German Technology Policy, Japan and Asia in general.*

---

# FORESIGHT IN GERMANY – BETWEEN "SCIENCE SHALL BE FREE" AND PRIORITY-SETTING

KERSTIN CUHLS

FRAUNHOFER INSTITUT, Duitsland

In Germany, like in other countries, we have also been thinking about 'the future' and possible strategic fields, for some time now. One of the projects was to set up a list of critical technologies (around 80 of them) existing at the beginning of the 21st century. But already in 1993, a first foresight study was performed. It had to be done in a way that saved money and that confronted our experts with visions from Japan. Therefore we used the Delphi approach. As most of you might know, this is an approach in two rounds. Normally using questionnaires you don't insert questions, but statements. These statements have to be assessed by certain criteria. You collect the first round, and then write the answers and send the same questionnaire to the same experts again assessing the same matters once more. This process can hence reveal topics in between science push and market pull.

The project started in 1992 in 16 fields, presenting 1 147 topics. We approached more than 3 000 persons. We followed exactly the same approach and topics as in Japan. Both approaches were totally comparable. The 16 fields covered were information and communication, lifestyles and culture, medicine, life sciences, electronics, energy, environment and so on.

The report was published for free and therefore institutions and companies liked to obtain the data. At first they said: "Well maybe nothing comes out of it, but nevertheless we could have a look at them". They were just curious. But then we noticed that especially companies started to use the data for strategic talks, for working groups in their companies, for further strategic planning. For example: a smaller branch of the 'Janssen GmbH' multinational, organized a smaller study as a follow-up of their health system, based on our study. We do not exactly know who used the data, but we do know that especially chemical companies were very interested and asked us to continue and improve this kind of studies. The BMBF, our ministry for education and research, did not use the data that much, although they were the sponsors of the whole study. But they held a strategic round disseminating the data in their departments for research programmes. As the companies were so keen on going on, we decided to look at the hot topics for the future. And we identified a few: environment, life sciences and the future of the health system, new materials and future processing, micro-electronics and what was then called the information society.

We decided to learn, again together with the Japanese, to improve the methodology and to go on in these fields. We split them and identified sub-fields like photovoltaics, superconductivity, nanotechnology and micro-systems, cognitive systems and artificial intelligence, cancer, brain research, recycling and waste processing, climate research and technology. We did the same study in parallel in Japan and in Germany, in order to compare the Japanese and the German data and to see if we wore blinkers. In some fields we did, in others not.

Again the companies showed most interest and asked our ministry to sponsor a new project. This was called Delphi 2, which later on became Delphi '98 as it was published in '98. The organisation of this process was a bit broader, since we wanted to have a real German exercise and not a mere Japanese one to learn from. But in order to compare the international topics we used some 30 % of the topics that were still equivalent to Japan. We set up a steering committee, selected the topics by ourselves and filtered the Japanese topics. The steering committee consisted of 9 persons from industry, universities and associations and a journalist. We also had 6 expert panels. Each panel was responsible for two fields, as we wanted them to develop a broader and more interdisciplinary view on things. We addressed some 7000 persons in order to acquire a response rate of at least 30 %. And indeed, we got 30%, which means that 2400 people were involved in the second round. This time it was really planned to make strategic use of the data. The report was published. We organized a small conference; there were newsletters on specific themes, analyses and discussions. The only failure was that the twelve fields of application could not be discussed in depth because we ran into election times. Hence issues with political dimensions tend to lose breath. However in our case we were lucky because we knew that any winning party would go on with foresight. But it took time until the BMBF reorganised itself, and so time was wasted. The data became dated and lost their worth. But nevertheless they were used.

At first I want to show some broad results. To cover all topics in all fields, we made some clusters. And in these clusters we discovered that information and communication technologies are used in nearly every future field. That was not an astonishing fact, although the occurrence was somewhat higher than three years ago, especially in agriculture. A new Internet generation will be established, as well as new education systems, not only for the office, but also for learning at home. New multimedia systems will emerge in offices and at home. Everything will come closer together. We will have new teleworking systems. We will have company networks instead of single companies. We will have new forms of

organisations in companies and in between companies. However we do not know exactly what effect new communication systems, such as videoconferences, will have on mobility and traffic, although people are expecting a lot. In the US, at this moment, physical traffic is already diminishing. But our experts are not that sure. Furthermore we will have a different kind of product recycling, evolving towards product life cycles, where companies think of re-integrating wasted or used products in the end. Another issue are technologies for a global management of the environment. There is no consensus about it yet. Why? Because people in Germany discovered only very late that 'global environmental management' goes far beyond new technologies, and that it requires above all international co-operation.

We know that especially companies use the data for their strategic planning. Some use them openly for marketing purposes. According to them, we are a company dealing with the future. They use us to market their new knowledge. As we ran into the new millennium, the media were keen on having something on the future. Press coverage was immense. More than 300 articles have been published up to now. And our own society, the Fraunhofer Gesellschaft, takes under its wings 47 institutes in applied sciences. It made a completely new use of these kinds of foresight activities and data. During the last two years most of the German research institutions have been evaluated. Last year the Fraunhofer society itself was evaluated by an international committee putting forward the following questions: 'Which topics are important for the Economy?', 'Which topics have a medium time horizon' and 'In which fields are the Fraunhofer institutes involved?'. From these questions we learned to detect the missing links, the missing technology and strategic fields we will have to pay attention to. For this evaluation, the committee used the Delphi data.

They developed the so-called RETIED-index, where RE stands for need for research infrastructure, TI for time horizon and ED for contribution to economic development. In this index 'space research' and 'big sciences' were not integrated because these are not our targets. The committee developed a strength and weakness analysis. So we could match the different fields where the Fraunhofer society is active. We could detect our gaps. Life sciences for instance. The result of this evaluation will be that, in the future, there might be a new institute in the field of life sciences. At this very moment we established already a new link with the Life Sciences Institute and a department of the Max Planck research institute in the Fraunhofer society. Another example is the information and communication field where we made the same exercise and where we identified lacks. Hence, a fusion has recently been announced with a large

information and communication technologies research institution in Germany that is for 100% funded by the government.

What is the major benefit? It is about wiring up, making use of the distributed intelligence in the country. Germany is very decentralised. We have institutes everywhere. And no one knows what they are doing. So foresight is a means to communicate about these things. Where are these people located? Can we do something with them? Can we work together? Can we co-operate? Or are they just competitors? The aim of the foresight was to bring people and institutions together in a larger process. Therefore we started a new foresight process called 'Futur' as an interactive platform whose advancement can be followed on the Internet. Its major purpose is to introduce people of the existing institutions in panels and in the end, to prepare a new Delphi study in a co-operative way. But the first purpose is to organize more creative things in panels, in working groups.

The major purpose of foresight, once more, is not forecasting. However it makes use of forecasting and it also makes use of traditional forecasting studies that are still going on and that can be filtered into the foresight process. In fact, it is very hard to bring people together in panels to think about the future. Often they remain in their old thinking, so you need to be creative. You need to use also these traditional tools, but it is not forecasting. On the other hand it is not strategic planning neither. Foresight is not direct planning. It is a step towards planning. But afterwards you have to transfer it into milestones, measures, and decisions.

But the most important aspect of foresight is the indirect impact. It stimulates the awareness, the production of information about framework conditions, co-operation, the involvement of people. Foresight is not the same as prognosis. People often know roughly when something will be realised. They need this data in order to have a benchmark when they talk about the future. But this is not the major part. The major part is talking about what is important for what we want to do.

And therefore the benefit of foresight lies more in providing information to decision makers. To understand what the framework conditions are that change and shape our future and that we can use for this purpose. And bringing together people for strategic talks. Foresight does not allow to find out unforeseen events. But, in case there happens to occur one, you can use it to bring new innovations to

the market. It helps one with questions like: What are the dangers? What are the chances? Where are the risks? What are the possibilities? Foresight does not develop anything new, so the need for basic research will always be there. But if the foresight process sticks to mere discussions, no decisions are made, no results come out. That is a danger. And that is why in Germany the Delphi results are so popular. Because they are a tool one can work with. I know other countries that don't like Delphi, but in Germany it works. But it is only a tool, an instrument to think in the long run and act today. Companies often think ahead for only one or two years; three years is already long-term. But in science you need 30 years and sometimes more. You need this information because you often have to invest huge amounts of money in large-scale projects. Hence, the more information you get, the better. But then you have to make a choice; you have to take a decision in the end and proceed to action. This is often forgotten in politics. Decisions are made but the money is not provided for a new research project. Or in companies the project has been accepted but does not start.

So think long term but don't forget to act now. Today is already yesterday.



## ***Vraag van professor Bouillon, K.U. Leuven***

I would like to address the question to both speakers. If you look back at the countries that 20 years ago tried to define the themes of interest in the year 2000 and compare these with the results of the Delphi questionnaire, how worthy was that prediction 20 years ago?

Mrs Cuhls said that she has to repeat the same experience and the same questionnaire every 3 or 4 years in order to update it. Isn't that the indirect proof that these exercises are not that valuable?

## ***Antwoord van Ben Martin op de eerste vraag***

In 1990 the Japanese looked back at the predictions made in the first forecast in 1970. They found that of those that pertain to the period 1970 to 1990, 64% had been wholly or partially realised. That's about 1/3 wholly realised, about 1/3 partially realised. That is actually an astonishingly high success rate. It varied a bit with the field. They were more successful with the predictions in the IT and health area, a lot less successful in the energy area. A prime example of that was the prediction about commercial fusion being 50 years off; I think it is still 50 years off. Proponents of particular technologies sometimes have an interest in exaggerating how soon it will happen. That may be more pronounced in the energy sector. The lesson from that is therefore you need to draw upon a wide range of expertise. They also found that the main source of error with the predictions was conservatism. In many cases things had actually happened faster than they had predicted in 1970. What was the reason for that? Well Japan having made the predictions in 1970 set those as targets. And industry, government and academia worked together to make those targets happen by the predicted date. And because they worked together very effectively, often the events took place sooner than had originally been predicted. They didn't get them all right. My favourite is the prediction in the marine sector. As you know fishing is a dangerous activity and so they were thinking in 1970 what might they do about this, as you also know Japan is very keen on robots. So they predicted in 1970 that, I've forgotten exactly when, some time around 1990, they would have robot fish that would go out to sea, herd up all the fish together, drive them back into land where they would have a net ready to catch them all. That was one of the more less successful predictions, but they were by large more successful than you might have thought.

### ***Antwoord van Kerstin Cuhls op beide vragen***

I would have given nearly the same answer to the first question, because I analysed the same things a little bit more in detail. And I would stress that especially the Japanese, because they have this long time experience, show that they work with these self-fulfilling prophecies and also with self-destroying prophecies. They take our topics too. It's not that they repeat the same topics again every five years. My favourite is the fax machine, which was predicted quite well. At that time, the fax machine wasn't that famous, but Japanese needed it to distribute their syllables. They put together large consortia and got the help of the government. They never got money but a kind of back up. And therefore they were so successful to certain extent.

The second part of the question is, that it is important to do foresight in a continuous way. That implies not to repeat the same topics but to do a kind of filtering of your programmes and of the topics you have on the agenda to re-evaluate them. And that was the mistake made by the first prognoses in forecasting studies. People thought the future would evolve in the same way and they did not update their data. And exactly that was needed.

### ***Vraag van Alex De Smedt, Siemens Atea***

I have a question on the Delphi questionnaire. I have the impression that making this questionnaire is already half of the work. I also have the impression that the list you had 20 years ago, cannot be used anymore because it has to be updated regularly. So who is doing this work and on which basis is it made?

### ***Antwoord van Kerstin Cuhls***

Yes of course. It has to be done and it's an awful lot of work to do. For Delphi 1, the Japanese did the work. For Delphi 2, we were not quite content with our questionnaire. Because what you ask is what you get answers for, and therefore you need to emphasise the statements. We had interdisciplinary panels for that. But we did not only stick to the opinions of these panels. We filtered the information. Normally one requires a longer process for that. We even hadn't half a year. That's often not enough to detect the new things in the air, the new priorities. Therefore we wanted to have this 'futur' process as a participative approach. Not only to have people from industry, universities, research organisations and associations and so on filtering in their statements, but also people who are really interested; students, or just pupils, or people from differing opinion associations and so on. But until now that was not possible to the extent we planned. But maybe it will happen in the future.

***Vraag van Jan Cornelis, VUB***

The examples you gave about foresight studies were all at a national level and you, Mr Martin, mentioned that we need several levels. Is there something going on, on a higher scale: European level, worldwide? I think the demands in society are also situated at a larger scale and the national level. Or do you believe that the national level is a good point to start with?

***Antwoord van Ben Martin***

Yes, the national level is a good point to start. We had that dilemma in the UK back in '92. If you want to move towards a multi level system, do you start at the micro or the macro level? We concluded, I think rightly, that you have to start at the macro level. Indeed that was what Japan did in 1970. And then you encourage the lower levels of foresight to build into that system. And as I was saying, in the UK we've had some progress there. Foresight is actually taken off more in the regions of Northern Ireland, Scotland and Wales than it has in the rest of England. I think that reflects the fact that regional politics, if you like, has a stronger dimension there than it does in the different parts of England. You ask also about the EU-level, the European level, and this did surface: three or four years ago there was some question as to whether the European Commission should launch a pan European foresight programme. The British government asked me for my advice on this, which I gave. And indeed I gave it publicly on a number of other occasions, which was: "No, it was not the right time then to launch a pan European foresight exercise". The reason for that, I felt, was certainly in the UK, foresight was still a fragile flower. It was still trying to grow. There was still opposition or scepticism. It was difficult in particular to persuade companies to play a part. In the first foresight programme we had some success with those companies already investing heavily in research and development, but we were far less successful with the lower tech companies and with the small companies. So we were doing a fair amount of missionary work to try and convince them that foresight was good for them. We knew that if they received, next week or next month, from Brussels a Delphi questionnaire, organised on a pan European level, they would throw it in the waste paper basket. And it would kill foresight, this fragile flower. What I did suggest though was that one might pick one or two areas where the European dimension was central. The environment might be one, transport, which dr. Cuhls mentioned, is another where one might do experimental foresight exercises in limited sectors to see what approach worked best at the European level in those sectors.

### ***Antwoord van Kerstin Cuhls***

Just one addition; there are of course networks going on, also on a European level, to organise the knowledge on foresight all around Europe and to find out how to bring for example foresight from the national level to the regional level and to develop methodologies for that. And as an example, we had a study in six countries in Europe in the small field of agro-food: new food, functional food, gene technology in food and so on. This is extremely difficult because you need all languages; you have to translate everything. You don't have the same communities in every country, so the distribution is uneven. But we got very interesting results because we did not only ask for 6 countries, but also for 6 different kinds of experts: consumers, producers, people from agriculture, etcetera. This is possible in a very small field, but to do a real global overview might still be a little bit too early. So we still have to learn very much in order to implement a large European study or a large European foresight activity or process.

