

Onderzoeksprogramma

Science System Assessment

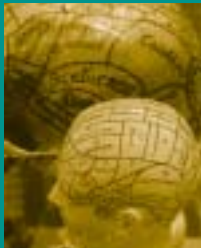
Rathenau Instituut



Onderzoeksprogramma 2005-2008

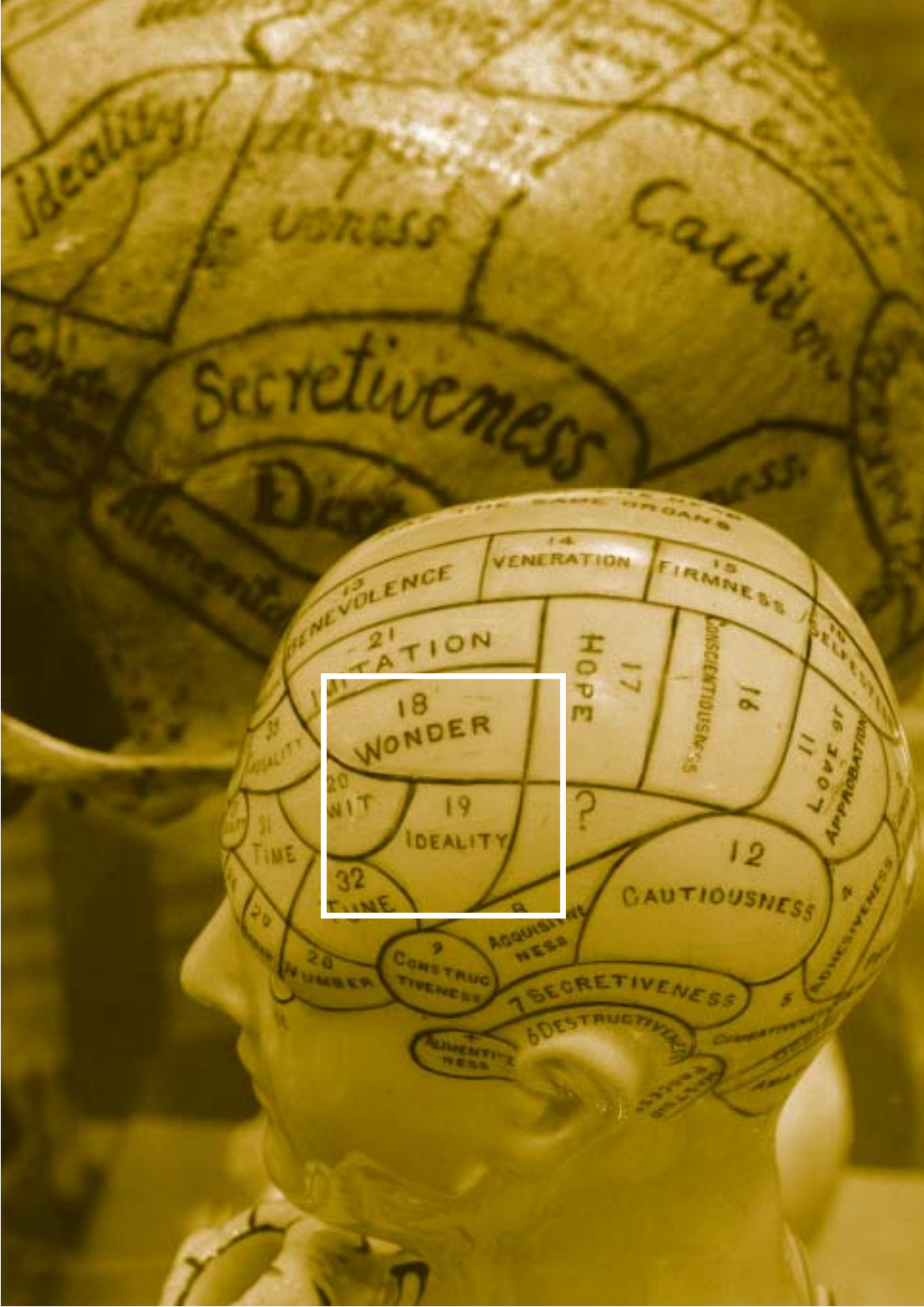
Science System Assessment





Onderzoeksprogramma 2005-2008

Science System Assessment



18
WONDER

Voorwoord

Science System Assessment is onderzoek naar de organisatie, het functioneren en de resultaten van het wetenschappelijk en technologisch onderzoek in Nederland. De huidige kennis over het wetenschaps- en technologiebestel is gefragmenteerd en levert daardoor geen totaalbeeld op. *Science System Assessment* vult de lacunes op door wetenschappelijk onderzoek naar de werking van het wetenschapssysteem en naar de achterliggende dynamiek. Daarbij zal worden samengewerkt met andere instellingen in binnen- en buitenland die zich bezighouden met vergelijkbaar onderzoek.

De bevindingen van het onderzoek worden gerapporteerd aan departementen, parlement en aan de instellingen die werkzaam zijn in het wetenschapsbestel. Het stelt betrokkenen beter in staat om hun beleid te baseren op betrouwbare kennis en informatie.

De minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap introduceerde *Science System Assessment* in het Wetenschapsbudget 2004 als nieuwe taak voor het Rathenau Instituut. Het Rathenau Instituut is een onafhankelijke organisatie die zich bezighoudt met vraagstukken op het snijvlak van wetenschap, technologie en samenleving. Het instituut is beheersmatig ondergebracht bij de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. De nieuwe *Science System Assessment*-taak sluit naadloos aan bij de traditionele *Technology Assessment*-taak van het instituut.

Om de *Science System Assessment*-taak in te vullen is in 2004 en 2005 gesproken met een substantieel aantal betrokkenen. Dit leidde tot een inventarisatie van een groot aantal actuele onderwerpen en onderzoeksvragen die volgens de gesprekspartners nadere studie vereisen. Deze onderwerpen en de kennisvragen die eraan ten grondslag liggen, zijn in dit werkprogramma uitgewerkt, in dialoog met een door de minister van OCW ingestelde stuurgroep. Dank is verschuldigd aan iedereen die heeft bijgedragen aan het formuleren van dit werkprogramma.

Januari 2006

drs. Wim van Velzen

Voorzitter stuurgroep

Inhoud

Voorwoord	5
Samenvatting	9
Inleiding	13
1 Wetenschap in beweging	17
2 Wat is Science System Assessment?	23
3 Het wetenschapssysteem	29
4 De vraagstelling	35
5 De onderzoeksagenda 2005-2008	39
6 Organisatie en ontwikkeling	45
Bijlagen	
1 De projecten 2005-2007	49
2 Projectenplannen vanaf 2008	62
3 Begeleidende activiteiten	66
4 Vraagarticulatie en projectselectiecriteria	67
5 Samenstelling van de stuurgroep	69
Referenties	70
Lijst met afkortingen	72

Samenvatting

Doel

De missie van het onderzoeksprogramma *Science System Assessment* is het vergroten, integreren en toegankelijk maken van de kennis over het wetenschapssysteem. Het programma heeft daarbij vier doelen:

- 1 Een totaalbeeld geven van het functioneren van het onderzoekssysteem. Daarbij gaat het om een beschrijving en een model van het wetenschapssysteem. Dit legt de basis voor onderzoek naar allerlei aspecten van het systeem, zoals het reactievermogen ervan.
- 2 Een periodiek overzicht verschaffen van de kansrijke ontwikkelingen in de wetenschap en technologie. De kern hiervan bestaat uit rapportages over bestaande en opkomende onderzoeksvelden om zo tot een *kaart* van het wetenschapssysteem te komen. Deze kaarten kunnen onder meer een bijdrage leveren aan de zogenoemde *verkenningen* die de KNAW uitvoert.
- 3 Goede en voor het parlement goed toegankelijke informatie geven over nieuwe wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen en over het functioneren van complexe kennissystemen.
- 4 Inzicht verschaffen in de maatschappelijke opinie- en oordeelsvorming over het wetenschapssysteem.

Context: wetenschapssysteem in verandering

De achtergrond van het programma wordt gevormd door de veranderingen in het wetenschapssysteem. Het oude beeld van de ivoren toren doet geen recht meer aan de huidige stand van zaken. De wetenschapper die op zoek is naar fundamenteel inzicht en daarbij toevallig op een belangrijke toepasbare vinding stuit, behoort grotendeels tot het verleden. Tegenwoordig is veel wetenschappelijk onderzoek, ook het fundamentele, geïnspireerd door overwegingen van toepasbaarheid. Daarnaast zijn er inhoudelijke veranderingen in de wetenschapsbeoefening en neemt het belang van interdisciplinaire kennis toe. Aan de andere kant ontstaat twijfel of de wetenschap wel waarmaakt wat de maatschappij ervan verwacht. Tenslotte leiden juist de successen van wetenschap en technologie regelmatig tot allerlei ongewenste neveneffecten. De legitimiteit van het wetenschapssysteem is daarmee onderwerp van discussie. Tegelijkertijd is het duidelijk dat wetenschappelijk onderzoek een essentiële bijdrage levert aan de maatschappij en aan het innovatie-

potentieel: zonder een goed functionerend wetenschapssysteem stagneert de kennissamenleving.

Onderzoeksvraag

Inzicht in hoe het wetenschapssysteem functioneert en hoe het zich aanpast aan de veranderende maatschappelijke omgeving is daarom van groot belang. In veel van het onderzoek naar het wetenschapssysteem ligt de nadruk op de wetenschappelijke output in strikte zin (publicaties en citaties) en soms ook op de bijdrage aan innovatie en groei (patenten en octrooien). Andere maatschappelijke effecten blijven vaak buiten beschouwing. Bovendien is de kennis vaak beperkt tot een klein aantal indicatoren voor de input en output, terwijl er weinig bekend is van de dynamiek van de kennisproductie zelf. Er is daarom behoefte aan systematisch onderzoek naar het functioneren van en de veranderingen in het wetenschapssysteem in brede zin. Dit is de taak van het Science System Assessment-onderzoeksprogramma.

Aanpak

Science System Assessment gaat het kennissysteem op systematische wijze analyseren, waarbij gebruik wordt gemaakt van bestaande kennis en informatie. Er worden nieuwe methoden en benaderingen ontwikkeld. Een internationaal vergelijkende aanpak maakt het mogelijk te leren van de verschillen tussen kennissystemen en de manieren waarop ze functioneren.

Programma in hoofdlijnen

Het Science System Assessment-onderzoeksprogramma kent drie hoofdthema's:

- Studies op systeemniveau: het wetenschapssysteem als geheel.
- Studies naar de ontwikkeling van (bestaande en nieuwe) onderzoeksvelden in hun context.
- Studies naar het functioneren van onderzoeksgroepen.

De komende tijd wordt een aantal thema's uitgediept op het niveau van het systeem als geheel. Een eerste project verkent de relatie tussen de inrichting van het institutionele systeem en de dynamiek van nieuwe, kansrijke en voor innovatie belangrijke onderzoeksvelden. Speciale aandacht gaat uit naar de geldstromen die lopen van

de ministeries naar de onderzoeksgroepen en naar de invloed van het type financiering op de dynamiek van de wetenschapsbeoefening. Verdere projecten verkennen de toekomst van het wetenschapssysteem en de onderzoeksfunctie van de hogescholen.

Binnen het tweede hoofdthema worden studies verricht naar wateronderzoek, naar nanowetenschap en -technologie, en naar media- en communicatiewetenschappen. Deze studies zijn erop gericht de inhoudelijke ontwikkeling in het veld in kaart te brengen. Daarnaast beschrijven ze wie bij het veld betrokken zijn, vanuit welk perspectief en in welke context.

De feitelijke productie van wetenschappelijke kennis speelt zich af op het microniveau van de onderzoeksgroepen. De onderzoeksgroep is de kleinste bouwsteen van het wetenschapssysteem. Binnen dit derde hoofdthema onderzoeken we onder andere de omvang en effecten van bureaucratie en administratieve lastendruk. Ook zullen modellen worden ontwikkeld om het gedrag van onderzoeksgroepen te bestuderen.

Het voorliggende werkprogramma is uitgewerkt voor een periode van twee jaar. De dynamische maatschappelijke omgeving rondom het wetenschapssysteem vraagt de flexibiliteit om de werkwijze tussentijds bij te kunnen stellen en nieuwe projecten te formuleren. Mede om die reden beschrijft dit werkprogramma de projecten wel globaal, maar niet in detail. De projectomschrijving vindt u in het tweede deel van dit werkprogramma.

