54

1+1>2

De bevordering van multidisciplinair onderzoek

september 2003

Adviesraad voor het
*W*etenschaps- en **T**echnologiebeleid

AWT

Inhoudsopgave

Samenvatting **5**

Deel A: Advies
1 Adviesvraag **13**
1.1 Achtergrond 13
1.2 Focus en aard van het advies 15
1.3 Uitgangspunten 16
2 Beantwoording adviesvragen en aanbevelingen **19**
2.1 Korte beantwoording van de adviesvragen 20
2.2 Aanbevelingen 24
2.2.1 Uitgangspunten 24
2.2.2 Voldoende gemotiveerde onderzoekers 26
2.2.3 Stimuleer interactie en ontmoetingen 28
2.2.4 Stel uitdagende doelen 32
2.3 Tot slot 35

Deel B: Toelichting bij het advies
1 Inleiding **39**
2 Analyse van de Nederlandse situatie **41**
2.1 Inleiding 41
2.2 Voldoende gemotiveerde onderzoekers 43
2.3 Interactie en ontmoetingen 46
2.4 Gemeenschappelijke, uitdagende doelstellingen 50
3 Internationale vergelijking **53**
3.1 Inleiding 53
3.2 Amerika 54
3.3 Finland 58
3.4 Zwitserland 60
3.5 Engeland 64

Bijlagen **69**
Bijlage 1, gesprekspartners Nederland 69
Bijlage 2, gesprekspartners buitenland 70

Samenvatting

1. Adviesvraag en focus

De minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen en de minister van Economische Zaken hebben de Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid gevraagd advies uit te brengen over de bevordering van multidisciplinair onderzoek.

In toenemende mate bestaat er behoefte aan multidisciplinair onderzoek. Wetenschappelijke, maatschappelijke en technologische vraagstukken zijn zo complex geworden dat ze steeds vaker vragen om inzet van uiteenlopende disciplines. Daarbij komt dat juist op het raakvlak van vakgebieden de kans op doorbraken groot is. Diverse partijen staan daarom voor de uitdaging verschillende disciplines bijeen te brengen.

De Raad heeft besloten dit advies vooral te richten op manieren om kansen voor multidisciplinair onderzoek te creëren en vervolgens ten volle te benutten. Hij legt minder nadruk op een uitgebreide analyse van belemmeringen. Deze zijn complex, grijpen in elkaar en zijn nationaal en internationaal diep ingebed in het wetenschapsbestel. Ze laten zich daarom niet zomaar 'wegorganiseren'.

De Raad heeft daarbij vooral aandacht voor macrofactoren die het succes van multidisciplinair onderzoek beïnvloeden. Dit zijn kwesties die op een hoger niveau spelen dan individuele projecten of programma's. De overheid is de aangewezen instantie om macrofactoren mede te beïnvloeden en de Raad zoekt daarom op dit punt de meerwaarde van zijn advies.

De Raad heeft voor dit advies diverse praktijkdeskundigen in binnen- en buitenland geraadpleegd. Naast Nederland zijn in drie landen – Finland, Zwitserland en Engeland – gespreksrondes gehouden. Naar de situatie in de Verenigde Staten is een apart literatuuronderzoek gedaan.

2. Korte algemene beantwoording van de adviesvragen

a) Wat zijn de precieze achtergronden van het achterblijven van multidisciplinair onderzoek?

In vergelijking met het buitenland blijft multidisciplinair onderzoek in Nederland niet achter. Naast de totstandkoming van veel multidisciplinaire vakgebieden (zoals bijvoorbeeld bio-informatica) gedurende een al wat langere termijn zijn er diverse multidisciplinaire projecten en initiatieven te noemen die succesvol verlopen. Toch vindt de Raad dat multidisciplinair onderzoek verder gestimuleerd moet worden. Dit is in lijn met initiatieven die daartoe in het buitenland genomen worden, maar doet ook recht aan het grote belang van dergelijk onderzoek. Gesignaleerde knelpunten die de opbloei van multidisciplinair onderzoek belemmeren blijken in alle landen opvallend gelijk:

- Het disciplinaire karakter van de universitaire structuur;
- Cultuurverschillen en verschillen in aanpak tussen disciplines;
- Het *peer review* systeem en de daaraan gekoppelde beoordelingssystemen;
- Versnippering aan de vraagzijde van onderzoek.

b) Hoe kan dit soort onderzoek vanuit de onderzoekswereld zelf worden bevorderd? Wat is daarbij specifiek de rol van de universiteiten?

De Raad is van mening dat alle onderzoeksinstellingen, dus ook de universiteiten, een rol te vervullen hebben bij het bevorderen van multidisciplinair onderzoek. Vanuit de onderzoekswereld zelf is het vooral zaak om prikkels te introduceren die multidisciplinair onderzoek bevorderen. Omdat belemmeringen zich sterker manifesteren aan universiteiten, richt de Raad zich in zijn aanbevelingen vooral op de bevordering van multidisciplinair onderzoek aan universiteiten. Er zijn diverse redenen waarom juist universiteiten een actieve rol te vervullen hebben. Zo worden studenten en AIO's niet alleen opgeleid om aan de universiteit onderzoek te doen, maar juist ook om daarna binnen multidisciplinair 'bevolkte' instituten of bedrijven functies te vervullen. Verder nemen onderzoekers in universiteiten vaak op tijdelijke basis deel aan multidisciplinaire projecten en programma's. Dit mag geen negatieve consequenties voor hun carrière hebben. Tot slot is de universiteit bij uitstek de plaats waar doorbraken en spannende ontwikkelingen plaatsvinden. Juist op de grenzen van disciplines is de kans daarop groot.

c) Heeft de overheid een taak bij het stimuleren van het multidisciplinaire onderzoek en zo ja, hoe kan die worden ingevuld?

De Raad vindt dat het primair aan de kennisinstellingen zélf is om multidisciplinair

onderzoek te bevorderen en incentives daartoe te ontwikkelen. Multidisciplinair onderzoek dient echter aanmerkelijke publieke en private belangen. Daarom is bevordering door de overheid in een aantal rollen eveneens gewenst. Allereerst is de overheid verantwoordelijk voor het onderzoeksbestel als zodanig. Deze verantwoordelijkheid geldt vooral de minister van OCenW. Ten tweede is de overheid, en in het bijzonder de minister van EZ, verantwoordelijk voor het stimuleren van innovatie in bedrijven. Innovatie is bij uitstek een multidisciplinair proces. Ten derde is de overheid 'kennisvragende' partij die met tal van vraagstukken aanklopt bij het onderzoeksbestel. Deze verantwoordelijkheid geldt alle departementen, met het ministerie van OCenW in een coördinerende rol. De Raad constateert dat de overheid haar verantwoordelijkheid voor bovengenoemde taken reeds op tal van manieren neemt, maar stelt tegelijkertijd vast dat de bevordering van multidisciplinair onderzoek extra inzet vergt. Hij geeft hiertoe enkele algemene aanbevelingen.

3. Aanbevelingen

De Raad onderscheidt drie belangrijke zaken bij het effectief bevorderen van multidisciplinair onderzoek. In de eerste plaats moeten er voldoende onderzoekers zijn die gemotiveerd en in staat zijn om multidisciplinair onderzoek te verrichten. In de tweede plaats moeten gemotiveerde onderzoekers in de gelegenheid zijn om elkaar te ontmoeten. Het bijeenbrengen van disciplines veronderstelt het bijeenbrengen van mensen. Het gaat er daarbij niet zozeer om meerdere disciplines in één persoon te verenigen, maar om individuen met verschillende achtergronden bij elkaar te brengen. In de derde plaats moeten deze onderzoekers zich verbonden voelen door interessante, uitdagende doelstellingen. Langs deze drie lijnen geeft de Raad aanbevelingen.

Voldoende gemotiveerde onderzoekers

De Raad geeft de volgende aanbevelingen gericht op het creëren van de juiste prikkels voor onderzoekers om aan multidisciplinair onderzoek deel te nemen.

- Verbreed het begrip van wetenschappelijke kwaliteit. Colleges van Bestuur hebben een belangrijke rol bij het bewaken of de ruimte in het – vernieuwde – visitatiesysteem in praktijk ook daadwerkelijk gebruikt wordt. Ook bij de meta-evaluatie van dit systeem door de KNAW moet dat een belangrijk aandachtspunt zijn.

- Voer gericht beleid om de loopbaan van wetenschappelijk onderzoekers te verbreden. Dit geldt voor alle stadia van de wetenschappelijke loopbaan. Dit is een verantwoordelijkheid van zowel de universiteiten, als NWO en KNAW. De Raad reikt in dit advies, geïnspireerd door buitenlandse voorbeelden, diverse opties aan om hieraan invulling te geven.

- Vergroot het aanzien van multidisciplinair onderzoek. Dit is vooral een taak voor de onderzoeksinstellingen zelf.

Stimuleer interactie en ontmoetingen

Ontmoetingen en interactie zijn cruciaal voor het opbloeien van multidisciplinair onderzoek. Het gaat naast verbindingen en interactie tussen wetenschappers onderling, ook om interactie tussen wetenschappers en vertegenwoordigers uit andere geledingen zoals beleidsvoorbereiders, vertegenwoordigers uit maatschappelijke groeperingen en mensen uit het bedrijfsleven. De Raad doet concreet de volgende aanbevelingen:

- Organiseer de inrichting van ontmoetingsplaatsen (horizontale verbanden). De Colleges van Bestuur kunnen daarin samen met de decanen en de directeuren van universitaire onderzoekscentra en instituten een voortrekkersrol vervullen.

- Richt topinstituten op voor onderzoek naar maatschappelijke vraagstukken zoals onderwijs, volksgezondheid, veiligheid, vergrijzing of mobiliteit (MTI's).

- Verstevig de wisselwerking tussen (buitenuniversitaire) thematische instituten en universiteiten. Kennis die aan universiteiten wordt ontwikkeld, vormt in veel gevallen de voedingsbodem voor onderzoek dat in thematische instituten plaatsvindt. Het is essentieel het stromen van kennis tussen universiteiten en instituten te bevorderen. Ook netwerkvorming en wisselwerking tussen universiteiten en de buitenwereld dienen te worden verstevigd bijvoorbeeld via deeltijd-hoogleraren of detachering.

- Stimuleer ontmoetingen en interactie met andere disciplines in het onderwijs.

Stel uitdagende doelen

Samenwerking kan alleen succesvol zijn bij een gemeenschappelijk, aansprekend doel, vraagstelling of ambitie. De Raad doet de volgende aanbevelingen die bijdragen aan een effectieve formulering hiervan:

- Regisseer vraagarticulatie, kom tot daadwerkelijke integrale vraagstellingen. Verschillende partijen dienen elkaar al in een vroeg stadium op te zoeken om gezamenlijk de kernvragen te formuleren. Zeker voor maatschappelijke vraagstukken is externe regie daarbij bijna onontbeerlijk. Het is belangrijk om vanaf het begin niet te snel de stap te maken naar 'oplossingen'. Dit leidt tot uitsluiting van perspectieven en in de praktijk veelal tot (te) weinig aandacht voor alfa- en gamma-aspecten. Om te (kunnen) komen tot de noodzakelijke uitdagende doelstellingen en de daarbij behorende integrale vraagstellingen, draagt de Raad diverse mogelijkheden aan.

- Zet meer geld in op gebiedsoverschrijdende thema's en vergroot het aandeel thematisch onderzoek. Geldverdelende intermediairs als NWO, maar ook de Colleges van Bestuur in de universiteiten hebben een sterk instrument in handen om multidisciplinair onderzoek te bevorderen: financiering van initiatieven. Door het aandeel thematische financiering te vergroten, zal de aantrekkelijkheid voor wetenschappers om eraan deel te nemen toenemen.

Tot slot

Geïnspireerd door voorbeelden uit het buitenland heeft de Raad een lange lijst met aanbevelingen en suggesties voor het stimuleren van multidisciplinair onderzoek opgesteld. Deze maatregelen kunnen stuk voor stuk bijdragen aan de opbloei van multidisciplinair onderzoek. Er leiden immers meerdere wegen naar Rome. De Raad hoopt dan ook dat dit advies wetenschappers en beleidsmakers zal inspireren eigen initiatieven te ontplooien die waardevol kunnen zijn voor de verdere opbloei van multidisciplinair onderzoek.

Deel A
Advies

1 Adviesvraag

De minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen en de minister van Economische Zaken hebben de Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT) gevraagd advies uit te brengen over de bevordering van multidisciplinair onderzoek. Meer in het bijzonder hebben zij de Raad de volgende vragen voorgelegd.

Adviesvraag

- Wat zijn de precieze achtergronden van het achterblijven van multidisciplinair onderzoek?
- Hoe kan dit soort onderzoek vanuit de onderzoekswereld zelf worden bevorderd? Wat is daarbij specifiek de rol van de universiteiten?
- Heeft de overheid een taak bij het stimuleren van het multidisciplinaire onderzoek en zo ja, hoe kan die worden ingevuld?

1.1 Achtergrond

In toenemende mate bestaat behoefte aan multidisciplinair onderzoek. Wetenschappelijke en maatschappelijke vraagstukken zijn zo complex geworden dat ze amper nog zijn op te lossen vanuit één gezichtspunt. Steeds vaker vergen vraagstellingen aan het front van de wetenschap de inzet van meerdere disciplines. Genomics, proteomics, spraaktechnologie, nanotechnologie zijn slechts enkele voorbeelden van vakgebieden die zich onstuimig ontwikkelen doordat zij inzichten uit verscheidene disciplines bij elkaar brengen.

Wetenschappelijke en maatschappelijke ontwikkelingen vragen om inzet van uiteenlopende disciplines

Ook maatschappelijke vraagstukken vragen steeds vaker om de inzet van uiteenlopende disciplines. De problemen in de gezondheidszorg zullen niet verdwijnen door uitsluitend meer medische technologie te produceren. Sociologisch, demografisch, psychologisch, etnologisch en bestuurskundig onderzoek, om slechts enkele vakgebieden te noemen, zijn eveneens noodzakelijk. Pas door zulke uiteenlopende gezichtspunten op elkaar te betrekken, worden de contouren van maatschappelijke vraagstukken in al hun complexiteit zichtbaar.

Dit is ook essentieel voor innovatie

Bedrijven staan eveneens voor de uitdaging om disciplines bijeen te brengen. Als geen ander weten zij hoe essentieel multidisciplinair onderzoek is voor innovatie. De uitvinding van de CD-speler, bijvoorbeeld, had nooit tot stand kunnen komen wanneer niet veel verschillende disciplines hadden samengewerkt.

Een aansprekend voorbeeld waar multidisciplinair onderzoek toe kan leiden staat in het kader.

Alan MacDiarmid ontving de Nobelprijs (Chemie, 2000) voor de ontdekking en ontwikkeling van geleidende polymeren. Deze doorbraak staat aan de wieg van de ontwikkeling van oprolbare TFT-schermen en andere flexibele computercomponenten. Hij twijfelt niet aan het belang van multidisciplinaire samenwerking voor de wetenschap:[1]

'Research used to be primarily restricted to one's own discipline. If you were a chemist, you did chemistry research. If you were a physicist, you did physics research. This award is a wonderful recognition of the importance of interdisciplinary research. Here we have chemists, physicists, electrochemists and now electronic engineers all working together on the same problem. If you have a physicist and a chemist having different concepts, different abilities, different techniques all working the same problems, we have "one plus one can often make more than two." The development of this whole synthetic metal field worldwide is probably one of the best examples in the last two or three decades of interdisciplinary research.

Science in the future is going to utilize the concept of interdisciplinary research much more, where people get together to solve a given scientific problem-people with completely different backgrounds. Alan Heeger and I found, however, you have to learn a different language – a different lingo – for a physicist to talk to a chemist and a chemist to talk to a physicist. It's not easy; it's much easier just to do research in your own discipline. It's tougher to do interdisciplinary research. But I have no doubt that we will see interdisciplinary research receiving more and more attention in the future.'

Multidisciplinair onderzoek is, met andere woorden, noodzaak. Maar er is meer. Multidisciplinair onderzoek is niet alleen noodzaak, het is ook spannend. Juist op

1 Delen uit de persconferentie ter gelegenheid van het winnen van de Nobelprijs Chemie 2000, gehouden op 10 oktober 2000. Voor de complete tekst zie http://www.upenn.edu/almanac/v47/n08/nobel2000.html

Juist op het raakvlak van disciplines is de kans op doorbraken groot

het raakvlak van vakgebieden is de kans op doorbraken groot. Maar al te vaak vallen de grenzen van ons weten samen met de grenzen tussen disciplines. Wat buiten die grenzen ligt, weet niemand, maar prikkelt onze fantasie des te meer. Wetenschap is en blijft een *endless frontier*.

De constatering dat stimulering van multidisciplinair onderzoek gewenst is, is niet nieuw. Keer op keer, niet alleen door de AWT, wordt dit gesignaleerd. Diverse instanties hebben recent het initiatief genomen multidisciplinair onderzoek te stimuleren (zie kader). Ook in het buitenland worden in toenemende mate de kansen gezien van multidisciplinaire samenwerking. De AWT wil met dit advies een eigen bijdrage leveren om te zorgen dat dergelijke initiatieven kunnen slagen.