Het debat of de discussies en de voorstellingen van deze ochtend hebben een aantal aandachtspunten aangereikt. Aandachtspunten van hoe de industrie aankijkt tegen innovatie en hoe de industrie lange en korte termijn interpreteert. Deze ochtend heeft ook aangetoond hoe vanuit een belangrijke wetenschappelijke instelling tegen technologie en wetenschapsverkenningen aangekeken wordt. Het heeft mij geleerd dat we het eigenlijk moeten hebben over een programmering, maar dan toch wel een zeer subtiële programmering. Als we al 'programmering' gedefinieerd hebben dan rijst de vraag hoe definiëren we 'subtiel' en dat is een grote uitdaging. We hebben ook een aantal zeer concrete toepassingen van verkenningstudies gezien: professor Martin die één van de Europese pioniers is op dat vlak en dr. Cuhls die een ruime ervaring heeft in het verrichten van Delphi-studies op grote schaal in dan toch wel een belangrijk buurland, Duitsland.

Ons verkenningsproject is niet zo ambitieus geweest in die zin dat het slechts een dubbele doelstelling had. In de eerste plaats het methodologische aspect. Hoe kan je zo'n verkenningstudee aanpakken? Wat zijn daar de verschillende processen om dat te doen? Dat is uitvoerig geanalyseerd, becommentarieerd en waar nodig bekritiseerd. En vervolgens een theoretische studie. Mooi, maar, zoals dr. Cuhls zei: 'think long term but act now'; je zou er iets moeten kunnen mee doen. Vandaar dat we onze analyses ook toegepast hebben op een aantal domeinen op het vlak van 'engineering of life' en een aantal toepassingsdomeinen in het ICT-gebeuren. Zo kwamen we tot, voor wat Vlaanderen betreft, (1) een aantal concrete aanbevelingen naar foresight toe en (2), een basis van waaruit we lessen kunnen trekken voor wat Vlaanderen kan of niet kan doen. En (3), wat meer algemeen theoretisch, methodologisch wenselijk en niet wenselijk is in dergelijke studies. Ik zal daar vandaag niet expliciet op ingaan. Maar ik zal er wel een aantal dynamieken en spanningsvelden uit toelichten, want ik denk dat dat ook één van de boodschappen van deze morgen geweest is. Zeker wanneer ik naar de eerste toespraak van deze ochtend kijk.

Het wetenschapsbedrijf is een spanningsveld, een veld vol paradoxen, en het is omgaan met die paradoxen wat we uiteindelijk moeten leren. Uit de presentaties van deze ochtend bleek duidelijk dat het niet alleen de overheid is die stuurt. Maar wie is 'de overheid'? De overheid heeft verschillende gezichten

wanneer we het hebben over de onderzoeksgemeenschap of over de industrie. Dus ook wanneer we het hebben over verkenning, sturen of stuwen... Deze ochtend is misschien weinig gezegd over sturen, maar we hebben veel gehoord over foresight, over stuwen. Maar niemand heeft echt expliciet durven zeggen of men nu mag, of niet mag, moet, of niet moet, kan of niet kan sturen. Ik denk dat dit een belangrijk aandachtspunt is.

Wanneer we het hebben over stuwen of sturen is het duidelijk dat naast dé overheid ook dé universiteit een stem in het kapittel heeft en moet hebben. Ook dé industrie, dé maatschappij en tot slot de onderzoeker zelf. Ik trek een vergelijking met het economisch onderzoek. In economisch onderzoek hebben we het altijd over dé onderneming en trachten we te verklaren wat de onderneming al dan niet succesvol maakt. Maar we vergeten vaak de ondernemer en zijn rol daarin te vermelden. Ik zou dus ook een aantal beschouwingen willen maken over de onderzoeker en over wat we nu weten of niet weten. Dr. Van Duinen heeft deze morgen duidelijk aangetoond dat er veel meer dingen zijn die we niet weten omtrent menselijk gedrag en z'n implicaties dan wel. Een paar bedenkingen dus over wat we weten en wat we kunnen zeggen over die onderzoeker.

Maar eerst een aantal spanningsvelden. En een eerste spanningsveld is die tussen gerichtheid en niet-gerichtheid. Het is een aantal keren als een rode draad doorheen de discussies deze morgen gelopen, de spanning tussen gericht versus niet-gericht onderzoek, gerichte ontwikkelingen versus niet-gerichte ontwikkelingen. Ik heb daar toch een aantal vragen bij. Wanneer we het hebben over verkenning en zeker over sturen, kunnen we dan nog zoiets hebben als niet-gericht onderzoek? Hoe gaan we om met dat niet-gericht onderzoek en in welke mate? Want de verhalen van deze voormiddag zijn verhalen uit dat mysterieuze gebied dat innovatiemanagement heet. Van alle ideeën in een onderneming over een mogelijk nieuw product zijn er uiteindelijk maar 10% of minder die commercieel succesvol zijn. Dus waarom zou wetenschappelijk onderzoek per definitie anders zijn, wetende dat de onzekerheden daar nog een stuk groter zijn. Wanneer we het hebben over richten of niet richten van onderzoek, in welke mate tolereren we dan de vrijheid tot dwalen? Wanneer we innovatiemanagement doceren zegt iedereen, er moet vrijheid zijn tot falen en je moet leren uit je fouten. Wel, als we aan verkennings- en sturingsprojecten beginnen, in welke mate tolereren we nog die vrijheid tot dwalen en uiteraard ook tot falen. Want die twee gaan hand in hand.

En wat doen we dan met ontluikende disciplines? Welke kwaliteitscriteria zijn relevant voor gevestigd onderzoek, voor gericht onderzoek. Maar welke zijn relevant voor niet-gericht onderzoek? En eens we relevante kwaliteitscriteria gevonden hebben, hoe kunnen we die dan überhaupt toepassen? Neem bijvoorbeeld neuraal netwerkonderzoek. Twintig, vijfentwintig jaar geleden was dat niet eens een legitieme discipline, om dr. Van Duinen te parafraseren. Hoe ga je om met zo'n onderzoeksdomein dat zelfs in gevestigde wetenschappelijke kringen van de peer reviews nog geen legitimiteit verworven heeft? Wanneer dat spanningsveld gericht versus niet-gericht, legitimiteit versus niet-legitimiteit zich zo aandient, wat betekent dat dan naar rechtvaardige financiële verdeling? Want uiteindelijk moet elke onderzoeker toch in staat zijn om z'n project, z'n idee te kunnen exploreren.

Een tweede paradox of spanningsveld betreft ontluikend versus gepland onderzoek. Deze morgen hebben we geleerd dat programmering subtiel moet gebeuren. Maar wat is een subtiele programmering? Hoe kan je a priori verkennen en plannen? Is het wel mogelijk om a priori te verkennen of te plannen? Of kan je het enkel a posteriori vaststellen? Voor een aantal ontluikende domeinen kunnen we het eigenlijk alleen maar a posteriori vaststellen. Hoe gaan we daar dan mee om vanuit foresight standpunt? Zelfs wanneer we aanvaarden dat foresight veelvoudige scenario's kan inhouden, verschillende wegen kan voorstellen? Er zal nog altijd iemand moeten zijn die deze wegen bewandelt. En het bewandelen van die wegen kost geld en dan zijn we uiteindelijk terug aan het vertrekpunt van de financiële rechtvaardigheid van daarnet. Wanneer we het hebben over ontluikend versus gepland onderzoek, dan is de volgende paradox de macht van gevestigde disciplines versus de kans op nieuwe disciplines. Een 'kans' echter die zich moeilijk kan bewijzen in gevestigde, bestaande kwaliteitscriteria. En dan is er uiteraard ook nog de paradox ontluikend versus gepland onderzoek. Hoe zorg je ervoor dat ontluikend onderzoek uiteindelijk ook op een bepaald ogenblik die overgang kan maken naar een legitieme activiteit die ook in een foresight studie als legitiem zal ervaren en onderkend worden?

En een laatste spanningsveld is voor mij de vraag of men in de industriële en in academische middens 'zoeken' en 'toepassen' op dezelfde manier begrijpt. Daarnet heeft dr. Cuhls gesuggereerd dat de noden van vandaag, morgen de noden van gisteren zullen geworden zijn. Wel, voor de industrie zijn de noden van morgen, de punten die eergisteren op de onderzoeksagenda stonden. Stijn Beijns, de directeur van Ubizen, een van de spin-off bedrijven van de K.U.Leuven, had een tijd geleden de euvelen moed om te bekennen dat Ubizen vandaag technologie toepaste, die dertig jaar eerder ontwikkeld was. Dat geeft een

idee van de tijdsspannen tussen onderzoeken, verkennen en toepassen. De vraag is dan: "Wat is dan de visie voor de toekomst?" Hoe vertaalt een industriële visie voor de toekomst zich naar een visie die ook in een academische onderzoeksomgeving een visie voor de toekomst kan zijn? Als men in een industriële omgeving een toekomstvisie vooropstelt van drie tot vijf jaar, dan denk ik dat we in de academische onderzoeksomgeving moeten denken in periodes van twintig tot dertig jaar. Is dat geen fundamentele ongerijmdheid in de tijdsassen?

Wanneer we het hebben over zoeken en toepassen, moeten we het ook hebben over het abstractievermogen van de verschillende actoren. Abstractievermogen bepaalt hoever je kan vooruit denken en ook hoeveel risico's je bereid bent te nemen. En dan is de vraag aan de industrie, de overheid, de Europese Commissie en aan iedereen die bezig is met het financieren van onderzoek en die zich daarin zou laten sturen door foresight studies: "In welke mate is dat abstractievermogen aanwezig?" Een groot abstractievermogen zal automatisch leiden tot minder gebondenheid en grotere vrijheid. Een beperkt abstractievermogen zal volgens mij het tegengestelde effect bereiken. Dat brengt mij tot de vraag: "Wat is dan de aanpak van, bijvoorbeeld, de industrie op het vlak van sturing?" Ik neem de industrie als voorbeeld omdat ik denk dat tot 80% van de voorbeelden van deze ochtend uit industrieeltechnische hoek komt. Dat zegt iets over het aandachtskader van die verkenning- en sturingsprojecten.

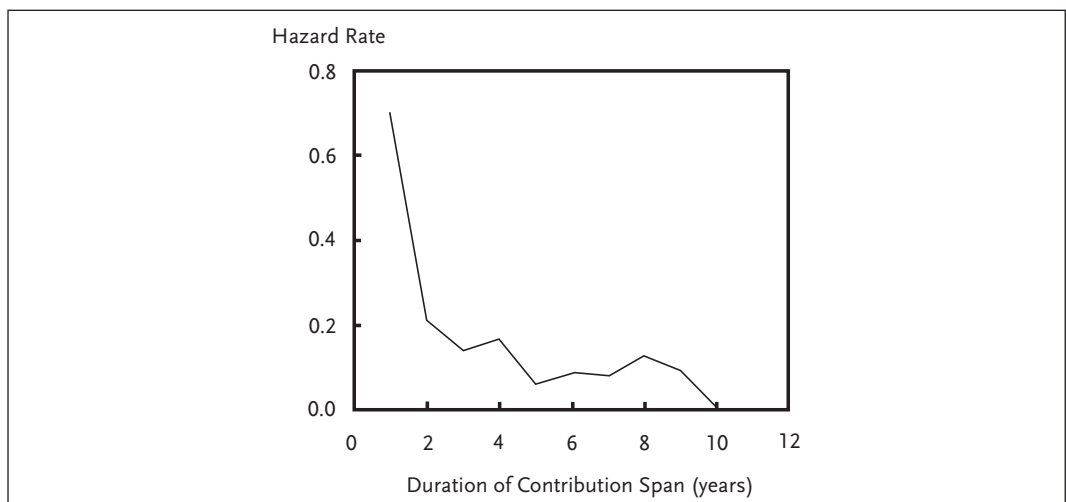
Een punt houdt rechtstreeks verband met de studie die wij gedaan hebben rond verkenningen in opdracht van de Vlaamse overheid en in overleg met de VRWB. België is een klein land ingedeeld in drie regio's. Over welke graad van vrijheid beschikken wij? Wanneer men in het Verenigd Koninkrijk of in Duitsland alle foresight studies uit het buitenland op het web beschikbaar maakt, moeten wij dan opnieuw het wiel of het warm water uitvinden? Met andere woorden, wat moeten wij doen, volgen of pionieren en hoe moeten we dat invullen? Een aantal maanden geleden zei een van de R&D directeurs van British Petroleum op een managementseminarie: "In British Petroleum definiëren we R&D vandaag als "rob and distribute". Wat betekent dat wanneer we het hebben over vrijheidsgraden voor een klein land in termen van verkenning en het maken van keuzes en selecties?

Een laatste beschouwing vooraleer ik de onderzoeker centraal wil stellen is het spanningsveld tussen wetenschapsverkenning en technologieverkenning. Eén van de belangrijke aandachtspunten in onze

studie is dat die twee werelden op bepaalde ogenblikken onderling afhankelijk zijn, maar voor het grootste gedeelte onafhankelijk zijn. Wetenschaps- en technologieverkenning zijn dus twee terreinen met een eigen finaliteit, die dus misschien anders moeten gestuurd en aangestuurd worden. Nochtans denk ik niet dat ze mekaar voor 100% overlappen. Ik denk niet dat er een 1/1 relatie bestaat tussen wat we wetenschapsverkenning noemen en wat we technologieverkenning noemen.

Mijn laatste aandachtspunt is de onderzoeker. Om de discussie van straks te voeden, wil ik vier empirische onderzoeksresultaten naar voren brengen. Een eerste punt betreft een onderzoek over een periode van ongeveer vijftien jaar (van midden de jaren '70 tot begin de jaren '90) en waar we bij welgeteld 2876 onderzoekers nagingen hoe ze hun onderzoeksagenda op een visibele manier beleefden. En één van de manieren waarop we dat gedaan hebben was kijken naar de 'mean time between failure'. Elektronici kennen dit zeer goed. Het betekent: "Wat is de kans dat een onderzoeker na X jaar activiteit in een bepaald onderzoeksagenda, in jaar X+1, X+2, X+3, ... nog altijd actief zal zijn in dat onderzoeksagenda?" Dat noemen we de 'hazard-rate'. De volgende figuur 1 geeft de resultaten weer.

Figuur 1: Volatiliteit versus persistentie



Bron: Debackere et al., Journal of High Technology Research, 1996

Op de x-as wordt de tijd voorgesteld dat zo'n onderzoeker in een bepaald domein, in dit geval transgene planten, actief geweest is. Die activiteit hebben we gemeten aan de hand van het publicatiegedrag van de onderzoeker en de kans dat diezelfde onderzoeker na twee, drie, vier, vijf jaar nog steeds actief is in dat domein. En dan vallen er twee dingen op die toch wel relevant zijn wanneer we het hebben over sturen en stuwen. In de eerste plaats de zeer grote volatiliteit: ongeveer 70% van de onderzoekers is één keer zichtbaar en daarna nooit meer. Anders gezegd, ze publiceren in één jaar en daarna zien we ze niet meer. Wat gebeurt er met die mensen? En ten tweede, een zeer grote volharding. Eens je zes, zeven, acht jaar volhard hebt in een bepaald onderzoeksdomein, is de kans dat je het jaar nadien opgeeft omzeggens nihil. Als iemand tien keer na mekaar aanwezig is in die databank, dan blijft hij aanwezig en verandert hij ook niet meer van onderzoeksdomein. Wanneer we het hebben over sturen en stuwen van onderzoek, dan moeten we beseffen dat er in onderzoeksgemeenschappen enerzijds zeer veel verloop is, maar anderzijds ook zeer veel volharding voor een zeer beperkte groep.