Wetenschapssysteem

Het geheel van organisaties en instituties die zich bezighouden met wetenschappelijke kennisproductie, wetenschapsbeleid en wetenschapsfinanciering. Tot dit systeem behoren dus universiteiten, onderzoeksinstituten, financierende en aansturende instanties, en intermediaire organisaties.

Kennissamenleving

Een kennissamenleving wordt gekenmerkt door toenemende kennisintensiteit. In producten, diensten en processen is steeds meer kennis verwerkt. Daarnaast nemen de snelheid en dynamiek van de kennisproductie toe, mede door ICT-gebruik. Voor behoud van welvaart en welzijn is de capaciteit om voortdurend kennis te ontwikkelen, te absorberen en toe te passen cruciaal (AWT 2002).

Instituties

Het geheel aan mechanismen, regels, afspraken en randvoorwaarden die het maatschappelijke speelveld bepalen. Hieronder vallen formele afspraken, zoals wetten en procedures, maar ook informele afspraken, zoals de wetenschappelijke gedragsnormen.

Met het *Science System Assessment*-programma stimuleert het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) een samenhangend onderzoeksprogramma naar het complexe wetenschapssysteem in al zijn facetten. Dit draagt bij aan het vergroten van de kennisbasis voor het (wetenschaps- en technologie-) beleid ten behoeve van de politiek en andere bij het wetenschapssysteem betrokken partijen. Ook in andere landen groeit het besef dat de bestaande kennis over het wetenschapssysteem onvoldoende is: deze kennis is gefragmenteerd, kent veel lacunes en is niet altijd goed toegankelijk. Er lijkt een internationale trend te ontstaan om fundamenteel, strategisch en toegepast onderzoek te stimuleren naar het wetenschapssysteem, dat zo waardevol is voor de maatschappij. Met de aankondiging in het Wetenschapsbudget 2004 van *Science System Assessment* loopt het ministerie van OCW voorop.

Science System Assessment is het analyseren van de manier waarop het wetenschapssysteem functioneert, in relatie tot de maatschappelijke omgeving en in internationaal perspectief. Het gaat erom te onderzoeken hoe het wetenschapssysteem reageert op (inhoudelijke) wetenschappelijke en maatschappelijke ontwikkelingen, welke daar de voor- en nadelen van zijn en welke alternatieven voorhanden zijn. Het gaat dus om het analyseren van de *interne* en *externe* dynamiek van het wetenschapssysteem.

Het wetenschapssysteem omvat een groot aantal verschillende soorten organisaties die zich bezighouden met wetenschappelijke kennisproductie en met wetenschapsbeleid. Het toegenomen belang van wetenschap en de toegenomen investeringen erin leiden tot hernieuwde aandacht voor de dynamiek van het wetenschapsbestel, en voor de betekenis van de wetenschap voor de samenleving.

De doelen van het *Science System Assessment*-programma van het Rathenau Instituut zijn (Wetenschapsbudget 2004; Rathenau Instituut 2004):

- 1 Een totaalbeeld geven van het functioneren van het onderzoeksbestel. Daarbij gaat het om een beschrijving en een model van het wetenschapssysteem. Dit legt de basis voor onderzoek naar allerlei aspecten van het systeem, zoals het reactievermogen ervan.
- 2 Een periodiek overzicht verschaffen van de kansrijke ontwikke-

lingen in de wetenschap en technologie. De kern hiervan bestaat uit rapportages over bestaande en opkomende onderzoeksvelden om zo tot een *kaart* van het wetenschapssysteem te komen. Deze kaarten kunnen onder meer een bijdrage leveren aan de zogenoemde *verkenningen* die de KNAW uitvoert.

- 3 Goede en voor het parlement goed toegankelijke informatie geven over nieuwe wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen en over het functioneren van complexe kennissystemen.
- 4 Inzicht verschaffen in de maatschappelijke opinie- en oordeelsvorming over het wetenschapssysteem.

Science System Assessment maakt zichtbaar hoe het wetenschapssysteem functioneert en waarom dit zo gebeurt (onder invloed van de systeemkenmerken en ontwikkelingen in de omgeving). Het gaat erom het wetenschapssysteem als geheel¹ in kaart te brengen en te evalueren. Dat leidt tot beter inzicht, tot vergroting van de opties voor de toekomst en tot beter geïnformeerde beleidskeuzes.

De missie van het Science System Assessment-programma is het produceren van goede en relevante kennis over het wetenschapssysteem. De resultaten van het Science System Assessment-onderzoek zijn in eerste instantie bedoeld voor het parlement en het ministerie van OCW, en daarnaast voor alle betrokkenen en belanghebbenden bij het kennis- en innovatiesysteem. Dat zijn onder meer instellingen in de politiek, het beleid, het wetenschapssysteem en de media. Om deze uiteenlopende groeperingen te informeren is een veelheid van activiteiten gewenst, waaronder verschillende typen publicaties in uiteenlopende media en het onderhouden van netwerken om de kennis te verspreiden.

Als voorbereiding is met een veertigtal personen binnen het wetenschapssysteem gesproken. Dit leidde tot een inventarisatie van een groot aantal actuele onderwerpen die nadere studie vereisen (Vasbinder & Kern 2005). Daarbij bleek dat de vraag naar meer *inzicht* in

¹ Het is verhelderend om ook aan te geven waar Science System Assessment niet over gaat. Het gaat niet om het verwerven van informatie die het mogelijk maakt het functioneren van de instellingen onderling te vergelijken of om te beoordelen in hoeverre de individuele instellingen hun taken naar behoren vervullen. Deze taken worden door anderen uitgevoerd. Het gaat ook niet om het uitvoeren van verkenningen, een taak die van oudsher bij de KNAW ligt. Wel kan het Science System Assessment-programma kennis en inzichten opleveren die door anderen kunnen worden gebruikt. Zo kunnen de studies naar de ontwikkeling van bestaande en nieuwe onderzoeksvelden gebruikt worden in verkenningen.

het functioneren van het wetenschapssysteem breed wordt gedragen. In dit werkprogramma formuleren we de vraagstellingen voor het Science System Assessment-programma. Dit leidt tot de contouren van de onderzoeksagenda voor de komende jaren en tot het onderzoeksprogramma voor 2006-2007.

Leeswijzer

De opzet van dit werkprogramma is als volgt. In deze *inleiding* zijn de doelstellingen van het Science System Assessment-programma uiteengezet. In *hoofdstuk 1* vindt u een selectie van relevante ontwikkelingen van het wetenschapssysteem en van de wijze waarop die worden geïnterpreteerd binnen het recente wetenschapsonderzoek. Voor de geïnteresseerde lezer geeft dit de theoretische achtergrond van het programma, en plaatst dit de onderzoeksagenda in een breder kader. *Hoofdstuk 2* bevat een nadere uitleg van wat Science System Assessment is, namelijk een combinatie van fundamenteel, strategisch en toegepast onderzoek naar het functioneren van het wetenschapssysteem. Het is een combinatie van het verbeteren van onze kennis en ons inzicht en van het verschaffen van voor het beleid bruikbare kennis. In *hoofdstuk 3* treft u een nadere beschrijving van het wetenschapssysteem aan, enerzijds in termen van de relevante input en output, en anderzijds als een gelaagd systeem. Dat systeem bestaat uit de institutionele en organisatorische structuur, de verschillende onderzoeksgebieden als sociale en als cognitieve netwerken, en tot slot het systeem van onderzoeksgroepen.

In *hoofdstuk 4* wordt het concreet. Daar vindt u de vraagstellingen van het programma. Deze zijn in *hoofdstuk 5* vertaald in concrete projecten voor de periode 2006-2007. Bijlage 1 werkt die projecten in meer detail uit; deze bijlage is daarom een integraal onderdeel van *hoofdstuk 5*.

Hoofdstuk 6 beschrijft de structuur van de nieuwe afdeling Science System Assessment bij het Rathenau Instituut. Daarna volgen een doorkijk naar de toekomst en een beknopte schets van de periode na 2008.

Behalve de al genoemde bijlage 1 met de uitgewerkte projectvoorstellen bevat dit rapport nog een aantal ideeën voor projecten (bijlage 2), een overzicht van de begeleidende activiteiten die parallel aan het onderzoeksprogramma worden uitgevoerd (bijlage 3) en een

schets van de selectiecriteria voor (toekomstige) projecten (bijlage 4). Tot slot treft u een overzicht van de leden van de stuurgroep aan (bijlage 5).

Wetenschap in beweging

Het wetenschapssysteem bevindt zich in een overgangsfase, in samenwerking met bredere maatschappelijke en economische veranderingen. De term 'kennissamenleving' verwijst naar dit geheel.

Tegelijkertijd is er onvoldoende inzicht in de dynamiek van de veranderingen van het wetenschapssysteem zelf en in de veranderende interacties tussen de wetenschap en de omgeving. De perspectieven in het begin van dit hoofdstuk vormen aanzetten om deze dynamiek te begrijpen, maar veel is nog onduidelijk. Er is daarom behoefte aan systematisch onderzoek naar het functioneren van het wetenschapssysteem en de veranderingen daarin, ofwel aan social science for science policy. Dit is ook internationaal zichtbaar; in verschillende landen worden initiatieven ontplooid op het gebied van Science System Assessment.

De veranderingen in het wetenschapssysteem vinden hun oorsprong zowel (intern) binnen het wetenschapssysteem als (extern) in de relaties met de omringende wereld. In de literatuur zijn allerlei concepten en modellen voorgesteld om deze veranderingen te duiden: deze concepten en modellen bevinden zich zowel op het niveau van de organisatie en het functioneren van het wetenschapssysteem als op het niveau van de inhoud van de wetenschap. Al in de jaren zeventig werd de stelling verdedigd dat de wetenschappelijke ontwikkeling in toenemende mate gericht was op de praktische (economische en technologische) problemen: de *finalisering van de wetenschap* (Böhme, Van den Daele & Krohn, 1972, 1976a, 1976b). Recentere perspectieven op de veranderende verhouding tussen wetenschap en samenleving zijn de volgende. We geven ze kort weer, omdat het hier te ver voert om er nader op in te gaan:

- de tweede academische revolutie (Etzkowitz 1990);
- de Triple Helix van universiteit-industrie-overheid-relaties (Etzkowitz & Leydesdorff 1997, 2000);
- de overgang van mode-1 naar mode-2 kennisproductie (Gibbons et al. 1994; Nowotny et al. 2001);
- het postmoderne wetenschapssysteem (Rip & Van der Meulen 1996);
- de crisis van het beheersingsparadigma (Grin 2004, 2005).

In voorgaande discussies worden de veranderingen ten opzichte van het verleden wellicht wat zwaar aangezet. Veel van de fenomenen die daar als nieuw worden voorgesteld bestonden al in eerdere periodes. Voorbeelden hiervan zijn de grote verschillen in onderzoekspraktijken, het bestaan van interdisciplinaire benaderingen, en in sommige disciplines een sterke oriëntatie op toepassingen (Rip 1990, 2000, 2002; Weingart 1997). Aan de andere kant is er wel overeenstemming dat het tijdperk van *the endless frontier* (Bush 1945) voorbij is. Een kenmerk van dat tijdperk was het geloof in serendipiteit: door nieuwsgierigheid gedreven onderzoek leidt op de lange termijn tot allerlei onvoorziene en onvoorspelbare maatschappelijk nuttige toepassingen. Het maatschappelijke belang is dan om die serendipiteit te maximaliseren. Omdat de goede onderzoekers zelf het beste weten wat de meest veelbelovende richtingen en de beste resultaten zijn, kan de besluitvorming hierover ook het beste aan hen worden overgelaten. De implicatie daarvan was dat de zogeheten *republiek der wetenschap* (Polanyi 1962) zo autonoom mogelijk moet zijn.

Kwadranten

Deze benadering is wellicht nog steeds correct voor grote delen van vakgebieden als wiskunde, astronomie en natuurkunde. In deze vakgebieden spelen overwegingen over hoe de kennis maatschappelijk gebruikt kan worden geen rol en gaat het uitsluitend om het verwerven van fundamenteel begrip. In termen van het kwadrantenmodel van Stokes (1997) vallen deze onderzoeksgebieden in het zogenoemde kwadrant van Bohr (zie figuur 1). Verreweg het grootste deel van het hedendaagse wetenschappelijke onderzoek (en de middelen die hiervoor beschikbaar zijn) zit echter in het kwadrant van Pasteur (Stokes 1997; Nelson 2004). Dit zijn de disciplines waar praktische problemen (en economische mogelijkheden) direct of indirect grote invloed hebben op de onderzoeksagenda: informatica, elektronica, materiaalkunde, biomedische wetenschappen, biotechnologie, hoge-energiefysica, om de meest duidelijke voorbeelden te noemen (Nelson 2004). Het model is vooral gebruikt om de bèta- en technische disciplines te classificeren, maar is ook bruikbaar voor de alfa- en gammawetenschappen.