Multidisciplinair onderzoek is een belangrijk onderdeel van de strategie van NWO voor de komende jaren. Verder heeft de KNAW een werkgroep 'multidisciplinair onderzoek' benoemd. Deze werkgroep heeft hierover recent gerapporteerd. Ook TNO onderschrijft het belang in haar strategisch plan. Multidisciplinair onderzoek is ook prominent aanwezig in de missie van diverse universiteiten. De missie van veel buitenuniversitaire onderzoeksinstituten is bij uitstek multidisciplinair. Hun primaire bestaansrecht is in de meeste gevallen het uitvoeren van multidisciplinair onderzoek.

1.2 Focus en aard van het advies

De Raad richt zich vooral op het creëren van kansen…

…en legt minder nadruk op het wegnemen van belemmeringen

Aan de basis van dit advies ligt de notie dat doorbraken veelal plaatsvinden door grenzen van disciplines te overschrijden. In dit advies wil de Raad zich vooral richten op manieren om dergelijke kansen te creëren en vervolgens ten volle te benutten. De Raad zoekt zijn toegevoegde waarde in het aandragen van inventieve en effectieve beleidsmaatregelen die aanknopingspunten bieden om de opkomst en het voortbestaan van multidisciplinair onderzoek binnen het bestaande systeem te stimuleren. De Raad legt minder nadruk op een uitgebreide analyse van belemmeringen voor multidisciplinair onderzoek. Het is de Raad gebleken dat deze complex zijn, in elkaar grijpen en nationaal en internationaal diep ingebed zijn in het wetenschapsbestel. Ze laten zich daarom niet zomaar 'weg organiseren'. De Raad zal zijn adviezen dan ook richten op manieren ze hanteerbaar te maken.

In dit advies richt de Raad zijn aandacht vooral op de macrofactoren die het succes van multidisciplinaire projecten en programma's beïnvloeden. Het gaat daar-

Vooral aandacht voor macrofactoren….

bij bijvoorbeeld om de facultaire indeling van universiteiten of de beschikbaarheid van voldoende fondsen. Dit zijn kwesties die op een hoger niveau spelen dan individuele projecten of programma's. Voor direct betrokkenen bij multidisciplinair onderzoek – bijvoorbeeld onderzoekers of programmaleiders – zijn deze factoren moeilijk te beïnvloeden. Zij hebben slechts invloed op microfactoren zoals goede communicatie of goed management. Naar de optimalisatie daarvan is veel studie verricht. Dezelfde onderzoeken tonen echter vaak aan dat gunstige microfactoren niet voldoende zijn. Om multidisciplinaire projecten en programma's te laten slagen, zijn gunstige macrofactoren evenzeer van belang. Aanbevelingen voor de optimalisatie van macrofactoren worden echter beperkt gegeven. Daarom richt de Raad dit advies op de macrofactoren bij multidisciplinair onderzoek. De Raad is van mening dat de overheid de aangewezen instantie is om macrofactoren mede te beïnvloeden. De AWT zoekt juist op dit punt de meerwaarde van zijn advies.

…én voor samenwerking tussen niet-verwante disciplines

De Raad heeft de indruk dat samenwerking tussen niet-verwante disciplines meer stimulering behoeft dan samenwerking tussen verwante disciplines. Steeds vaker klinkt een roep naar meer en tijdige inbreng van gammadisciplines. De Raad zal daarom in dit advies extra aandacht schenken aan samenwerking tussen niet verwante disciplines en in het bijzonder tussen bèta- en gammadisciplines.

1.3 Uitgangspunten

Mono- en multidisciplinair onderzoek sluiten elkaar niet uit

De Raad wil benadrukken dat mono- en multidisciplinair onderzoek elkaar geenszins uitsluiten. In zijn algemeenheid geldt dat monodisciplines de voedingsbodem leveren waarop multidisciplinair onderzoek kan opbloeien. Deze verhouding impliceert echter geen hiërarchie. Veel van de monodisciplines die wij tegenwoordig kennen, zijn in het verleden ontstaan als combinaties van uiteenlopende vakgebieden. De grenzen tussen mono- en multidisciplines zijn, met andere woorden, veranderlijk. Dit vormt des te meer aanleiding om multidisciplinaire initiatieven te stimuleren.

Multidisciplinariteit is een overkoepelend begrip

Verder hanteert de Raad de term multidisciplinariteit in dit advies als een koepelterm die verwijst naar alle mogelijke vormen van samenwerking tussen wetenschappers uit verschillende disciplines. Begrippen als interdisciplinariteit en transdisciplinariteit doen dat eveneens, maar voegen daar extra dimensies aan toe. Zo vraagt het begrip interdisciplinariteit aandacht voor de mate van integratie van

werkwijzen en resultaten van onderzoek en doet het begrip transdisciplinariteit dat voor de mate van samenwerking tussen wetenschappers en vertegenwoordigers uit andere geledingen zoals overheid, bedrijfsleven of gebruikers. Alhoewel de Raad zich bewust is van de betekenisverschillen die hiermee gepaard gaan, wenst hij buiten definitiekwesties te blijven. Derhalve maakt hij in dit advies geen gebruik van het onderscheid tussen de verschillende termen.

2 Beantwoording adviesvragen en aanbevelingen

Door kennis uit verschillende disciplines actief bijeen te brengen, wordt de kans vergroot op maatschappelijke, technologische en wetenschappelijke vernieuwingen. Met dit advies wil de Raad een bijdrage leveren aan het stimuleren van multidisciplinair onderzoek. Hij gaat hierbij pragmatisch te werk. In dit hoofdstuk doet de Raad aanbevelingen waarvan de Raad verwacht dat deze hun waarde in de praktijk zullen bewijzen en waarbij het accent wordt gelegd op het creëren en benutten van kansen. De Raad laat deze aanbevelingen bewust niet gepaard gaan met uitgebreide bespiegelingen over de belemmeringen bij het opbloeien van multidisciplinair onderzoek. De aanbevelingen zijn ook niet sterk gericht op het 'oplossen' van knelpunten, maar veeleer op manieren om ze hanteerbaar te maken. Uiteraard heeft de Raad zich wel op de hoogte gesteld van de belangrijkste knelpunten. Bij de beantwoording van de adviesvragen wordt daar kort op ingegaan; in de toelichting (deel B van dit rapport) uitgebreider.

De aanbevelingen zijn gericht op het hanteerbaar maken van knelpunten, niet het oplossen ervan

De Raad heeft bij de voorbereiding van dit advies diverse praktijkdeskundigen in binnen- en buitenland geraadpleegd. In Nederland is een gespreksronde en een workshop gehouden. Bijlage 1 geeft een overzicht van de gesprekspartners en deelnemers aan de workshop in Nederland. In drie landen – Finland, Zwitserland en Engeland – zijn eveneens gespreksrondes gehouden. Naar de situatie in de Verenigde Staten is literatuuronderzoek gedaan. In achtergronddocumenten per land worden de bevindingen beschreven.[2] In bijlage 2 staat een overzicht van de gesprekspartners in het buitenland. De inzichten uit deze consultaties heeft de Raad gebruikt bij het opstellen van de aanbevelingen die in paragraaf 2.2 van dit hoofdstuk zullen volgen.

Alvorens over te gaan tot de aanbevelingen gaat de Raad in paragraaf 2.1 eerst kort in op beantwoording van de afzonderlijke adviesvragen.

2 Deze achtergronddocumenten zijn beschikbaar op www.awt.nl.

2.1 Korte beantwoording van de adviesvragen

Wat zijn de precieze achtergronden van het achterblijven van multidisciplinair onderzoek?

De adviesvraag veronderstelt dat er sprake is van 'achterblijven' van multidsiciplinair onderzoek. De Raad constateert dat deze term te sterk is voor de feitelijke situatie. In vergelijking met het buitenland blijft multidisciplinair onderzoek in Nederland niet achter. Er gebeurt veel goeds met betrekking tot multidisciplinair onderzoek. Naast de totstandkoming van veel multidisciplinaire vakgebieden gedurende een al wat langere termijn (zoals epidemiologie, econometrie, cognitiewetenschappen, taal- en spraaktechnologie, bio-informatica), zijn er diverse multidisciplinaire projecten en initiatieven te noemen die succesvol verlopen.Toch is de Raad van mening dat multidisciplinair onderzoek verder gestimuleerd moet worden. Dit is niet alleen in lijn met de initiatieven die daartoe in het buitenland genomen worden, maar doet ook recht aan het grote belang van multidisciplinair onderzoek voor wetenschappelijke, maatschappelijke en technologische vernieuwingen.

In vergelijking met het buitenland blijft multidisciplinair onderzoek niet achter…

…toch moet het in Nederland verder gestimuleerd worden

Zoals gesteld wil de Raad zich vooral richten op kansen om het opbloeien van multidisciplinair onderzoek te vergemakkelijken en te versnellen. Hij is echter niet blind voor structurele belemmeringen. Gesignaleerde knelpunten die de opbloei van multidisciplinair onderzoek belemmeren blijken in alle landen opvallend gelijk:

De knelpunten zijn in alle landen opvallend gelijk

- Het disciplinaire karakter van de universitaire structuur.
  De facultaire structuur wordt in binnen- en buitenland ervaren als belemmerend voor het opbloeien van multidisciplinair onderzoek. Bijna overal, ook waar deze structuur niet door de wet wordt voorgeschreven, hanteren universiteiten een indeling in (vrij smalle) faculteiten. Dit leidt tot 'hokjesgeest'. Positief is dat in binnen- en buitenland volop initiatieven zijn om samenwerking tussen faculteiten te bevorderen door faculteiten te verbreden en door (thematische) horizontale structuren in te stellen.
- Cultuurverschillen en verschillen in aanpak tussen disciplines.
  Er zijn grote verschillen in wetenschapscultuur en werkwijze tussen disciplines, zeker tussen gamma- en bètadisciplines. Dit heeft onder andere te maken met het studieobject. Het studieobject van bèta's leidt veeleer tot resultaten die universeel in tijd en ruimte zijn. Gamma's worden vaak geconfronteerd met resultaten die sterk kunnen wisselen in tijd en ruimte (veel meer onduidelijkheden). Deze verschillende werelden zijn moeilijk samen te brengen.

- Het peer review systeem en daaraan gekoppelde beoordelingssystemen.
  Wereldwijd wordt wetenschappelijke kwaliteit vooral gedefinieerd als kwaliteit in wetenschapsinterne zin, namelijk het aantal publicaties in toptijdschriften en het aantal citaties. Wetenschappers zijn voor erkenning en indirect vaak ook voor bekostiging van hun onderzoek afhankelijk van beoordeling door *peer groups*. Deze *peer groups* en de tijdschriften hebben vaak een sterk monodisciplinair karakter.
- Versnipperde vraagarticulatie.
  Onderzoek naar maatschappelijke kwesties wordt vaak gedreven door korte termijn belangen en vraagstellingen worden veelal versnipperd geformuleerd. Vragende partijen, waaronder de overheid, spannen zich onvoldoende in om te komen tot een integrale, departementsoverstijgende aanpak van onderzoeksvragen in de publieke sector. Dit terwijl maatschappelijke vragen in principe interdepartementale vraagstukken zijn die een brede interdisciplinaire aanpak vereisen.

In de toelichting bij dit advies gaat de Raad uitgebreider op deze knelpunten in.

Knelpunten manifesteren zich het sterkst aan universiteiten

De Raad signaleert dat genoemde knelpunten zich veel sterker manifesteren aan universiteiten dan aan buitenuniversitaire onderzoeksinstituten.[3] Veel van zulke instituten hebben een duidelijke, thematische invalshoek en bieden daarmee een omgeving waarin multidisciplinair onderzoek volop tot zijn recht kan komen. Verschillende van deze instituten worden ook gekenmerkt door een substantiële input vanuit de gammadisciplines. Bij universiteiten ligt dat veelal anders. Daar zijn veel krachten werkzaam die de ontwikkeling van multidisciplinair onderzoek tegenwerken. Voor onderzoekers die multidisciplinair onderzoek willen verrichten, zijn buitenuniversitaire onderzoeksinstituten dan veelal ook aantrekkelijker dan universiteiten.

Hoe kan dit soort onderzoek vanuit de onderzoekswereld zelf worden bevorderd? Wat is daarbij specifiek de rol van de universiteiten?

Alle instellingen moeten multidisciplinair onderzoek stimuleren…

De Raad is van mening dat alle onderzoeksinstellingen, dus ook de universiteiten, een rol te vervullen hebben bij het bevorderen van multidisciplinair onderzoek. Vanuit de onderzoekswereld zelf is het vooral zaak om incentives te introduceren die multidisciplinair onderzoek aantrekkelijk maken. Uitsluiten van monodisciplinair onderzoek is geen issue. Het gaat om het creëren van een juiste balans en het naast elkaar laten opbloeien van beide vormen van onderzoek, met wederzijds respect en

3 Voorbeelden van dergelijke instituten zijn: NIVEL, NIZW, TNO, NIDI et cetera.

….zeker ook de universiteiten

kruisbestuiving. Het stimuleren van multidisciplinair onderzoek aan buitenuniversitaire onderzoeksinstituten verloopt relatief gemakkelijk. De Raad ziet echter goede redenen om multidisciplinair onderzoek ook aan universiteiten te stimuleren:

1. Studenten en AIO's worden niet alleen opgeleid om aan de universiteit onderzoek te doen, maar ook om daarna binnen instituten of in bedrijven onderzoek te doen of andere functies te vervullen. Multidisciplinaire kennisopbouw verdient daarom aandacht in de opleidingstrajecten. Om dit goed te kunnen verzorgen is het nodig dat universitaire docenten en onderzoekers kennisnemen van en ervaring opdoen met multidisciplinaire kennisontwikkeling.
2. Bij multidisciplinaire projecten en programma's op tijdelijke basis worden vaak universitaire onderzoekers betrokken. Deze onderzoekers keren daarna veelal terug naar de universiteit. Zij moeten dan de mogelijkheid hebben (multidisciplinaire) onderzoekslijnen te kunnen voortzetten. De periode in een multidisciplinair project of programma moet geen onderbreking zijn van de carrière maar een (verrijkend) onderdeel.
3. Doorbraken en spannende ontwikkelingen vinden met name op grenzen van disciplines plaats. Juist universiteiten moeten zich dit type ontwikkelingen niet willen ontzeggen. Verder ontstaan door ontmoetingen van disciplines nieuwe invalshoeken die ook meer diepgang kunnen betekenen voor de monodisciplinaire onderzoekslijnen.

Zowel buitenuniversitaire onderzoeksinstituten als universiteiten hebben dus een rol bij de bevordering van multidisciplinair onderzoek. Vanwege het feit dat de belemmeringen zich pregnant manifesteren aan universiteiten, heeft de Raad besloten zich in zijn aanbevelingen vooral op de bevordering van multidisciplinair onderzoek aan universiteiten te richten. Dit wil niet zeggen dat de Raad de verdere ontwikkeling van incentives voor en de voortzetting van multidisciplinair onderzoek aan instituten minder belangrijk acht. Integendeel, ook buitenuniversitaire instituten dienen waar mogelijk ondersteund en gefaciliteerd te worden. Beleidsmatige aandacht voor buitenuniversitaire instituten mag ook zeker niet verslappen. De Raad hoopt bovendien dat een deel van zijn aanbevelingen ook voor deze instituten vruchten zal afwerpen. De concrete aanbevelingen volgen hieronder in paragraaf 2.2.

Beleidsmatige aandacht voor multidisciplinair onderzoek in buitenuniversitaire instituten blijft nodig

Heeft de overheid een taak bij het stimuleren van het multidisciplinaire onderzoek en zo ja, hoe kan die worden ingevuld?

Multidisciplinair onderzoek is van groot belang voor tal van partijen. Het ligt aan

de basis van wetenschappelijke doorbraken, het speelt een grote rol bij het bewerkstelligen van maatschappelijke vernieuwingen en is een belangrijke voorwaarde om te (kunnen) komen tot innovaties in bedrijven. Daarmee dient multidisciplinair onderzoek aanmerkelijke publieke en private belangen. Met de ministers van OCenW en EZ stelt de Raad evenwel vast dat de verbreiding van multidisciplinair onderzoek minder groot is dan zijn (potentiële) belang wettigt. Bevordering van multidisciplinair onderzoek is daarom gewenst.

Stimuleren van multidisciplinair onderzoek is primair aan de kennisinstellingen zélf...

De Raad is van mening dat het primair aan de kennisinstellingen zélf is om multidisciplinair onderzoek te bevorderen en incentives daartoe te ontwikkelen. De Raad juicht dan ook toe dat de bevordering van multidisciplinair onderzoek een duidelijke plaats heeft in de strategische plannen van diverse kennisinstellingen. Hij roept de kennisinstellingen op die strategische ambities in praktisch handelen te (blijven) vertalen. In dit advies doet hij meerdere handreikingen hiertoe (zie aanbevelingen in paragraaf 2.2).

... maar de overheid heeft ook een taak

Ook de overheid heeft in de ogen van de Raad een taak bij het stimuleren van multidisciplinair onderzoek. Juist vanwege de hiervoor geschetste grote publieke en private belangen, pleit de Raad voor meer aandacht en betrokkenheid van de overheid. De verantwoordelijkheid van de overheid voor het (multidisciplinaire) onderzoek kent meerdere dimensies.