En dat brengt mij op een onderzoek dat Pelz en Andrews, twee onderzoekers aan de University of Michigan in de Verenigde Staten, in 1967 deden naar de productiviteit van onderzoekers en hoe die beïnvloed wordt. Wanneer we het hebben over sturen en stuwen, dan doemen woorden op als multidisciplinariteit, periferie, intersecties. Op basis van vrij uitgebreid statistisch empirisch onderzoek wist men in '67 al dat de meest productieve onderzoekers van twee tot drie walletjes tegelijk eten. Dit betekent dat multidisciplinariteit in productieve onderzoekskringen altijd aanwezig geweest is. Als we het dus hebben over sturen en stuwen, moeten we rekening houden met die dynamiek en trachten die dynamiek aan te wenden om bepaalde activiteiten aan te sturen.

Een volgende vraag houdt verband met het spanningsveld tussen foresight en ontluikende disciplines. In het begin van de jaren '90 deden we een studie omtrent neurale netwerken. Neurale netwerktechnologie en onderzoek daarin was toen een ontluikende discipline die stilaan burgerrecht verwierf. We hebben toen uitgebreide surveys gedaan van neurale netwerkonderzoekers in Europa en de Verenigde Staten. En uiteindelijk, wat interessant is zijn de twee laatste kolommen van de tabel. (figuur 2). De voorlaatste kolom toont de leeftijdsverdeling aan in termen van anciënniteit van onderzoekers in het ontluikende domein van de neurale netwerktechnologie. Daaruit blijkt dat ongeveer 45% van de totale onderzoekspopulatie ofwel studenten zijn, ofwel één tot vier jaar na hun PhD onderzoek aan het doen zijn. De kolom ernaast vergelijkt de leeftijdsverdeling van de 'graduation cohorts' van alle wetenschappers die toen in de Verenigde Staten aan de slag waren. Daaruit blijkt dat de leeftijds- of

anciënniteitspiramide er totaal anders uitziet. En dat brengt mij tot de bedenking: "Als we spreken van ontluikende disciplines, houdt dat niet alleen verband met disciplines die nog geen legitimiteit verworven hebben binnen de gevestigde disciplines, maar ook met mensen die nog zeer jong zijn in hun wetenschappelijke carrière. Met andere woorden, we hebben het ook over onderzoekers die het eigenlijk nog allemaal moeten bewijzen". Dan rijst de vraag: "In welke mate kunnen foresight-oefeningen op dat vlak een sturende of stuwende rol vervullen? Of gaan foresight-oefeningen daar juist impedanties voor opwekken? Of gaan foresight-oefeningen dat juist bemoeilijken en belemmeren?"

Figuur 2: Ontluikende disciplines en leeftijdscohortes

| TABLE<br>Age Structure of Scientists Working on Neural Networks, Relative to All Scientists |                                         |                                |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                                                                                             | Percentage of Neural Network Scientists | Percentage of All Scientists   |                                |
|                                                                                             | Total                                   | American educated and employed | American educated and employed |
| Years since Graduation                                                                      | (No.=720)                               | (No.= 346)                     | (No.=39,666) <sup>a</sup>      |
| Students                                                                                    | 15.4                                    | 17.3                           | 16.8                           |
| 0 to 4 years                                                                                | 27.4                                    | 28.6                           | 13.2 <sup>b</sup>              |
| 5 to 14 years                                                                               | 18.7                                    | 19.1                           | 14.7                           |
| 10 to 14 years                                                                              | 13.8                                    | 13.6                           | 14.8                           |
| 15 to 19 years                                                                              | 11.4                                    | 9.2                            | 14.8                           |
| 20 or more years                                                                            | 13.3                                    | 12.1                           | 25.6                           |

SOURCES: Data for the neural network research community: *M.I.T. Survey of the Neural Network Community, 1990*, conducted by the authors. Data for the scientific community: National Research Council and National Foundation, *Survey of Doctoral Recipients, 1989* (Washington DC, 1992); National Science Foundation, *Selected Data on Science and Engineering Doctorate Awards, 1991*, NSF 92-309, Selected Data Tables (Washington DC, 1992).

<sup>a</sup> Data for American educated and employed doctorates in 1989. The sample is matched with the neural network scientists based upon the distribution of fields represented in the neural network survey: electrical engineering (36%), physical science (19%), computer science (18%), life science (7%) mathematics (7%), and psychology and cognitive science (5%).

<sup>b</sup> The percentage of doctoral students is estimated from the number of doctorates granted over the four-year period 1988-91.

Bron: Rappa en Debackere, Minerva, 1993

Wat mij bijzonder gefraspeerd heeft deze morgen is de subtile sturing die dr. Van Duinen voorstaat. In die subtile sturing reikt hij een aantal thema's aan zoals de 'fysica van het leven'. Die thema's komen naar boven op basis van brede stromingen die leven in de maatschappij. Wat motiveert onderzoekers nu om zich in een bepaalde onderzoeksagenda te engageren? Wel, onderzoekers zijn per definitie ook medeburgers in diezelfde maatschappij. Ook zij staan dus bloot aan al die stromingen die we vandaag

als metavragen geponereerd hebben. En als je nu wat stratificatie toepast op die statistische resultaten, dan stel je vast dat je in zo'n onderzoeksgemeenschap mensen hebt die meer en andere die minder opportunistisch denken. Net zoals in marketing heb je in een onderzoeksgemeenschap 'early adopters', 'pioniers' en 'late adopters'. 'Late adopters' en 'adopters' zijn duidelijk iets meer opportunistisch dan de 'early pioniers'. Die laatste zijn duidelijk meer gemotiveerd, niet zozeer omwille van prestige of macht of bestaande verdelingscriteria in een wetenschapsdomein, maar vooral omdat ze zich op een aantal meer cognitieve, intellectuele aspecten van de onderzoeksagenda willen toeleggen. En dan komt het spanningsveld terug om de hoek kijken. Hoe gaan we daar vanuit een foresight-benadering mee om? Kunnen we in een foresight-benadering voldoende diversiteit aan de dag leggen om die verschillende groepen aan bod te laten komen? Of gaat het accent van een foresight-studie zich op een termijn van drie tot tien jaar ombuigen, met alle gevolgen van dien op het vlak van sturing en ontluikend en niet-gericht onderzoek.

In innovatiemanagement spreekt men van portfolio's. De grote vraag in verband met sturing of stuwing van wetenschappelijk onderzoek zou ik als volgt kunnen samenvatten: "Is het überhaupt mogelijk om op overheidsniveau in een bepaalde regio, een portfolio-benadering toe te passen wanneer je het hebt over verkenning, over sturen vanuit die verkenningen en over de financieringsmechanismen die je eraan toekent". Bovendien zijn in dat ganse gebeuren niet alleen onderzoekers een belanghebbende partij; daarnaast zijn er nog tal van andere actoren bij gebaat. En tot slot Vlaanderen. Vlaanderen is een kleine regio. Wat is de ambitie die Vlaanderen met dergelijke foresight-studies wil en kan nastreven?

- **mevrouw Christine Claus**, directeur-generaal van het IWT-Vlaanderen;
  - **professor Irina Veretennicoff**, hoogleraar faculteit Toegepaste Wetenschappen, vakgroep toegepaste natuurkunde en fotonica, VUB;
  - **professor Paul Lagasse**, gewoon hoogleraar faculteit toegepaste wetenschappen, Universiteit Gent, en lid van de directie van IMEC en van de raad van bestuur van het IWT;
  - **de heer Urbain Meers**, afgevaardigd bestuurder van OCAS en tot voor kort directeur R&D van Sidmar;
- Moderator:** professor em. Roger Dillemans, voorzitter VRWB.

## **Roger Dillemans, VRWB**

Ik was jarenlang lid van de raad van bestuur van het FWO, waar alle rectoren in zetelen. Binnen het FWO leefden twee visies. De ene visie luidde: je neemt het criterium van de kwaliteit. De besten zijn de besten. De verschillende commissies gaven hun voorstellen een ranking: A, B, C, D... Als je genoeg geld hebt voor alle A's, dan neem je alle A's. Als je nog over hebt voor de B's, neem je ook de B's. De andere visie had betrekking op de relevantie. Kan je wel al het geld naar de beste onderzoeksgroepen sluizen, zelfs indien dit toevallig bijna uitsluitend organische scheikunde zou betreffen? Hebben goede onderzoeksprojecten in bv. de sociale wetenschappen, de gedragswetenschappen, de 'humanities' niet evenveel recht op overheidssteun? Het spanningsveld dus tussen sturing en stuwing vanuit de overheid (top down) en sturing en stuwing vanuit de onderzoeksinstanties, de onderzoeksraden, de onderzoekers (bottom up).

## **Paul Lagasse, RUG**

Persoonlijk vind ik het voor niet-gericht onderzoek belangrijk dat het initiatief van de onderzoeker gerespecteerd wordt. Een soort van bottom up-benadering dus, waarbij men de competenties, die zich spontaan in het veld ontwikkelen, de kans geeft om open te bloeien. Maar als men dan de vraag stelt: "Gaan we daaruit louter op basis van kwaliteit selecteren?", dan denk ik niet dat het realistisch is ooit uniforme kwaliteitscriteria te kunnen vinden voor de brede waaier van onderzoeksdisciplines gaande van menswetenschappen, farmaceutisch onderzoek, geneeskunde tot en met toegepaste wetenschappen.

Men slaagt er zelfs niet in om criteria te vinden om stemmen te tellen in de Verenigde Staten. Laat staan dat men er dus zou in slagen om dergelijk wijd verspreid onderzoek met mekaar te vergelijken. Dus ik denk dat een verdeling tussen grote gebieden als menswetenschappen, toegepaste wetenschappen, medische wetenschappen, enzovoort a priori zinvol is, in zoverre dat er in al deze gebieden voldoende kwaliteit aanwezig is bij de onderzoekers. En ten tweede dat er binnen deze brede gebieden kwaliteitscriteria kunnen gehanteerd worden die effectief zijn binnen een welbepaald gebied.

***Irina Veretennicoff, VUB***

Ik wil de vraag nog extremer stellen: "Waarom moet men wetenschap en technologie sturen of stuwen?". Ik vind namelijk dat het heel belangrijk is om eerst op die vraag te antwoorden. Ik verdedig hier het niet-gericht wetenschappelijk onderzoek en de wetenschappelijke onderzoekers voluit. Waarom? Omdat, zoals we vanmorgen van Ben Martin hebben gehoord, 'Science and technology is man made' en 'it's a real not a virtual thing'. En zoals we ook van Urbain Vandeuren hebben gehoord, 'het succes van elk bedrijf wordt eerst bepaald door haar innovatiepotentieel en de motivatie en de tevredenheidsgraad van haar werknemers'. Het is dus evident dat wij moeten denken aan het stimuleren van middelen om zowel innovatie als werktevredenheid mogelijk te maken. En als de overheid wetenschappelijk onderzoek moet steunen, sturen en stimuleren, dan is het omdat wij niet alleen moeten denken aan kennisproductie, maar ook aan het culturele aspect dat verbonden is met wetenschappelijk onderzoek. Dat is heel belangrijk. Het wetenschappelijk onderzoek is van essentieel belang om kritische, creatieve en onafhankelijk denkende burgers te maken en ze zo te houden. En dus zou wetenschappelijk onderzoek moeten deel uitmaken van onze cultuur. Op elk niveau, vanaf de peuterschool tot de hogescholen, de universiteiten, de overheidsinstellingen. Want in een wereld waar men het echte van het virtuele moet kunnen onderscheiden, moet men de mensen aanmoedigen om voor zichzelf de problemen aan te pakken. Als u mij dan de vraag stelt: "Welk type onderzoek zouden wij moeten steunen of sturen?", dan is mijn antwoord: "Elk type onderzoek moet zijn kans krijgen". En misschien is het dan wel de taak van de onderzoeksraden in de instellingen om daarmee te beginnen. Waarom bijvoorbeeld niet de studie van zeer specifieke aspecten in de geesteswetenschappen stimuleren en van daaruit de projecten die echt kwaliteitsvol zijn te sturen naar meta-universitaire of internationale instellingen, waar ze dan echt in competitie kunnen treden met equivalente projecten uit andere landen?

### ***Urbain Meers, OCAS***

Ik denk dat zowel sturen als stuwen nodig zijn, maar misschien niet op hetzelfde niveau tegelijk. Op het onderste niveau van vrij onderzoek, moet er gestuwd worden. Dat betekent: er moet een kader gecreëerd worden zodat een grote diversiteit aan 'ideeën' tot ontluiking kan komen. Op dat niveau kunnen de onderzoeksraden en de verdelende organisaties een zachte sturing uitoefenen door, naast de essentiële kwaliteitscriteria, ook te kijken of er voldoende diversiteit aanwezig is. Want op dat basisniveau van vrij onderzoek gaat het vooral om de diversiteit, waarbij ook andere criteria dan alleen kwaliteit kunnen spelen. Naast diversiteit denk ik bijvoorbeeld ook aan de billijke verdeling tussen de gevestigde onderzoeksgroepen en jonge, beloftevolle onderzoekers die met nieuwe ideeën voor de dag komen. Dat is het niveau van niet-gericht onderzoek. Maar daarboven ligt een niveau van vrij onderzoek waar we wel kunnen sturen. Waarom? Wel, omdat veel ideeën vooral van technologische aard zijn.

Er zijn dus duidelijk leemten in het geheel van het vrij onderzoek. Maar als we het vrij onderzoek volledig vrij laten, dan vullen we daarom die hiaten nog niet. Er moet dus hoe dan ook een sturing komen, zij het in een zachte vorm. Gerichte programma's om achtergebleven zones – ik noem het dan niet meer technologieën – waar te weinig onderzoek gebeurt, toch een kans te geven aan te sluiten bij wat we nodig achten. Dan rijst natuurlijk de belangrijke vraag: "Wat achten we nodig?". Want het gaat niet op dat iedereen begint te sturen en dat er geen gemeenschappelijk draaiboek is. We hebben een soort van referentiekader nodig waarop we ons kunnen richten om te weten wat we nodig hebben. Natuurlijk moeten we het warm water niet opnieuw uitvinden. We hebben het geluk dat veel in de buurlanden is gedaan. Maar het zou toch interessant zijn om op basis van die schat aan informatie voor onszelf uit te maken waar we vandaag in Vlaanderen aan toe zijn, waar we over twintig jaar willen staan, waar we goed in zijn en wat er ontbreekt. Dat is ook wat Urbain Vandeurzen bedoeld heeft met de uitnodiging vanwege het VEV om een conferentie te organiseren om te komen tot een strategisch plan. Als we spreken over sturen is het van belang een referentiekader in acht te nemen, zodanig dat we allemaal sturen in dezelfde richting. Twee niveaus dus van vrij onderzoek, waarbij het tweede niveau een zachte correctie inhoudt op het volkomen vrij ontluikend niveau op basisniveau.