Figuur 1. Het kwadrantmodel van wetenschappelijk onderzoek

Research inspired by		Considerations of use	
		No	Yes
Quest for fundamental understanding	Yes	Pure basic research (Bohr)	Use inspired basic research (Pasteur)
	No		Pure applied research (Edison)

Bron: Stokes 1997, p. 71

De perspectieven in het begin van dit hoofdstuk weerspiegelen de overgang waarin Pasteurs kwadrant dominant geworden is. Ook al verschillen de perspectieven onderling in allerlei details, er zijn vooral belangrijke overeenkomsten. Ze zijn allemaal op de een of andere manier gebaseerd op het idee dat er sprake is van een zogeheten co-evolutie. Daarnaast ligt het idee eraan ten grondslag dat er door maatschappelijke veranderingen en wetenschappelijke ontwikkelingen onderlinge aanpassingen nodig zijn die meer of minder succesvol plaatsvinden. Het oude evenwicht is verstoord en het nieuwe is nog niet gevonden.

De veranderingen in het wetenschapssysteem kenmerken zich door een grotere diversiteit in onderzoekspraktijken, financiering en organisatievormen. Daarnaast ondervindt het wetenschapssysteem ook invloeden van veranderingen in de evaluatiecriteria en complexere relaties met de omgeving waarin kennis wordt gebruikt. Ook neemt de spanning toe tussen de open wetenschap en privaat eigendom van kennis (Nelson 2004), met allerlei effecten op het functioneren van de wetenschap (Dasgupta & David 1994; David & Foray 2002). Tegelijkertijd zijn er inhoudelijke veranderingen in de wetenschapsbeoefening, neemt het belang van interdisciplinaire kennis toe, is kennisproductie vaker geïntegreerd met de toepassingscontext, en ontstaan er perspectieven die breken met het beheersingsdenken dat de wetenschap (en de samenleving) sinds de verlichting heeft gedomineerd.

Nut en waarde

Tot slot ontstaan verschillende vormen van twijfel over of wetenschap haar verwachtingen wel waarmaakt. Waar wetenschap en

technologie succesvol zijn, leiden ze vaak tot allerlei ongewenste neveneffecten. Bovendien is er sprake van een ongelijke ontwikkeling van knowhow in de verschillende gebieden (Nelson 2003), en zijn er allerlei terreinen waar wetenschappelijke kennis nauwelijks lijkt bij te dragen aan het oplossen van dringende maatschappelijke problemen. De postmoderne samenleving heeft het wetenschappelijke oordeel van zijn voetstuk gestoten. En het relativistische perspectief van het radicaalconstructivistische wetenschapsonderzoek ziet wetenschap helemaal niet meer als iets wat kan bijdragen aan vooruitgang. In die visie is het een onderhandelings spel tussen uiteenlopende perspectieven.

De veranderingen in de relatie tussen wetenschap en samenleving leiden ertoe dat de legitimiteit van het wetenschapssysteem (en van de publieke investeringen erin) onderwerp van discussie wordt. Er is een toenemende vraag naar de bijdrage van de wetenschap aan de samenleving, naar het maatschappelijke of economische nut dat wetenschappelijke kennis creëert (de *valorisatie*). De kennissamenleving wordt dus niet gekenmerkt door een grote waardering voor wetenschappelijke kennis als zodanig, maar door de behoefte dat wetenschap haar belangrijke rol ook waarmaakt: "Wat hebben we eraan?" (Van den Besselaar 2006).

De discussie over de *innovatieparadox* is een goede illustratie hiervan. Deze paradox is gebaseerd op twee observaties. De eerste is dat Nederland (en Europa) goed wetenschappelijk onderzoek doet (NOWT 2003). De tweede is dat de Nederlandse (en Europese) economie niet voldoende innovatief zou zijn. Met andere woorden, het *goede* onderzoek komt onvoldoende terug in innovaties. Daarmee komt echter ook de vraag op of onderzoeksorganisaties niet ander (namelijk bruikbaar) onderzoek zouden moeten doen, en het wetenschapssysteem wordt hierop aangesproken. Is het wetenschapssysteem wel dynamisch genoeg en pakt het wel snel genoeg nieuwe kansrijke wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen op, zoals dat bijvoorbeeld in de Verenigde Staten lijkt te gebeuren?

Deze problematiek verwijst naar de interactie tussen de wetenschap en het innovatiesysteem. Dit is een van de centrale onderwerpen van de bovengenoemde perspectieven op de veranderingen van het wetenschapssysteem. Lang is die interactie begrepen in termen van het *lineaire model*, waarbij wetenschap, via technologie, naar innovatie en toepassing leidt. Er is brede overeenstemming dat dit

model niet adequaat is. In de moderne kennissamenleving zijn het wetenschapssysteem en het innovatiesysteem *loosely coupled systems* (Simon 1996); het zijn complexe systemen met hun eigen structuur en eigen interne dynamiek. Kennis leidt daardoor niet zomaar tot innovatie: kennis leidt in eerste instantie tot nieuwe kennis, en innovatie leidt tot nieuwe innovaties. Tegelijkertijd zijn het systemen die co-evolueren, waarbij de vraag van belang is hoe het ene systeem (de wetenschap) produceert wat het andere nodig heeft, en hoe het andere systeem (het innovatiesysteem) die benodigde input adequaat kan opnemen. Hier moet het lineaire model worden losgelaten, want innovatie (en gebruik van kennis in het algemeen) is niet de *volgende* stap maar een zelfstandig proces. Voor dit proces zijn bijdragen vanuit het wetenschapssysteem essentieel, maar niet voldoende: het innovatiesysteem moet in staat zijn deze bijdragen te absorberen en te gebruiken. Tegelijkertijd blijft het wetenschapssysteem van groot belang voor het innovatiesysteem.

Kennis en innovatie

Innovatie is het ontwikkelen en in de markt zetten van nieuwe producten, processen en diensten. Kennisproductie is daarbij een van de voorwaarden, maar lang niet de enige. Kennis die in innovatie wordt gebruikt is vaak publieke kennis, voortgebracht in het publieke kennissysteem, en in beginsel voor iedereen toegankelijk. Daarnaast speelt natuurlijk ook private kennis een belangrijke rol in innovatie. De kwestie van privatisering van kennis is een van de belangrijke verschijnselen op het grensvlak van het wetenschapssysteem en het innovatiesysteem, maar lang niet het enige. Meer in het algemeen zijn voor een succesvol innovatiesysteem veel meer factoren van belang dan alleen de kwaliteit van het wetenschapssysteem.

De problematiek van de ‘waarde van weten’ is echter breder dan alleen innovatie, zoals in een recent AWT-rapport is uitgewerkt (AWT 2005). De kennis over de input en output van het wetenschapssysteem is echter incompleet. In veel evaluatieonderzoek ligt de nadruk op de wetenschappelijke output in strikte zin (publicaties en citaties) en soms ook op de bijdrage aan innovatie en groei (patenten en octrooien). Andere maatschappelijke effecten van het wetenschapssysteem blijven vaak buiten beschouwing. Bovendien

is de kennis vaak beperkt tot de input- en output-indicatoren zelf, terwijl het wetenschapssysteem zelf een *black box* is (OECD 2005). Met andere woorden, er is weinig bekend over de precieze dynamiek van de kennisproductie, en de missie van Science System Assessment is om hierin te voorzien.

Wat is Science System Assessment?

Het Science System Assessment-programma van het Rathenau Instituut zal zich concentreren op het *vergroten van het inzicht* in de werking van het wetenschapssysteem, op het *integreren van beschikbare gegevens*, en op het (doen) *verzamelen van ontbrekende data*.

Zoals in de inleiding al is aangegeven, verricht het Science System Assessment-programma fundamenteel, strategisch en toegepast wetenschappelijk onderzoek. Op basis daarvan komt het gevraagd en ongevraagd tot rapportages aan het kabinet, het parlement en aan de betrokken partijen in het wetenschapssysteem. De Science System Assessment-afdeling bij het Rathenau Instituut wordt een landelijk expertisecentrum, dat uiteraard tevens gebruikmaakt van wat er elders aan data en inzichten over het wetenschapssysteem aanwezig is. Om dit optimaal te doen zal deze afdeling samenwerking zoeken met anderen. Daarbij kiest Science System Assessment een expliciet multidisciplinair en interdisciplinair perspectief. Dit staat in tegenstelling tot specifieke disciplinaire invalshoeken zoals de economische (CPB, MERIT), de sciëntometrische (CWTS), en de microsociologische (veel van het universitaire wetenschapsonderzoek). In toenemende mate is wetenschap en daarmee wetenschapsbeleid een internationale aangelegenheid. Samenwerking met verwante instellingen in andere landen staat dan ook op de agenda.

De nadruk ligt op wetenschappelijkheid, interdisciplinariteit en relevantie. Het programma richt zich op de relevante signalen uit de omgeving (aan welk onderzoek is behoefte?) en uit het wetenschapssysteem (wat zijn veelbelovende richtingen in het wetenschapsonderzoek?). Het programma stelt zich bovendien tot doel de *interactie* met de gebruikers (parlement, ministeries, onderzoeksinstellingen) vorm te geven: wanneer worden nuttige resultaten ook daadwerkelijk opgepakt en gebruikt, en hoe is dat te organiseren? Goede relaties met de organisaties uit het wetenschapssysteem zijn nodig om enerzijds de gegevensproductie en anderzijds de benutting van de resultaten te bevorderen. En in een wetenschappelijke omgeving is wetenschappelijke kwaliteit van het Science System Assessment-onderzoek des te belangrijker.

Het doel is door goed onderzoek, inhoudelijke expertise en onafhankelijkheid een positie te verwerven die leidt tot gezaghebbende rapportages. Wetenschappelijke erkenning is daarbij noodzakelijk maar niet voldoende.

Definitie van het onderzoeksdomein

Alle disciplines

Onder het wetenschapssysteem (science system) of onderzoeksbestel rekenen we hier alle academische disciplines, en dus niet alleen (zoals het Engelse woord *science* zou kunnen suggereren) de natuurwetenschappen, technische en biomedische wetenschappen. Ook de geesteswetenschappen, gedragswetenschappen en sociale wetenschappen horen tot het onderzoeksbestel.

Inhoudelijke ontwikkelingen

Science System Assessment gaat niet alleen over de organisatorische kant van het wetenschapssysteem, maar ook over inhoudelijke ontwikkelingen. Onderzocht zal worden welke de nieuwe (kansrijke en wenselijke) ontwikkelingen in wetenschap en technologie zijn en hoe het systeem daarop inspeelt.² Een ander onderzoeksthema is of en hoe het wetenschapssysteem met nieuwe onderzoeksactiviteiten reageert op maatschappelijke vragen. Ook vernieuwingen in de wetenschap horen hierbij, bijvoorbeeld waar die ontstaan op het raakvlak van verschillende onderzoeksvelden en verschillende disciplines: multidisciplinaire en interdisciplinaire ontwikkelingen – ook die op het grensvlak van alfa, bèta en gamma.

Instituties in het wetenschapssysteem

Tot het wetenschapssysteem rekenen we alle instellingen die wetenschappelijk onderzoek verrichten, zoals universiteiten, publieke en private onderzoeksinstituten. Ook instellingen die zich bezighouden met programmeren, financieren, evalueren van en beleidsvorming over wetenschap vallen hieronder. Het gebruik van kennis in het innovatieproces valt buiten het wetenschapssysteem. De intermediaire organisaties en structuren die zorgen voor de overdracht van wetenschappelijke kennis naar de maatschappij rekenen we wel tot

² De beschrijvingen van onderzoeksvelden kunnen nuttige input vormen voor de verkenningen van de KNAW. Daarbij moet worden aangetekend dat de verkenningen zelf een sterk procesmatig karakter hebben, gericht op het creëren van consensus over de gewenste richtingen waarin een vakgebied zich zou moeten ontwikkelen.

het domein van Science System Assessment. Hetzelfde geldt voor de omgekeerde richting: de invloed vanuit de samenleving op het wetenschapssysteem.

Hoe komt de onderzoeksagenda tot stand?

De onderzoeksagenda komt tot stand in interactie met de informatiebehoefte en kennisvraag in het veld. Bij de totstandkoming van de agenda vindt steeds terugkoppeling plaats met de nieuwe stand van de kennis, de beschikbare data en methoden. Op de agenda staan ten eerste vraagstukken die het inzicht in het functioneren van het wetenschapssysteem vergroten, zonder dat dit direct leidt tot 'bruikbare' kennis. Ten tweede komen thema's op de agenda waarvan de beleidsurgentie hoog is. De meer fundamentele langetermijn-onderzoeksagenda is echter nodig om voldoende kennis op te bouwen om adequaat en snel te kunnen inspelen op vragen uit het veld. Ook bij het beantwoorden van die urgente vragen is de wetenschappelijke kwaliteit van het Science System Assessment-onderzoek cruciaal.