OCenW vanuit zijn verantwoordelijkheid voor het onderzoeksbestel als zodanig...

Allereerst is de overheid verantwoordelijk voor de kwaliteit, de omvang en het vernieuwend vermogen van het onderzoeksbestel als zodanig. Deze (systeem)verantwoordelijkheid geldt vooral de minister van OCenW. Vanuit deze verantwoordelijkheid moet de overheid speciale aandacht besteden aan het stimuleren van multidisciplinair onderzoek in de kennisinstellingen die onder zijn verantwoordelijkheid vallen. De Raad beveelt hiertoe in algemene zin twee zaken aan:

- spreek kennisinstellingen in de bestuurlijke overleggen aan op hun verantwoordelijkheid om zélf stimulerende impulsen te ontwikkelen en te implementeren;
- besteed bij het initiëren, inrichten en evalueren van speciale onderzoeksstimuleringsprogramma's zoals de vernieuwingsimpuls speciale aandacht aan de bevordering van multidisciplinair onderzoek.

….EZ vanuit innovatieperspectief…

Ten tweede is de overheid verantwoordelijk voor het stimuleren van innovatie in bedrijven. Deze verantwoordelijkheid geldt vooral de minister van EZ. Ook in dit verband moet de overheid volgens de Raad speciale aandacht besteden aan het bevorderen van multidisciplinair onderzoek. De Raad beveelt hiertoe aan:

- besteed bij het initiëren, inrichten en evalueren van innovatiestimuleringsprogramma's waarin kennisontwikkeling een duidelijke component is speciale aandacht aan de bevordering van multidisciplinair onderzoek.

…en alle ministeries als kennisvragende partij

Ten derde is de overheid ook een 'kennisvragende' partij die met tal van vraagstukken aanklopt bij het onderzoeksbestel. Deze verantwoordelijkheid geldt alle departementen, met het ministerie van OCenW in een coördinerende rol. Om te komen tot een goede kennisinput en onderbouwing voor de aanpak van maatschappelijke vraagstukken is veelal een multidisciplinaire aanpak noodzakelijk. In dit verband beveelt de Raad aan:

- draag zorg voor een brede vraagstelling die alle relevante invalshoeken omvat én zie erop toe dat de uitvoering van projecten daadwerkelijk multidisciplinair is.

De Raad constateert dat de overheid zijn verantwoordelijkheid voor bovengenoemde taken reeds op tal van manieren neemt. Hij juicht deze initiatieven van harte toe, maar stelt vast dat de bevordering van multidisciplinair onderzoek een extra inzet vergt. Daarom werkt hij de algemene aanbevelingen die hierboven zijn gedaan in de volgende pagina's specifieker uit.

2.2 Aanbevelingen

2.2.1 Uitgangspunten

Drie zaken zijn van belang bij het stimuleren van multidisciplinair onderzoek:

Mede gevoed door de praktijkervaringen van een breed scala aan gesprekspartners onderscheidt de Raad drie zaken die van groot belang zijn bij het effectief bevorderen van multidisciplinair onderzoek. In de eerste plaats moeten er voldoende onderzoekers zijn die gemotiveerd en in staat zijn om multidisciplinair onderzoek te verrichten. Zonder de beschikbaarheid van een kritisch volume 'menselijk kapitaal' maakt multidisciplinair onderzoek geen schijn van kans. In de tweede plaats moeten gemotiveerde en competente onderzoekers in de gelegenheid zijn om elkaar te ontmoeten. Het bijeenbrengen van disciplines veronderstelt het bijeenbrengen van mensen. En in de derde plaats moeten gemotiveerde en

competente onderzoekers die elkaar hebben gevonden zich verbonden voelen door interessante, uitdagende doelstellingen. Niets verenigt beter dan een gemeenschappelijk doel. Hieronder werkt de Raad deze drie zaken kort uit.

1. Voldoende gemotiveerde onderzoekers

gemotiveerde onderzoekers,…

Om multidisciplinair onderzoek te laten slagen, zijn allereerst mensen nodig die bereid zijn tot samenwerken en die naast gedegen kennis van hun eigen discipline voldoende affiniteit hebben met andere disciplines. Zij moeten niet alleen intrinsiek, maar ook extrinsiek gemotiveerd worden om deel te nemen aan multidisciplinair onderzoek. Het is niet alleen een kwestie van willen, maar ook van mogen en kunnen. Dit heeft consequenties voor het wetenschappelijk onderwijs, voor de wetenschappelijke loopbaan, voor de kwaliteitscriteria en voor de bekostiging van onderzoek.

2. Ontmoeten van onderzoekers

…ontmoetingen en interactie…

Veel prikkels in de wetenschap zijn erop gericht onderzoekers te laten opereren binnen de grenzen van hun eigen discipline. Juist daarom moet er actief gelegenheid worden geschapen om elkaar te ontmoeten en samen te werken: 1+1>2. De Raad wijst erop dat het er niet zozeer om gaat meerdere disciplines in één persoon te verenigen, maar om individuen met verschillende achtergronden bij elkaar te brengen. Deze ontmoetingen zijn cruciaal in verschillende stadia van het wetenschapsproces. Informeel en in het onderwijs kunnen ontmoetingen leiden tot het creëren van wederzijds begrip en respect en het leren herkennen van elkaars potentiële bijdrage. Bij het bepalen van onderzoeksthema's en/of maatschappelijke vraagstukken zijn interactie en wisselwerking cruciaal, evenals bij het formuleren van concrete programma's en projecten en bij het identificeren van de onderzoeksvragen. In veel, zo niet alle, gevallen zal blijken dat traditionele grenzen tussen disciplines, maar ook tussen wetenschap en praktijk, overschreden moeten worden.

3. Gemeenschappelijke, uitdagende doelstellingen

…en een gemeenschappelijke ambitie

Het samenkomen en samenwerken van onderzoekers kan alleen succes hebben als sprake is van een gemeenschappelijk doel of een gezamenlijke ambitie. Ook bij nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek zal samenwerking slechts slagen wanneer deelnemers een gemeenschappelijk doel voor ogen hebben. De Raad is van mening dat het formuleren van uitdagende doelstellingen en aansprekende thema's en het daaraan koppelen van langere termijn financiering een belangrijke impuls kan zijn voor multidisciplinair onderzoek.

In de rest van dit hoofdstuk presenteert de Raad zijn aanbevelingen om het opbloeien van multidisciplinaire onderzoek in Nederland te stimuleren. De invalshoek die hierbij is gekozen is: hoe creëren we optimale condities om multidisciplinair onderzoek, meer dan nu het geval is, te koesteren, te stimuleren en tot bloei te laten komen? Deze aanbevelingen zijn opgezet langs bovengenoemde lijnen.

De Raad zet op meerdere fronten tegelijk in, maar streeft geen volledigheid na

Nog een opmerking vooraf: de Raad draagt een grote hoeveelheid mogelijkheden aan. Gezien de complexiteit van de materie, acht de Raad het verstandig en wenselijk op meerdere fronten tegelijk in te zetten. Zijn voorstellen voor de stimulering van multidisciplinair onderzoek binnen de drie hoofdcategorieën van benodigde actie zijn niet de enig denkbare. De hier aanbevolen maatregelen en voorbeelden leveren een bijdrage, maar kunnen ook inspiratie zijn voor andere initiatieven.

2.2.2 Voldoende gemotiveerde onderzoekers

De Raad gaat met de aanbevelingen in deze paragraaf in op het creëren van de juiste prikkels voor onderzoekers om aan multidisciplinair onderzoek deel te nemen.

Verbreed het kwaliteitsbegrip

Verbreding van het begrip van wetenschappelijke kwaliteit is noodzakelijk

De (inter)nationale maatstaven voor de beoordeling van de kwaliteit van wetenschappelijk onderzoek en daarmee het aanzien van onderzoekers zetten onderzoekers veelal niet aan tot multidisciplinair onderzoek. Wat telt is het aantal publicaties en citaties in internationale (veelal monodisciplinaire) toptijdschriften. Deze maatstaven zijn duidelijk herkenbaar in de visitatiecriteria die tot nu toe werden gebruikt bij de beoordeling van de kwaliteit van onderzoeksgroepen. Het nieuwe *Standard Evaluation Protocol 2003-2009 for Public Research Organisations*, dat onlangs is opgesteld door VSNU, KNAW en NWO, biedt ruimte voor een verbreding van het kwaliteitsbegrip. Onderzoeksgroepen worden geacht een missie te formuleren en andere groepen met vergelijkbare missies te noemen met wie zij door de visitatiecommissies vergeleken willen worden. Dit soort ontwikkelingen acht de Raad zeer wenselijk om te komen tot de noodzakelijke verbreding van het begrip van wetenschappelijke kwaliteit. De Colleges van Bestuur hebben een belangrijke rol bij het bewaken of de ruimte die wordt aangebracht in de bestaande visitatiesystemen ook daadwerkelijk gebruikt wordt. Bij de meta-evaluatie moet de KNAW als een belangrijk aandachtspunt meenemen of multidisciplinair onderzoek in het nieuwe systeem beter beoordeeld kan worden dan voorheen.

Voer gericht beleid om onderzoekers hun loopbaan te laten verbreden
De Raad is van mening dat er meer mogelijkheden moeten worden gecreëerd om de loopbaan van wetenschappelijk onderzoekers te verbreden. Hij signaleert dat vooral jonge hoogleraren op dit moment weinig mogelijkheden hebben om in een nieuwe richting expertise op te bouwen.

Opties om multidisciplinaire verbreding aan te brengen zijn nodig…

Ruimhartige financiële incentives gedurende een langere termijn geven talentvolle jonge onderzoekers en hoogleraren de mogelijkheid een nieuwe richting in te slaan en deze richting te bestendigen door een eigen groep op te richten. De Vernieuwingsimpuls van NWO (VENI-VIDI-VICI beurzen) is een voorbeeld van een dergelijke incentive. Jonge onderzoekers krijgen de gelegenheid eigen onderzoekslijnen uit te zetten en deze later te bestendigen door eigen onderzoekers aan te stellen en een eigen onderzoeksgroep op te zetten. In hoeverre multidisciplinair onderzoek hiermee een plaats krijgt, moet punt van aandacht zijn in de evaluatie van de vernieuwingsimpuls.

…in alle stadia van de wetenschappelijke loopbaan

De Raad wil benadrukken dat in alle stadia van de wetenschappelijke loopbaan verbreding gestimuleerd moet worden. Dit is een verantwoordelijkheid van zowel de universiteiten, als NWO en de KNAW.

Concrete opties ter verbreding van de loopbaan zijn onder andere geïnspireerd op voorbeelden in het buitenland (voor meer details zie de toelichting bij dit advies):
- Beurzen voor samenwerking tussen onderzoekers uit verschillende disciplines voor het ontwikkelen van nieuwe ideeën of het uitvoeren van onderzoek in nieuwe richtingen (bijvoorbeeld de *discipline hopping awards* in de UK)
- Onderzoeksbeurzen voor bijvoorbeeld één jaar om kennistransfer van de éne naar de andere discipline te bewerkstelligen (bijvoorbeeld *postdoctoral mobility* in de UK).
- Het stimuleren van loopbaanstappen naar andere organisaties of vanuit andere organisaties (bijvoorbeeld wetenschappers naar beleid of bedrijfsleven; en omgekeerd). In Europees verband worden in het Zesde Kaderprogramma in het kader van de Marie Curie *actions on mobility, training, knowledge transfer and excellence recognition* mogelijkheden hiertoe geboden. Dergelijke programma's kunnen ook op nationaal niveau worden opgezet. Het betreft nu namelijk altijd uitwisseling tussen verschillende landen.
- Het instellen van fondsen voor 'avontuurlijk multidisciplinair onderzoek'. De UK stelde hiertoe het *adventurous fund* in, waarin onderzoekers, maar ook groepen onderzoekers ertoe worden uitgedaagd nieuwe wegen in te slaan door bestaande technieken op een heel nieuwe discipline toe te passen, bestaande

conventies te trotseren et cetera. Belangrijk hierbij is dat een negatieve uitkomst van dergelijk onderzoek niet als 'mislukking' wordt gezien. Dergelijk onderzoek impliceert namelijk een hogere faalkans.

Vergroot het aanzien van multidisciplinair onderzoek

Het aanzien van multidisciplinair onderzoek moet worden vergroot

Veel onderzoekers beschouwen multidisciplinair onderzoek als tweederangs onderzoek. Dit is bepalend voor de (lage) status van dit type onderzoek. De Raad acht dit onterecht. Het aanzien van multidisciplinair onderzoek moet derhalve worden verbeterd. De Raad doet daarbij de volgende concrete suggesties, vooral gericht aan de onderzoeksinstellingen zelf:

- Geef topwetenschappers de ruimte om multidisciplinaire initiatieven te ontwikkelen. Talent trekt talent: er zal een aanzuigende werking van hun betrokkenheid uitgaan.
- Betrek topwetenschappers in de uitvoering van multidisciplinair onderzoek. Dit kan bijvoorbeeld door *scientific advisory boards* in te stellen waarin topwetenschappers deelnemen. Hun aanzien zal uitstraling hebben op het project of het programma.
- Zorg voor commitment voor thematisch onderzoek op hoog niveau. In Zwitserland bleek een multidisciplinair project op het gebied van *global sustainability* pas topwetenschappers aan te trekken, toen de bestuurders van MIT, ETH-Zürich en de universiteit van Tokio zich persoonlijk inzetten voor het programma (zie toelichting Zwitserland).

2.2.3. Stimuleer interactie en ontmoetingen

Ontmoetingen en interactie zijn cruciaal

Ontmoetingen en interactie zijn cruciaal voor het opbloeien van multidisciplinair onderzoek. Het gaat niet alleen om verbindingen tussen wetenschappers onderling, maar eveneens om interactie tussen wetenschappers en beleidsvoorbereiders, wetenschappers en vertegenwoordigers uit maatschappelijke groeperingen, en tussen wetenschappers en mensen uit het bedrijfsleven.

Ontmoetingen kunnen op allerlei manieren georganiseerd worden. In het onderwijs, in de onderzoeksprogrammeringsfase, maar ook in de uitvoeringsfase. Ook informele ontmoetingen kunnen ertoe leiden dat nieuwe invalshoeken gezien worden. Verbreding in het onderzoek of nieuwe onderzoekslijnen kunnen daarvan het gevolg zijn.

De Raad doet concreet de volgende aanbevelingen:

Richt daartoe ontmoetingsplaatsen in binnen universiteiten...

Organiseer de inrichting van horizontale verbanden (ontmoetingsplaatsen):
Universiteiten moeten om multidisciplinair onderzoek te bevorderen zich actief opstellen bij het inrichten van ontmoetingsplaatsen. Dit is geen geheel nieuwe gedachte. De Delftse interfacultaire onderzoekscentra (DIOC's),[4] de Twentse speerpuntinstituten en interfacultaire onderzoeksinstituten[5] of de matrix-actige constructies rondom een thema aan diverse andere universiteiten zoals bijvoorbeeld het *Institute for Logic, Language and Computation* (ILLC) aan de UvA[6] zijn bestaande initiatieven om interactie tussen onderzoekers uit verschillende disciplines te bevorderen. Initiatieven daartoe moeten actief gestimuleerd worden. Het College van Bestuur kan daarin samen met de decanen en de directeuren van universitaire onderzoekscentra en instituten een voortrekkersrol vervullen.

...en waar nodig – tijdelijke – zelfstandige organisaties

Een verdergaande vorm van organiseren van horizontale verbanden is de oprichting van – tijdelijke – organisaties rond brede, (bestendige) multidisciplinaire thema's. Dit kan verschillende vormen aannemen zoals het model van de Technologische topinstituten (TTI's) of dat van het Regie-orgaan Genomics. De Raad adviseert om meer van dergelijke zelfstandige – tijdelijke – organisaties voor andere 'bestendige' thema's op te richten. Daarbij is een aandachtspunt dat disciplines ingeschakeld worden over de volle breedte van de thema's (dus zowel alfa, bèta als gamma indien nodig). Als onderzoekers uit de verschillende disciplines elkaar gevonden hebben en samenwerkingsverbanden goed geworteld zijn, kan dit soort tijdelijke organisaties weer beëindigd worden.

Richt topinstituten voor maatschappelijke vraagstukken op (MTI's)
Vooralsnog richten TTI's zich vooral op de samenwerkingsrelaties tussen onderzoeksinstellingen en bedrijfsleven en zijn derhalve nu vooral gericht op innovatie. In potentie is het model van "topinstituten" ook zeer geschikt voor onderzoek naar maatschappelijke vraagstukken.