**Roger Dillemans, VRWB**

Gevestigde disciplines tegenover ontluikende disciplines en achtergebleven domeinen. Wat is er nodig? Wie beoordeelt wat? De nood aan een referentiekader. Wie moet er sturen? Niet alleen de overheid, maar ook de sleutelactoren in de samenleving: de industrie, de 'social profit' sector en zelfs de administratie. Neem nu het bedrijfsleven. Hoe kan die het onderzoek sturen?

**Christine Claus, IWT-Vlaanderen**

Het is inderdaad niet evident om vanuit de industrie domeinen te sturen. Toch denk ik dat de industrie iets te zeggen heeft, omdat zij als gebruiker van die technologieën zeer goed aanvoelt wat ze op termijn nodig heeft op het vlak van wetenschappelijk onderzoek. Want de aanbieders van onderzoek komen zowel uit de industrie als de academische wereld. Ik denk dat er nog veel mogelijk is vanuit een bottom up-filosofie. Zelfs als men bepaalde toepassingsdomeinen goed identificeert, zou men toch nog moeten uitgaan van de eerste stap, met name de zelfsturing vanuit de wetenschappelijke wereld. Die heeft evengoed toegang tot alle foresight-studies en ze kan voor zichzelf ook grotendeels uitmaken wat op termijn belangrijk wordt. En daarin speelt het individu toch nog altijd de belangrijkste rol. Ik hecht daar, ook inzake het toegepast onderzoek, veel belang aan. Want ik denk dat het onderzoek vooral gedreven wordt door de onderzoeker zelf, eerder dan door het kader waarbinnen het wordt uitgevoerd. Vandaar dat die sturing in de eerste plaats zou moeten uitgaan van de onderzoeker en niet zozeer van de overheid. De overheid heeft een heel belangrijke plicht om de modaliteiten aan te reiken om tot goede keuzes te komen. Bepaalde keuzes kunnen we wel lichtjes aansturen via het uitwerken van bepaalde normen. En de eerste norm is kwaliteit. Kwaliteit, niet alleen van het onderzoek, maar ook van het management. Dat wil heel praktisch zeggen de manier waarop er met de onderzoeksresultaten verder omgesprongen wordt.

Een andere norm die men zou kunnen hanteren is vernieuwing. Het heeft niet veel zin kennis op te stapelen en daar verder niets mee aan te vangen. Als men het product zou maken van de kennis enerzijds en de snelheid waarmee die kennis verspreid wordt anderzijds, dan zijn we alleen nog maar over het kapitaal bezig, het intellectueel kapitaal. Als kennis geïmmobiliseerd blijft, is dat dood kapitaal. Vanuit de overheid zou men normen kunnen stellen zodat die kennis zo snel mogelijk bij alle mogelijke partijen terechtkomt om er iets nuttigs mee te doen. Dat zou volgens mij een belangrijke component kunnen zijn van het overheidsbeleid. Een ander belangrijk element, vind ik, is dat de keuzes die men maakt in verband met het sturen van het onderzoek, geen negatief terugkateffect mogen hebben.

Je mag de tak niet afzagen waar je op zit. Ik bedoel daarmee dat er een zekere terugkoppeling moet mogelijk zijn, bijvoorbeeld naar opleiding van jonge vorsers. Investeren in vernieuwing is eigenlijk evident. Je kan je niet permitteren om op te gebruiken wat er is, zonder te herinvesteren. Dat zijn een aantal correcties die zeker vanuit de overheid kunnen aangebracht worden en waar de industrie zich ook wel zou kunnen vinden.

**Roger Dillemans, VRWB**

Ik hoor een ambtenaar graag pleiten voor een bottom up-benadering vanuit de onderzoekers. Dat sluit aan bij wat professor Debackere en professor Veretennicoff gezegd hebben. Maar is men in het IWT vanuit het bedrijfsleven, niet al met sturing bezig?

**Christine Claus, IWT-Vlaanderen**

Eigenlijk niet. De laatste jaren beleven we toch een grote verandering in de politiek. De eerste programma's van de Vlaamse Gemeenschap waren echte technologieprogramma's: informatietechnologie, milieutechnologie, biotechnologie en nieuwe materialen zijn daar de voorbeelden van. De laatste jaren is die politiek omgezet in een politiek die veel meer generisch is en zich richt naar een bepaalde soort activiteit. Er zijn nog wel programma's gericht op het langere termijnonderzoek, zoals het programma GBOU, het voormalige STWW. Maar er zijn nu ook strikt industriële programma's waarbij bedrijven – 'bottom up' – op elk ogenblik van het jaar met hun voorstel naar IWT kunnen komen. IWT stuurt noch de thematiek, noch de omvang, noch de aard, ongeacht of het nu basisonderzoek is, prototypeonderzoek of iets anders. Het enige wat wij doen is trachten elk van die initiatieven te plaatsen en op te vangen. En de diversiteit ligt vooral op de instrumenten om op die verschillende niveaus te kunnen werken, zowel wat het basisonderzoek en het meer toegepast onderzoek betreft als het vertalen ervan naar andere bedrijven.

**Roger Dillemans, VRWB**

Een soort dubbele bottom up?

**Christine Claus, IWT-Vlaanderen**

Ja, ik hoor u dat graag zeggen. Want ik denk inderdaad dat men op sommige niveaus een bepaalde kritische massa moet hebben. Ik blijf erbij dat het individu centraal staat en ik weet vanuit eigen

onderzoekservaring dat men in een kleine groep van zes, zeven mensen goed kan samenwerken. Worden dat er twintig, dan is dat al heel wat moeilijker. Dat is ook met vergaderingen met dertig mensen. Die zijn vaak veel minder efficiënt dan een vergadering met zeven mensen. Maar soms heeft men die kritische massa wel eens nodig. De omvang van het onderzoek is zodanig groot dat men zoveel menselijke eenheden nodig heeft. En dan komt het erop aan een consensus te bereiken rond de thematiek. Ik pleit dus inderdaad voor 'bottom up' waar de industrie zijn plaats heeft en waar er taakverdelingen zijn tussen de onderzoekers in de industrie en in de academisch wereld, maar waar men via een dubbele 'bottom up' een akkoord vindt rond een iets grootschaliger project.

#### ***Paul Lagasse, RUG***

Ik ga ermee akkoord dat een sturing vanuit de overheid niet evident is, zeker in een betrekkelijk kleine regio als Vlaanderen. Daar waar een instantie als Darpa in de Verenigde Staten dergelijke dingen kan proberen en ook de middelen heeft om die op te volgen via bestellingen, zie ik zoiets niet haalbaar in een beperkte regio met beperkte middelen. Ik geloof dus in de 'bottom up approach'. Maar men zou toch ook rekening moeten houden met het feit dat in een sector als bijvoorbeeld de ICT-sector, de researchbestedingen van de bedrijven stukken groter zijn dan wat de overheid in dat domein kan besteden aan onderzoek. Dus het is logisch dat men, zeker in het gebied van de toegepaste wetenschappen, toch een zekere synergie en coherentie probeert te vinden tussen het onderzoek binnen universiteiten en wat in de industrie gebeurt. Al was het maar omdat doctorandi toch willen dat hun onderzoek enige relevantie heeft. En dat is toch het onderwerp van dit debat, niet? Daarom denk ik dat programma's als het vroegere STWW (nu GBOU) nuttig zijn en ook in andere landen gebruikt worden om een synergie te verwezenlijken, die zowel de universiteiten als de industrie ten goede komt. Anderzijds moet men toch ook rekening houden met het feit dat we in Vlaanderen veelal te maken hebben met multinationals. De beslissingen op het vlak van onderzoek worden daar niet in Vlaanderen genomen. Een lokale sturing vanuit de overheid heeft in zo'n context niet bijster veel zin.

#### ***Urban Meers, OCAS***

Ik zou er nog willen aan toevoegen dat we zeker niet bang moeten zijn om het woord 'sturen' te gebruiken. We moeten er ons namelijk van bewust zijn dat, als we niet sturen, er toch gestuurd wordt. Ik denk bijvoorbeeld aan de grote onderzoeksinfrastructuren. Op het basisniveau, waar de beschikbare middelen eerder beperkt zijn, komen een aantal onderzoeksthema's niet aan bod, gewoon omdat de

apparatuur niet aanwezig is. Het is op zich al een beslissing als er op een hoger niveau geconstateerd wordt dat we in een bepaald domein toch achterblijven. Het alternatief is dan stimuli te scheppen, zodat er zich groepen kunnen vormen rond een bepaalde onderzoeksinfrastructuur. Dan vind ik een positieve vorm van sturing. Want dan ontstaat er iets wat voordien niet kon omwille van versnippering en afwezigheid van infrastructuur. Ik vind wel dat men steun moet blijven geven aan de spontane dynamiek op het niveau van de onderzoekers. Maar het is evenzeer belangrijk om de nodige realiteitszin aan de dag leggen als de spontane dynamiek géén of onvoldoende resultaten geeft in bepaalde deeldomeinen. En in die zin zou ik over die zachte sturing eerder spreken als van het mogelijk maken van wat anderszinds niet tot stand zou kunnen komen.

***Irina Veretennicoff, VUB***

Als ouder wordend academicus ben ik toch de bevooroordeelde getuige en ook gebruiker geweest van de fantastische vooruitgang die men in Vlaanderen heeft geboekt in wetenschappelijk onderzoek tijdens de laatste vijftientig jaar. En ik denk dat we vandaag de dag alle instrumenten hebben om zowel fundamenteel onderzoek, als fundamenteel onderzoek voor de industrie, als toegepast onderzoek op een evenwichtige manier te ontwikkelen. We zijn er nog niet, dat is evident. Het ontbreekt ons aan middelen. Het ontbreekt ons aan een statuut van de vorser. Misschien hebben we wel teveel geld gestopt in sommige grote instituten in Vlaanderen. Ik denk aan VITO, IMEC en VIB. Dat is ook sturen. Ik denk dat we in principe alle werktuigen hebben om de 'technology watch' te organiseren. Ik heb de indruk dat er de laatste jaren een cultuurverandering ontstaan is. Plots krijgt het 'alimentair' onderzoek, 'the market driven university', bij heel wat instanties een hele grote valorisatie. Dat houdt een gevaar in. Ik denk niet dat we moeten dromen van nieuwe instanties om beter te sturen of te stuwten. De vorsers weten heel goed wat ze doen, sommige uiteraard wat minder dan andere. Ik denk dat er een natuurlijke sturing gebeurt, ook vanuit internationale instanties. Wij beseffen heel goed waar we goed in zijn en waar we minder goed in zijn. Het is aan de universiteiten, en dus de wetenschappers zelf, om te beslissen wat ze willen doen.

***Roger Dillemans, VRWB***

U heeft zeker gelijk. Ook voor meneer Meers is dat evident. Ook internationaal. Kijk welk percentage wij aan de ESA en het ruimtevaartonderzoek geven. Dat is een vorm van sturing. Dat zijn engagementen die we ooit genomen hebben. Dus ik denk dat wij inderdaad veel vertrouwen mogen geven aan de onderzoekers. Maar er zijn grenzen. De rectoren hebben niet altijd de macht, of de moed, om bepaalde

initiatieven tegen te houden. Daarom zijn we nu opgezadeld met een overdaad aan voortgezette academische opleidingen. Je moet dit toch nog ergens kunnen 'sturen'.

### ***Christine Claus, IWT-Vlaanderen***

Ik deel in grote mate de mening van mevr. Veretennicoff dat we in Vlaanderen redelijk goed voorzien zijn van instrumenten. Het geld kan altijd beter. We hebben vanmorgen opnieuw een pleidooi gehoord om de overheidsinspanningen in de volgende jaren te doen stijgen. Dat onderschrijf ik volkomen. Ik herhaal nog maar eens dat ik denk dat de onderzoekers zelf heel goed weten waarmee ze bezig zijn. De foresight-studies zijn voor hen ook toegankelijk en ik denk dat zij op dat vlak op een heel intelligente manier met die informatie omgaan om de juiste keuzes te maken. Dat de overheid ervoor moet zorgen dat die inspanningen ook enigszins moeten terugvloeien naar voor de maatschappij toch wel belangrijke toepassingen, zowel op economisch vlak als op zuiver maatschappelijk vlak, daar ben ik het ook mee eens. Ik denk dat, naast kwaliteit, de bruikbaarheid van bepaalde resultaten meer dan vroeger burgerrecht heeft verworven bij de beoordeling van voorstellen. Dat is juist, als we daardoor maar geen verschraling krijgen van ons innovatiesysteem. De diversiteit is het beste wapen om op termijn bestand te zijn tegen alle invloeden die wij zullen ondergaan. Dat is zoals in de biologie: biodiversiteit is daar iets heel waardevols. Als er een omgevingsfactor verandert, kunnen we daaruit putten als het nodig is. Vandaar dat we dus ook onderzoek moeten blijven steunen waarvan op het eerste gezicht niet meteen kan aangetoond worden waarvoor het zal gebruikt worden. We moeten de diversiteit dus zeker in stand houden.

Professor Lagasse zei zonet dat we, zeker als het de grote industrie betreft, in Vlaanderen niet veel meer kunnen sturen. Alles wordt al gestuurd vanuit het buitenland. De 'road maps' voor de grote ontwikkelingen in bepaalde domeinen liggen vast. Die worden misschien nog niet eens in Europa vastgelegd. Men gaat ze ofwel kopiëren in de Verenigde Staten of in Japan, of elders. Maar op dat vlak zijn de vrijheidsgraden voor vele bedrijven in Europa minimaal of afwezig. Dus daarop moeten wij niet meer gaan sturen. De enige vraag die men in die internationale context in kleine regio's kan stellen is: "Waarom moet de Vlaamse overheid een deel van de last dragen om op die domeinen onderzoek te doen?". Als men al weet wat men nodig heeft, en als die bedrijven dan ook internationaal werken en globaal werken, waarom moeten wij daar dan ons steentje toe bijdragen? Wat is dan de juiste retour? Voor elke frank die we daarin geïnvesteerd hebben, zouden we graag zien dat er elders een frank

geproduceerd wordt. Gelet op de schaal waarop we werken is Vlaanderen daar betrokken partij. We zitten in een zodanig kleine regio dat ongeveer elk bedrijf op dit moment internationaal vertakt is. We merken dat ook aan de toename van internationaal georiënteerde projecten binnen het IWT. Als we dan kijken naar wat er met die resultaten gebeurt, waar het onderzoek, de productie gebeurt of waar uiteindelijk het geld naartoe gaat dat ermee verdiend wordt, dan zien we vaak dat de retour zich uitspreidt over meerdere landen en niet alleen Vlaanderen. Ik heb de definitie 'rob and distribute' goed genoteerd, ik had het zelf iets minder sterk uitgedrukt als 'proudly found elsewhere'. We zouden misschien meer baat hebben bij een politiek waarbij we onze bedrijven en onze onderzoekers aanzetten om de kennis elders te halen, zonder er te moeten voor betalen. Maar ik denk niet dat die een goede houding is. Ik ben ervan overtuigd dat we de diversiteit in stand moeten houden en dat we naar intelligente systemen moeten streven om te oordelen wanneer het nog de moeite waard is om vanuit Vlaanderen bepaalde onderzoeken te financieren in de huidige, internationaal vertakte industrie.