Om de kennisvraag te inventariseren is regelmatig overleg noodzakelijk met het departement van OCW over de beleidsagenda en de daarmee samenhangende informatie- en kennisvragen. Daarnaast staat overleg gepland met relevante instellingen en adviesraden, zoals KNAW, NWO, VSNU, Innovatieplatform, AWT, WRR, COS.³ De producten van het programma zijn nadrukkelijk bedoeld om hier een informerende rol te spelen. De criteria voor projectkeuze zijn in bijlage 4 opgenomen. Voorop blijft staan dat het Science System Assessment-onderzoek onafhankelijk is.

Ook overleggen we met instellingen die data en informatie over het wetenschapssysteem verzamelen (CBS, Eurostat, OESO) of produceren (onderzoeksinstituten, KNAW (visitaties), NWO (financiering), VSNU).

Tegelijkertijd stemmen we de onderzoeksagenda af op de ontwikkelingen in het multidisciplinaire veld van het wetenschapsonderzoek en andere relevante disciplines, zowel in Nederland als internatio-

³ Aan het einde van dit werkprogramma vindt u een overzicht van de organisaties die in deze tekst genoemd worden, plus een verklaring van de gehanteerde afkortingen.

naal. Zo kan Science System Assessment een bijdrage leveren aan de (internationale) kennisvoorraad – en dat is expliciet de bedoeling. Concreet betekent dit dat we waar nodig en mogelijk zullen samenwerken met de relevante onderzoeksinstituten zoals CWTS, MERIT, CHEPS, universitaire groepen op het terrein van het wetenschaps- en technologieonderzoek, en bijvoorbeeld TNO. Gesprekken hierover vinden plaats. Ook worden relaties gelegd met verwante onderzoeksgroepen in andere landen om tot gezamenlijke studies te komen. Dit legt de basis voor een internationaal vergelijkend perspectief op het functioneren van het onderzoeksbestel.

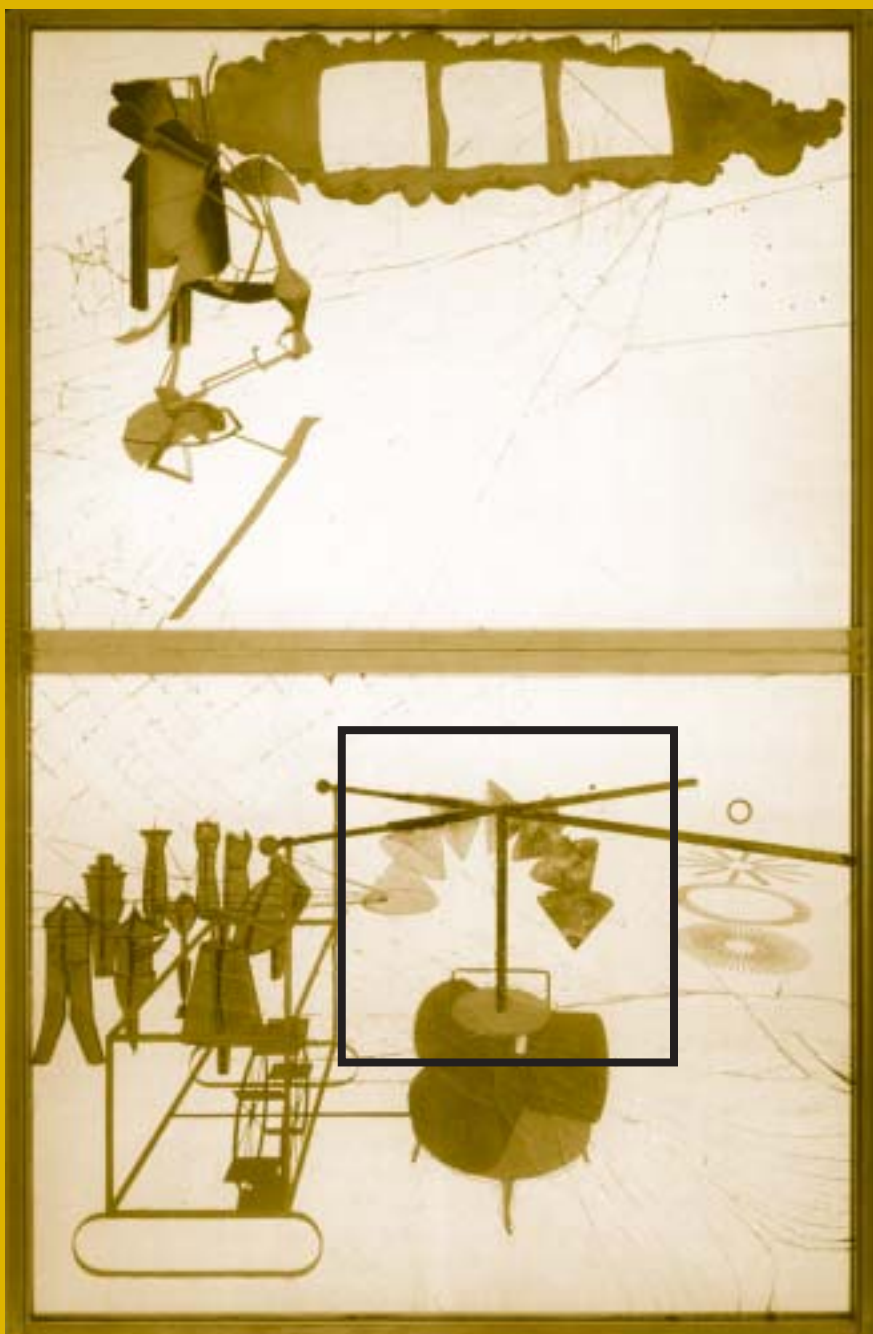
Onderzoekshorizonten

Het werkprogramma bestaat uit drie onderling afhankelijke lagen (zie figuur 2). De onderste laag is het fundamentele onderzoek. Daar gaat het om het ontwikkelen van theorieën en methoden voor Science System Assessment-onderzoek. De tweede laag is het strategische onderzoek naar belangrijke dimensies van het wetenschapsstelsel, onderzoek met een langeretermijnperspectief. De bovenste laag is het toegepaste onderzoek naar actuele vragen over het stelsel, zoals die onder meer gesteld worden in het beleid en het veld. Het gaat daarbij doorgaans om kortlopend onderzoek en om het maken van overzichten van de stand van zaken en de verwachte ontwikkelingen in relevante onderzoeksgebieden.

Figuur 2. De drie lagen van het onderzoeksprogramma

Laag 3	Toegepast onderzoek	<p>Rapportages over actuele onderwerpen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapportages over de dynamiek van het kennis-systeem – over nieuwe en bestaande onderzoeksvelden om zo tot een 'kaart' van het (publieke) wetenschapssysteem te komen. • Overzicht van het Nederlandse wetenschapssysteem in vergelijkend perspectief.
Laag 2	Strategisch onderzoek	<p>Dimensies van het wetenschapssysteem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Onderzoek naar centrale institutionele en organisatorische kenmerken van het wetenschapssysteem. • Onderzoek naar de dynamiek van onderzoeksvelden. • Onderzoek naar de maatschappelijke opinie- en oordeelsvorming over het wetenschapssysteem. • Onderzoek naar sturingsmomenten in het wetenschapssysteem.
Laag 1	Fundamenteel onderzoek	<p>Theorie, modellen en methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellen van het kennissysteem om het functioneren van onderzoeksgroepen en het reactievermogen van het systeem te onderzoeken. • Methoden om bestaande en nieuwe onderzoeksvelden in kaart te brengen. • Theorieën over de co-evolutie van het wetenschapssysteem, de economie, en de samenleving.

De onderzoekslijnen (Rathenau Instituut 2004; Vasbinder & Kern 2005) staan in de derde kolom, verdeeld over de drie niveaus. Deze thema's staan ook centraal in de onderzoeksagenda in hoofdstuk 4.



Het wetenschapssysteem

Enige nadere uitwerking van het concept *wetenschapssysteem* is hier nodig, omdat dit begrip zowel theoretische als praktische implicaties heeft. Theoretisch omdat het richting geeft aan de manier waarop het wetenschapssysteem onderzocht en beschreven wordt; praktisch omdat het definieert waar het onderzoek zich precies op richt.

Figuur 3. Schematische representatie van het wetenschapssysteem



Allereerst maken we onderscheid tussen:

- Bijdragen van het wetenschapssysteem aan de omgeving (de output⁴).
- Het interne functioneren van het wetenschapssysteem.
- De hulpbronnen die het wetenschapssysteem uit de omgeving ontvangt (de input).

Binnen het interne functioneren van het wetenschapssysteem zelf maken we onderscheid tussen drie niveaus: (A) het institutionele kader (macroniveau), (B) de onderzoeksvelden (mesoniveau), en (C) de individuele onderzoeksgroep, de kleinste bouwsteen (microniveau). Eerst bespreken we input en output, en daarna de drie niveaus binnen het wetenschapssysteem: het macro-, het meso- en het microniveau.

⁴ Output wordt hier anders gedefinieerd dan gebruikelijk: wetenschappelijke publicaties zijn in deze definitie onderdeel van het interne systeem. Kennis is pas output als deze ergens buiten de wetenschap 'landt'.

Input en output

Binnen de output van het wetenschapssysteem onderscheiden we vier vormen waarin de wetenschap bijdraagt aan de samenleving. In algemene termen gaat het om vier C(ontributie)-mechanismen:

- *Content* (wetenschappelijke producten, kennis).
- *Capabilities* (vaardigheden van mensen om kennis te herkennen, verwerven en gebruiken).
- *Connections* (sociale netwerken als mechanismen voor kennisoverdracht).
- *Culture* (voortgang van de wetenschap; bijdrage aan de maatschappelijke ontwikkeling en aan het oplossen van urgente problemen; bijdrage van het wetenschapssysteem aan de kwaliteit van het innovatiemilieu; culturele ontwikkeling).

Omgekeerd functioneert het wetenschapssysteem alleen als er voorzien is in de essentiële input: de benodigde (hulp)middelen. Omdat we deze kunnen zien als tegenprestatie van de samenleving voor de contributies die de wetenschap levert, noemen we dit de 'retributies'. We onderscheiden vier R(etributie)-mechanismen waarmee de samenleving bijdraagt aan het in stand houden van het wetenschapssysteem:

- *Resources* (geldstromen, onderzoeksinfrastructuren – voorheen fysieke, nu in toenemende mate op ICT gebaseerd).
- *Regulations* (regels en instituties zoals HRM en opleidingen; zij maken de wetenschapsbeoefening mogelijk maar kunnen deze ook belemmeren).
- *Requests* (maatschappelijke en economische vraag naar kennis en vaardigheden; ook de interactie tussen onderzoekers en de relevante toepassingsdomeinen valt hieronder).
- *Reputation* (maatschappelijke waardering van wetenschap).

Drie niveaus

Het institutionele kader (het macroniveau)

Op macroniveau bestaat het wetenschapssysteem uit een grote hoeveelheid organisaties en instituties met (een of meerdere) specifieke functies en met specifieke onderlinge relaties (Bonaccorsi 2005a).

We kunnen ze onderscheiden in:

- *Onderzoeksinstellingen* (bijvoorbeeld universiteiten – ook in hun rol als opleidingsinstituties – en de publieke en private onderzoeksorganisaties zoals GTI's).

- *Ondersteunende instellingen* op het terrein van *infrastructuur* (bijvoorbeeld data-archieven, grote onderzoeksfaciliteiten), van de *financiering* (bijvoorbeeld NWO, STW, SenterNovem, de departementen), *programming* (bijvoorbeeld NWO, KNAW), *evaluatie* (bijvoorbeeld NWO, KNAW, QANU) en *advies* (bijvoorbeeld AWT, KNAW, VSNU).

Het wetenschapssysteem en de diverse functies ervan zijn op uiteenlopende manieren georganiseerd: wetenschapssystemen in verschillende landen wijken nogal van elkaar af. Ook heeft het wetenschapssysteem een *internationale institutionele dimensie*, met een groot aantal regelingen, financieringsstromen en instellingen op met name EU-niveau, die het functioneren van de nationale wetenschapssystemen beïnvloeden.