Pleidooi voor 'Maatschappelijke Topinstituten' naast Technische Topinstituten

In lijn met de voorgaande aanbeveling pleit de Raad voor de oprichting van maatschappelijke topinstituten (MTI's). Geschikte onderwerpen voor deze MTI's zijn bijvoorbeeld: onderwijs, volksgezondheid, veiligheid, vergrijzing of mobiliteit. Het gaat in feite om kabinetsbrede prioriteiten die ondersteuning vanuit een brede

4 Zie voor meer informatie: www.tudelft.nl
5 Zie voor meer informatie: www.utwente.nl
6 Zie voor meer informatie: www.illc.uva.nl

kennisbasis vereisen. De minister van OCenW heeft daarin een coördinerende rol. In dergelijke maatschappelijk gerichte topinstituten komen de lijnen van 'grote inspirerende doelen' en 'ontmoetingsplaatsen' samen. Belangrijk is daarbij een dergelijk instituut te organiseren rond een vraag of thema en niet rond een technologiegebied zoals nu meestal het geval is bij de TTI's. Een bijkomend positief effect van zo'n MTI is dat het vanwege de consortiumaanpak goed past binnen de Europese Onderzoeksruimte.

Zorg voor ontmoetingen in het onderwijs

Laat studenten in het onderwijs kennismaken met andere disciplines ....

In een eerder advies[7] heeft de Raad al vastgesteld dat onderzoekers gevoelig behoeven te zijn voor bijdragen uit andere vakgebieden en dat zij in staat moeten zijn te communiceren met mensen uit andere vakgebieden om kennis uit verschillende vakgebieden te kunnen combineren en integreren. Van academici mag worden verwacht dat zij 'minimaal de taal van de buren leren spreken'. Dit geldt niet alleen voor de studenten die de universiteit bezoeken met de bedoeling later een maatschappelijke carrière te vinden, maar ook voor aankomend onderzoekers. Het is kortom van groot belang om in het onderwijs ontmoetingen en interactie met andere disciplines te organiseren.

De Raad stelt vast dat de nieuwe BaMa-structuur goede mogelijkheden biedt om te komen tot de noodzakelijke verbreding van opleidingen. Hij roept de Colleges van Bestuur op er op toe te zien dat opleidingen voldoende breed worden ingevuld. Het is nu de tijd om vernieuwingen door te voeren.

...dat hoeft niet ten koste te gaan van de academische diepgang

De Raad is overigens van mening dat de noodzakelijke verbreding van het wetenschappelijk onderwijs niet ten koste hoeft te gaan van de diepgang. Er moet ruimte zijn voor zowel mono- als multidisciplinaire opleidingen. Niet alle opleidingen moeten in eenzelfde keurslijf worden gedwongen.

Verstevig de wisselwerking tussen (buitenuniversitaire) thematische instituten en de universiteiten

Kennis die aan universiteiten wordt ontwikkeld, vormt in veel gevallen de voedingsbodem voor onderzoek dat in thematische, veelal buitenuniversitaire instituten plaatsvindt. Multidisciplinair onderzoek lijkt in de praktijk gemakkelijker aan dergelijke instituten op te bloeien. Het is essentieel het stromen van kennis van univer-

7 Zie AWT-advies 29: *Wisselwerking tussen 'zachte' en 'harde' kennis; benutting van alfa en gamma-kennis in van oudsher bèta-dominante sectoren*

Het stromen van kennis tussen universiteiten en buitenuniversitaire instituten is essentieel

siteiten naar deze instituten en andersom te bevorderen. Goede onderlinge relaties zijn voor beide partijnen essentieel voor de kwaliteit van onderzoek en onderwijs. Voorbeelden van maatregelen die hiertoe genomen zouden kunnen worden zijn:

- Meer deeltijdaanstellingen voor onderzoekers en hoogleraren die én in een instituut én aan de universiteit werken. In Amerika is dit zeer gebruikelijk en mede hierdoor heeft een multidisciplinaire benadering duidelijk impact op de organisatie van onderzoek aan de universiteiten
- Incentives voor buitenuniversitaire onderzoeksinstituten en universiteiten die gezamenlijk onderzoeksprogramma's willen opzetten (zoals bijvoorbeeld de in de toelichting bij dit advies beschreven *institutional bridging awards* in de UK). Dit stelt onderzoeksinstituten in staat de relaties met universiteiten te verstevigen onder andere door promovendi en stagiaires aan te stellen.

Verstevig de netwerkvorming en wisselwerking tussen universiteiten en de buitenwereld[8]

Bouw menselijk en sociaal kapitaal op in persoonlijke netwerken

Persoonsgebonden interactie verstevigt de wisselwerking en netwerkvorming tussen universiteiten en de buitenwereld. Door persoonlijke interactie wordt zowel menselijk kapitaal opgebouwd (inhoudelijke verbreding) als sociaal kapitaal (samenwerkingsrelaties). Het gaat daarbij niet alleen om interactie met bedrijven, maar ook met de overheid en maatschappelijke organisaties. Er zijn diverse manieren om deze interactie vorm te geven, bijvoorbeeld:

- deeltijdhoogleraren: met name het aantal deeltijdhoogleraren bij de overheid en bij de maatschappelijke organisaties zou fors uitgebreid kunnen worden.
- (deeltijd)detachering van onderzoekers bij bedrijven, overheid en instellingen, maar ook vice versa.
- fora rondom bepaalde thema's die zowel wetenschapsintern als wetenschapsextern gericht zijn (zoals bijvoorbeeld ProClim in Zwitserland; zie voor meer details de toelichting bij dit advies).

8 Deze aanbeveling raakt aan een veel breder vraagstuk van wisselwerking en kennisstromen tussen universiteiten, onderzoeksinsitituten, bedrijven en maatschappelijke organisaties. De Raad beperkt zich in dit advies tot een enkele, direct voor multidisciplinair onderzoek relevante aanbeveling. De Raad is van plan in volgende adviezen op de brede thematiek van wisselwerking terug te komen.

2.2.4 Stel uitdagende doelen

Samenwerking kan alleen succesvol zijn wanneer deelnemers een gemeenschappelijk, aansprekend doel, vraagstelling of ambitie hebben. In deze paragraaf doet de Raad aanbevelingen die bijdragen aan een effectieve formulering van inspirerende doelen, vraagstellingen en ambities.

Regisseer vraagarticulatie, kom tot daadwerkelijk integrale vraagstellingen

Start met een goede, brede geïntegreerde vraagstelling

Veel van de huidige maatschappelijke en wetenschappelijke vraagstukken gaan gepaard met een hoge mate van complexiteit. Meerdere invalshoeken en disciplines zijn nodig om vraagstukken in voldoende breedte te benaderen en aan te pakken. Een dergelijke brede benadering start met een goede, brede en geïntegreerde vraagstelling waarbij problemen niet verkokerd en in stukken gehakt aan de orde komen. In de praktijk worden hiertoe wel pogingen ondernomen, maar het blijkt telkens weer lastig om een integrale aanpak daadwerkelijk tot stand te brengen (zie een voorbeeld in het kader).

Voorbeeld van gebrek aan integrale vraagstelling rond voeding

De maatschappelijke partijen die de kennisvragen stellen op het voedingsterrein, zoals overheden (LNV, VWS, EZ) en het bedrijfsleven (Voedingsindustrie, Landbouwsector), opereren verkokerd. Daardoor stellen zij uiteenlopende en vaak korte termijn onderzoeksvragen in plaats van te komen tot geïntegreerde vraagstellingen die met meer diepgravende kennis en inzichten uit verschillende disciplines beantwoord moeten worden. Zo worden de recente voedselcrises door afzonderlijke partijen verschillend geïnterpreteerd: als landbouwkundig of gezondheidskundig probleem, als handelspolitieke kwestie, technologische uitdaging of als juridische casus. En voedingsgerelateerde gezondheidsproblemen worden evenzeer op uiteenlopende manieren geduid: als sociaal-economisch, voorlichtingskundig, voedingstechnologisch of als genetisch vraagstuk. Onderzoeksgroepen worden hierdoor door uiteenlopende 'probleemeigenaren' in verschillende richtingen gestuurd.
(Bron: AWT-briefadvies *Onderzoek naar Voeding – voeding aan onderzoek*, mei 2003)

Zorg daarbij voor externe regie…

De Raad pleit daarom voor een aanpak waarbij een geïntegreerde vraagstelling tot stand komt. De verschillende partijen dienen elkaar in een vroeg stadium op te zoeken en gezamenlijk de kernvragen te formuleren. Juist voor maatschappelijke vraagstukken is externe regie van dergelijke ontmoetingen bijna ontontbeerlijk. Vragende partijen zoals ministeries of bedrijven kunnen het initiatief nemen tot het bijeenbrengen van diverse partijen. Uiteraard kan dit ook op initiatief van

wetenschappers plaats vinden. Belangrijk is ervoor zorg te dragen dat alle relevante partijen om de tafel zitten. Deelbelangen en eigenbelang moeten daarbij ondergeschikt zijn aan het goed neerzetten van de brede, centrale vraagstelling. Welke partijen precies betrokken dienen te worden, verschilt uiteraard per onderwerp. Het is zaak om vanaf het begin de vraagstelling breed te houden en niet te snel de stap te maken naar 'oplossingen'. Dit leidt tot uitsluiting van perspectieven en in de praktijk veelal tot (te) weinig aandacht voor alfa- en gamma-aspecten.

....en maak niet te snel de stap naar oplossingen

Meerdere mogelijkheden om integrale vraagstellingen te versterken

Om te (kunnen) komen tot de noodzakelijke integrale vraagstellingen, ziet de Raad de volgende concrete mogelijkheden:

- Grote, belangrijke onderwerpen kunnen aangepakt worden door het organiseren van *sandpit meetings*: een meerdaagse brainstormperiode waarin diverse partijen gericht om de tafel gaan zitten om nieuwe vraagstellingen uit te diepen en te komen tot nieuwe initiatieven en onderzoeksvoorstellen (zie ook toelichting UK). Deelnemers bestaan idealiter uit representanten uit de hele (onderzoeks)cyclus: mono- en multidisciplinaire wetenschappers, vertegenwoordigers van maatschappelijke organisaties en het bedrijfsleven et cetera. Hiervoor dient vanzelfsprekend geld en tijd ingeruimd te worden. Vantevoren moet bovendien de bereidheid uitgesproken zijn om goede initiatieven en bruikbare onderzoeksvoorstellen ook daadwerkelijk uit te voeren. Een flinke som geld moet daartoe beschikbaar zijn.
- Werk aan de totstandkoming van een structurele dialoog op diverse terreinen. Veldpartijen en wetenschappers kunnen elkaar inzicht geven in de grote thema's die hen bezig houden. Persoonsgebonden interactie (bijvoorbeeld dubbelaanstellingen of mobiliteit) kan daarvoor een belangrijke stimulans zijn.
- Breng betrokkenheid tot stand van diverse partijen, maar zorg per onderwerp voor een duidelijke aansturing c.q. regie. De verantwoordelijkheid daarvoor dient bij één actor gelegd te worden. Een projectmatige aanpak, met een sterke trekker is daarvoor geschikt.
- Stel een apart budget beschikbaar voor de fase om te komen tot geïntegreerde vraagstelling en programmering. Een goede start is van dermate groot belang, dat deze activiteit niet 'tussendoor' kan. Het is verstandig een dergelijk programmeringsbudget los te koppelen van een eventueel later (mogelijk zelfs aan andere onderzoekers) toe te kennen programmabudget voor uitvoering van het onderzoek.
- Bouw in de financieringscondities dwingende mechanismen in zodat daadwerkelijke integrale vraagstellingen tot stand komen en ook vastgehouden worden.

- Train beleidsmedewerkers in het realiseren van geïntegreerde vraagstellingen. Er wordt te weinig gebruik gemaakt van expertise op dit vlak; deze activiteit wordt vaak aan junioren overgelaten.
- Beleg de 'verkenningsfunctie' bij specifieke partijen. Wie precies, kan verschillen per sector of soort vraagstuk. Waar het om gaat is het organiseren van vroegtijdige signalering van issues. ProClim in Zwitserland is een voorbeeld hiervan (zie toelichting Zwitserland).
- Stimuleer initiatieven om 'gebruikerscommissies' bij onderzoek in te stellen. Voor een brede formulering van vragen, voor het vaststellen van thema's en voor het betrekken van praktijkkennis bij de uitvoering is een goede wisselwerking tussen praktijk en wetenschap noodzakelijk. Een voorbeeld op programmeringsniveau is het instellen van belanghebbendencommissies en/of maatschappelijke adviesraden. Deze moeten een stevige onafhankelijke positie hebben bij de programmering van het onderzoek.

Zet meer geld in op gebiedsoverschrijdende thema's en vergroot het aandeel thematisch onderzoek

Vergroot het aandeel thematische ondersteuning en daarmee de aantrekkelijkheid voor wetenschappers

Geldverdelende intermediairs als NWO, maar ook de Colleges van Bestuur in de universiteiten hebben een sterk instrument in handen: financiering van initiatieven. Door het aandeel thematische financiering te vergroten, zal naar de verwachting van de Raad de aantrekkelijkheid voor wetenschappers van multidisciplinair onderzoek toenemen. Eerder in dit advies is al aangegeven dat het wenselijk is dat universiteiten meer horizontale, thematische verbanden creëren. De Raad doet hieronder enkele aanbevelingen specifiek gericht aan NWO:

- De Raad vindt het wenselijk dat NWO de horizontale, thematische lijnen over de (disciplinaire) gebiedsbesturen heen zwaarder aanzet. De Raad constateert dat de huidige indeling in brede gebiedsbesturen een vooruitgang is ten opzichte van de eerdere indeling van halverwege de jaren negentig. Hij heeft veel waardering voor de gebiedsoverstijgende thema-aanpak in het lopend strategisch plan van NWO. De Raad moedigt NWO aan om in de toekomst op deze ingeslagen weg verdere stappen te zetten.
- Creëer een duidelijke 'loket'functie (*frontoffice*) voor maatschappelijk georiënteerde vraagstellingen. Departementen en andere vragende partijen zijn immers niet geïnteresseerd in en hoeven niet geconfronteerd te worden met de interne organisatie van de NWO-'*backoffice*' (i.c. de gebiedsgewijze indeling). NWO zou zich naar de buitenwacht nadrukkelijker kunnen profileren als een organisatie die probleem- en vraaggericht wil en kan werken en in staat is hierbij de juiste onderzoeksgroepen te betrekken.

- In de uitvoeringsfase moet dit maatschappelijk georiënteerd onderzoek vanuit NWO actief worden gevolgd om zeker te stellen dat de uitgevoerde werkzaamheden voldoen aan de geformuleerde – brede, multidisciplinaire – doelstellingen.
- De opgebouwde kennis en gerealiseerde netwerken moeten beklijven nadat een programma is afgelopen. Verankering moet worden meegenomen in het beleid.
- Dit alles vergt een goede periodieke evaluatie van het beleid van NWO met bijbehorende tussentijdse aanpassingen waar nodig. Het betreft immers *work in progress*.

2.3 Tot slot

De Raad hoopt wetenschappers en beleidsmakers te inspireren eigen initiatieven te ontplooien

De Raad heeft zich in dit advies gericht op het creëren van kansen voor het verder opbloeien van multidisciplinair onderzoek. Bewust heeft de Raad zich onthouden van een uitgebreide analyse van knelpunten, zonder daarbij overigens hun bestaan te negeren. Geïnspireerd door voorbeelden uit het buitenland heeft hij een lange lijst met aanbevelingen en suggesties opgesteld. De Raad is ervan overtuigd dat deze maatregelen stuk voor stuk kunnen bijdragen aan de opbloei van multidisciplinair onderzoek. Hij heeft echter geen volledigheid nagestreefd. Binnen de drie hoofdlijnen van noodzakelijke acties kunnen andere maatregelen dan de genoemde evenzeer een bijdrage leveren aan de opbloei van multidisciplinair onderzoek: vele wegen leiden naar Rome. De Raad hoopt dan ook dat dit advies wetenschappers en beleidsmakers zal inspireren eigen initiatieven te ontplooien die waardevol kunnen zijn voor de verdere opbloei van multidisciplair onderzoek.

Aldus vastgesteld te Den Haag, 11 september 2003

J.F. Sistermans
voorzitter

mw.dr. V.C.M. Timmerhuis
secretaris

Deel B
Toelichting bij het advies

1 Inleiding

In deze toelichting wordt achtergrondinformatie gegeven die de Raad relevant acht bij de in het advies gedane aanbevelingen.

De informatie in hoofdstuk 2 van deze toelichting is gebaseerd op een gespreksronde en een workshop met vertegenwoordigers van relevante overheidsinstanties, wetenschappelijke instellingen en het bedrijfsleven in Nederland. In bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van de betreffende vertegenwoordigers.

De informatie in hoofdstuk 3 is gebaseerd op een internationale vergelijking. De Raad is van mening dat het incorporeren van een internationale component een belangrijke uitbreiding is op reeds bestaande studies en adviezen. In het buitenland kon bij diverse relevante instanties inspiratie worden opgedaan met betrekking tot stimulerende maatregelen voor multidisciplinair onderzoek.

De Raad heeft bij het vergelijken van de Nederlandse situatie met die in een aantal andere landen niet de pretentie diepgaand en uitputtend te zijn. Het ging de Raad om het verkrijgen van een beeld op hoofdlijnen. De vergelijking met het buitenland biedt vooral inspiratie voor – eventuele – stimulerende maatregelen. Gekozen is voor een vergelijking met:

- Engeland, waar de *Science & Technology Council* recent een advies uitbracht over een vergelijkbaar onderwerp;[9]
- Zwitserland dat veel beleidsmatige aandacht heeft voor het stimuleren van multidisciplinair onderzoek;
- Finland dat geldt als voorbeeldland op het gebied van onderzoek en innovatie; en
- de Verenigde Staten die gelden als toonbeeld van een goede samenwerking tussen uiteenlopende disciplines.