We hebben onlangs een oefening gedaan bij collega's, ook in het buitenland, en waren tot een tiental parameters gekomen waar iedereen rekening mee hield. We zijn er alleen nog niet uit wat nu belangrijker is. Dat de productie plaats vindt in je land? Dat er een tewerkstellingseffect in je land ontstaat? Wil je een kenniscentrum of een beslissingscentrum? We hebben gezamenlijk tien indicatoren geïdentificeerd, maar we zijn nog niet toe aan het ontwikkelen van een soort 'best practice' voor alle financierende overheden in Europa. Maar dat is wel iets wat we op termijn nodig hebben.

### ***Paul Lagasse, RUG***

Ik wil nog even inpikken op wat professor Veretennicoff zonet zei over de evolutie op de universiteit voor wat betreft het onderzoek. Twee opmerkingen. Als we kijken naar het onderwijs binnen de universiteit, dan is de hoeveelheid werk om één cursus te doceren in de laatste vijftientig jaar grosso modo verdubbeld. En over diezelfde periode is de administratieve rondsloep waaronder we bedolven worden minstens verdrievoudigd. Dit betekent dat men er vanuit de overheid rekening moet mee houden dat de netto tijd die het ZAP-kader over heeft om nog onderzoek te doen substantieel verminderd is in de laatste vijftientig jaar. Dat is een evolutie die dikwijls wordt onderschat.

Een tweede opmerking is dat onderzoekers, zeker in de ICT-sector, de laatste jaren hun onderzoek verzilverd hebben via diverse start-up bedrijven. Ik denk dat dit een invloed heeft. Als men tegenwoordig

een goed idee heeft, kan men twee kanten uit. Ofwel stap je naar het FWO, ofwel neem je een 'venture capitalist' onder de arm. Die keuze bestond een tiental jaar geleden in Vlaanderen niet. Dat heeft beslist een grote invloed. Ik weet niet of die evolutie na de 'dot com meltdown' die we nu meemaken, nog zal blijven aanhouden. Er heeft een fundamentele verandering plaats gevonden. Ik heb dit jaar een enquête gehouden in de eerste kandidatuur en het viel mij op dat een substantieel deel van de ingenieurs als reden voor hun studiekeuze aanhaalden dat ze veel geld willen verdienen.

#### ***Interventie vanuit de zaal van prof. Bouillon K.U.Leuven***

Ik ben zeer aangenaam verrast dat het panel deze namiddag een andere toon voert dan deze voormiddag. Ik had de indruk uit de gesprekken deze voormiddag dat mijn burens nogal sturend aangelegd zijn op diverse vlakken. Ik hoor nu tot mijn tevredenheid dat men in een klein landje, zoals het onze, er de voorkeur aan geeft dat de onderzoeker zelf initieert. Onderzoek komt eerst, luidt het. Ik had de vraag willen stellen of een beperkt aantal mensen, of ze nu in de overheidsadministratie werken of binnen de universiteiten of op een andere plaats, beter in staat zijn om te voorspellen waar de onderzoeksinspanningen prioritair moeten gebeuren dan de grote onderzoeksgemeenschap zelf? Ook ik ben dus voorstander van een bottom up-evaluatie. Maar ik vind het wel belangrijk dat de overheid de randvoorwaarden moet scheppen om het onderzoek zo goed mogelijk te maken.

Wat hebben we nodig voor Vlaanderen? In de eerste plaats talent. Talent om economische activiteit te vestigen. We moeten talent koesteren. We moeten meer mensen overtuigen dat onderzoek een goeie zaak is. Dat het kan leiden tot een bloeiende onderneming voor iedereen. Dus, rekrutering van talent voor onderzoek moet aangemoedigd worden op alle vlakken. En dat vanaf het secundair onderwijs. Binnen de universiteit moeten onderzoekers een beter statuut krijgen. En na de universiteit, en de meeste blijven uiteraard niet in de universiteit, moet er een stimulus komen om deze mensen creatief onderzoek te laten doen. Daarnaast moet de overheid zorgen dat er voldoende centen zijn om dat allemaal mogelijk te maken en moet er een goed evaluatiebeleid volgehouden worden om talent aan de oppervlakte te doen komen. En als er hier en daar lacunes zijn, is het in de eerste plaats de taak van de wetenschappelijke instellingen, en in Vlaanderen is dat hoofdzakelijk de universiteit, om die op te vullen. Niet om stervende planten water te geven, maar om goed talent elders in de wereld op te sporen en naar hier te halen.

**Paul Lagasse, RUG**

Om daar met één zin op in te spelen: "Ik denk dat het best leuk is om te proberen de toekomst te voorspellen, maar dat het eigenlijk nog veel beter is om die zelf uit te vinden."

**Irina Veretennicoff, VUB**

Ik wil wat professor Lagasse zonet gezegd heeft nog versterken. Het is niet alleen zo dat de taken van de ZAP-leden aan de universiteiten hoe langer hoe zwaarder en complexer worden. Het is minstens even waar dat ook de werkmiddelen aan de universiteiten hoe langer hoe geringer zijn. Met het gevolg dat een 'market driven university' hoe langer hoe populairder wordt, omdat die middelen dan voor een stuk gebruikt worden om het fundamenteel niet-gericht onderzoek te financieren. Prygogine spreekt over het 'binnensmokkelen' van fundamenteel onderzoek. Als wij inderdaad afstevenen op een universiteit waar men vooral het 'market driven'-onderzoek, dus het wetenschappelijk onderzoek dat beantwoordt aan de vraag van de buitenwereld, steunt, dan krijgen we automatisch ook een 'market driven'-onderwijs. Dat betekent dat wij misschien niet de nodige tijd zouden nemen, noch de middelen inzetten om creatieve, kritische, jonge mensen op te leiden die juist zullen zorgen voor banen. Het 'market driven'-onderzoek dat nu gebeurt geeft falen geen kans. We moeten kort op de bal spelen en het moet een succes worden. Ik denk dat dit op langere termijn voor ons nadelig is. Ik pleit dus voor onthaasting en tolerantie: mensen evalueren op basis van de methodologie van hun onderzoek en hun aanpassingsvermogen als het niet marcheert, en niet noodzakelijk op het aantal publicaties in toonaangevende tijdschriften.

**Roger Dillemans, VRWB**

Ik denk dat het punt over die ontluikende onderzoeksgroepen een belangrijk accent is. Ik heb u al eens horen verwijzen naar het Nederlands voorbeeld van een vernieuwingsimpuls. Jongeren met dwarse ideeën krijgen de kans om hun weg te gaan dank zij de steun van de NWO, de academie en de VSNU. Hoe gaat dat in z'n werk, professor Van Duinen?

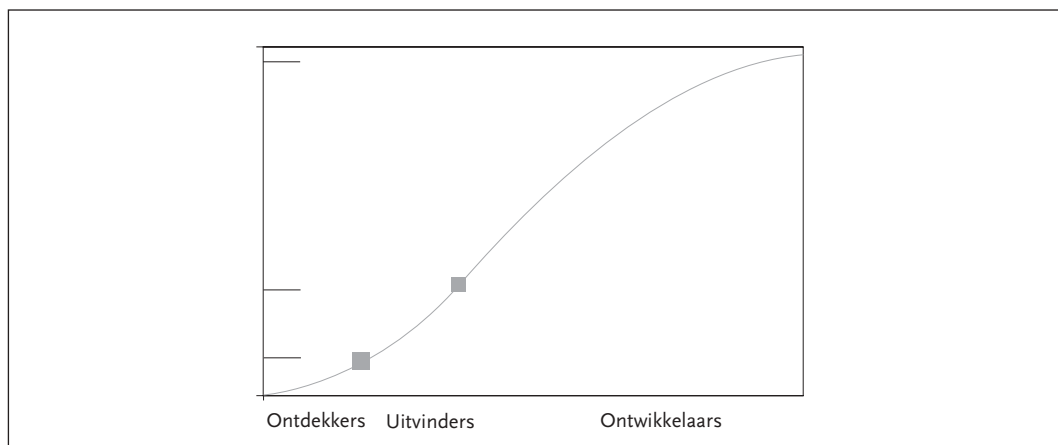
**Reinder Van Duinen, NWO**

Wij denken dat je bij de stimulering van wetenschappelijk onderzoek twee lijnen kan volgen. Je kunt de lijn volgen van een vorm van programmering, waar ik het eerder al over had. Je kunt ook de lijn volgen van het stimuleren van individueel talent. En we hebben daar de laatste tijd in Nederland sterk op

ingezet. We zullen dat ook sterker maken. Dus dat betekent dat ook in de vroege fase van de ontwikkeling van de wetenschappelijke onderzoekers, zeg maar vlak na het doctoraal examen, er al een mogelijkheid komt voor deze mensen om rechtstreeks bij de onderzoeksorganisaties middelen voor onderzoek te verwerven. En we willen dat positioneren in vier fasen van het onderzoek. Zeg maar: de vroege fase die ik net beschrijf, dan de wat meer gevorderde postdoc, al of niet in dienst van een universiteit of elders. Vervolgens de echte talentvolle, reeds bewezen, onderzoeker die dan een grote premie krijgt (iets van drie miljoen gulden voor een periode van vijf jaar of zo) en dan helemaal bovenop de Spinoza-premie. Dat is de systematiek die we nastreven. De bedoeling is het individuele talent te ontwikkelen.

Ik zou ook iets willen zeggen over de tegenstelling in de teneur tussen vanochtend en vanmiddag. Ik beleef dat niet zo, omdat ik denk dat we moeten kijken naar de verschillende fasen waarin wetenschappelijk onderzoek zich bevindt. En als we een S-kromme tekenen (figuur 3), dan is het het vroegere stadium waarin ideeën tot ontwikkeling komen binnen de veilige gemeenschap van een universiteit, een faculteit, een onderzoekinstelling of instituut. Mensen met die ideeën worden daarbij niet blootgesteld aan allerlei landelijke of anderszins kwalitatieve evaluaties. Het gaat hier om het stimuleren van individueel talent, op lokaal niveau, met nieuwe ideeën die nog in de vroege fase verkeren. Een soort humuslaag. Het is volstrekt duidelijk dat je op dié activiteit, op dié mensen, zeker geen sturing moet toepassen.

Figuur 3: S-kurve – verhoudingen tussen soorten R&D en mensen die daarbinnen werkzaam zijn



Bron: Ton Langendorff (red.), 'Harry Beckers over Innovatie', Den Haag, 1998

Vervolgens is er een ontwikkelingsfase, waarin iets te voorschijn komt waarvan je zegt: "Kijk, nu wordt het toch interessant", al dan niet vanuit markttechnische overwegingen. Mijn pleidooi voor onderzoek in de gezondheidszorg heeft niks met de markt te maken, maar alles met de ellende van Alzheimer op late leeftijd, om maar eens een aspect van de kwaliteit van het leven te noemen. Het zou toch buitengewoon interessant zijn als we dat soort hele grote problemen, en Alzheimer is een enorme maatschappelijke kostenpost, uit de wereld kunnen helpen. En ik bedoel niet alleen de ellende die u en ik ermee hebben, maar vooral de ouderen die daaraan lijden. In zo'n geval kan het toch aangewezen zijn om te zeggen: "Dat is een onderzoeksprogramma wat zodanige schaal behoeft dat het nu wel tijd wordt om met elkaar af te spreken wie wat eigenlijk doet". Hoe gaan we dat opzetten? En zullen we dan dat onderzoek zodanig programmeren dat we met behulp van management wat meer kans hebben om dat probleem aan te pakken, in plaats van alles maar over te laten aan die vele onderzoekers die mogen doen wat ze willen.

Het is op dat niveau dat ik een pleidooi hou voor selectiviteit en voorzichtigheid, uiteraard altijd nog steeds met veel respect voor de individuele onderzoekers en het talent. Hier zijn een aantal issues aan de orde waarvoor programmering toch misschien wel de aangewezen weg is. En dan sluit ik aan bij de internationale dimensie. Alzheimer is zo'n probleem, protiomex ook. We moeten voor een miljoen eiwitten functiestructuurrelaties uitzoeken. Het is toch wel het beste dat we even met elkaar afspreken wat we in België doen, wat we in Nederland doen, wat we in Duitsland doen, wat we in Frankrijk doen. Mag dat? Ja? In dat geval komt het wetenschappelijk resultaat door deze sturing hopelijk wat eerder beschikbaar voor de samenleving en kun je dit stuk van de S wat steiler maken in z'n ontwikkeling.

Dan heb je helemaal aan het eind de institutionele vormen van onderzoek, grootschalig: CERN, ruimteonderzoek, andere zaken. Dus hou in de gaten over welk traject we het eigenlijk hebben en spreek met elkaar af wanneer je het hebt over sturing en over 'foresight' en 'what not'. Waar praten we dan eigenlijk over? Welke verschillende fasen van onderzoek houden we daarbij in beschouwing? Zo gesteld zie ik eigenlijk niet zo'n groot verschil tussen wat we vanochtend geponeerd hebben en wat we hier horen. Maar misschien aan het panel toch eens de vraag: "Ziet u in de context van deze 'gemanagede' onderzoeksprogramma's in Vlaanderen ruimte voor een debat over waar wel op aan te sluiten valt en waar niet?"

**Ben Martin, SPRU**

What I wanted to ask was: "How politically realistic are some of the arguments we've heard this afternoon?" We've heard strong support for the notion of pure research, undirected, science push only, producing knowledge for its own sake. And implicit in that seems to be a belief that we just need to get back to the good old days, when we didn't have to worry about addressing societal need. I've also heard arguments or pleas for more funds from government (presumably from government). And that immediately raises one, if not, two problems. The first problem is: why should the government, why should the public, fund pure research? Why should they fund it at the current level, let alone at higher level? We've heard basically the cultural argument that pure research leads to more knowledge about the world in which we live, and that's a good, a benefit in its own right. But that cultural argument means immediately you're into comparisons with other cultural activities: art galleries, opera, and so on. And if you do the sum, you end up with funding for pure research on approximately a tenth the scale that we have at present. You can also think of another way of addressing this, which is, that thought-experiments used to be very popular in science, last century. The thought-experiments used to go out on the street and gather together 12 people off the street, and say: "Right, here is a pile of a billion Belgian francs, and here is a doctor who's going to explain why it should be spent on the medical service, here is a teacher who's going to say why it should be spent on schools, here's a pensioner who's going to say why it should be spent on pensions and here's a scientist who's going to argue that it should be spent on pure research, which is great fun. How would that jury of citizens of the street allocate the money? Well, I fear, certainly in the UK, they would not give the same amount of money to research that we currently give as a proportion of BBP. Well, I didn't like to judge the answers here but certainly in the UK that would be the outcome.

If you look at another interesting facet here: where has research funding been increasing most rapidly in the last five years. It's the US. In what area has it been increasing? Biomedical! It's the National Institutes of Health (NIH), basically, who now get 20 billion dollars a year to spend. That is an area of research, which brings together the science push, the tremendous opportunities, with the demand-pull: better health provision and the industrial benefits of creating a biotech sector. US-funding is not going into pure research in areas like physics. And indeed there's no sign that bringing together of the science push with the demand-pull in the research funded by NIH is damaging US biomedical research. Rather the reverse, it's probably the area where the US is strong.