Op het macroniveau ligt de nadruk op input in en output van het systeem als geheel, waarbij onderscheid wordt gemaakt naar discipline en toepassingsgebieden. Belangrijke factoren zijn geldstromen, infrastructurele voorzieningen, maatschappelijke vraag, wetenschappelijke output, aantallen opgeleide wetenschappers, patenten, et cetera. Dat zien we dan ook terug in de aard van de beschikbare data en indicatoren (OECD 2004; NOWT 2003, 2005).

Op macroniveau wordt vergeleken hoe in de diverse nationale systemen zaken als regelgeving, financiering, onderzoeksprogramming, onderzoeksevaluatie zijn georganiseerd, en hoe dat samenhangt met prestatieniveaus (Bonaccorsi 2005a, 2005b; Dosi et al. 2005). Tot nu toe zijn vergelijkingen tussen nationale wetenschapssystemen meestal gebaseerd op voornamelijk *kwantitatieve* input- en output- (prestatie-) indicatoren. *Kwalitatieve* vergelijkingen van institutionele structuren vormen een belangrijke aanvulling hierop.

De vraag naar de maatschappelijke opinievorming over en waardering van het wetenschapssysteem ligt ook op dit niveau van onderzoek.

De onderzoeksvelden (het mesoniveau)

Op mesoniveau gaat het om de sociale en cognitieve structuur van de verschillende onderzoeksvelden. De instituties op het macroniveau vormen de context voor het functioneren van onderzoeksvelden, maar tegelijkertijd is de invulling ervan vaak specifiek voor het onderzoeksveld. Op dit niveau bevinden zich ook de *disciplinaire*

structuur van de wetenschap en de organisaties die daarvan een uitdrukking zijn, zoals beroepsverenigingen, publicatiemedia, onderzoeksscholen. Hier kunnen we de ontwikkeling van onderzoeksgebieden observeren, in termen van betrokken onderzoekers, resultaten van onderzoek, en van voorwaarden voor onderzoek (zoals financiering en aanwezigheid van infrastructuren). Het mesoniveau laat ook per onderzoeksveld zien hoe de onderzoeksagenda's en de maatschappelijke vraag elkaar beïnvloeden. Voorbeelden van die invloeden zijn financieringsstromen, sociale netwerken tussen onderzoeksinstellingen, overheidsorganisaties en ngo's in het veld, en andere stakeholders zoals burgers en bedrijven. Tot slot kan hier zichtbaar worden gemaakt in hoeverre multidisciplinaire en interdisciplinaire verbindingen functioneren, en of zij bijdragen aan kennisgroei, innovatie en het oplossen van problemen.

De aansluiting tussen de *Science System Assessment*-taak en de *Technology Assessment*-taak van het Rathenau Instituut ligt vooral op dit niveau. Science System Assessment brengt nieuwe wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen in kaart; Technology Assessment onderzoekt en verheldert de mogelijke maatschappelijke en normatieve effecten van die nieuwe wetenschap en technologie, en van de keuzes die samenhangen met het gebruik ervan. De opgave is om de mogelijke effecten van wetenschap en techniek en de daaruit volgende keuzeruimte te relateren aan de kennisontwikkeling. Juist in nieuwe wetenschappelijke en technologische velden bestaan vaak verschillende concurrerende 'zoekrichtingen' die vanuit Technology Assessment-perspectief verschil kunnen maken.

De wisselwerking tussen kennisproductie en de wijze waarop de samenleving problemen waarneemt, is hierbij een belangrijk aandachtspunt. De voorstudie over *het publieke water(veiligheids)-onderzoek* illustreert dit (Kern 2005). Een groot deel van de kennisinstellingen in deze sector is opgericht naar aanleiding van acute maatschappelijke watersnoodproblemen met als dominante lijn in de onderzoeksagenda het 'weten van water'. Door een nieuwe visie op het fenomeen water in Nederland is deze zienswijze inmiddels veranderd in 'samenleven met water'. Parallel daaraan vindt er ook in de wetenschappelijke wereld sinds enige jaren een omslag plaats van 'water weten' naar 'water accommoderen'. Kernpunt hierin is de interactie tussen wetenschap en maatschappij: voortschrijdend wetenschappelijk inzicht (klimaat- en weermodellen, modellen waterstanden rivierengebied) en veranderende kijk op de

natuur (ecologie) maken het mogelijk om op een andere manier om te gaan met de dreiging die van het water uitgaat. Nieuwe inzichten beïnvloeden de discussie over maatschappelijke prioriteiten, en een veranderende kijk op problemen beïnvloedt de (toekomstige) wetenschappelijke agenda.⁵

Een soortgelijke wisselwerking zien we in de wereld van het farmaceutisch onderzoek en de vaccinatieproblematiek. Op dit terrein vervult naast de maatschappij en de wetenschap ook de industrie een belangrijke sturende rol. De discussie rond onderzoek naar niet-rendabele en ‘vergeten’ ziektes wordt nu door maatschappelijke partijen op de agenda geplaatst. Ook binnen de sociale wetenschappen zijn vele voorbeelden van wisselwerking tussen maatschappelijke probleemperceptie en wetenschappelijke agendavorming. Onderzocht kan worden wat dit betekent voor de dynamiek van het systeem als geheel, van onderzoeksvelden en van onderzoeksgroepen.

De individuele onderzoeksgroep (het microniveau)

De feitelijke productie van wetenschappelijke kennis speelt zich af op het microniveau van de onderzoeksgroepen, de plek waar de onderzoeksactiviteiten plaatsvinden. De onderzoeksgroep is de kleinste bouwsteen van het wetenschapssysteem. Kenmerken van een ‘onderzoeksgroep’ verschillen overigens per discipline en per land.

Onderzoeksgroepen opereren in een netwerk waarin we voorlopig vijf dimensies onderscheiden: een (multi)*disciplinaire* context, een *organisatie*context, een *financierings*context, een *regulatieve* context, en een *toepassings*context. De organisaties en instituties die we op macro- en mesoniveau onderscheiden, vormen op microniveau de context die invloed uitoefent op het functioneren van de onderzoeksgroepen (door financiering, regulering, programmering en evaluatie).

Onderzoek naar onderzoeksgroepen is vooral gedaan binnen de klassieke wetenschapssociologie (in de traditie van Merton); het

⁵ Op een abstracter niveau gaat het hier om een fundamentele overgang in samenleving en in wetenschap, waarbij het oude verlichtingsidee dat kennis het mogelijk maakt de natuur en de samenleving te beheersen wordt verlaten. Wat ervoor aan nieuwe metatheoretische opvattingen in de plaats komt, is nog niet duidelijk. Wel dat het wetenschappelijke landschap inhoudelijk diverser wordt (zie ook Grin 2004, 2005).

moderne wetenschapsonderzoek besteedt er weinig aandacht aan (Gläser 2001). Er zijn interessante uitzonderingen. Zo laten bijvoorbeeld Van der Weijden et al. (2005) zien dat prestatievariabelen (zoals output) samenhangen met kenmerken van onderzoeksgroepen en van verschillende contextuele variabelen. Tegelijkertijd wordt duidelijk hoe complex dit vraagstuk is. Verschillende studies naar het functioneren van onderzoeksgroepen identificeren een diversiteit aan relevante variabelen. Omdat een enkele studie altijd maar een beperkt aantal variabelen kan onderzoeken, leidt dat doorgaans tot deelverklaringen (en een lage verklaarde variantie). Om dit probleem te omzeilen zal het functioneren van onderzoeksgroepen binnen diverse disciplines onderzocht worden op verschillende manieren, die elkaar aanvullen. Ten eerste zullen we vergelijkende casestudies uitvoeren naar het functioneren van onderzoeksgroepen binnen een veranderende en complexere wordende omgeving. Ten tweede staan surveys op de agenda om te testen of de bevindingen over de cases algemener geldig zijn. Ten derde gaan we via een modelmatige benadering proberen de dynamische aspecten inzichtelijk te maken en tegelijkertijd zoveel mogelijk effecten te verdisconteren. De theorie van *complexe adaptieve systemen* (Holland 1996, Axelrod & Cohen 1999), *sociale netwerkanalyse* (Monge & Contractor 2003) en de methode van *agent based modeling* (Gilbert & Troitzsch 2005) vormen relatief nieuwe en vruchtbare invalshoeken hiervoor. De complexe adaptieve systemen (CAS)-benadering sluit daarnaast goed aan bij moderne concepten van bestuur en sturen ('governance'). Dit versterkt de waarde van de CAS-benadering voor de specifieke Science System Assessment-context. Als we het interne functioneren van het wetenschapssysteem beter begrijpen, kunnen we bovendien productiever nadenken over welke de bedoelde en onbedoelde effecten van interventies in het wetenschapssysteem zijn.

De vraagstelling

Op basis van het voorafgaande kunnen de centrale vraagstellingen van het programma worden geformuleerd. Daarna formuleren we een aantal typische onderzoeksvragen die de vraagstelling concretiseren. In het volgende hoofdstuk (5) staan de projecten die worden uitgevoerd in de periode 2005-2007. De uitgewerkte probleemstellingen daarvan en de onderzoeksmethoden (data, methoden van dataverzameling, analysemethoden) staan in de beschrijvingen van de individuele projecten in bijlage 1.

De vijf centrale vraagstellingen van het programma zijn:

- 1 Wat zijn de effecten van de institutionele structuur op de kennisproductie en op het kennisgebruik?
- 2 Wat is de waarde van het wetenschapssysteem voor de samenleving, economie en cultuur?
- 3 Wat is de dynamiek van onderzoeksvelden? Hoe kan deze adequaat in kaart worden gebracht voor specifieke onderzoeksvelden?
- 4 Welke factoren beïnvloeden het functioneren van de onderzoeksgroepen?
- 5 Hoe kan het functioneren van onderzoeksgroepen worden gemodelleerd? Wat leert dat over het reactievermogen van het wetenschapssysteem?

Vragen 1 en 2 spelen op het macroniveau van het institutionele kader, vraag 3 ligt op mesoniveau en vragen 4 en 5 spelen op het microniveau van de onderzoeksgroep. Per niveau vindt u hieronder een opsomming van de meest relevante onderzoeksvragen.

Onderzoeksvragen op macroniveau

- Uit welke organisaties en instituties bestaat het Nederlandse wetenschapssysteem? Welke functies (allocatie van personen/HRM, allocatie van middelen, besluitvorming) vervullen de verschillende instituties? Beïnvloedt de organisatorische en institutionele structuur het functioneren en de prestaties van het wetenschapssysteem? Zo ja, op welke wijze?

- Wat is de bijdrage van de wetenschappelijke kennis aan de ontwikkeling van de samenleving, cultuur en economie? Waar wordt wetenschappelijke kennis gebruikt? Hoe is dat te meten?
- Wat zijn de dominante veranderingen in het hedendaagse wetenschapssysteem? Neemt de economische betekenis van kennis toe en leidt dat tot nieuwe organisatievormen? Verandert de verhouding (de grens) tussen het publieke en private deel van het wetenschapssysteem? Wat zijn daarvan de gevolgen? Welke nieuwe interactiemechanismen ontstaan tussen het publieke wetenschapssysteem en de omgeving?
- Wat is de invloed van nieuwe technologieën op (de organisatie van) de kennisproductie?
- Wat zijn de aangrijpingspunten voor sturing van het wetenschapssysteem (in relatie tot de dynamiek op de lagere niveaus)?

Onderzoeksvragen op mesoniveau

- Wat is de dynamiek van onderzoeksvelden, nieuwe en bestaande? Zijn de dynamiek en de factoren achter de dynamiek verschillend voor verschillende velden (bijvoorbeeld voor de velden uit Bohrs kwadrant en Pasteurs kwadrant)?
- Beïnvloeden maatschappelijke partijen de onderzoeksagenda? Herkennen onderzoekers nieuwe wetenschappelijke mogelijkheden die antwoord kunnen bieden voor maatschappelijke problemen?⁶
- Welke intermediaire structuren spelen daarbij een rol, en welke sociale netwerken en media? Leidt dit tot inzicht in mogelijke sturingsmomenten?

⁶ Overigens blijkt uit veel wetenschapshistorisch onderzoek dat er ook (of vooral) een omgekeerde relatie bestaat tussen wetenschap en innovatie. Vaak zijn het juist technische innovaties die leiden tot nieuwe wetenschappelijke kennis. De ene variant hiervan is waar wetenschappers hun onderzoek erop richten de werking van nieuwe technologieën te begrijpen. Eerst was er de stoommachine, en daarna pas de hoofdwetten van de thermodynamica. De andere variant hiervan is waar nieuwe instrumenten (innovaties) de voorwaarde zijn voor verdere wetenschappelijke ontwikkeling (Price 1984). Tegenwoordig zien we dit ook weer duidelijk in de ontwikkeling van e-science (Van den Besselaar 2005). Meer in het algemeen vormen innovaties voor de wetenschappen nieuwe – en maatschappelijk relevante – *contexts of discovery*.