9 Het advies *Imagination and Understanding. A Report on the Arts and Humanities in relation to Science and Technology* gaat over versterking van de relatie tussen de *arts and humanities* en overige wetenschappen (gamma en beta). Zie ook: http://www.cst.gov.uk/cst/imagination.htm

In de eerste drie bovengenoemde landen – Finland, Zwitserland en Engeland – zijn uitgebreide gespreksrondes gehouden. Naar de situatie in het laatste land – de Verenigde Staten – is literatuuronderzoek gedaan.

Op de website van de AWT (www.awt.nl) zijn de achtergronddocumenten te vinden waarin uitgebreider verslag wordt gedaan van de bevindingen in de diverse landen. In bijlage 2 wordt een overzicht gegeven van alle buitenlandse gesprekspartners die bij de voorbereiding van het advies gehoord zijn.

2 Analyse van de Nederlandse situatie

2.1 Inleiding

In Nederland gebeurt veel goeds met betrekking tot multidisciplinair onderzoek. Naast de totstandkoming van veel multidisciplinaire vakgebieden gedurende een al wat langere termijn (zoals epidemiologie, econometrie, cognitiewetenschappen, taal- en spraaktechnologie, bio-informatica), zijn er diverse multidisciplinaire projecten, instituten en initiatieven te noemen die succesvol verlopen. Toch kan met name aan de universiteiten dit type onderzoek nog niet tot volle bloei komen. Onderzoekers die graag multidisciplinair onderzoek zijn veelal werkzaam buiten de universiteiten.

Een kenmerk van de huidige initiatieven gericht op het stimuleren van multidisciplinair onderzoek is dat ze vaak gericht zijn op het stimuleren van bèta-bèta onderzoek. Het bevorderen van samenwerking tussen bèta- en gamma disciplines wint in belangstelling. In toenemende mate zien bètawetenschappers de meerwaarde van de professionaliteit van gammaonderzoekers. Zo is bijvoorbeeld binnen het genomics-programma momenteel grote aandacht voor juist de maatschappelijke component van de problematiek. Hiervoor is nu apart een programma opgezet.

Zoals reeds gezegd in het advies is multidisciplinair onderzoek van groot belang voor zowel wetenschappelijke, maatschappelijke en technologische vernieuwingen. Twee zaken vallen steeds weer op. In de eerste plaats blijkt het in veel gevallen noodzakelijk om gammakennis (tijdig) te incorporeren in het vaak bètagoeriënteerde onderzoek. Dit geldt zowel voor het formuleren van de juiste vraagstellingen als voor de uiteindelijke uitvoering van het onderzoek. Ten tweede blijkt het in veel gevallen zinvol om praktijkkennis te betrekken in het onderzoek. In het kader staan hiervan twee voorbeelden. Het betreft hier maatschappelijk georiënteerd onderzoek.

In het advies *Kennis van criminaliteit* (juli 2003) signaleert de AWT dat de strijd tegen criminaliteit niet succesvol gevoerd kan worden als niet meer en beter gebruik wordt gemaakt van praktijkkennis. Bovendien moeten naast de moeder-

disciplines – criminologie, strafrecht en de forensische wetenschappen – ook andere disciplines – zoals bijvoorbeeld economie, psychologie, biotechnologie, chemie, bedrijfskunde, technische wetenschappen, antropologie en biologie – betrokken worden bij het thema veiligheid om het lange-termijn onderzoek de benodigde impuls te geven.
In het advies *Over Stromen* (juni 2000) benadrukken de AWT, de NRLO en de RMNO dat om de huidige drieledige opgave van waterbeheer – het voorkomen van wateroverlast, het tegengaan van verdroging en het waarborgen van een goede waterkwaliteit – naar behoren te kunnen vervullen, het van belang is lange termijn vraagstellingen breed te formuleren. Zowel bij de formulering van vragen als bij de uitvoering van het onderzoek is het tijdig samenbrengen van kennis uit verschillende disciplines, in het bijzonder bèta- en gammadisciplines, van groot belang.

Het stimuleren van samenwerking tussen alfa en gamma, en alfa en bèta krijgt nu geen specifieke aandacht. Er zijn echter wel grootschalige initiatieven, zoals de vele programma's en initiatieven op het gebied van de spraak- en taaltechnologie, waarin zowel alfa-, gamma-, als bètaonderzoek geïncorporeerd is. Zowel voor fundamenteel wetenschappelijk onderzoek als ook voor maatschappelijke en industriële toepassingen zijn op dit terrein samenwerkingsverbanden opgezet

Ondanks de vele goede voorbeelden zijn velen met de Raad van mening dat het stimuleren van multidisciplinair onderzoek aandacht verdient. Alhoewel de Raad geluiden hoort dat het onderwerp aan een zoveelste modieuze opleving onderhevig is, is de Raad van mening dat terugkerende serieuze aandacht voor deze thematiek hard nodig is. Kansen om multidisciplinair onderzoek te doen, kunnen actiever gestimuleerd en opgepakt worden.

In de volgende paragrafen geeft de Raad een analyse van de huidige stimulansen en belemmeringen voor het opbloeien van multidisciplinair onderzoek langs de drie in het advies geschetste lijnen:
1. Voldoende gemotiveerde onderzoekers.
2. Interactie en ontmoetingen
3. Gemeenschappelijke, uitdagende doelstellingen.

2.2 Voldoende gemotiveerde onderzoekers

Om multidisciplinair onderzoek te laten slagen, zijn allereerst mensen nodig die bereid zijn tot samenwerken en die naast gedegen kennis van hun eigen discipline voldoende affiniteit hebben met andere disciplines. Zij moeten niet alleen intrinsiek, maar ook extrinsiek gemotiveerd worden om deel te nemen aan multidisciplinair onderzoek. Het is niet alleen een kwestie van willen, maar ook van mogen en kunnen. Dit heeft consequenties voor het wetenschappelijk onderwijs, voor de wetenschappelijke loopbaan, voor de kwaliteitscriteria en voor de bekostiging van onderzoek.

Hieronder gaat de Raad dieper in op enkele van laatstgenoemde punten.

A Kwaliteitscriteria

Een eerste aandachtspunt is de manier waarop wetenschappelijke kwaliteit en daaraan gekoppeld succes wordt gedefinieerd. Wereldwijd wordt wetenschappelijke kwaliteit gedefinieerd als kwaliteit in wetenschapsinterne zin, namelijk het aantal publicaties in A- en B-tijdschriften. Daarvan afgeleid telt ook het aantal citaties van de betreffende artikelen in dezelfde A- en B-tijdschriften zwaar mee. Deze tijdschriften zijn vaak monodisciplinair van aard. Bijdragen aan deze tijdschriften worden veelal gereviewed door wetenschappers uit de 'monodisciplinaire' *peer groups* van de betreffende discipline.

Ook de beoordeling van het succes van universiteiten is opgehangen aan de gangbare kwaliteitscriteria, in casu het aantal publicaties en citaties die een betreffende universiteit produceert. Universiteiten hebben dus direct belang bij het stimuleren van publicaties, omdat hun wereldwijde reputatie en daarmee de aantrekkingskracht voor studenten daarvan afhangt. Bekostiging van universiteiten door de overheid is op dit moment niet direct aan publicaties gerelateerd, studentenaantallen spelen daarin wel een belangrijke rol. Intern wordt de verdeling van gelden over de vakgroepen vaak gerelateerd aan de resultaten van de VSNU-visitaties, die veelal direct gebaseerd zijn op bovengenoemde criteria.
Het is belangrijk te realiseren dat universitaire onderzoekers dus zowel door de organisatie waarin ze werkzaam zijn, als ook door de bredere wetenschappelijke gemeenschap waar ze deel van uitmaken worden beoordeeld op basis van publicaties. Voor universitaire onderzoekers is deze beoordeling van doorslaggevend belang voor de persoonlijke status en carrière.

Deze kwaliteitsopvatting leidt tot een sterke en impliciete hiërarchie van hetgeen echt belangrijk is binnen universiteiten: monodisciplinair onderzoek is belangrijker dan multidisciplinair onderzoek, kennisoverdracht naar vakgenoten in de vorm van publicaties belangrijker dan kennisoverdracht in een andere vorm naar andere (bredere) velden of doelgroepen.

Onderzoekers die deelnemen aan multidisciplinair onderzoek leveren naast onderzoeksoutput in publicaties vaak ook andere onderzoeksoutput (prototype-ontwikkeling, artikelen gericht op specifieke doelgroepen of het bredere publiek, lezingen, seminars, kennisoverdracht). De huidige criteria zijn daarom voor beoordeling van dit type onderzoek ontoereikend. Publicaties in multidisciplinaire tijdschriften worden doorgaans minder gewaardeerd, zowel bij onderzoeksvisitatie als door vakgenoten. Andersoortige output dan publicaties wordt in het geheel niet meegenomen en daardoor in feite niet gewaardeerd. Doordat het onderzoek van dit type onderzoekers door hun collega's vaak van mindere kwaliteit bevonden wordt, worden deze onderzoekers vaak beschouwd als tweederangsonderzoekers. De Raad vindt dit onterecht. Dit stelsel leidt tot zelfselectie en instandhouding van de huidige situatie. Onderzoekers die graag multidisciplinair onderzoek doen, voelen zich minder thuis in universiteiten. Onderzoekers zullen daarom ofwel meegaan in de cultuur aan de universiteiten en zich richten op monodisciplinair onderzoek, of hun onderzoek voortzetten aan speciaal daarvoor toegeruste, meer vraaggestuurde instituten (meestal buiten, maar steeds meer ook binnen de universiteiten) of industriële laboratoria.

B Loopbaanperspectief

Wetenschappers aan universiteiten zijn aan een monodisciplinair afrekensysteem onderworpen. Wetenschappelijke verschuivingen verlopen daardoor langzamer dan zou kunnen. De wens tot verschuivingen in wetenschapsgebieden komt vanuit de dynamiek van wetenschappelijke vragen tot stand, zo is de veronderstelling. Echter, de mate waarin onderzoekers bereid zijn van gebaande paden af te wijken, hangt sterk af van hoeveel reputatie zij hiermee op het spel zetten.

Jonge onderzoekers hebben minder te verliezen en zijn bereid risico's te nemen. Onderzoekers met een gevestigde reputatie kunnen zich ook veroorloven dergelijke risico's te nemen. De middencategorie, jonge hoogleraren, wil echter de recent verworven reputatie niet in de waagschaal zetten en werkt liever voort op het eenmaal ingeslagen pad. De risico's zijn te groot. Nieuw, grensverleggend, multidisciplinair onderzoek is risicovol en leidt daarom niet per definitie tot publi-

caties en in veel gevallen niet tot 'monodisciplinaire' publicaties volgens boven geschetste normen. Juist die zijn echter belangrijk voor continuering van de onderzoeksloopbaan: zowel geldtoekenning als status zijn hieraan gerelateerd.

Het is echter deze middencategorie die nieuwe grensverleggende kansen zou moeten kunnen oppakken. Ten eerste vanwege de reeds opgedane ervaring en het stevige fundament in de discipline, waardoor zij een kwalitatief hoogstaande bijdrage kunnen leveren aan vraagstukken of andere disciplines. Ten tweede vanwege de tijd die zij nog voor zich hebben om een nieuwe onderzoekslijn tot een succes te maken en een eigen groep op te zetten. De hieraan verbonden risico's leiden er echter toe, dat vaak sprake is van doorgaan op reeds ingeslagen wegen.

De Raad is van mening dat er op dit moment te weinig verbredingsmogelijkheden zijn in de wetenschappelijke loopbaan. Vooral voor jonge hoogleraren zijn er weinig mogelijkheden om in een nieuwe richting expertise op te bouwen.

C Bekostiging

Het huidige incentivesysteem en daaraan gerelateerde statustoekenning werkt ook door in de toekenning van onderzoeksmiddelen. Hierbij hebben multidisciplinaire onderzoeksvoorstellen het veelal moeilijker dan projecten die zich bewegen binnen de kern van een discipline. Redenen hiervoor zijn:

- Zoals reeds boven aangestipt hebben universiteiten (en met name de faculteiten) er belang bij onderzoeksvoorstellen met een hoge kans op veel A- en B-publicaties te honoreren. Onderzoeksvoorstellen met een monodisciplinair karakter zullen daardoor in het voordeel zijn bij financiering uit de eerste geldstroom door faculteiten.
- Indieners van multidisciplinaire voorstellen moeten concurreren met projecten die wel in het hart van een bepaalde discipline zitten. Vaak wordt bij gelijke kwaliteit van voorstellen de voorkeur gegeven aan projecten in dat hart. Multidisciplinaire voorstellen moeten kortom duidelijk beter zijn, willen ze een kans krijgen. De nieuwe NWO-structuur is erop gericht dergelijke indelings- en toedelingsproblemen rond multidisciplinair onderzoek te verminderen. NWO biedt zelfs de mogelijkheid aan indieners om aan te geven dat zij door meerdere, en ook welke, gebiedsbesturen beoordeeld wensen te worden. In praktijk wordt daar nu weinig gebruik van gemaakt. Andere redenen om af te zien van multidisciplinair onderzoek zijn kennelijk doorslaggevender.
- De inhoudelijke beoordeling van multidisciplinaire voorstellen is moeilijk. Beoordeling vindt veelal plaats door wetenschappers uit één discipline, die

minder kennis hebben van de andere betrokken disciplines in het voorstel. Dit maakt het derhalve moeilijk voor de referees om de specifieke kwaliteit en waarde van het voorstel te waarderen. Daarbij is het overigens niet zo dat je je als multidisciplinaire onderzoeker kunt verschuilen achter het predikaat multidisciplinariteit bij gebrek aan wetenschappelijke kwaliteiten, je moet kunnen concurreren met de besten uit de disciplines die je gebruikt. Maar ook indien meerdere referees een voorstel beoordelen, blijft het lastig het geheel in samenhang te beoordelen.

- Het is moeilijk om voor multidisciplinaire onderzoekers de *past performance* vast te stellen. Zij publiceren in een brede range van tijdschriften. Bij het meten van bijv. citatiescores in een bepaald gebied wordt vaak maar een beperkt aantal vaktijdschriften (belangrijk voor die discipline) in beschouwing genomen.

Conclusie

Bovengenoemde krachten vragen om continue alertheid ten aanzien van de effectieve balans tussen multidisciplinair en monodisciplinair onderzoek. Via diverse prikkels kunnen de overheid, maar ook de wetenschapsinstellingen zelf bijdragen aan het stimuleren van de multidisciplinaire aanpak. Verbreding van kwaliteitscriteria en verbredingsmogelijkheden in de loopbaan zijn hard nodig. Nieuwe, opkomende onderzoeksgebieden die op een bepaald moment in de belangstelling van het beleid staan, zijn daarbij kansrijk (denk aan de aandacht die achtereenvolgens in de tijd is opgetreden voor defensie, klimaatonderzoek, milieu, genomics, *life sciences*). De risico's voor wetenschappers om er aan deel te nemen zijn minder hoog vanwege de financiële incentives en omdat er nog geen uitontwikkelde reputatiesystemen zijn.

2.3 Interactie en ontmoetingen

Veel prikkels in de wetenschap zijn erop gericht onderzoekers te laten opereren binnen de grenzen van hun eigen discipline. Juist daarom moet er actief gelegenheid worden geschapen om elkaar te ontmoeten en samen te werken: 1+1 > 2. De Raad wijst erop dat het er niet zozeer om gaat meerdere disciplines in één persoon te verenigen, maar om individuen met verschillende achtergronden bij elkaar te brengen. Deze ontmoetingen zijn cruciaal in verschillende stadia van het wetenschapsproces. Informeel en in het onderwijs kunnen ontmoetingen leiden tot het creëren van wederzijds begrip en respect en het leren herkennen van elkaars potentiële bijdrage. Bij het bepalen van onderzoeksthema's en/of maatschappelijke vraagstukken zijn interactie

en wisselwerking cruciaal, evenals bij het formuleren van concrete programma's en projecten en bij het identificeren van de onderzoeksvragen. In veel, zo niet alle, gevallen zal blijken dat traditionele grenzen tussen disciplines, maar ook tussen wetenschap en praktijk, overschreden moeten worden.

Type ontmoetingsplaatsen

Er zijn verschillende momenten waarop ontmoetingen kunnen plaatsvinden. Er zijn ook verschillende settings voor ontmoetingen denkbaar. Zowel formele als informele ontmoetingen worden van groot belang geacht. Het samenkomen rondom bepaalde thema's van kopstukken uit verschillende disciplines wordt als inspirerend en zeer waardevol beschouwd. Maar ook de mogelijkheid voor instituten en universiteiten om met elkaar samen te werken of de mogelijkheid om met meerdere AIO's aan een project te werken.

In feite zijn er ook al diverse netwerken en meer specifiek ontmoetingsplaatsen. In het kader staat een voorbeeld genoemd.