The other problem I would point to is that the whole notion of pure research is a bit of a social construct. What the social studies of the science community have shown over the last 20 or 30 years is that most areas of research have actually been influenced quite strongly by society. We heard this morning about 17th century astronomy, funded to provide accurate positions of stars, to help navigators and ships go round the world and build empires. 19th century: prominent figures like lord Kelvin in the UK, Marie Curie in France, doing very fundamental physics, were also spending half their time addressing industrial problems. Universities in Germany at the end of the 19th century, in the US, again working closely with companies: mechanical engineering companies, electrical engineering companies, chemical engineering companies and so on. Even in the period after 1945, where I said earlier, the Vannevar Bush model (or contract) was dominating a large amount of research that brought together science push and demand-pull, was going on. It's just that the academic ideology perhaps tended to filter it out. If you look again in the US, the big funders were the department of defence, NASA, the National Institutes of Health, departments of energy. If you add that up, it comes to far more than the only agency in the US funding pure research, namely the National Science Foundation.

There have been worries expressed about how linking science push with demand-pull will in some way infringe the autonomy of the researcher, of the university or be a constraint on progress. I think that's overdone. And one of the bits of the evidence for that comes from the memoirs of prominent scientists who've retired in the last 20 or 30 years. You look at those memoirs and what do you find as regards to what they feel was the most exciting time of their life. Well for the British scientists it's, almost without exception, when they were pulled out of their university labs during the second world war and were told: "You're working on the bomb, or on radar or on operational research or penicillin or code braking." Tremendously exciting, addressing a very direct national need, but making fundamental advances in basic science at the same time. So I think the worries about autonomy, constraints on progress are overdone.

The other point I just want to make, while I've got the floor is it's all too easy to present this revised social contract as planning of science, determination, programming. We've heard the phrase 'market driven university'. All of that is far too one sided. Nobody has advocated that. But what we are saying is that there may need to be more co-determination of the science push and the demand-pull. In other words co-determination by the scientific community and the stakeholder. And if you accept that there has to be an element of co-determination, then that's where processes like foresight come in.

**Paul Zeeuwts, IWT-Vlaanderen**

Deze namiddag vind ik het debat wat teleurstellend. Ik heb namelijk de indruk dat het discours een beetje in dezelfde termen als tien of twintig jaar geleden gevoerd wordt. Eigenlijk een beetje té eenvoudig. Vroeger ging het over domeinen die plots zeer belangrijk beschouwd werden voor de toekomst: dé biotechnologie, dé informatietechnologie, enzovoort. Toen ging men niet echt naar het heel kleine microniveau, hoewel er soms een neiging toe was. De politieke overheid zag de grote gaten, zag de grote vlekken waar absoluut impulsen naartoe moesten gestuurd worden. Uiteraard beïnvloed door belangrijke cenakels, belangrijke lobbygroepen die men dan niet graag zo benoemde. Men is daar wat van afgestapt omdat men gezien heeft dat het eigenlijk misschien weinig zin heeft. Hoewel het toch nog altijd wel aanwezig is. En aan de andere kant was er dan de nood aan het vrij onderzoek. De vrije onderzoeker die zichzelf moest kunnen ontplooien; het discours van Oscar Steenhoudt.

Ik denk dat er nu nieuwe elementen van sturing in het debat zijn gekomen en die komen eigenlijk amper aan bod. Daar is zeker nog discussie over mogelijk. Ik ga er wel akkoord mee dat de instrumenten meer horizontaal zijn, minder gericht naar "We gaan even wat domeinen die we ontdekt hebben, al dan niet met foresight-studies onderzoeken". Dat idee heeft men wel wat verlaten, maar er zijn elementen van sturing die heel sterke discussiepunten zijn. Bijvoorbeeld over de criteria die men gebruikt bij het selecteren van projecten in al die kanalen. Boeiende discussies in de raad van bestuur van het IWT en elders. Die gaan zeker terugkomen. Hoeveel middelen steekt men in al die kanalen? Hoeveel middelen gaan er naar het strategisch basisonderzoek op lange termijn? Vergelijk dat eens met de middelen die gaan naar bedrijfsprojecten. Dat is toch een belangrijk element van sturing. Wat zijn de bakens die we daar nu voor gebruiken om dat te bepalen? Heeft het wel zin om prototypeontwikkeling te ondersteunen in de industrie, waar men waarschijnlijk geen enkele impact heeft, zeker bij grote bedrijven. En dan zijn er ook de discussies, eventueel andere grote maatschappelijke thema's, die mogelijks een belangrijke inspanning vragen. Destijds heeft men beslist om in Europa aan ruimtevaart te doen. Misschien is het nu tijd om een ander soort van grote opties te nemen. En dan zegt men: "Ja, maar dit is Europa!" Is het misschien toch niet zinvol om te discussiëren? Is dit misschien ook denkbaar op Vlaams niveau? De nieuwe elementen van sturing die de facto al geïntroduceerd zijn in ons wetenschaps- en innovatiesysteem, kwamen volgens mij nog te weinig aan bod en vragen inderdaad verdere discussie. Het gaat niet over 'bottom up' of sturing, het gaat over hoe stuur je de 'bottom up' in moderne omstandigheden.

**Paul Lagasse, RUG**

Ik zou even willen inpikken op hetgeen prof. Van Duinen en ook Paul Zeeuwts zonet zeiden. Ik ben het er volledig mee eens dat we die drie trajecten uit de S-kromme moeten onderscheiden en dat we tot nu toe, hier in het panel, vooral gepraat hebben over het eerste stuk. Het tweede en het derde traject bestaan in Vlaanderen wel degelijk, maar zijn nooit ter sprake gebracht. Wellicht omdat er enige schroom bestaat om deze, misschien wat meer politiek geladen, vraag naar voor te brengen. Namelijk wat het panel gedaan heeft, is gepleit om middelen te geven voor het eerste traject. Men heeft niet gepraat over de onderlinge verdeling van het tweede traject. Er is op gealludeerd dat het VIB, de VITO en IMEC samen een zeer belangrijk deel van de subsidies voor wetenschappelijk onderzoek krijgen. Er is ook gealludeerd op het feit dat er naar de grotere zaken zoals ruimtevaart, CERN, ook belangrijke middelen gaan. Er is geen debat gevoerd over wat de relatie tussen die drie hoeveelheden zou moeten zijn. Maar misschien dat panelleden daar willen op inspelen.

**Urbain Meers, OCAS**

Ik zou er kunnen aan toevoegen dat de inbreng van professor Martin en professor Van Duinen zeer belangrijk is geweest, omdat we anders zaten in die tegenstelling tussen het vrije onderzoek en het geluk van de onderzoeker tegenover de externe drang. Nu hebben we geleerd dat enerzijds de onderzoeker er met een zachte sturing of meer resultaatgerichtheid niet ongelukkiger op wordt, integendeel. Anderzijds vereisen sommige themata dat er een bundeling van krachten tot stand komt om sneller tot een toekomst te komen. Maar om te weten in welke sector we de krachten moeten bundelen moeten we aan 'co-determination' doen. Moeten we samen afspreken: "Waar vinden wij de pijnpunten? Waar moet er iets aan gedaan worden?" Als je dan spreekt over de inbreng van de industrie, dan werd op een bepaald ogenblik gesteld: "Ja, maar in de industrie hebben ze voldoende abstractievermogen om een waardige partner te zijn." Wel, de industrie heeft zelf al zeker afstand genomen door de hand uit te steken en te zeggen: "Laten we samen met de andere actoren in het veld een Vlaamse toekomstconferentie organiseren." Dan is het niet de industrie als dusdanig alleen, maar samen met al de betrokkenen die gaan kijken wat er zou moeten gedaan worden. Er werd ook over de industrie gesproken, over het internationale. Daarover werd de vraag gesteld: "Moeten we daar nog subsidies aan geven?" Ik laat dat in het midden. Ik wou er alleen aan toevoegen dat, in het kader van de mondialisering, het internationale karakter van onze Vlaamse industrie eigenlijk een pluspunt is. Want dan kunnen wij ook tappen uit kennisvaatjes in het buitenland en kennis importeren. En met de kennis die hier gegenereerd wordt naar

de KMO's en de lokale industrie stappen en in een soort clusterverbanden betere oplossingen aanbieden. Dus ik zou het internationale karakter van onze industrie niet enkel beschouwen als een vraag: "Gaat daar teveel in verloren of hebben we daar nog iets aan?" Het kan ook een input betekenen van kennis naar ons toe.

### ***Christine Claus, IWT-Vlaanderen***

Misschien nog twee dingen. Ik heb goed begrepen dat indien wetenschap voor onderzoekskredieten in competitie zou moeten komen met cultuur, het resultaat zeker zou van zijn dat de onderzoekskredieten naar beneden gaan. Als we aan de maatschappij zouden vragen wat er met het overheidsgeld moet gebeuren, zal het resultaat navenant zijn en zal de druk op de publieke middelen voor onderzoek toenemen. Ik denk dat dit niet zou mogen gebeuren. Er moet resoluut voor gekozen worden dat de overheidskredieten zeker niet mogen dalen. Integendeel, ze zouden nog moeten stijgen. Ik weet dat ik daarmee een aantal andere discussies uit de weg ga. Maar ik heb ook begrepen uit de toespraak van professor Van Duinen dat het sturen voornamelijk toch zou moeten gaan naar maatschappelijke thema's, eerder dan de strikt industriële uitdagingen. En ik denk dat we daar voor een keuze staan.

### ***Irina Veretennicoff, VUB***

Ik ga akkoord met de meeste interventies. Misschien zijn er misverstanden geweest omtrent hetgeen ik heb willen zeggen. Sturen en stuwen maakt deel uit van het wetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen. Het is niet zoals tien jaar geleden. En we hebben daar de organen voor. Ik denk ook niet dat we de onderzoekers moeten zien als mensen die in een ivoren toren leven. Dat is óók verleden tijd. Als u kijkt naar de programma's die op tafel liggen in alle organen, dan zijn dat programma's van mensen die zeer goed weten wat er in de wereld gebeurt. Waar ik wilde voor pleiten is dat men een hele kleine grijze marge zou houden voor mensen die geen 'meelopers' zijn, die een beetje dwars liggen, moeilijke mensen die in een universiteit thuis horen. En die we ook moeten steunen want zij zijn soms de meest innovatieve. Ik denk dat het heel belangrijk is te beseffen dat we, omdat wij nu zoveel ex-ante en ex-post evalueren, toch voorzichtig moeten zijn met de 'burn-out' van experts, de clubvorming en eventueel zelfs de 'dorpsspolitiek'. Dus ik pleit voor het feit dat we inderdaad zouden overgaan naar internationale expertise en een grote dialoog daaromtrent. Ik zou er ook voor willen pleiten dat wij, zoals in het plan Busquin voorzien, buitenlandse vorsers die in Vlaanderen hebben gestudeerd en dan weg zijn moeten gaan, terug naar ons land zouden kunnen krijgen. Want zij hebben een expertise en een inzicht die we best kunnen gebruiken. En ik zou dus willen vragen dat én de instellingen en ook de universiteiten wat plaats voor hen zouden maken.

### **Roger Dillemans, VRWB**

Meneer Zeeuwts, je mag niet teleurgesteld naar huis gaan. Ik geloof niet dat er een reden toe is als ik zie wat er vandaag is aangebracht. Natuurlijk, het is geen einde van een oefening, het is een begin, een tussenfase in een oefening. Ik heb toch veel genoteerd waar we verder kunnen over denken. Het belang van research als intrinsiek deel van onze cultuur in het algemeen. Respect voor een bottom up-benadering van ontluikende groepen, van waar ook, in welk domein ook. Van de andere kant topvragen, domeinen, behoeften uit de maatschappij. Hierop zeggen "Nee, daar doen we niet aan mee" is ook niet goed. Ik denk dat je de topvragen en de topaanbiedingen hun kans moet laten gaan. Mits een serieuze jury. Want onze eigen mensen zijn dikwijls nog wat onkritisch voor zichzelf of willen hun status verdedigen of vinden hun eigen wetenschap misschien wat te belangrijk. We leven in een klein land: goede jury's zijn niet gemakkelijk samen te stellen. Het is niet gemakkelijk om in één persoon én grote deskundigheid én grote onafhankelijkheid te vinden in een klein land. Belangrijk vind ik die bottom up-benadering van de ontluikende groepen. Mevrouw Claus maakt zelfs gewag van een tweevoudige 'bottom up'.

Zoals de heer Meers zegt is differentiëring belangrijk. Misschien zo vérgaand, zegt professor Lagasse, dat men een beetje de grote domeinen voorbestemt. Zelfs voor het FWO, het puur niet-gericht onderzoek, de suggestie om toch een klein beetje te differentiëren om geen grote domeinen braak te laten liggen. En ik druk hier nog eens mijn bezorgdheid uit over de 'humanities'. De humane wetenschappen evolueren ook, maar niet zo vlug als de rest. U spreekt altijd over de kleinere groepen en degene met een heel grote kritische massa. De kleinere vind je vooral bij de 'humanities' terug. Ons land, West-Europa, met onze traditie van humanitas, kan zich niet permitteren om dat gewoon ter zijde te leggen. Dus die differentiatie moet op elk vlak kunnen doorspelen. Ik heb meegemaakt, toen ik rector was, dat op honderd frank van de overheid dertien frank naar de 'humanities' ging, in de brede zin van het woord. Het is verbeterd, maar dat kan dus niet zo verder. Dat het fundamenteel onderzoek alle kans moet krijgen is duidelijk. En deze regering maakt daar duidelijk een prioriteit van.

Ik zie ook de noodzaak in dat de grote maatschappelijke vragen, waar Van Duinen over spreekt, toch niet onbeantwoord blijven. Maar wie moet dat dan sturen? Zoals Paul Zeeuwts zich afvraagt. Wie moet de 'bottom up' dan sturen? Het is een paradox maar geen tegenstelling en dan denk ik dat je een onderscheid moet maken. Anderzijds is er de grote industriële research die van hieruit al bijna niet meer

wordt gestuurd. 'Road maps' bestaan toch al en we hebben er niet veel aan te zeggen. In Nederland ligt dat toch een klein beetje anders, denk ik, meneer Van Duinen. U hebt vijf grote multinationals die zelf research doen. We hebben die niet. Onze grootste is ondertussen overgenomen. De tijd dat Philips zijn onderzoek in Vlaanderen liet doen is ook al grotendeels voorbij. Van de andere kant moet het mogelijk zijn voor het Vlaamse bedrijfsleven, wil het zich kunnen handhaven, om het overheidsgeld serieus te verdelen over de verschillende niveaus. Niet alles aan de grote projecten. Een politiek zware kwestie. Tussen die 'bottom up' en de klaar liggende 'road maps' moet er toch dit soort dialoog mogelijk zijn, een soort 'co-determination between the science community and the stake holders in the community', zoals Ben Martin zegt. Die zouden samen een nieuw sociaal contract voor een strategisch plan moeten opmaken.