- Hoe functioneert de interactie tussen het kennissysteem in verschillende onderzoeksvelden en de maatschappelijke omgeving (de maatschappelijke vraag)? Wat is de rol van sociale netwerken die de verschillende onderzoeksorganisaties en relevante organisaties uit de omgeving verbinden?
- Ontstaan er nieuwe organisatievormen (Triple Helix) en nieuwe paradigma's (mode-2, interdisciplinariteit, beheersingsdenken, e-science-invloeden)? Zijn er daarbij disciplinaire verschillen (nieuwe versus oude velden; Pasteurs versus Bohrs versus Nobels kwadrant)?
- Wat is de relatie tussen het private onderzoek en het publieke onderzoek? Wat zijn de effecten van privatisering van de wetenschappelijke kennis (IPR)?

Onderzoeksvragen op microniveau

- Is er een relatie tussen kenmerken van onderzoeksgroepen, hun prestaties, en de institutionele context waarbinnen ze functioneren? Zijn er daarbij disciplinaire verschillen? En verschillen tussen landen?
- Welke reputatie- en selectiemechanismen (loopbaan, HRM), *incentives, resources, constraints* en contextuele factoren spelen hierbij een rol? Levert deze vraag inzicht in factoren die het functioneren van onderzoeksgroepen verbeteren?
- Hebben top-onderzoeksgroepen specifieke kenmerken die niet voorkomen bij de 'gemiddelde onderzoeksgroepen', en zo ja welke?
- Hoe kan het functioneren van onderzoeksgroepen worden gemodelleerd? Genereren *agent based*-modellen uitkomsten die gevalideerd kunnen worden met resultaten van empirisch onderzoek?



De onderzoeksagenda 2005-2008

De vraagstellingen uit het vorige hoofdstuk leiden tot de volgende keuze van projecten voor de periode 2005-2007. De planperiode is eigenlijk een jaar langer: tot en met 2008. Om verschillende redenen is de activiteitenplanning voor 2008 nog niet ingevuld. De belangrijkste is dat we een tweejarige planningscyclus volgen die elk jaar wordt bijgesteld op basis van een interne evaluatie van de resultaten. Ook moet de planning open genoeg blijven om aan te kunnen sluiten bij de veranderende kennisvraag. Daarnaast bevindt Science System Assessment zich in een beginfase en zullen de eerste ervaringen gemakkelijk tot programmatische bijstelling kunnen leiden. Wel staat in bijlage 2 een lijst van mogelijke projecten voor de periode vanaf 2008.

Institutioneel kader - macroniveau

De eerste studie op macroniveau is een beschrijving van de actoren in het Nederlandse wetenschapssysteem: de organisaties en instituties die daarin een rol spelen. Dit project heeft prioriteit omdat een goede beschrijving nodig is als referentiekader bij veel van de overige projecten. We zullen de actoren in het Nederlandse systeem niet geïsoleerd beschrijven, maar vergelijken met de systemen in verschillende omringende en vergelijkbare landen, en ook de internationale dimensie (de EU) erbij betrekken. De internationale dimensie zal in kaart worden gebracht op basis van bestaand materiaal. De verwachting is dat dit veel lacunes zal laten zien. Daarom zullen we proberen in 2006/2007 een vergelijkende studie op te zetten met partners in andere landen en hiervoor (Europese) middelen te verwerven.

In het verlengde hiervan staat een comparatieve studie op de agenda waarbij het Nederlandse bestel wordt vergeleken met dat in andere landen. Vertrekpunt is de theorie dat de *institutionele structuur* van het wetenschapssysteem in hoge mate bepaalt hoe goed de *prestaties* zijn in nieuwe, kansrijke en voor innovatie belangrijke onderzoeksvelden. Met *institutionele structuur* bedoelen we het geheel aan regels, organisatiestructuren en dergelijke die wetenschappelijk onderzoek mogelijk maken. Centraal in het project staat

de vraag naar de karakteristieken van de institutionele structuur van het Nederlandse wetenschapssysteem. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om de wijze waarop wetenschappelijke loopbanen zijn georganiseerd of de wijze waarop besluitvorming over financiering plaatsvindt. Dit wordt vergeleken met de prestaties in verschillende onderzoeksvelden. Wat zijn dan de implicaties voor de structuur van het wetenschapssysteem?⁷

De thematiek van de maatschappelijke, culturele en economische betekenis van wetenschap is belangrijk, maar ook complex (AWT 2005). Binnen het Science System Assessment-programma zullen we een aantal samenhangende projecten starten die samen een lange doorlooptijd hebben. In 2006 zal worden begonnen met een review van de bestaande inzichten en methoden, om zo het probleemveld in kaart te brengen. Daarna volgt onderzoek naar de vier typen bijdragen die de wetenschap levert aan de samenleving: *Content* (wetenschap als kennis), *Capabilities* (wetenschap als vaardigheden), *Connections* (wetenschappelijke netwerken), *Culture* (wetenschap als cultuurgoed). Het gaat daarbij om het beschrijven van de bijdragen van de wetenschap aan de samenleving, maar vooral ook om het onderzoeken van de intermediaire mechanismen.

Het vierde project op macroniveau in deze planperiode is een studie naar de *toekomst van het wetenschapssysteem*. In tegenstelling tot het eerste project is dit geen studie naar hoe het nu is, maar naar veranderingen in het wetenschapssysteem. Hoe ontwikkelt het wetenschapssysteem zich? Welke diagnoses van en visies op het systeem zijn te onderscheiden? Welke implicaties heeft dit?

Tot slot wordt in de planperiode een studie uitgevoerd naar de mogelijke onderzoeksfunctie van hogescholen. Wat is de onderzoeksbijdrage van hogescholen in landen waar ze altijd al onderzoek konden doen (VS) en waar ze dit meer recentelijk zijn gaan doen (Verenigd Koninkrijk, Duitsland). Wat levert het op voor de wetenschap? Wat zijn de kosten en baten voor de instellingen?

⁷ Dit project wordt t.b.v. het innovatieplatform uitgevoerd. In dat kader doen we ook een meta-analyse over kosten en baten van grote structuurveranderingen.

Projecten over het wetenschapssysteem als geheel (macroniveau)

- Beschrijving van het Nederlandse wetenschapssysteem. Een rapport hierover is voorzien voor het voorjaar van 2006.
- Een comparatieve studie naar de relatie tussen institutionele structuren en prestatieniveaus (tussenrapport begin 2006; eindrapport medio 2006).
- Verkenning van een deelprogramma over 'waarde van weten' (2006-2007).
- De toekomst van het wetenschapssysteem (eerste rapport medio 2006; eindrapport eind 2006).
- Hogescholen en onderzoek (2007).

Onderzoeksvelden - mesoniveau

In het voorjaar van 2005 is een begin gemaakt met overzichten van een bestaand en een nieuw onderzoeksveld (respectievelijk waterveiligheidsonderzoek en nanotechnologie). Beide velden zijn gekozen vanwege hun grote maatschappelijke en economische betekenis, waardoor ook de interactie tussen de dynamiek van een maatschappelijk probleem- dan wel toepassingsveld en de wetenschapsontwikkeling zichtbaar kan worden gemaakt. Inmiddels is er over het waterveiligheidsonderzoek een tussenrapport verschenen (Kern 2005); op basis van de resultaten wordt nu verder gewerkt aan de 'water case'. Deze moet ook duidelijk maken hoe onderzoeksvelden op een betrouwbare en bruikbare manier kunnen worden beschreven. Een (eind)rapport is voorzien voor begin 2006.

Voor het onderzoek naar nanotechnologie zijn de eerste stappen gezet. Daarnaast is besloten ook een onderzoeksveld uit de gamma- en alfawetenschappen in kaart te brengen. Gekozen is voor media- en communicatiewetenschappen, omdat hierover ook een verkenning in voorbereiding is bij de KNAW. De studies over deze twee velden zullen eind 2006 en medio 2006 worden afgerond.

In 2007 worden de methodische lessen uit de drie projecten getrokken, en proberen we tot een algemene methode te komen voor de 'cartografie' van onderzoeksvelden. Vervolgens wordt een drietal nieuwe relevante velden in kaart gebracht.

Projecten over de structuur en dynamiek van bestaande en opkomende onderzoeksvelden (mesoniveau)

- Een socio-cognitieve kaart van het waterveiligheidsonderzoek in maatschappelijke context (vroege voorjaar 2006).
- Een kaart van nanotechnologie (eind 2006).
- Een kaart van media-/communicatiewetenschappen; thans wordt een *quick scan* uitgevoerd om de haalbaarheid te beoordelen (medio 2006).
- Methoden om onderzoeksgebieden in kaart te brengen (2007), en daarna een drietal onderzoeksvelden (2007).

De onderzoeksgroep - microniveau

Twee zaken staan op de agenda die steeds weer terugkomen in (beleids)discussies: de vermeende administratieve en bureaucratische druk op de onderzoeker/onderzoeksleider en het vermeende gebrek aan dynamiek op het niveau van de onderzoeksgroep. In het eerstgenoemde project gaat het om de vraag of die vermeende administratieve druk er is, welke vormen deze aanneemt, hoe ermee wordt omgegaan en wat de kosten en baten ervan zijn. In het tweede project gaat het om de inhoudelijke, organisatorische en personele dynamiek van groepen, en om de vraag welke factoren dynamiek bevorderen en beperken. Beide projecten zullen bestaan uit een flinke hoeveelheid qua omvang beperkte casestudies en een survey ter generalisatie. Afhankelijk van de snelheid van ontwikkeling van de onderzoekscapaciteit bij de afdeling worden deze projecten uitgevoerd in 2006 of 2007.

Daarnaast beginnen we met het ontwikkelen van een simulatiemodel van onderzoeksgroepen, gebaseerd op technieken van *agent based modeling*. Het voordeel van dergelijke modellen is dat de veelheid van factoren die invloed hebben op het gedrag van onderzoeksteams expliciet kan worden gemodelleerd. De empirische validatie kan dan op basis van bestaand onderzoek plaatsvinden (naast het eigen onderzoek op microniveau). Dit project begint in 2006. De resultaten zullen in eerste instantie worden voorgelegd aan het relevante wetenschappelijke forum (vanaf 2007).

Projecten over het functioneren van onderzoeksgroepen (microniveau)

- Dynamiek van onderzoeksgroepen (2006).
- Onderzoeksgroepen en bureaucratische druk (2007).
- Verkenning deelprogramma: modelleren van het functioneren van onderzoeksgroepen (2006-2007).

Verbindende activiteiten

Naast deze drie onderzoekslijnen staat er nog een aantal verbindende activiteiten op het programma. Dat betreft ten eerste een inventarisatie van data over en indicatoren van het wetenschapssysteem. Verschillende organisaties hebben data, en andere ontwikkelen statistieken en indicatoren. Een goed overzicht daarvan ondersteunt de verschillende andere activiteiten binnen het programma. We organiseren een workshop over dit thema, waarna een inventarisatie volgt van wat er is, en van wat er ontbreekt. De vraag staat daarbij centraal welke nieuwe typen indicatoren bruikbaar zijn voor het begrijpen van het wetenschapssysteem, en voor het beleid van de verschillende actoren binnen het systeem. Een eerste rapportage is voorzien voor medio 2006.

Ook organiseren we ter ondersteuning van het onderzoek zogeheten state-of-the-artworkshops waarvoor (nationale en internationale) specialisten op de verschillende terreinen worden uitgenodigd. Een eerste workshop over complexe adaptieve systemen is gehouden in september 2005 en een verslag is in voorbereiding (Werkdocument, januari 2006). Andere workshops zijn in voorbereiding, met als eerste een workshop over data en indicatoren.

Tot slot worden vormen ontwikkeld om de resultaten op toegankelijke wijze onder de aandacht te brengen van politiek, beleid, het onderzoeksveld en het geïnteresseerde publiek (de disseminatie van resultaten). Op het programma staan wetenschappelijke publicaties, samenvattende rapporten die accuraat en toegankelijk moeten zijn, en publicaties in de nieuwsmedia. Jaarlijks zal een overzichtsrapportage verschijnen, met in ieder geval een samenvatting van de belangrijkste resultaten en inzichten. Andere vormen om de doorwerking van de resultaten te bevorderen zijn workshops en symposia over specifieke thema's met de deskundigen uit de praktijk van de politiek, het wetenschapsbeleid en het onderzoeksmangement.