Climate Options of Long Term

Een voorbeeld van een ontmoetingsplaats was het project COOL (*Climate Options of Long Term*). In dit project kwamen vertegenwoordigers uit allerlei hoeken: bedrijven, milieuorganisaties, wetenschappers en overheid bij elkaar. Dat is ongeveer zeven keer gebeurd. In een dergelijk project worden er persoonlijke relaties gelegd waardoor je een multidisciplinair netwerk opbouwt. Daar kun je dan later weer gebruik van maken.

Onderzoekers kunnen ook bijeen gebracht worden rondom een gezamenlijk thema. NWO heeft een keuze gemaakt voor een tiental thema's. Dit is een stap in de goede richting, maar NWO zou hier nog veel verder in kunnen gaan. De technologische topinstituten (TTI's), waarbij door de overheid een grote som geld voor langere termijn (in samenwerking met het bedrijfsleven) wordt besteed aan onderzoek rond de thema's voeding, telematica, nanotechnologie en katalyse, kunnen ook worden gezien als instrument voor het opbloeien van multidisciplinair onderzoek. De Raad is echter van mening dat de technologie hier nog teveel centraal staat. Gammadisciplines zouden veel explicieter bij dit onderzoek betrokken kunnen worden. Zeker een onderwerp als voeding leent zich daar uitstekend voor. In Delft ontwikkelde het College van Bestuur een aantal jaar geleden de Delftse

interfacultaire ontwerp- en onderzoekcentra (DIOC's).[10] In Twente zijn er speerpuntinstituten en interfacultaire onderzoeksinstituten.[11] Ook aan andere universiteiten ontwikkelt men matrix-achtige constructies om multidisciplinair onderzoek te bevorderen zoals bijvoorbeeld het Institute for Logic, Language and Computation (ILLC) aan de UvA.[12] Deze centra ziet de Raad als een voorbeeld hoe multidisciplinaire samenwerking tot stand kan komen binnen de universitaire muren.

Delftse interfacultaire ontwerp- en onderzoekcentra (DIOC's)
"DIOC's lijken nog het meest op de technologische topinstituten die door minister Wijers zijn benoemd, maar dan op Delftse schaal", zegt prof.dr.ir. A.J. Berkhout, die het plan voor de interfacultaire onderzoekscentra ontwikkelde. Een DIOC is een baksteenloos instituut. Flexibeler dan een onderzoekschool en per definitie multidisciplinair. Groepjes wetenschappers, verspreid over vakgroepen van diverse faculteiten, werken erin samen aan enkele centrale vraagstukken. De vraagstelling moet wetenschappelijk uitdagend zijn en een urgent maatschappelijk probleem betreffen. Om even oneerbiedig samen te vatten gaat het om wereldverbeterend onderzoek met een hoog 'Willie-Wortelgehalte'.

Samenwerking tussen bètadisciplines lijkt als de samenwerking éénmaal tot stand is gekomen relatief gemakkelijk te verlopen. Samenwerking tussen bèta- en gammaonderzoekers kent specifieke problemen die hieronder zullen worden toegelicht.

Samenwerking tussen bèta- en gammadisciplines
Tussen de diverse – zelfs aanpalende – disciplines zijn fikse verschillen. De Raad vestigt speciale aandacht op bèta-gamma samenwerking. De volgende punten worden in den brede ervaren als een rem op goede samenwerking tussen bèta- en gammadisciplines. De Raad wil echter benadrukken dat het geen zwart-wit beeld betreft, er zijn altijd uitzonderingen:

- De werkwijze in projecten wordt vaak door bèta's bepaald. Gamma's worden er vervolgens volgens bètanormen ingepast. Een probleem daarbij is dat er grote verschillen zijn in wetenschapscultuur en werkwijze tussen gamma- en bètadisciplines. Dit heeft onder andere te maken met het studieobject. Het stu-

10 Zie voor meer informatie over DIOC's: www.tudelft.nl
11 Zie voor meer informatie over deze instituten: www.utwente.nl
12 Zie voor meer informatie: www.illc.uva.nl.

die-object van bèta's leidt veeleer tot resultaten die universeel in tijd en ruimte zijn. Gamma's worden vaak geconfronteerd met resultaten die sterk kunnen wisselen in tijd en ruimte (veel meer onduidelijkheden). Deze verschillende werelden zijn niet gemakkelijk in één project samen te brengen, ook omdat het verschillende onderzoeksmethoden impliceert. Het is daarom belangrijk bij multidisciplinair onderzoek waakzaam te zijn dat samenwerken niet doorslaat naar compromissen die 'vlees noch vis' zijn.

- Gammaonderzoekers worden vaak (te) laat betrokken in het onderzoek. Ze worden er nu vaak bijgehaald als zouden het loodgieters zijn in plaats van als co-architecten in de ontwerpfase van het onderzoek. Gentechnologie wordt daarbij vaak als voorbeeld genoemd. In dit project wordt men geconfronteerd met het probleem dat er veel weerstand is in de maatschappij. Gamma's worden er dan bij gehaald voor de communicatie naar het publiek. Deze puur instrumentele rol lost niet het echte probleem op. Beter is vanaf het begin onderzoekers vanuit verschillende perspectieven naar een probleem te laten kijken om te zorgen dat je start vanuit een breed denkkader. Vervolgens houdt je daar ook in de uitvoering van het project rekening mee.
- Goede samenwerking tussen enerzijds bèta en anderzijds de gamma- en/of alfa-gemeenschap wordt nu vaak gehinderd doordat alfa en gamma zich veel minder georganiseerd hebben dan bèta's. Ten eerste is daarvoor een minder grote urgentie omdat alfa- en/of gammaonderzoekers minder vaak zeer dure apparatuur hoeven aan te schaffen voor het onderzoek, zoals de bèta's. Ten tweede werkt de interne scholenstrijd soms contraproductief. Bij het verkrijgen van subsidies of het verwerven van een rol in projecten is sprake van onderlinge concurrentie, in plaats van samen iets voor elkaar te krijgen. Bèta's vinden het daarom moeilijk een duidelijk aanspreekpunt te vinden wanneer zij willen samenwerken.

Project Mondiale milieurisico's

Een voorbeeld van multidisciplinair werken is het project Mondiale milieurisico's. Aan dit project werkten ongeveer 40 mensen, waaronder ongeveer 20 AIO's uit 10 landen. Om aan de verschillen in theoretisch perspectief tussen de gamma-deelnemers tegemoet te komen, is er niet één leidend perspectief gekozen. Verschillende te testen hypothesen zijn in het onderzoek meegenomen (eclectisch). Er is door de bèta's binnen dit project dus een duidelijk concessie gedaan richting de gammahoek door niet één leidend perspectief te kiezen. Mensen die zich desondanks niet wilden confirmeren konden binnen dit project niet meer als *lead author* optreden.

Tot slot is het opvallend dat onderzoekers aan bètazijde zich nu heel bewust zijn dat gammadisciplines kunnen bijdragen aan de effectiviteit van de oplossing voor problemen. Waar in het verleden een sterke tendens was om de sociale/maatschappelijke kant er maar zelf bij te doen, daar heeft per slot van rekening iedereen verstand van, zien ze nu steeds meer de meerwaarde van professionaliteit in de gammadisciplines.

Conclusie

De Raad vindt ontmoetingen tussen wetenschappers van groot belang. Het gaat daarbij niet zozeer om het verenigen van meerdere disciplines in één persoon, maar juist om het bijeenbrengen van disciplines. Het actief stimuleren van ontmoetingen is belangrijk, omdat de Raad constateert dat het allemaal niet vanzelf gaat. Waar actieve pogingen worden ondernomen om mensen bijeen te brengen leidt dit tot goede resultaten.

2.4 Gemeenschappelijke, uitdagende doelstellingen

Het samenkomen en samenbrengen van onderzoekers kan alleen succes hebben als sprake is van een gemeenschappelijke doel of een gezamenlijke ambitie. Ook bij nieuwsgierigheidgedreven onderzoek zal samenwerking slechts slagen wanneer deelnemers een gemeenschappelijk doel voor ogen hebben. De Raad is van mening dat het formuleren van uitdagende doelstellingen en aansprekende thema's, en het daaraan koppelen van langere termijn financiering, een belangrijke impuls kan zijn voor het multidisciplinair onderzoek.

De volgende zaken zijn hierbij van belang:

- Het benoemen en signaleren van thema's
- Het breed opzetten van de bijbehorende vraagstellingen en onderzoeksprogramma's
- Een partij die de regie van dergelijk onderzoek op zich neemt

A Het signaleren van thema's

Bij het signaleren en kiezen van thema's is het belangrijk diverse partijen te betrekken. Wetenschappers moeten het vertrouwen krijgen dat ze voor wetenschappelijk onderzoek eigen thema's kunnen kiezen. Voor maatschappelijke en economische vraagstukken dienen diverse partijen betrokken worden om te komen tot een

duidelijk inzicht over welke thema's een brede kennisbasis nodig hebben en derhalve versterkt dienen te worden. Thema's als onderwijs, volksgezondheid, veiligheid, mobiliteit en vergrijzing zijn thema's die een brede kennisbasis ontberen. Zowel wetenschappelijk als maatschappelijke liggen hier uitdagingen.

B Brede vraagstellingen en onderzoeksprogramma's

Eenmaal gekozen thema's en doelstellingen moeten worden vertaald in brede onderzoeksvragen. Bij de vertaling in onderzoeksvragen is het van cruciaal belang dat er geen (onnodige) complexiteitsreductie optreedt. De onderzoeksvragen moeten dusdanig worden gearticuleerd dat de problematiek in al haar breedte wordt 'gevat'. Nu wordt te vaak de problematiek uitsluitend vanuit technisch oogpunt benaderd. Gammawetenschappers met name worden onvoldoende tijdig betrokken bij het onderzoek. Maar er is ook een goede en regelmatige wisselwerking nodig tussen vertegenwoordigers uit de wetenschap, de samenleving, de overheid en het bedrijfsleven.

Eén van de gesignaleerde problemen bij onderzoek rondom maatschappelijke thema's is de verkokering binnen de overheid waardoor een integrale vraagstelling onvoldoende tot stand komt. Daarbij komt dat vragen veelal worden gedreven door de korte termijn. Ministeries werken onvoldoende samen om tot een gemeenschappelijke aanpak van onderzoek te komen. In principe zijn maatschappelijke vraagstukken bijna altijd interdepartementale vraagstukken, die ook een brede multidisciplinaire aanpak vereisen. De vraagstellingen en subsidies van de overheid gericht aan kennisinstellingen sluiten daar nu onvoldoende bij aan.
Binnen de brede onderzoeksvragen die zijn geïdentificeerd, moeten vervolgens concrete onderzoeksprogramma's en -projecten worden ontwikkeld. In veel gevallen moeten traditionele grenzen tussen disciplines, maar ook tussen wetenschap en praktijk, overschreden worden. Tal van actoren moeten betrokken worden bij dat onderzoek: wetenschappers uit uiteenlopende disciplines en waar het maatschappelijke of technologische vraagstellingen betreft ook beleidsmakers, politici, ondernemers, burgers et cetera.

C Een partij die ontmoetingen en onderzoek regisseert

Multidisciplinair onderzoek komt gemakkelijker van de grond als er een partij is die faciliteert bij het opzetten van het onderzoek of die ontmoetingen arrangeert. Veel onderzoekers zien dat er meerwaarde schuilt in het ontmoeten en betrekken van andere disciplines, maar steun bij de daadwerkelijke realisatie is essentieel.

Conclusie

De Raad concludeert dat op bovengenoemd terrein in Nederland nog veel winst te behalen valt. Actieve inzet van de overheid en de wetenschappelijke gemeenschap is daarvoor gewenst. De Raad gaat daar in zijn aanbevelingen in het advies dieper op in.

3 Internationale vergelijking

3.1 Inleiding

In de door ons onderzochte Europese landen is de situatie wat betreft het voorkomen van multidisciplinair onderzoek vergelijkbaar. Nederland doet niet onder voor het buitenland. Beleidsmatig is er overal, maar vooral in Zwitserland en Engeland, aandacht voor het stimuleren van multidisciplinair onderzoek. De gelegde accenten in de diverse landen zijn echter verschillend en gerelateerd aan het wetenschapsbestel ter plaatse.

Alhoewel drijfveren en de mate waarin er aandacht is voor het stimuleren van multidisciplinair onderzoek verschillen tussen de landen, bleken er opvallend veel gelijkenissen in de analyse van de structurele belemmeringen. De situatie zoals beschreven in hoofdstuk 2 van deze toelichting is grotendeels toepasbaar op alle onderzochte landen.
Specifieke beleidskeuzes (genomen onafhankelijk van het vraagstuk multidisciplinair) lijken bepaalde belemmerende factoren te verlichten. Bijvoorbeeld:

- De tweede geldstroom is in Finland en Engeland in verhouding tot de eerste geldstroom een stuk groter dan in Nederland. Via de tweede geldstroom wordt in deze landen geprobeerd multidisciplinair onderzoek te bevorderen.
- De marktgeoriënteerdheid van de Amerikaanse universiteiten zorgt ervoor dat Amerikaanse wetenschappers zich relatief minder afhankelijk voelen van het *peer review* systeem.

Het opheffen van de structurele belemmeringen is een lastig issue dat veel voeten in de aarde heeft. Op veel plaatsen wordt betwijfeld of het bepalen van wetenschappelijke kwaliteit aan de hand van publicaties de enige juiste methode is. In Engeland probeert de overheid in samenwerking met de kennisinstellingen de *Research Assessment Exercise* (RAE) aan te passen. In Zwitserland probeert het *Transdisciplinair Forum* criteria te ontwikkelen speciaal voor het beoordelen van multidisciplinair onderzoek (zie voor meer details de paragraaf in deze toelichting over Zwitserland). Tegelijkertijd constateert eenieder dat het een wereldwijd diep ingewortelde gewoonte in de wetenschappelijke wereld is, die in feite als *fact of life* beschouwd moet worden.

Ieder land heeft daarom zijn eigen instrumenten ontwikkeld om multidisciplinair onderzoek ondanks structurele belemmeringen te stimuleren. Samengevat kunnen deze stimulansen opgevat worden als:

1. Persoonlijke impulsen: zoals mogelijkheden om te verbreden gedurende de loopbaan en aanpassingen in het onderwijs.
2. Mogelijkheden om elkaar te ontmoeten zoals workshops, fora, panels en samenwerkingsverbanden tussen instituten
3. Het benoemen van uitdagende thema's met daaraan gekoppeld een flinke financiële injectie over een termijn van 5-10 jaar.

In de volgende paragrafen wordt de situatie per land besproken. Het is goed om te begrijpen in hoeverre en waarom het stimuleren van multidisciplinair onderzoek in de verschillende landen een issue is. Verder geven verschillen in beleidscontext in de betreffende landen meer achtergrond bij de keuze voor de diverse stimulerende maatregelen om multidisciplinair onderzoek te bevorderen. De Raad heeft bij de totstandkoming van de aanbevelingen uitgebreid gebruik gemaakt van de inspirerende voorbeelden voor het stimuleren van multidisciplinair onderzoek. Enkele voorbeelden per land zullen in kaders worden toegelicht.

In de beschrijving per land laat de Raad de driedeling die in het advies gehanteerd wordt echter los. In het ene land wordt namelijk meer ingezet op de persoonlijke impulsen, terwijl het andere land juist meer inzet op thema's. Een overeenkomst tussen de diverse landen is dat de ontwikkelde instrumenten vaak bedoeld zijn voor het stimuleren van bèta-bèta-onderzoek. Het bevorderen van samenwerking tussen bèta- en gammadisciplines wint in belangstelling. Het stimuleren van samenwerking tussen alfa en gamma, en alfa en bèta staat nergens expliciet in de aandacht. Wel zien we dat in Engeland recent veel aandacht gaat naar het volwaardig incorporeren van de *arts & humanities* in het wetenschapsbestel. In het verlengde daarvan zien we enkele initiatieven tot samenwerking tussen *science* en de *arts en humanities*.

3.2 Amerika

Amerika heeft een lange traditie op het gebied van multidisciplinair onderzoek. Alhoewel het fenomeen multidisciplinair onderzoek als zodanig pas met de opkomst van de biotechnologie in de jaren '80 veel aandacht kreeg, gaat het feitelijk bestaan ervan al terug tot begin vorige eeuw. Toen al waren specifieke bureaus vanuit de overheid belast met het bijeenzoeken van wetenschappelijke

experts om bepaalde problemen op te lossen. In de vijftiger jaren nam samenwerking een vlucht door de zeer grote overheidsinvesteringen in fundamenteel onderzoek voor defensiedoeleinden: de ontwikkeling van de atoombom en de ontwikkeling van de digitale computer. Ook de NASA die op grote schaal onderzoekers verenigde in een project dat tot doel had een reis naar de maan te maken, mag in dit rijtje niet ontbreken. In de tachtiger jaren vormde Genomics een enorme impuls voor het multidisciplinair onderzoek. Men zag in wat een kansen er zouden ontstaan door multidisciplinair onderzoek op de grenzen en door combinatie van de disciplines biologie, geneeskunde en scheikunde.