En dan heb je het strategisch basisonderzoek op lange termijn. De industrie zou dat ook moeten steunen. Dat ligt niet direct in haar concrete korte termijnbelang, maar daarvoor zou ze moeten wakker gemaakt worden. Met het systeem van 'matching funds' zou de overheid dat kunnen steunen. En dan kun je de grote maatschappelijke vragen aanpakken. Ik herinner me goed, vorig colloquium werd hier gesproken over de farmaceutische nijverheid en de grote investeringen die ze deden voor research. Iemand in de zaal zei: "Als ik het goed heb, investeert u alleen maar in onderzoeken voor ziekten met veel mogelijke patiënten en niet voor sommige zeer moeilijke ziekten met weinig patiënten." Geen antwoord! Wel dit soort maatschappelijke problemen is die tussengroep. En daar zie ik toch dat men elkaar zal vinden en dat iedereen, bedrijfsleven, 'social profit' en overheid, en de aanbieders een inbreng heeft tot een echte dialoog. Je moet aan de universiteiten niet zeggen wat ze moeten produceren. 'Market driven universities' is nooit goed. En we hebben de industrie wel wat bedrogen. Want als ze ons alleen maar geld geven voor producten, pakken we daar een stukje van af voor fundamenteel onderzoek en leiden we er ook nog een assistent mee op. Het is beter dat men dat officialiseert en dat vraag en aanbod, wat het basisonderzoek betreft, op lange termijn, in dialoog, met elkaar overeenstemming bereiken. En daar moet Vlaanderen als klein land, meer dan een groot land, keuzes maken. Ik denk dat er grotere landen zijn die niet veel keuzes moeten maken, die de keuzes zo kunnen laten gebeuren of decentraliseren. Wij niet, dus moet er hier een strategisch plan zijn. Wie zette destijds de drie DIRV-acties op de sporen? Ondanks de 'petite histoire' beklagen we er ons toch niet over dat er nu een florissant IMEC bestaat, 'Number one' in dit deel van de wereld! Niemand beklagt er zich toch over dat het VIB tot stand gekomen is! Er moeten nog andere strategische plannen uitgedokterd worden, en niet alleen in de toegepaste sector.

HANS BRACQUENE

**Raadgever kabinet Dirk Van Mechelen, Vlaams minister van Financiën en Begroting, Innovatie, Media en Ruimtelijke Ordening**

Meneer de voorzitter, dames en heren. Het onderwerp dat de VRWB vandaag voor dit colloquium voorstelt is een zeer doordachte keuze geweest. Iedereen die op één of andere manier met het wetenschapsbeleid of het innovatiebeleid in aanraking komt of ermee bezig is, wordt in ieder geval wel met die vraag geconfronteerd. Sturen, stuwen van het onderzoek in de maatschappij. Ook de overheid, als belangrijke actor in het innovatiegebeuren in de maatschappij – want we kunnen er over discussiëren of de overheid stuurt of zelfs stuwt, of wat dan ook. De eerste rol die men voor de overheid daarvoor steeds ziet is de rol als verschaffer van financiële middelen. Als ik het aantal vergaderingen dat ikzelf en mijn collega's met actoren op het veld voeren, zou vergelijken of een analyse zou maken van wat het onderwerp is dat het meeste aan bod komt, dan is dit ongetwijfeld geld. Op zich is het ook logisch dat de overheid die rol vervult. Maar toch is uit de vraagstelling die voorafging aan het colloquium, en waar ik mij vooral op gebaseerd heb, duidelijk gebleken dat men ook in de richting van de overheid kijkt wanneer de vraag gesteld wordt naar sturen of stuwen door het beleid van het onderzoek.

Om meteen met de deur in huis te vallen, kan ik stellen dat het beleid de sturende taak van de overheid heel beperkt wil invullen. Natuurlijk vertrek ik hier vanuit een bepaalde visie op de rol van de overheid in de maatschappij. En ik schaam me daar ook niet over. Ik denk dat het als een vertegenwoordiger van het beleid hoort, dat wij een bepaalde visie naar voor schuiven. Maar ik denk dat het fair is om te zeggen dat de beperkte rol of de beperktere rol van de overheid in het onderzoeksgebeuren, in de sturing van het onderzoek, algemeen aanvaard is. Ik lees uw vraagstelling dan ook niet als een vraag naar de overheid "of de overheid al dan niet mee de inhoud van het onderzoek moet bepalen". Zoals in de beleidsnota, die minister Van Mechelen samen met minister Marleen Vanderpoorten neerlegde bij het begin van deze legislatuur, is het duidelijk dat dit voor ons niet het geval is. Integendeel, wij willen een groter vertrouwen schenken aan de actoren in het veld. De onderzoekers, waar die ook actief zijn, zij het in universiteiten of in het bedrijfsleven. Vanzelfsprekend, zit de overheid, de actor die toch miljarden ter beschikking stelt van de onderzoekswereld in Vlaanderen, mee aan het stuurwiel. Stuurt zelfs mee, stuwt ook mee. De rol van de overheid is evident. Dus de vraag of de overheid mee gaat sturen, willen wij ook niet uit de weg gaan en willen we ook niet totaal negatief beantwoorden. Ik zal in het laatste onderdeel van mijn bijdrage terugkomen op zeer concrete zaken waar wij denken dat de overheid heden ten dage en ook verder zal sturen.

Maar ik wil toch, vooraleer op deze aspecten van het huidige beleid wat verder in te gaan, eerst reageren op de vraagstelling. Die vraag is doordrongen van de tegenstelling onderzoek op korte termijn versus onderzoek op lange termijn en van de tegenstelling marktgestuurd onderzoek versus vrij onderzoek. Ook tussen, laat ons maar zeggen, industrieel onderzoek en onderzoek dat in onderzoeksinstellingen of aan de universiteiten gebeurt. Wel, ik denk niet dat dit een vraagstelling is die echt de vraag of de overheid gaat sturen of niet mee determineert. Overigens denk ik dat marktgericht onderzoek ook zeer lange termijnonderzoek kan zijn. Professor Debackere gaf als één van de elementen voor de discussie (maar ik denk dat het gezien de veelheid van onderwerpen niet aan bod kon komen) of er, hoe dan ook, geen probleem zou zijn met de tijdsas waarop gewerkt wordt binnen de industrie en binnen de universiteiten. Maar ik ben toch ingelicht over onderzoeksprogramma's binnen de industrie die echt zeer lange termijnonderzoek zijn. Misschien niet uitsluitend in de onderzoekslaboratoria binnen de Vlaamse industrie. Maar wanneer we kijken naar wat de industrie plant in de Verenigde Staten is dit zeker en vast het geval. Dus het is misschien relevant dat ook onderzoekers die een zeer generisch en zelfs fundamenteel onderzoek uitvoeren binnen de universitaire laboratoria of binnen de onderzoeksinstellingen geregeld contact hebben met de bedrijven. Zich afsluiten van het lange termijnonderzoek voor wat binnen de industrie ook aan lange termijnplanning gebeurt, daarvan denk ik niet dat dit een juiste attitude zou zijn. Dit geldt overigens niet alleen voor wat gebeurt in de industrie, dit geldt voor alles wat gebeurt in de maatschappij.

Wanneer men aan lange termijnonderzoek doet, waar dan ook, is het belangrijk dat men ook kijkt naar wat de relevantie is van zijn onderzoek, rekening houdend met alle maatschappelijke aspecten, en niet alleen met het onderzoek als dusdanig. Dit is niet hetzelfde als een pleidooi om geen vrij onderzoek meer te laten plaatsvinden. Maar het is wel een pleidooi, of het is een vraag aan onderzoekers, om de tegenstelling tussen industrieel onderzoek, tussen maatschappelijk direct relevant onderzoek en het vrij onderzoek niet op de spits te drijven. En het is ook niet die vraag of niet die tegenstelling die de vraag bepaalt naar sturing of stuwing zoals die aan de overheid, mijns inziens, wordt gesteld. De vraag of wij al dan niet gaan sturen is een andere vraag dan de vraag of wij meer middelen moeten vrijmaken voor fundamenteel wetenschappelijk onderzoek. De vraag, wanneer we het hebben over sturing, is: "Gaat u voor bepaalde onderzoeksdomeinen, voor bepaalde technologiedomeinen, voor bepaalde sectoren specifiek middelen ter beschikking stellen." Dat is de vraag die gesteld wordt in eerste instantie. Het is toch wel een vraag naar de inhoud.

De vraag voor de overheid is: "Moeten wij nagaan of wij binnen de verschillende velden van het onderzoeksdomein in Vlaanderen, middelen specifiek kunnen toewijzen aan bepaalde sectoren of technologiedomeinen." Ook wanneer technologieverkenning zou aangegeven hebben dat de economische realiteit binnen – laat ons zeggen – een tiental jaren zal gedetermineerd worden door een bepaald technologiedomein, blijft de vraag of de overheid daar geld moet voor ter beschikking stellen. Of dit ook moet gebeuren binnen de universitaire onderzoekslaboratoria? En een even pertinente vraag – en ik keek toevallig net in de richting van de voorzitter van het IWT – is of wij voor dit onderzoeksterrein ook geld ter beschikking moeten stellen rechtstreeks van de industrie. En de bijkomende vraag aan de overheid luidt, of het onderzoeksdomein dat als belangrijk aangegeven wordt ook maatschappelijk relevant is. Maar ook dit is iets dat mee moet in ogenschouw genomen worden, eigenlijk in de vraagstelling, voorafgaand aan de vraag of het hier geld is of het hier middelen zijn die moeten ter beschikking gesteld worden van vrij onderzoek of marktgericht onderzoek. Ik denk dat dit een vraag is in tweede orde, waarmee ik niet bedoel minder belangrijk, maar wel komend na de eerste. Deze ruimere vraagstelling zijn de bevoegde ministers in de beleidsnota niet uit de weg gegaan. Maar het antwoord is dat het dus in eerste instantie de actoren in het veld zijn die beslissen waar de overheidsmiddelen voor onderzoek zullen aan besteed worden. Een grotere autonomie voor de universiteiten, een eigen autonomie voor interuniversitaire onderzoeksinstituten en ook een grotere autonomie voor het bedrijfsleven zullen de onderwerpen bepalen die verder het onderzoek, de leidraad zijn voor het onderzoeksbeleid in dit land.

Ik wil toch even teruggrijpen naar de discussie, of naar één aspect van de discussie, namelijk de vraag naar een verdeling tussen toegepast onderzoek en het meer fundamenteel onderzoek. In dat verband wil ik toch naar één belangrijk aspect uit de regeerverklaring en onze beleidsnota verwijzen, waarin gezegd is dat wij (en de belangrijke stijging van de middelen voor volgend jaar in de middelen voor innovatie zal u ongetwijfeld niet ontgaan zijn), maar dat in de stijging van de middelen wij inderdaad vanaf nu de regel aanhouden dat die voor de helft gaat naar, wat ik gemakkelijks halve maar de industriële pool zal noemen, en de helft naar de universitaire pool. Dit wordt niet op een apothekersweegschaal afgewogen, maar is een beslissing die we genomen hebben. Het is geen beslissing die ingegeven is, of die een element aanbrengt in de discussie over: "Gaaf de overheid nu het onderzoek sturen en in dit sturen een grotere of een kleinere rol spelen?" Neen. Dit is een manier waarop wij de middelen verdelen tussen de verschillende actoren, maar we laten de autonomie aan de actoren om deze middelen dan verder te

gebruiken. Deze autonomie wordt gekoppeld, zoals het voor elke autonomie het geval moet zijn, aan een grotere verantwoordelijkheid. Autonomie en verantwoordelijkheid hangen samen. Een verantwoordelijkheid die dan wel moet afgelegd worden aan de overheid. Of dit opnieuw een element is in sturing? Ik denk het niet. Zoals ook in de beleidsnota is opgenomen, is de controle op de uitoefening van die verantwoordelijkheid voor ons cruciaal. En de vraag is ook daarnet gesteld. De criteria die de overheid zal hanteren bij de controle, bij de uitoefening van die autonomie, is het voorwerp van discussie en is het voorwerp van de cruciale discussie voor ons. Ik wil hier verwijzen naar de concrete actualiteit. Ik denk dat dit ook wat van mij verwacht wordt.

Maar in de context van wat ik net vertelde, naar wat zowaar morgen op de agenda van de Vlaamse regering staat i.v.m. de nieuwe aanpak voor de bevordering van innovatie in de KMO's. Wij geloven echt in de innovatieve kracht van de bedrijfsleider van de KMO en we denken niet dat die bij de hand moet gehouden worden. Dit betekent dat we naar een sterke vereenvoudiging willen gaan van de procedures en dat wij de controle haast zien als een marginale toetsing die de overheid inderdaad nog kan uitoefenen. Ik meen te mogen zeggen dat dit een belangrijke bijdrage zal zijn in een andere doelstelling van de Vlaamse regering, waarvan de noodzaak daarnet ook in een andere context is onderstreept: namelijk het vereenvoudigen van de procedures in hun totaliteit. Een flink aantal programma's die bestonden, worden afgeschaft en vervangen door een één-loket-systeem dat bij het IWT, ook voor de KMO-innovatie, in ere zal worden hersteld. Ik denk dat dit een mooie uiting is van ons credo dat de autonomie van de actoren dient versterkt te worden. Ik verwijs in deze zelfde context ook graag naar de initiatieven die minister Vanderpoorten heeft genomen i.v.m. de universitaire financiering. Er is niet alleen het evidente financiële aspect (al heb ik begrepen dat de honger nog niet volledig gestild is) maar er is ook de aanzet om te komen tot een nieuwe financieringsbasis. En dit sluit naadloos aan bij diezelfde doelstelling die de basis is voor ons beleid: grotere autonomie met de grotere verantwoordelijkheid die zal gesanctioneerd worden op basis van kwaliteitscriteria.

Naast deze globale attitude van de bevoegde Vlaamse ministers, die denk ik wel een element is in de discussie of de overheid stuurt of niet, zijn er mijns inziens nog drie belangrijke aspecten waar de Vlaamse overheid vandaag elementen van antwoord aanreikt op de vraag die u vandaag heeft beziggehouden. De overheid, ten eerste, heeft nood aan eigen onderzoek voor zijn eigen doelstellingen; het u allen welbekende beleidsvoorbereidend onderzoek. Vanuit de hoger geschetste filosofie is het

beleidsvoorbereidend onderzoek grondig hervormd. Het is onze vaste overtuiging dat deze hervorming zal bijdragen tot een efficiënter gebruik door de overheid van de onderzoeksresultaten die behaald worden binnen het beleidsondersteunend onderzoek. Graag onderstreep ik ook dat de beide bevoegde ministers voor het innovatiebeleid in Vlaanderen het initiatief van het Vlaams parlement tot oprichting van een eigen Instituut voor Aspectenonderzoek hebben toegejuicht en ondersteund, al is dat natuurlijk de autonomie van de wetgevende macht gebleven. Maar deze positieve houding schrijft zich in dezelfde context in.