De verbindende activiteiten

- Inventarisatie data en indicatoren (medio 2006).
- State-of-the-artworkshops (2005-2007).
- *Jaarboek Science System Assessment* – naast andere publicaties.



Organisatie en ontwikkeling

Programma 2006-2007

Het programma voor 2006-2007 wordt uitgevoerd in de ontwikkel-fase van de Science System Assessment-afdeling bij het Rathenau Instituut. Aan het eind van deze periode is de afdeling opgebouwd en is er onderzoeksstaf voor de verschillende geformuleerde onder-zoekslijnen:

- De institutionele structuur van het wetenschapssysteem.
- De maatschappelijke, culturele en economische betekenis (waarde) van wetenschappelijke kennis en vaardigheden.
- Cartografie van onderzoeksvelden.
- De dynamiek van onderzoeksgroepen.
- Modelleren van het wetenschapssysteem.

Organisatorisch ziet het er dan als volgt uit. De afdeling heeft dan een kernstaf van twaalf fte die – naast het afdelingshoofd en een projectcoördinator – bestaat uit senior onderzoeksleders en post-docs. De onderzoeksleders behoren in beginsel tot de vaste staf, en de postdocs hebben een perspectief van drie tot vijf jaar. De ver-schillende onderzoekslijnen hebben ieder een onderzoeksleider en een postdoc, die voor de continuïteit van het onderzoek zorgen. Daarnaast zullen op projectbasis junior onderzoekers aangesteld worden voor specifieke onderzoekstaken.

Waarom deze vijf onderzoeksleders? De verschillende programma-lijnen vereisen uiteenlopende kwalificaties, die niet vaak op hoog niveau verenigd zijn in één persoon. Het gaat voor de vijf onder-zoekslijnen om expertise op respectievelijk het terrein van de socio-logie/politicologie, economie/econometrie, sciëntometrie, antropologie/wetenschapsstudies, en computergebaseerd modelle-ren. Uiteraard streven we wel naar onderzoekers met een breed per-spectief, om verkokering binnen het programma te voorkomen. De onderzoeksleders zijn verantwoordelijk voor de ontwikkeling van een programmalijn, maar zullen ook bijdragen aan de andere pro-grammalijnen. Ten slotte hebben de programmaleiders ook een taak in het opzetten van internationaal comparatief onderzoek met part-ners in andere landen.

In termen van competenties gaan we voorlopig uit van een onderzoeksstaf die er als volgt uitziet: kwalitatieve onderzoekers vier fte, kwantitatieve onderzoekers (econometrie, statistiek, sciëntometrie) vier fte; modelleren en simuleren twee fte. Deze formatie is nodig om het geformuleerde programma uit te voeren.

De eerste stappen om de Science System Assessment-afdeling op te bouwen zijn gezet. Per 31 december 2005 bestaat de afdeling uit een afdelingshoofd, een projectcoördinator, twee postdocs en enkele projectmedewerkers. Op dit moment worden twee ervaren onderzoekers aangetrokken op het niveau van onderzoeksleider, evenals een derde postdoc. Verdere groei is voorzien voor 2006 om de bovengenoemde opbouw te bereiken.

Structurele staf (vast en tijdelijk)

- Hoofd (1 fte).
- Projectmanager (1 fte).
- Onderzoeksleiders (5 fte).
- Postdocs (5 fte).

Projectmedewerkers

- Interne of externe onderzoekers (5 fte).

Ondersteunende staf

- Geïntegreerd in Rathenau Instituut ondersteunende staf (4 fte).

Het jaarlijkse budget bedraagt € 2.050.000. Voor de komende jaren is dit een adequate basis om het geformuleerde programma uit te voeren. Eventuele verdere uitbreiding van de onderzoeksagenda vereist additionele middelen. Dat geldt ook als er een substantiële onderzoeksvraag ontstaat vanuit beleid en sector.

De ontwikkeling: 2008 en verder

Op de langere termijn (vanaf 2008) zijn de volgende additionele activiteiten wenselijk.

- 1 Data en indicatoren: in de eerste fase van het onderzoeksprogramma zal veel onderzoek gebaseerd zijn op casestudies of op bestaande statistische en bibliometrische data. De verwach-

ting is dat succesvolle Science System Assessment-projecten duidelijk zullen maken welke aanvullende data en indicatoren wenselijk zijn. Op dat moment is het nodig 'eigen' dataverzamelingen te laten doen (dit wordt dan uitbesteed), en grotere bibliometrische analyses te laten uitvoeren, of nieuwe indicatoren te ontwikkelen.

- 2 Modelontwikkeling en implementatie: een van de onderzoeklijnen is het ontwikkelen van een model (een set modellen) om processen in het wetenschapssysteem te simuleren. Deze modellen ondersteunen het empirische onderzoek. Bovendien maken ze het mogelijk om te onderzoeken of en hoe veranderingen in het systeem leiden tot de bedoelde effecten maar ook tot onbedoelde neveneffecten. Daarnaast zijn de modellen een manier om kennis en inzichten toegankelijk te maken (onlinesimulaties bijvoorbeeld). De prototypes worden gemaakt door onderzoekers. Als dit succesvol is en tot grootschaligere modelbouw aanleiding geeft, is omvangrijkere ICT-expertise nodig binnen de Science System Assessment-afdeling.
- 3 Science System Assessment-leerstoelen: de kwaliteit van Science System Assessment hangt af van de kwaliteit van de medewerkers. Om medewerkers van topniveau aan te trekken, is het een prioriteit om voor enkele onderzoeksleiders (bijzondere of deeltijd-) leerstoelen Science System Assessment in te stellen. Deze leerstoelen versterken bovendien de relatie met de relevante onderzoeksomgeving. Daarnaast is het wenselijk om enkele toponderzoekers voor een beperkt deel van hun tijd (bijvoorbeeld een dag per week) te verbinden aan de Science System Assessment-afdeling.

De projecten 2005-2007

Naam van het project	Begin/einddatum	Niveau
Beschrijving van het Nederlandse wetenschapssysteem – structuur en organisatie.	November 2005 / voorjaar 2006	Macro
Comparatieve studie naar de relatie tussen institutionele systemen en prestatieniveaus.	November 2005 / medio 2006	
De toekomst van het onderzoekssysteem.	Maart 2006 – eind 2006	
Programmeringsstudie over de maatschappelijke waarde van wetenschap. Onderzoeksfunctie van de hogescholen.	Medio 2006 / eind 2007 2007	
Socio-cognitieve kaart van waterveiligheidsonderzoek.	April 2005 / voorjaar 2006	Meso
Socio-cognitieve kaart van nanotechnologie.	April 2005 / eind 2006	
Socio-cognitieve kaart van media-studies en communicatiewetenschap.	Begin 2006 / eind 2006	
Methoden om onderzoeksgebieden in kaart te brengen / Drie andere velden.	2007	
Dynamiek van onderzoeksgroepen. Bureaucratie en administratieve lastendruk.	Tweede helft 2006 2007	Micro
Modelleren van het functioneren van onderzoeksgroepen.	2006 – 2007	
Integratie van data en indicatoren.	2006 – 2007	Verbindend

Institutioneel kader - Macroniveau

Beschrijving van het Nederlandse wetenschapssysteem

De organisatorische structuur en de institutionele vormgeving van het wetenschapssysteem zijn de stabiele omgevingsfactoren waarbinnen wetenschap (en wetenschapsbeleid) plaatsvindt. In een beschrijvende studie inventariseren we:

- welke organisaties er zijn en welke rol ze spelen;
- welk beleid ze voeren op politiek en subpolitiek niveau;
- wat de relaties tussen de organisaties zijn (formele relaties en relaties die ontstaan doordat betrokkenen in meerdere organisaties zitting hebben: dubbelfuncties);
- welke instituties er zijn, wat hun functie is, en hoe deze functies zijn georganiseerd.

We ontwikkelen een beschrijvingsschema op basis van bestaande (internationale) studies, omdat zo'n werkwijze het mogelijk maakt om vergelijkingen uit te voeren. Ook testen we welke eventuele tekortkomingen die beschrijvingskaders laten zien, om toekomstige verbeteringen mogelijk te maken.

Het kader is vooral bedoeld voor de meer abstracte beschrijving van de *institutionele functies*. Die functies zijn namelijk gebaseerd op een (impliciete) theorie over welke mechanismen van belang zijn voor het functioneren van het bestel. Institutionele functies zijn de stabiele ('geinstitutionaliseerde') manieren voor selectie, allocatie en coördinatie van de hulpbronnen voor wetenschappelijk onderzoek. De hypothese is dat de manier waarop die functies zijn georganiseerd en geïnstitutionaliseerd, invloed heeft op het functioneren van het wetenschapssysteem: op output, dynamiek en innovatie. De volgende instituties kunnen dan worden onderscheiden (Bonaccorsi 2005a):

- (1) Institutionele functies in de allocatie van 'menselijk kapitaal', zoals opleiding, werving en evaluatie, (financiële en andere) beloning, mobiliteit, promovendi-opleidingen en researchtraining:
- regels voor werving en selectie van wetenschappers;
 - stabiliteit van wetenschappelijke loopbanen;
 - mobiliteit binnen de wetenschappelijke gemeenschap;
 - beloning; regelingen voor nevenfuncties.

(2) Institutionele functies in de allocatie van financiële middelen, zoals prioritering, projectselectie, allocatie, projectmonitoring, onderzoeksinfrastructuren:

- niveau van besluitvorming over prioritering en projectselectie;
- decentrale versus gecentraliseerde systemen;
- concentratie versus spreiding van middelen;
- mate van gelijkheid in het wetenschapssysteem (worden alle instellingen gelijk behandeld, of is er sprake van een hiërarchie);
- type financiering: lange versus korte termijn; grote versus kleine subsidies.

Aanpak

Via literatuurstudie, documentenanalyse en interviews wordt een beschrijving gemaakt van het Nederlandse systeem.

Vergelijkende studie naar de relatie tussen institutionele systemen en prestatieniveaus

Zowel vanuit het wetenschapsbeleid als vanuit het innovatiebeleid wordt benadrukt dat meer focus en massa nodig is: *focus* op specifieke kansrijke onderzoeksthema's en *massa* om deze grootschalig en succesvol aan te pakken. De veronderstelling is dat hierdoor betere en nuttigere kennis wordt geproduceerd en innovatie wordt gestimuleerd. De vraag die dan onmiddellijk volgt is hoe dit bereikt kan worden door organisatorische en institutionele veranderingen. Hieruit vloeien verschillende *onderzoeksvragen* voort. Ten eerste: is er een samenhang tussen de institutionele structuur van het wetenschapssysteem enerzijds en de kwaliteit, economische en maatschappelijke relevantie van de geproduceerde kennis anderzijds? Ten tweede, indien dat zo is, welke veranderingen zouden dan doorgevoerd moeten worden? En hoe verhouden deze zich tot de veranderingen die momenteel plaatsvinden in het Nederlandse wetenschapssysteem? Tot slot, in het verlengde hiervan, wat zijn de transitiekosten van grote institutionele en organisatorische veranderingen? Wegen de kosten tegen de baten op? En welke transitievormen zijn te prefereren in dit licht?

Aanpak

In het project vergelijken we de institutionele structuur en organisatiestructuur van het Nederlandse systeem met die in andere landen. We onderzoeken of er een systematische samenhang met onderzoeksoutput en innovatie is. Hieruit kan worden afgeleid van welk

soort organisatorische en institutionele veranderingen de innovativiteit en productiviteit van het wetenschapssysteem verbeteren.

Daarnaast analyseren we bestaande arrangementen die bedoeld zijn om focus en massa te vergroten. We baseren ons in eerste instantie op bestaande evaluatiestudies. Daarbij komen aan de orde onderzoeksscholen, sectorplannen, regieorganen, topinstituten, et cetera.

Ten slotte inventariseren we de kosten en baten van eerdere groot-schalige organisatieveranderingen zoals die plaats hebben gevonden in het wetenschapssysteem en bij onderzoeksinstellingen. Deze worden doorgevoerd om bepaalde doelen te realiseren. Daarnaast brengen ze vaak grote transitiekosten met zich mee. De vraag is dan of de doelen worden gerealiseerd en of die opwegen tegen de kosten. Ook hier baseren we ons voorlopig op bestaande evaluaties.

Het project is een verkennende studie, die tot een aantal *voorlopige* antwoorden zal leiden over de wenselijkheid van institutionele veranderingen in het wetenschapsbestel. Indien die vraag positief wordt beantwoord, geeft de studie bovendien aan in welke richting dit dan zou moeten zijn.