Momenteel zijn het naast grote uitgaven voor medisch onderzoek en defensieonderzoek, ook de zeer grote investeringen vanuit het bedrijfsleven in wetenschappelijk onderzoek die ervoor zorgen dat aan universiteiten samenwerking (en dan met name tussen bètawetenschappers) relatief veel en makkelijk plaatsvindt. Het Sematech-project beschreven in het kader is hiervan een voorbeeld. Universiteiten zijn grotendeels afhankelijk van deze geldstromen omdat de eerste ("ongebonden") geldstroom relatief zeer klein is, en voor de kleinere universiteiten en onderzoeksinstituten onvoldoende om stevige onderzoekslijnen op te zetten.

Sematech

"Originally created to reinvigorate the U.S. semiconductor industry, International SEMATECH has evolved into the world's premiere research consortium, recently entering into globalization with the formation of International SEMATECH from our original consortium, SEMATECH. Member companies cooperate precompetitively in key areas of semiconductor technology, sharing expenses and risk. Their common aim is to accelerate development of the advanced manufacturing technologies that will be needed to build tomorrow's most powerful semiconductors"
(bron: www.sematech.org)

Beleidsmatig is er in Amerika met name op het niveau van de individuele staten veel aandacht voor het stimuleren van multidisciplinair onderzoek. De staten proberen stevige samenwerkingsverbanden op te zetten tussen de lokale universiteiten en het bedrijfsleven. Door de beschikbaarheid van baanbrekend onderzoek in combinatie met aantrekkelijke vestigingsvoorwaarden hopen ze meer bedrijven naar de betreffende staat toe te lokken. De *life sciences* spelen hierin een belangrijke rol (een voorbeeld staat in het kader).

Life sciences corridor in Michigan

Een goed voorbeeld is de *life sciences corridor* in Michigan. De staat Michigan heeft er de afgelopen 20 jaar veel tijd en geld ingestoken om deze corridor van de grond te krijgen. Tevens was het streven Michigan te laten behoren tot de top 5 "bio-staten" van de Verenigde Staten. Door diverse belastingmaatregelen voor bedrijven en veel overheidssteun aan de universiteiten in de staat, hopen ze de economische ontwikkeling te stimuleren. Ze richten zich daarbij op het stimuleren van partnerships tussen universiteiten en bedrijven en het bevorderen van commercieel toepasbaar multidisciplinair onderzoek.[13]

Op federaal niveau zie je ook diverse inspanningen om multidisciplinair onderzoek (vooral bèta-bèta) te stimuleren. De *National Science Foundation*[14] besteedt ongeveer 8% ($400.000) van het totale budget bewust aan multidisciplinaire programma's.

Het defensiedepartement heeft een multidisciplinair stimuleringsprogramma ter grote van 100 miljoen dollar voor 5 jaar. Dit is bedoeld voor aanvragen vanuit universiteiten die een traditionele discipline en een technische discipline met elkaar verenigen in één project.[15]

De *National Institutes of Health* waar inherent al veel onderzoek multidisciplinair van aard is, hebben in het verleden inspanningen gedaan om met name de samenwerking tussen bèta- en gammawetenschappers te vergemakkelijken (zie kader). Het overgrote deel van de inspanningen om multidisciplinair onderzoek te bevorderen is momenteel overigens gericht op bèta-bèta samenwerking.

13 Meer informatie over deze initiatieven is te vinden op http://medc.michigan.org/lifescience/Stats/

14 Meer informatie is te vinden in NSF publicatie: Summary of FY 2003 Budget Request to Congress. Beschikbaar op: http://www.nsf.gov/bfa/bud/fy2003/

15 Meer informatie over dit Multidisciplinary Research Program of the University Research Initiative (MURI) is te vinden op de MURI homepage http://www.onr.navy.mil/sci_tech/industrial/muri.html

National Institutes of Health (NIH)

Een aantal instituten van de NIH probeerden halverwege jaren negentig om sociale wetenschappers, gedragswetenschappers en biomedische wetenschappers ertoe aan te moedigen elkaars methoden, procedures en theoretische perspectieven te leren begrijpen en ook om wetenschappers te leren hoe ze multidisciplinaire samenwerkingsverbanden konden (Azar, 1998).[16] Daartoe werd een serie van 10 workshops en een aantal conferenties georganiseerd.[17] Verder werd er een handleiding ontwikkeld "hoe samen te werken" in samenwerking met de *Social Sciences Research Council*. Deze handleiding was gebaseerd op eerdere succesvolle samenwerkingen.

De impact van multidisciplinair onderzoek is steeds meer zichtbaar in de organisatie van onderzoek aan de universiteiten (zie onderstaand kader). Over het algemeen worden deze ontwikkelingen en inspanningen door wetenschappers in de Verenigde Staten als positief ervaren. Zij zien daarin kansen voor baanbrekend onderzoek en ook de potentiële economische voordelen die multidisciplinair onderzoek kan opleveren. Door de grote afhankelijkheid van externe financiering op de universiteiten spelen wetenschapsinterne belemmeringen voor dit type onderzoek, zoals publicaties en citaties, veel minder een rol bij de keuze multidisciplinair onderzoek wel of niet uit te voeren.

Virtuele instituutsvorming

Steeds meer grote en inmiddels ook kleinere universiteiten hebben aparte research units waarin aan bepaalde projecten gewerkt wordt. Medewerkers werken steeds meer parttime in hun traditionele discipline en voor de rest van hun tijd met collega's aan projecten in deze aparte *centers*. Steeds meer zie je dat dergelijke instituten een virtuele vorm gaan aannemen. Een soort overkoepelende organisaties die de onderlinge uitwisseling, ontmoetingen en samenwerking stimuleert, maar waarbij de verschillende onderzoekers fysiek op hun oorspronkelijke locatie blijven zitten (ook in Zwitserland, Engeland en Nederland zie je deze tendens naar virtuele instituutsvorming).

16 Azar, B. (1998, May). *Federal agencies encourage more cross-disciplinary work. American Psychological Association Monitor. (29) 5. [On-line] available:* www.apa.org/monitor/may98/cross.html

17 Voor meer informatie over deze conferenties zie de *achtergrondstudie over Amerika* op www.awt.nl

3.3 Finland

In Finland zijn de drijfveren voor het stimuleren van multidisciplinair onderzoek voornamelijk ingegeven door de wens de technologische innovatie te vergroten. Het stimuleren van multidisciplinair onderzoek als zodanig heeft in Finland beleidsmatig geen zeer hoge urgentie. Enkele instanties zoals Tekes doen echter wel pogingen multidisciplinair onderzoek te stimuleren (zie onderstaand kader). De algemene mening is dat een aantal algemene kenmerken van Finland gecombineerd met een aantal trends ervoor zorgt dat multidisciplinair onderzoek nu en in de toekomst vanzelf redelijk gemakkelijk van de grond zal komen. In het verlengde daarvan zien de Finnen ook de samenwerking tussen bèta- en alfa/gamma-disciplines in de toekomst volgen. Deze komt nu minder gemakkelijk tot stand. Echter, door het feit dat ook dit type samenwerking in de toekomst onontbeerlijk is, en dat ook breed gezien en erkend wordt, is men van mening dat het in de toekomst vanzelf makkelijker zal worden.

De kenmerken van Finland die de vertegenwoordigers van de diverse door de Raad bezochte instanties in dit verband van belang achten zijn:

1. Finland is klein, iedereen kent elkaar en de drempel om samen te werken is daardoor laag.
2. Bij de bestrijding van de economische crisis van begin jaren negentig hebben Finse partijen als overheid, intermediaire organisaties en bedrijfsleven nadrukkelijk de handen ineengeslagen. Inmiddels wordt die samenwerkingsgedachte beschouwd als een waardevol cultuurgoed. In veel beleidsinitiatieven is verdere versterking van deze netwerkstructuur een belangrijk aandachtspunt.
3. Het centraal stellen van het innovatiesysteem heeft de afgelopen jaren geleid tot een toenemende nadruk op mogelijke bijdragen van onderzoek aan technologische innovaties ten behoeve van het bedrijfsleven. Onderzoek gericht op productontwikkeling is sterk ontwikkeld. Ter illustratie: maar liefst 30% van de overheidsbestedingen aan R&D gaat via Tekes.
4. Een combinatie van drie ontwikkelingen leidt in de toekomst tot een nog groter aandeel van vraaggestuurd onderzoek aan de universiteiten (hetzij t.b.v. bedrijfsleven, hetzij gericht op maatschappelijke vraagstukken). De problematiek waarvoor vraaggestuurd onderzoek wordt ingezet vraagt om multidisciplinair onderzoek. De drie ontwikkelingen zijn:
   - de industrie besteed zijn onderzoek steeds meer uit,
   - de overheid legt steeds meer nadruk op privatisering en
   - universiteiten zijn in toenemende mate afhankelijk van externe funding.

Tekes

Tekes verdeelt 30% van het overheidsbudget voor R&D. Tekes richt zich traditioneel vooral op onderzoek ten behoeve van innovatie. Vertegenwoordigers van de industrie oefenen via posities in stuurgroepen invloed uit op de richting van het onderzoek. Universiteiten hebben geen positie in deze stuurgroepen. Tekes ziet voor zichzelf een actieve rol weggelegd in het stimuleren van multidisciplinair onderzoek (omdat vragen uit de praktijk nu eenmaal multidisciplinair zijn). Tekes kan daarbij een relatief zelfstandige positie innemen. In de praktijk gaat het nu vooral om multidisciplinair onderzoek binnen bètadisciplines. Bij vraagstukken die naar de mening van Tekes om bredere samenwerking vragen, probeert Tekes dit te stimuleren. Waar mogelijk binnen één project, of anders door verschillende onderzoeken binnen één programma met elkaar te combineren. Als dat nodig is neemt Tekes zelf een coördinerende rol op zich van onafhankelijke onderzoeken/programma's van bèta en gamma-disciplines. Tekes is een groot voorstander van versterking van onderzoek naar sociale en organisatorische innovatie. Ter illustratie: Tekes en het ministerie van handel benadrukken beiden het belang van een recentelijk door hen geïnitieerd onderzoeksprogramma (ProACT). Dit programma richt zich geheel op de relatie tussen technologie en economie/maatschappij. Bèta- en gammaonderzoek zitten daarbij echter in verschillende 'boxen'. Tekes coördineert de afstemming tussen deze 'boxen'. Het totale budget van het programma bedraagt € 10 mio (dit is 2,5% van het totale jaarlijkse budget van Tekes). Het vierjarig programma is begin 2002 gestart en omvat 25 projecten

Een tweetal trends stimuleren volgens de geïnterviewden een 'natuurlijke' toename van multidisciplinair onderzoek gebaseerd op samenwerking tussen bèta en alfa/gamma:

1. Dienstverlening en dienstverlenende sectoren nemen een steeds belangrijkere plaats binnen de Finse economie in. Ten eerste doordat de ICT gerelateerde sectoren zich zo sterk hebben ontwikkeld. Ten tweede omdat ook in andere sectoren dienstverlening een steeds belangrijker component wordt. Het toenemend belang van dienstverlening in de economie heeft tot gevolg dat de vraag wat de gebruiker wil steeds belangrijker wordt. Dit leidt niet alleen tot een toenemend inschakelen van alfa- en/of gammawetenschappers, maar ook tot een verschuiving van inbreng door deze disciplines naar eerdere stadia van het onderzoek.
2. Het innovatiedenken en de innovatiepraktijk is het laatste decennium sterk technologisch georiënteerd geweest. In verschillende kringen (Tekes, STPC, *Committee for the Future*) wordt gesignaleerd dat toekomstig succes niet meer

zozeer staat of valt met technologische innovaties, maar veel meer met sociale en organisatorische innovaties. Om verschillende redenen, zoals: de verwachting dat in de toekomst niet zozeer de technologische mogelijkheden beperkend op het handelen zullen zijn, alswel de mate waarin een samenleving zich op die technologie kan instellen.
Ter illustratie: de snelle opkomst van de ICT industrie in Finland heeft geleid tot grote regionale verschillen in economische ontwikkeling. Alhoewel de werkloosheid de afgelopen jaren sterk is gedaald (hij was 20%), bedraagt deze nog altijd zo'n 10%. Dit is een structurele werkloosheid als gevolg van niet meer passende vaardigheden en ervaringen. Sociale issues als vergrijzing, effectiviteit en efficiëntie in de zorgsector komen in Finland steeds hoger op de agenda te staan. Finland ontbeert echter op dit moment research op deze terreinen.

In Finland ziet de overheid op dit moment geen noodzaak om multidisciplinariteit op de één of andere manier mee te nemen als beoordelingsaspect voor onderzoeksinstituten en universiteiten. Wel probeert de overheid in strategische discussies met de universiteiten de voor het onderzoek gewenste richtingen aan de orde te stellen. Indien multidisciplinair onderzoek nodig is, wordt dit ook aan de orde gesteld.

3.4 Zwitserland

In Zwitserland gaat beleidsmatige aandacht traditioneel vooral uit naar fundamenteel onderzoek. Op dat terrein heeft Zwitserland in de wereld traditioneel een toppositie die ze willen handhaven. Deze tendens wordt versterkt door de relatief centrale funding rol van de *Swiss National Science Foundation* (SNSF) die zich vooral richt op het stimuleren van fundamenteel onderzoek.

In Zwitserland is de mening vrij algemeen dat multidisciplinair bij fundamenteel onderzoek eigenlijk geen issue is of mag zijn. Immers, dit soort onderzoek is bij uitstek gebaat bij bottom up processen. Sturing van bovenaf werkt de creativiteit tegen. Overeenkomstig richt de SNSF zich primair op de bevordering van fundamenteel onderzoek, en is als dat nodig is, volgend m.b.t. multidisciplinair onderzoek. Multidisciplinair onderzoek is prima, zolang het kan concurreren met monodisciplinair toponderzoek.

Programma global sustainability ETH-Z

Aan de ETH-Z was een programma dat zich richtte op global sustainability. Het betrof een samenwerkingsverband tussen ETH-Z, MIT en Tokyo. Een rijke industrieel ondersteunde het programma met CHF 10 mio. Het programma probeerde multidisciplinair onderzoek te stimuleren via de toelatingscriteria: alleen projecten werden toegelaten waarbij minimaal 2 disciplines waren betrokken. Het programma kwam in het begin moeizaam van de grond. Het kostte een paar jaar om toponderzoekers te interesseren. Deze kwamen op den duur op het geld af, bovendien kwam het onderwerp meer in de belangstelling. Maar belangrijker naast het geld was het commitment van de hoofden van ETH-Z, MIT en Tokyo. Deze hoofden haalden persoonlijk mensen over om mee te werken.

Aan de andere kant: daar waar wetenschappelijk onderzoek wordt verbonden met maatschappelijke vraagstukken, wordt multidisciplinariteit – onder de vlag van transdisciplinariteit – wel degelijk als een issue beschouwd. De belangstelling voor maatschappelijke vraagstukken, en dan met name milieuvraagstukken en ethische vraagstukken, is de laatste jaren sterk gestegen en de belangrijkste drijfveer voor de huidige aandacht voor multidisciplinair onderzoek.

Recent scoorde Zwitserland met haar fundamenteel onderzoek lager op de internationale ranglijsten. De roep om meer aandacht voor fundamenteel onderzoek in het wetenschapsbeleid is daarom nu harder. Echter, veel partijen zijn het erover eens dat multidisciplinair onderzoek met name voor maatschappelijke vraagstukken belangrijk is en dat Zwitserland onvoldoende incentives kent om multidisciplinair onderzoek van de grond te krijgen. Deze problematiek krijgt daarom aandacht. Die aandacht is versterkt door:

1. De evaluatie van de 10 jaar durende prioriteitenprogramma's van de Swiss National Science Foundation (zie onderstaand kader).

SNSF prioriteitenprogramma's

De 'schwerpunktprogramma's' van de SNSF rondom een thema (zoals de Zwitserse sociale structuur, environment, biotechnologie en informatie) hadden een looptijd van 10 jaar. Het waren zeer grote programma's waarin veel universiteiten met elkaar samenwerkten. De opvolgers, de National Compentence Centres, zijn meer geconcentreerd op één universiteit. De NCCR's zijn afgelopen jaar gestart. Er zijn nu 14 verschillende centra gestart. De competence centres zijn ook multidisciplinair. Men denkt dat de structuur van de schwerpunktprogramma's geschikter was voor sti-

mulering van multidisciplinair onderzoek. Nu ontbreekt samenwerking tussen universiteiten. Om de volle breedte van de onderwerpen te kunnen omvatten, vinden sommigen samenwerking tussen universiteiten essentieel.

2. Een initiatief van de SANW (Zwitserse Akademie voor Natuurwetenschappen) om een platformfunctie in te richten speciaal gericht op vraagstukken rond het stimuleren van multidisciplinaire projecten. De SANW wil de goede ervaringen uit bovengenoemd prioriteitenprogramma op deze manier continueren in de toekomst. Vooral voor de sociale wetenschappen waren deze programma's een enorme impuls. Dit Transdisciplinair Forum[18] heeft de steun van de staatssecretaris en er is overheidsfinanciering voor (zie onderstaand kader).