Maakt dit onderzoek, dit beleidsvoorbereidend onderzoek, nu de overheid tot een stuwer? Of stuurt de overheid daarmee het onderzoek voor een beperkt deel wel? In de voorbereidende teksten werd dit natuurlijk nogal gelijk geschakeld. Het onderzoek dat komt vanuit de industrie en het onderzoek dat komt vanuit de overheid leidt binnen de universitaire laboratoria telkens tot een zelfde sturing: gestuurd onderzoek en daar houdt men natuurlijk niet zo van. Ik denk echter dat het efficiënter maken van dit element van evidente directe sturing toch een aantal aspecten, een aantal problemen zal oplossen. Het meest voorkomende probleem in het beleidsvoorbereidend onderzoek was ongetwijfeld de beperktheid van bepaalde onderzoeksopdrachten. Ik denk dat geen enkele van de betrokken partijen, noch aan de onderzoekskant noch aan de vraagkant, met name de overheid, ermee gediend was dat men zeer beperkte onderzoeksprojecten had, waar eigenlijk nauwelijks één mandaat kon op betaald worden voor een zeer beperkte periode. Ik denk dus dat het vooral een operatie is van het opdrijven van de efficiëntie van het beleidsvoorbereidend onderzoek. En dat wij hier een positieve rol spelen in het bieden van een lange termijnperspectief aan onderzoekers. Ik denk niet dat het hier een element is van grotere sturing, maar wel van een meer efficiënt maken van de vraag die de overheid terecht aan de onderzoekswereld stelt om haar eigen beleid te onderbouwen.

Ik hoorde iemand deze namiddag citeren dat er geen overheidsdaad meer zou genomen worden zonder voorafgaand wetenschappelijk onderzoek. Werd door één van de sprekers gezegd: laat ons dat als lange termijnperspectief naar voor schuiven. De dag voor de laatste ministerraad van het jaar zeggen dat geen enkele overheidsdaad nog zal genomen worden zonder voorafgaand wetenschappelijk onderzoek, wel dat is nog niet voor morgen – letterlijk dan. Het tweede element waar de overheid mee stuurt ligt voor de hand. Elke beslissing die de overheid neemt om op een bepaald terrein op te treden is directe sturing. IMEC en VIB zijn daar voorbeelden van en in onze beleidsnota hebben wij aangekondigd dat wij op een

dergelijke manier ook verder willen werken. Ten eerste: "Gaan wij de genomen initiatieven verder ondersteunen?" Is dat sturing? Ja, natuurlijk, alles is sturing als u het zo wil zien. Maar we willen ook een aantal beperktere initiatieven terzake steunen. Impulsprogramma's (is aangehaald) vinden wij niet de klassieke impulsprogramma's. Ik denk dat die wat dienden bijgestuurd te worden omdat dit teveel vertrok van de notie van een bepaalde sector. Het is voor ons duidelijk dat het behoren tot een bepaalde sector (in bepaalde impulsprogramma's werd dat nog al klassiek ingevuld naar een industriële sector) geen reden kan zijn op zich om een bepaalde voorkeursbehandeling te krijgen. Dit is één van onze basiselementen in onze beleidsnota. Dit betekent niet dat bepaalde beperkte initiatieven kunnen genomen worden en dat dit dan duidelijk een element is van sturing in het onderzoeksbeleid. De keuze van deze initiatieven is een keuze die aan de Vlaamse regering zal toebehoren. Ik denk dat dit in een democratie ook zo hoort. Maar dat we natuurlijk ten eerste zullen voortgaan op hetgeen de actoren in het veld reeds aan ons hebben naar voor geschoven en verder zullen naar voor schuiven, ligt voor de hand.

Wie is de overheid dan wel om daarover te beslissen? Uiteindelijk is het de minister, maar het zal niet de minister in zijn eigen wijsheid zijn die daarover beslist, vanzelfsprekend. Dat adviesorganen als deze dat vandaag gastheer is, daar een belangrijke rol zullen in spelen ligt voor de hand. Dus het tweede element is het verder zetten van het ondersteunen van bepaalde acties rond bepaalde technologie terreinen, maar misschien wat minder uitgesproken dan vroeger het geval was. Het derde element is de rol die de overheid kan spelen in de organisatie van technologieverkenning als dusdanig. We denken dat het inderdaad een rol voor de overheid zou kunnen zijn. En niet alleen bedrijven of universiteiten stellen vast dat het eigenlijk in Vlaanderen ontbreekt. Ook de overheid, ook wijzelf, moeten vaststellen dat Vlaanderen, dat toch over de jaren heen kan zeggen een goed uitgebouwd innovatiebeleid te hebben, (alles is steeds vatbaar voor verbetering), dat we de instrumenten hebben (dat is ook bevestigd deze namiddag), maar dat deze taak eigenlijk in Vlaanderen onvoldoende wordt ingevuld. Ten behoeve van diegenen die er zouden aan twijfelen kan ik verzekeren dat diezelfde vraag, de vraag naar technologieverkenning ons ook bereikte vanuit het bedrijfsleven. Niet alleen in voorbereidende documenten, maar ook daarnet is de vraag gesteld of de industrie een voldoende abstraherend vermogen heeft. Die vraag wordt aan de overheid zelf ook gesteld. Ik neem aan dat dit wat provocerend bedoeld was. U kan daar zelf over oordelen of we daar in slagen. Laat mij in ieder geval zeggen dat als het al zo is dat de industrie een onvoldoende vermogen tot abstractie heeft, zij zich, wat mij betreft, toch wel bewust

is van dat manco. En dat in ieder geval de industrie naar ons toe vragende partij is om inderdaad aan dat aspect iets te doen, om technologieverkenning samen met de universiteiten uit te bouwen en deze 'gap' in het beleid in te vullen.

Wanneer wij zeggen: industrie samen met universiteiten, dan zullen de aanwezige leden van de VRWB ongetwijfeld zeggen: "Ja, maar dat is nu iets voor ons. Dat is iets wat wij eigenlijk wel graag zouden invullen." En inderdaad, wij denken dat de vernieuwde VRWB daar een rol zou kunnen in spelen. U weet dat wij over het statuut of de invulling van de taakstelling, de invulling in zijn geheel van de VRWB, in onze beleidsnota reeds een aantal elementen hebben naar voor geschoven. Enkele beperkte gesprekken hebben hierover reeds plaats gevonden in de loop van het nu aflopende jaar. Ik denk dat we deze moeten activeren. Er zijn reeds een aantal engagementen gekomen van ons uit en ik denk dat we eind 2001 een duidelijke kijk dienen te hebben op de taakstelling en de organisatie van de VRWB. De organisatie van technologieverkenningactiviteiten, de sturing van technologieverkenningactiviteiten lijkt mij daarbij een mogelijke taak voor de VRWB te zijn. Daar zullen dan alle actoren van het innovatiegebeuren deel aan hebben en moeten aan hebben. En ik onderstreep nog eens: allen zijn daar vragende partij voor.

Nu, maar dan is de vraag: "Wat moet er met de resultaten van deze technologieverkenning gebeuren?" Dit is de grote vraag, en eigenlijk is dit de vraag denk ik die u de hele dag heeft bezig gehouden. Futurologen slaan al eens de bal verkeerd en: "Wie zegt er wanneer ze juist zijn en wanneer ze niet?" Wie zegt wat technologisch een tendens is? Misschien zal in de toekomst wel geverifieerd worden of de technologie zich zo zal ontwikkeld hebben. Het kan dan nog wel blijken dat de consument er helemaal niet moet van hebben en dat de impact van deze technologie uiteindelijk zeer beperkt blijkt te zijn. Dit zijn allemaal vragen waarvan wij denken dat de overheid er geen antwoord kan op geven. Daarom zien wij technologieverkenning als een platform van waaruit informatie wordt aangeboden aan alle actoren, onderzoekers en maatschappelijke geledingen. Deze zullen dan binnen hun eigen autonomie beslissen of ze al rekening houden met wat uit die technologieverkenning komt en als ze dat willen doen, hoe ze dat zullen doen. Ook de overheid moet daar dan zijn conclusies uit trekken. Tendensen zullen aan de overheid vanuit deze technologieverkenning worden aangereikt en een maatschappelijke toetsing (dit is toch de taak van de overheid) van deze verschillende tendensen dient te gebeuren door de verschillende geledingen van de overheid: de uitvoerende macht, de wetgevende macht en alle verschillende betrokken adviesorganen. Op basis daarvan zal de overheid dan middelen ter beschikking

stellen van de actoren in het veld die daar in een grote autonomie, maar in een even grote verantwoordelijkheid zullen kunnen over beslissen.

Meneer de voorzitter ik weet niet of ik zelf een voldoende grote graad van abstractie heb bereikt. Het werk dat mijn collega's en ikzelf in het wetenschapsbeleid doen is meestal zeer concreet en daar zorgt u zelf dan allemaal wel voor. Het gaat dan om verzapping van FWO-ers, het gaat dan over 'matching funds' in universitaire instellingen. Dit zijn zeer concrete problemen die inderdaad niet steeds een grote graad van abstraheringsvermogen vereisen. Gelukkig bent u er, gelukkig is de VRWB er, om ons af en toe de mogelijkheid te bieden op een wat langere termijnperspectief na te denken over waar we inderdaad dag in dag uit samen mee bezig zijn. Ik hoop dat de vrucht van deze oefening voor u toch een bijkomend element is in wat een aanzet is (zo kennen we de VRWB) tot verdere werkzaamheden over dit relevant vraagstuk. Verdere werkzaamheden die uzelf, uw collega's in de VRWB en de verschillende geledingen van het onderzoeksveld in Vlaanderen samen met ons ongetwijfeld aan de dag zullen leggen. Ik dank u voor u aandacht.

ROGER DILLEMANS

voorzitter VRWB

Ik dank de raadgever van minister Dirk Van Mechelen, de heer Hans Bracquené, voor zijn afrondende toespraak. Afrondend, een goed einde voor dit colloquium. Als ik hem goed begrijp, zeker niet het laatste woord. Dat is het laatste wat hij heeft willen komen zeggen. Hij heeft herhaaldelijk geïnsisteerd, en die herhaling mocht hij zich veroorloven, om onze kansen tot autonomie van de actoren op het terrein te illustreren. Ik dank u, en via u uw minister, voor dat vertrouwen aan het veld en dus aan de actoren en ook aan onze VRWB. Ik weet dat u van ons veel verwacht. U geeft ons nog een paar taken bij en ik denk dat dit meegenomen is. U heeft ons nog wat nuanceringen bijgebracht die mede zullen opgenomen worden in ons algemeen verslag, dat wordt gepubliceerd. U hebt het concept 'sturen' gerelativeerd. En in hoofde van de overheid zeker ook, en daar kunnen wij inkomen. U hebt ook het woord stuwen voor de overheid een paar keer gebruikt. Dat zint ons ook wel. En ik zou ook daar zeggen: "Weest u niet te abstract in deze aangelegenheid". Ik dank u en gelieve uw minister en collega van minister Vanderpoorten namens ons ook te danken.

Dames en heren hier eindigt dit officiële gedeelte. Ik dank alle sprekers voor hun grote inzet. Ik denk dat het van alle kanten een goede invalshoek was. Ik heb geen moment gehad dat ik dacht: dit is – dat heb je zo in een congres – een minder moment of een soort onthaastingsmoment. Nee, dat is er niet geweest. Integendeel. Ik heb trouwens iedereen even levendig zien blijven, ondanks de goede lunch die wij u aangeboden hebben. En ik denk dat we daar een beetje de verdiensten mogen van opeisen. Ik dank de panelleden in het bijzonder, die goed op mekaar waren ingespeeld, zoals ook de twee sprekers van vanmorgen uit het buitenland. Ik dank tenslotte onze onnavolgbare staf van de VRWB: Carine, Nicole, Katrien, secretaris'-generaal' dr. ir. Lisette Monard, dr. Danielle Raspoet en dr. Kristien Vercoutere die het colloquium in grote mate mee hebben georganiseerd en voorbereid.

En nu moge ik u uitnodigen tot nog een aangename receptie hier in de conferentiezaal. Gaat u dus nog niet te vlug weg. Dank u, de komst van u allen heeft ons in grote mate verheugd. En we maken er zo een traditie van dat wij dat zeker om de twee jaar, zo mogelijk om het jaar nog eens zullen overdoen. We zien u dan graag volgende keer terug. Dank u wel.

# GEBRUIKTE AFKORTINGEN

|                |                                                                                            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BBP</b>     | Bruto Binnenlands Product                                                                  |
| <b>BSE</b>     | Bovine Spongiform Encephalopathy                                                           |
| <b>CERN</b>    | Centre Europeen de la Recherche Nucléaire                                                  |
| <b>DIRV</b>    | Derde Industriële Revolutie Vlaanderen                                                     |
| <b>ESA</b>     | European Space Agency                                                                      |
| <b>ESF</b>     | European Science Foundation                                                                |
| <b>ESRF</b>    | European Synchrotron Radiation Facility                                                    |
| <b>FWO</b>     | Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek – Vlaanderen                                         |
| <b>GBOU</b>    | Programma tot Ondersteuning van het Generisch Basisonderzoek aan de Vlaamse Universiteiten |
| <b>GGO</b>     | Genetisch Gemodificeerde Organismen                                                        |
| <b>ICT</b>     | Informatie- en Communicatietechnologie                                                     |
| <b>IMEC</b>    | Interuniversitair Micro-elektronicacentrum                                                 |
| <b>IWT</b>     | Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen  |
| <b>NASA</b>    | North Atlantic Space Agency                                                                |
| <b>NIH</b>     | US – National Institutes of Health                                                         |
| <b>NWO</b>     | Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek                                    |
| <b>O&amp;O</b> | Onderzoek en Ontwikkeling                                                                  |
| <b>R&amp;D</b> | Research and Development                                                                   |
| <b>STWW</b>    | Strategische Technologieën voor Welzijn en Welvaart                                        |
| <b>VEV</b>     | Vlaams Economisch Verbond                                                                  |
| <b>VIB</b>     | Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie                                     |
| <b>VITO</b>    | Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek                                            |
| <b>VRWB</b>    | Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid                                                        |
| <b>VSNU</b>    | Vereniging van Nederlandse Universiteiten                                                  |
| <b>ZAP</b>     | Zelfstandig Academisch Personeel                                                           |

# COLOFON

Uitgave van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB), januari 2002

R. Dillemans, voorzitter  
E. Monard, secretaris

VRWB-secretariaat  
North Plaza B,  
Koning Albert II-laan 7, 4e verd.  
1210 Brussel  
Tel: (02) 553 45 20  
Fax: (02) 553 45 23  
E-mail: [vrwb@vlaanderen.be](mailto:vrwb@vlaanderen.be)  
Website: <http://www.vrwb.vlaanderen.be>

*D/2002/6099/1*

Uitgave van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB)

*R. Dillemans*, voorzitter  
*E. Monard*, secretaris

VRWB-secretariaat  
North Plaza B - Koning Albert II-laan 7 (4e verd.)  
1210 Brussel  
Tel. +32(0)2 553 45 20  
Fax +32(0)2 553 45 23  
e-mail: [vrwb@vlaanderen.be](mailto:vrwb@vlaanderen.be)  
website: [www.vrwb.vlaanderen.be](http://www.vrwb.vlaanderen.be)