Het transdisciplinair platform

Niet alleen het samenbrengen van mensen is een manier om tot succesvol multidisciplinair werken te komen, ook goede randvoorwaarden en technieken om samen te werken zijn belangrijk. Een specifiek platform transdisciplinariteit zou hierin moeten voorzien. De belangrijkste taken van een dergelijk onafhankelijk platform zijn:

- De SNSF (*Swiss National Science Foundation*) helpen bij het beoordelen van multidisciplinaire research-aanvragen·
- Het ontwikkelen van een transdisciplinaire community (ontwikkelen netwerkfunctie)·
- Het ontwikkelen van criteria en kwaliteitsstandaarden om multidisciplinair onderzoek mee te toetsen.
- Door de drijvende kracht die uitgaat van een transdisciplinair forum zouden er vanzelf nieuwe 'transdisciplinaire' banen moeten ontstaan.
- De sociale wetenschappen helpen zich verder te ontwikkelen en meer invloed te krijgen op nationaal niveau.
- Helpen bij het zoeken naar referenten en de oprichting van transdisciplinaire tijdschriften.

Het ontwikkelen van criteria en kwaliteitsstandaarden wordt door de gesprekspartners gezien als de belangrijkste taak van het forum. Het SANW is de trekker, maar alle academies hebben zich formeel gecommitteerd aan de doelstellingen.

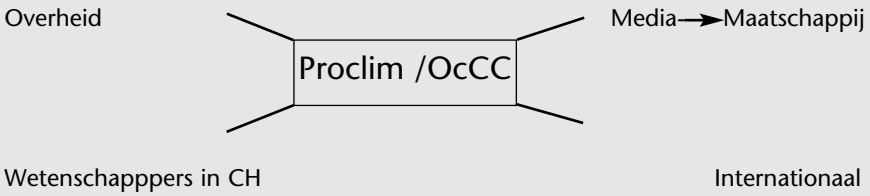
18 In Zwitserland wordt nadrukkelijk steeds gesproken over transdisciplinair onderzoek. Zoals uiteengezet in paragraaf 1.3 van het advies (uitgangspunten) wil de Raad niet verder ingaan op de verschillen in het gebruik van deze termen. De Raad heeft de indruk dat in Zwitserland transdisciplinair als koepelterm gehanteerd wordt, alhoewel in veel gevallen wel degelijk samenwerking wordt beoogd tussen wetenschappers en andere geledingen zoals overheid, bedrijfsleven of gebruikers.

In de praktijk blijkt de waardering binnen Zwitserland voor deze initiatieven als het congres en het platform van de SANW sterk te variëren. Er zijn veel enthousiaste voorstanders (die het belang van multidisciplinariteit voor maatschappelijke vraagstukken benadrukken), maar er zijn ook sceptici. De staatssecretaris is een groot voorstander en wil de eis van transdisciplinariteit als criterium bij subsidieverlening hanteren. Tegenstanders zijn bang dat multidisciplinair onderzoek een doel op zich wordt. Het overheersend beeld is echter dat in Zwitserland bij veel instanties initiatieven ter stimulering van multidisciplinair onderzoek worden genomen.

De SANW is een grote drijvende kracht achter multidisciplinaire samenwerking. Binnen de SANW zijn diverse fora en commissies actief die een sterk multidisciplinair karakter hebben en door hun werkwijze een enorme impuls zijn voor alle vormen van multidisciplinair samenwerken. Een voorbeeld staat in onderstaand kader.

Proclim

Proclim is een platform dat alle wetenschappers op het gebied van klimaatonderzoek in Zwitserland samenbrengt en vertegenwoordigt. Samenkomen en communiceren is volgens hen een voorwaarde voor het van de grond komen van multidisciplinair onderzoek. Dit moet worden gefaciliteerd. Als iemand (uit bedrijfsleven of overheid) bepaalde wetenschappelijke expertise nodig heeft, faciliteert Proclim bij het bij elkaar brengen van de juiste mensen voor advies of onderzoek.Proclim respecteert monodisciplinair werken als wetenschappers daar behoefte aan hebben. Ze moeten echter indien nodig bereid zijn tijd in te ruimen om 'nuttig' te zijn voor de maatschappij. Met één been flink in de wetenschap, maar met tentakels in de maatschappij. De opzet van ProClim maakt dat makkelijker. Proclim heeft vier poten, waarvan er twee intern-wetenschappelijk gericht zijn, en twee gericht op de buitenwereld.



De onderste laag is intern wetenschappelijk gericht. De bovenste laag extern. Proclim helpt wetenschappers de juiste funding te zoeken voor hun projecten.

Proclim werkt aan kennistransfer door bijvoorbeeld alle abstracts van alle artikelen die over klimaatonderzoek zijn verschenen te bundelen. Internationaal vervullen zij een brugfunctie. Zij zorgen voor contacten, voor informatie over grote internationale projecten, informatie over internationale conferenties en informatieoverdracht. Proclim onderhoudt relaties met de overheid en via de media ook met de maatschappij. Wetenschappers vinden het aantrekkelijk om aan Proclim deel te nemen juist omdat deze vierhoek goed is ingevuld.

3.5 Engeland

Het stimuleren van multidisciplinair is voor de overheid in de UK een belangrijk issue. Voor het ministerie van *Education & Skills* (E&S) gaat het dan met name om nieuwsgierigheidgedreven onderzoek op de grenzen van disciplines. E&S heeft niet de ambitie probleemgestuurd onderzoek te promoten. Dat is meer de taak van het ministerie van *Trade & Industry* via de *Councils.* De wet schrijft voor dat E&S disciplines financiert en geen instituten.

In diverse strategische nota's is multidisciplinair onderzoek als speerpunt benoemd. Het gaat daarbij zowel om vraaggestuurd als nieuwsgierigheidgedreven onderzoek. Het gaat bovendien om alle mogelijke vormen van samenwerking bèta-bèta, bèta-gamma etc. Met name de *life sciences* zijn hiervoor een enorme impuls geweest. Het idee is dat deze nieuwe gebieden ondanks structurele belemmerende krachten opbloeien en daarbij als voorbeeld kunnen fungeren voor andere gebieden.

Er is momenteel een brede bewustwording dat *real life problems* niet monodisciplinair kunnen worden opgelost. Op zich zijn dit bewustzijn en de daaruit volgende aandacht voor multidisciplinair niet nieuw. Recente initiatieven tonen echter aan dat de beleidsmatige aandacht voor het onderwerp een nieuwe impuls heeft.

- In de laatste *Research Assessment Exercise* was de ruimte voor multidisciplinair onderzoek een specifiek aandachtspunt. Op basis van de resultaten is geconstateerd dat de geboden ruimte in de RAE voor multidisciplinair onderzoek niet genomen wordt. Het meest veilig is zich te beperken tot het insturen van monodisciplinaire publicaties die in de beoordeling door panels onverminderd hoog scoren. Dit is één van de punten die in de herziening van de RAE zal worden meegenomen.

- Na een recente review van het functioneren van de *Research Councils* is er een overkoepelende strategiegroep aangebracht over de *Research Councils*, de *Research Councils UK*. Eén van de grote drijvende krachten achter de oprichting van een dergelijke overkoepelende organisatie was de constatering dat *"Real world problems do not respect the boundaries of established academic disciplines – nor indeed the traditional boundaries of science and engineering"*. Het doel is om gezamenlijke planningen, processen en strategie uit te werken
- Voor de komende jaren heeft de overheid een aantal speerpunten benoemd waarvan het multidisciplinaire karakter expliciet wordt onderstreept: hersenonderzoek, stamcellenonderzoek, proteomics, duurzame energie en landbouw en ruimtegebruik.

Net als in de andere landen zijn ook in Engeland de gesprekspartners overigens eensgezind van mening dat multidisciplinair onderzoek geen doel op zich is.

De *Research Council*s zijn actief in het ontwikkelen van stimulansen voor multidisciplinair onderzoek. De mogelijkheden om dit via de tweede geldstroom te doen zijn kansrijk, omdat de tweede geldstroom ten opzichte van de eerste geldstroom in Engeland groot is.[19] Er zijn diverse programma's die een multidisciplinair karakter hebben. Verder zijn er diverse fondsen en stimuleringsfondsen die erop gericht zijn mensen de mogelijkheid te bieden te verbreden of om elkaar te ontmoeten. Met name de ESPRC (*Engineering and Physical Sciences Research Council*) is hierin zeer actief. Multidisciplinair onderzoek heeft bij alle *Councils* echter een zeer hoge prioriteit. In de kaders geven we enkele voorbeelden.

Interface PhD centres

In de interface PhD centres binnen het *Life Science* Programma werken 10 PhD's samen aan één onderwerp. Ze krijgen 1 jaar extra funding, omdat ze dat jaar nodig hebben om elkaar te leren kennen en begrijpen.

19 Voor meer informatie over financiering van onderzoek in de UK zie het achtergronddocument over de UK op www.awt.nl.

Multidisciplinaire centra rondom ICT

In 2000 zijn er vijf multidisciplinaire research centra opgericht rondom ICT. Deze hebben een grant van 10 miljoen Pond gekregen voor 5 jaar. Gebleken is uit de eerste review dat het multidisciplinaire karakter moet worden vastgehouden, maar niet in de vorm van centra op één lokatie. Beter is het om alle mensen af en toe een week bij elkaar te zetten. Iedereen kan dan op zijn eigen lokatie de juiste partners zoeken.

Sandpit meetings

Sandpit meetings zijn zevendaagse studieperiodes rondom een bepaald 'complex' thema binnen de *life sciences*. Ze worden gefinancierd door de E*ngineering and Physical Sciences Research Council* (EPSRC). De *Council* is van mening dat juist door het samenbrengen van de kennis van deskundigen en wetenschappers met verschillende achtergronden nieuwe doorbraken bereikt kunnen worden. Een aantal geselecteerde deelnemers met verschillende achtergronden krijgt gedurende deze dagen presentaties van verschillende deskundigen. Daarnaast zijn er intensieve discussiesessies. Het is de bedoeling dat in deze discussies de verschillende gezichtspunten van de deelnemers gecombineerd worden tot nieuwe inzichten. Goede, veelbelovende nieuwe ideeën die uit een *sandpit meeting* komen, worden 'beloond' met 1 miljoen pond onderzoeksfinanciering. De ideeën kunnen dan verder worden uitgewerkt en uitgevoerd. De financiering voor de sandpit meeting zelf wordt aangevraagd door de *host* van de *meeting* (bijvoorbeeld een instituut). Deze neemt ook de organisatie op zich.

Postdoctoral mobility

Een beurs van één jaar om kennistransfer te bewerkstelligen van de ene naar de andere discipline. Meestal gaat dit om aanpalende disciplines die binnen de ESPRC vallen. De meeste van deze beurzen gaan momenteel naar de *life sciences*.

Institutional Discipline Bridging Awards

Een beurs voor instituten die gezamenlijk nieuwe research programma's willen opzetten. Het gaat bij deze beurzen van de EPSRC om een combinatie van natuurwetenschappen en de *life sciences*.

Discipline Hopping Awards

Beurzen voor samenwerking gedurende een kortere termijn voor ingenieurs, natuurwetenschappers en *life scientists* met de bedoeling een lange termijn samenwerking op te zetten. Wetenschappers die hun naam gevestigd hebben in hun eigen veld krijgen de gelegenheid hun ideeën ook toe te passen en uit te werken in een hele nieuwe richting. Dat geldt zowel voor natuurwetenschappers die hun ideeën bijvoorbeeld willen toepassen in d*e life sciences* of voor medisch onderzoek, als ook voor *life scientists* die hun ideeën willen toepassen in technische disciplines of in de natuurwetenschappen. Er moet in ieder geval sprake zijn van samenwerking.

***Adventurous* Fund**

Een geoormerkt fonds van de EPSRC van £4.5M om zeer avontuurlijk, risicovol multidisciplinair onderzoek te ondersteunen. Het doel is om mensen ertoe uit te dagen nieuwe richtingen in te slaan met alle risico's die daarbij horen. Het opmerkelijke aan deze beurs is dat een negatieve uitkomst van het onderzoek niet als falen wordt bestempeld omdat dit nu juist is wat mensen tegenhoudt om risicovolle wegen in te slaan. Het is de bedoeling om bestaande conventies te doorbreken, nieuwe grenzen op te zoeken, nieuwe technieken te ontwikkelen of toe te passen op andere gebieden dan waarvoor ze ontwikkeld zijn. Een vereiste is dat het onderzoek multidisciplinair is.

Bijlagen

Bijlage 1 gesprekspartners Nederland

- prof.dr. J. Aasman (TU Delft, hoogleraar informatie-ergonomie)
- prof.dr. G. Berkhout (TU Delft, hoogleraar management van technologie)
- prof.dr.ir. J. Blaauwendraad (TU Delft, hoogleraar Civiele Techniek)
- drs. J.P. Broersen (ministerie van EZ)
- drs. E.E.A.M. Broesterhuizen (ministerie van OCenW)
- prof.dr. F.A. van der Duyn Schouten (UvT, rector magnificus)
- mw.dr. J.C.M. van Eijndhoven (Erasmus Universiteit Rotterdam, voorzitter College van Bestuur)
- dr. C.L. Ekkers (TNO, directeur Strategie, Research en Planning)
- prof.dr. M. Hajer (UvA, hoogleraar politicologie)
- dr. K. Hilberdink (KNAW, secretaris Geesteswetenschappen)
- dr. P.H.M. van Hoesel (directeur EIM)
- dr. E.C. Klasen (voormalig directeur NWO)
- dr. J.K. Koppen (directeur NWO MaGW)
- dr. P. Kwant (Shell, Group Research Advisor)
- drs. E. van de Linde (directeur STW)
- dr. J. Marks (directeur NWO-ALW)
- dr. A.J. Nijman (Philips Research, directeur Research, Strategie en Business Development)
- drs. D.R. Polman (ministerie van EZ)
- prof.dr. A. Rip (TU Twente, hoogleraar filosofie van wetenschap en techniek)
- prof.dr. R. van Santen (rector magnificus TU Eindhoven)
- dr.ir. C.M. Vos (ministerie van VWS)
- dr. D.C. Zijderveld (hoofd algemene beleids- en bestuurszaken, NWO)

Bijlage 2 gesprekspartners buitenland

Finland

- M. Arajärvi (Ministry of Education, Science Policy Division, Special Government adviser)
- R. Dammert (Academy of Finland, Research Council for Natural Sciences and Engineering, Scientific Secretary)
- K. Halme (Science and Technology Policy Council of Finland, Chief Planning Officer)
- M. Hildén (Syke, Finnish Environment Institute, Programme Director)
- S. Kangaspunta (Ministry of Trade and industry, Projectmanager technologiv-cal Foresight)
- S. Karjalainen (Ministry of Education, Science Policy Division, Director)
- L. Kauppi (Syke, Finnish Environment Institute, Director General)
- A. Kuparinen (Ministry of Trade and Industry, Deputy Director General)
- J. Romanainen (Tekes, Executive Director Strategy)
- V.P. Saarnivaara (Tekes, Director General)
- E.O. Seppäla (Science and Technology Policy Council of Finland, Chief Planning Officer)
- M. Sorsa (Ministry of Education, Department for Education and Science Policy, Director)
- M. Suurnäkki (Ministry of Agriculture and Forestry, Agricultural Councellor)
- P. Vuorinen (Ministry of Trade and Industry, Senior Advisor)

Engeland

- A. Alsop (ESRC, Economic & social research Council Head Politics, Economics & Geography team, Deputy director of Research)
- N. Birch (EPSRC, Engineering & Physical Sciences Research Council Head, Corporate International Group)
- P.D. Clark (Department for Education & SkillsHE Research, Innovation & Science Team)
- G. Costigan (Office of Science and Technology, Department of Trade and Industry, Acting director Research Councils)
- G. Crossick (Arts and Humanities Research Board, Chief Executive)
- C. Henshall (Office of Science and Technology, Department of Trade and Industry, Director, Science & Engineering Base Group)
- M. Jubb (Arts and Humanities Research Board, Director of Policy and Programmes)

- S. Macnee (NESTA)
- M. Potts (Office of Science and Technology, Department of Trade and Industry, Science and Technology Council)
- E. Rothschild (Centre for History and Economics, King's College Director)
- R. Smith-Bingham (NESTA, Research officer)
- C. Tansley (EPSRC, Engineering & Physical Sciences Research Council Chemistry Programme)

Zwitserland

- S. Bellucci (TA, Centre for Technology Assessment)
- R. Bolzern (Swiss National Science Foundation, Head of Division Humanities and Social Sciences)
- C. Haag (Swiss Science and Technology Council (SSTC), Staff member)
- H. Hänni (SATW, Swiss Academy of Technical Sciences, Secretary General,)
- I. Kissling-Näf (SANW, Swiss Academy of Sciences, Secretary General)
- M. Leuthold (SAMW, Swiss Academy of Medical Sciences, Secretary General)
- G. Miescher (Swiss Science and Technology Council (SSTC), Scientific Advisor, Staff member)
- C. Ritz (Proclim forum van de SANW, Stafmedewerker)
- M. Salm (Swiss Science and Technology Council (SSTC), Scientific Adjunct, Staff member)
- G. Schatz (Swiss Science and Technology Council (SSTC), Voorzitter)
- T. Scheuer (forum van de SANW, Stafmedewerker ICAS)