De toekomst van het onderzoekssysteem

Het wetenschapssysteem is in ontwikkeling, er is sprake van een co-evolutie van wetenschapssysteem, innovatiesysteem en samenleving. In dit project wordt een overzicht gemaakt van de verschillende theorieën over de veranderingen in het wetenschapssysteem die in hoofdstuk 1 zijn genoemd, en van de diagnoses van de beleidsimplicaties die eruit voortvloeien. Wat is de kern van de verschillende theorieën, waarin verschillen ze, en hoe goed worden ze empirisch ondersteund? Het praktische belang van dit project is dat de theoretische perspectieven in het beleidsdiscours worden opgenomen, en dan de beleidsvorming en besluitvorming beïnvloeden. Daarbij gaat het om theorieën als:

- de overgang naar mode-2-kennisproductie;
- de Triple Helix van overheid-industrie-universiteit-relaties;
- de opkomst van globale onderzoeksnetwerken (e-science);
- open innovatie;
- einde van het beheersingsdenken.

Aanpak

Literatuurstudie, die de beschrijvingen van de onderzoeksvelden informeert.

Programmeringsstudie over de waarde van weten

In het verlengde van het betreffende AWT-advies zal een serie projecten worden gestart om de maatschappelijke en economische waarde van wetenschappelijk onderzoek in al haar dimensies in kaart te brengen. Het AWT-rapport omschrijft de complexiteit van de vraag naar de betekenis van het universitaire onderzoek en signaleert dat er gebrek is aan systematisch inzicht en aan relevante data – zeker voor de Nederlandse situatie. De vraag is wat de contributie van het wetenschapssysteem aan de economie en de samenleving (de vier C's) is, en onder welke condities dit succesvol gebeurt. Meer specifiek gaat het om de volgende vragen:

- *Content*: waar wordt kennis uit het publieke wetenschapssysteem gebruikt? Welke bijdrage levert dit bij de oplossing van maatschappelijke problemen, in het innovatiesysteem, et cetera?
- *Capabilities*: wetenschap als vermogen. Verschillende invalshoeken zijn hier van belang. Hoe werkt dat vermogen? Wat doen kenniswerkers in bedrijven en organisaties? Hangt innovativiteit op bedrijfsniveau af van de kwaliteit van de beroepsbevolking, en wat/hoe dan? Zijn bedrijven met hoogopgeleiden beter in staat om nieuwe kennis te absorberen en gebruiken? Daarnaast is het zinvol om onderzoek te doen naar de mobiliteit van afgestudeerden, gepromoveerden, en voormalige stafleden van universiteiten. Waar komt men terecht, en wat doet men daar met de geleerde wetenschappelijke vaardigheden? Dit zou onder meer met cohortstudies kunnen worden gedaan.
- *Connections*: onder welke condities vormen kennisnetwerken een goede of minder goede brug tussen kennisproductie en kennisgebruik? Wanneer zijn kennisnetwerken open naar andere netwerken, en wanneer niet? Deze vraag ligt in het verlengde van de mobiliteitsvraag. Een specifiek thema hierbij is het belang van geografische nabijheid: zijn succesvolle kennisnetwerken globaal, regionaal, lokaal, en waarom?

- *Culture*: hoe draagt de aanwezigheid van universiteiten bij aan een creatief, innovatief cultureel klimaat? Hoe draagt het wetenschapssysteem bij aan ons cultuurgood en aan de cultureel-maatschappelijke ontwikkeling van onze samenleving?

Dit project richt zich op systematisering van de bestaande kennis over de waarde van 'weten'. De uitkomsten vormen het uitgangspunt voor een serie van projecten voor de komende jaren.

De onderzoeksfunctie van de hogescholen

Een recentelijk veel bediscussieerd onderwerp is of de hogescholen na het *Bologna-verdrag* ook een onderzoeksfunctie moeten krijgen. Voorstanders menen van wel, en voeren aan dat de hogescholen vooral geschikt zijn voor toegepast onderzoek in relatie tot de beroepspraktijk. Sommigen gaan nog verder en willen de hogescholen ook de promotievoorbereiding laten verzorgen. Tegenstanders benadrukken dat er geen groot verschil is tussen toegepast en fundamenteel onderzoek, dat beide elkaar nodig hebben en dat beide een goed onderzoeksklimaat vereisen – en dat is er alleen aan de universiteiten.

In dit project willen we onderzoeken wat onderzoek aan hogescholen is, kan zijn, en wat de kosten en baten ervan zijn. Daartoe zetten we de volgende stappen:

- Ten eerste zullen we (op basis van deskresearch en waar nodig eigen dataverzameling) beschrijven wat de onderzoeksfunctie van hogescholen is in landen waar ze formeel die functie al langer (VS) of korter (Verenigd Koninkrijk, Duitsland) hebben.
- Ten tweede onderzoeken we wat het rendement hiervan is voor de wetenschap, maar ook voor de betrokken onderzoekers (bijvoorbeeld voor hun arbeidsmarktpositie) en instellingen (bijvoorbeeld als het gaat om lokale samenwerking met bedrijven en organisaties).
- Ten derde zullen we onderzoeken hoe de *best practice cases* van onderzoek aan de Nederlandse hogescholen functioneren (de lectoraten) en wat de kosten en baten (in brede zin) ervan zijn (casestudies).

Aanpak

- Deskresearch/meta-analyse van bestaande studies.
- Casestudies van een geselecteerd aantal voorbeelden uit de 'buitenlanden'.
- Casestudies van lectoraten.

Onderzoeksvelden - Mesoniveau

Bij elke beschrijving van een onderzoeksveld willen we enerzijds de inhoudelijke ontwikkeling in het veld in kaart brengen, en anderzijds de sociale kaart ervan: wie is erbij betrokken, vanuit welk perspectief, en met welk doel? Beschrijvingen van onderzoeksvelden moeten relevante informatie verschaffen voor de actoren (beleidsmakers en onderzoekers) binnen het betreffende veld. Een veldstudie begint daarom met een verkennende fase, waarin in interactie met actoren in het veld de focus van de studie en de afbakening van het veld worden bepaald.

Daarnaast dient iedere veldstudie aandacht te geven aan drie aspecten: de institutionele omgeving van het veld, de (inter)disciplinaire omgeving, en de concrete activiteiten van onderzoeksgroepen. Daarbij zullen er twee hoofdvragen beantwoord worden. De eerste hoofdvraag heeft betrekking op een karakterisering (op geaggregeerd niveau) van de concrete (onderzoeks)activiteiten van onderzoeksgroepen in het veld. De tweede hoofdvraag betreft de relatie tussen de genoemde drie aspecten.

Om een onderzoeksveld in kaart te brengen, gebruiken we verschillende onderzoeksmethoden, elk met specifieke voor- en nadelen. De verschillende methoden belichten andere dimensies van het onderzoeksveld. Met behulp van triangulatie – een combinatie van verschillende data en verschillende onderzoeksmethoden – streven we ernaar een onderzoeksveld op integrale wijze in kaart te brengen. Hierbij wordt de multidisciplinaire Science System Assessment-aanpak gevolgd. Kwalitatieve en kwantitatieve methoden worden naast elkaar gebruikt.

Verwachte uitkomsten

- Karakterisering van het veld in termen van betrokken actoren.
- Inzicht in de disciplinaire structuur van onderzoek.
- Inzicht in netwerk- en beïnvloedingsrelaties.

- Inzicht in de veranderingen in het onderzoeksveld, mede in reactie op maatschappelijke vraag en ontwikkelingen in de maatschappij.
- Eerste ideeën voor een systematiek voor de veldstudies.

Een socio-cognitieve kaart van waterveiligheidsonderzoek

Afbakening en onderzoeksfocus

De verkennende fase voor de waterstudie is inmiddels afgerond. Gegeven de interne discussies in het waterveld⁸ kiezen we als focus voor de veldstudie de interactie tussen de maatschappelijke en wetenschappelijke agenda op het gebied van veiligheid en overstromingsgevaar. Gezien de omvang en complexiteit van het veld bakenen we de studie nog verder af door ons te beperken tot het kustonderzoek.

Er zijn twee specifieke onderzoeksvragen. De eerste is: hoe kunnen (op geaggregeerd niveau) de concrete (onderzoeks)activiteiten van onderzoeksgroepen in het veld gekarakteriseerd worden? We richten ons op de vraag in hoeverre er binnen de (onderzoeks)activiteiten sprake is van een paradigmaverschuiving naar water accommoderen en integraal waterbeheer. Daartoe hanteren we in deze veldstudie een historisch perspectief en brengen we de (onderzoeks)activiteiten voor de periode 1985-2005 in kaart. Karakterisering van de activiteiten betreft zowel de cognitieve inhoud (van projecten, publicaties, advies, onderwijs) als de aard van de activiteiten en het type kennisproductie.

De tweede vraag is hoe de concrete onderzoeksactiviteiten van het veld – en eventuele verschuivingen daarin – zijn gerelateerd aan de institutionele en de disciplinaire omgeving van het veld. Binnen de institutionele omgeving onderscheiden we in dit geval drie rele-

⁸ De agenda van het wateronderzoek in Nederland wordt van oudsher sterk gestuurd door maatschappelijke prioriteiten. Uit diverse bronnen blijkt dat er sinds midden jaren tachtig in het waterbeleid sprake is van een paradigmaverschuiving van water keren naar water accommoderen en integraal waterbeleid. Parallel aan deze beleidsverschuiving lijkt er ook sprake van een paradigmaverschuiving in het wateronderzoek. Deze paradigmaverschuiving is vooral zichtbaar in een toename van de vele heterogene samenwerkingsverbanden. Vanuit het onderzoeksveld zelf wordt er gereflecteerd op de veranderingen. Sommigen benadrukken dat de paradigmaverschuiving niet snel genoeg wordt opgepakt en benadrukken dat er sprake is van een kloof tussen wetenschap en beleid/praktijk. Anderen waarschuwen dat het langetermijnonderzoek onder druk staat of zijn van mening dat de beleidsverschuiving teruggedraaid moet worden omdat de veiligheid van Nederland in het geding is.

vante onderdelen: wetenschapsbeleid voor de watergerelateerde disciplines, specifiek kustwater(onderzoeks)beleid en de samenwerkingsverbanden en netwerkrelaties, zowel tussen onderzoeksgroepen als tussen onderzoek en beleid. De disciplinaire omgeving betreft de (internationale) cognitieve netwerken waarin onderzoekers zich bevinden. Concreet gaat het om de tijdschriften waarin zij publiceren en die zij citeren en de wetenschappelijke congressen die zij bezoeken. Speciale aandacht gaat uit naar de vraag welke aspecten van de institutionele en disciplinaire organisatie van het veld de wederzijdse afstemming tussen maatschappelijke agenda en wetenschappelijke agenda bevorderen en welke aspecten deze afstemming lijken te verhinderen.

Een socio-cognitieve kaart van nanotechnologie

Het vakgebied nanotechnologie is betrekkelijk nieuw en leunt op een groot aantal bestaande traditionele disciplines zoals chemie, micro-elektronica en fysica. Nanotechnologie als concept kwam voor het eerst op in december 1959 toen de fysicus Richard Feynman in de VS zijn inmiddels beroemde lezing ‘There is Plenty of Room at the Bottom’ hield tijdens een congres van natuurkundigen. Zijn lezing verkende de grenzen van het toen nog theoretische idee om moleculen te bouwen door het manipuleren van individuele atomen. Jarenlang bleven Feynmans ideeën theorie, maar de laatste twee decennia hebben grote wetenschappelijke doorbraken in het vakgebied laten zien. Uit de voorstudie in uitvoering blijkt dat het onderzoeksveld de volgende, voor Science System Assessment relevante kenmerken vertoont:

- Het vakgebied is relatief jong en heeft in een aantal jaren met succes een plek verworven binnen het bestaande wetenschappelijke bestel (zowel nationaal als internationaal).
- Opkomst van nanotechnologie heeft geleid tot institutionele veranderingen in het Nederlandse kennisbestel.
- De interdisciplinarisering neemt nog steeds toe, met een steeds grotere rol voor de *life sciences*.
- Ethische kwesties over gebruik, toepassingen en ontwikkeling van nanotechnologie staan sterk in de maatschappelijke belangstelling.

Door de snelle opkomst en institutionalisering van dit nieuwe interdisciplinaire veld is het een case die bij uitstek geschikt is voor het bestuderen van aanpassing van het wetenschapsbestel aan nieuwe onderwerpen. Daarnaast maakt het interdisciplinaire karakter het

mogelijk te kijken naar de impact van samenwerking op wetenschapsbeoefening en fondsenwerving. Een mogelijk verschil met andere interdisciplinaire wetenschapsvelden is wel dat nanotechnologie een eigen financieringsarena gecreëerd lijkt te hebben. Mogelijk kunnen we onderzoeken of het vaak veronderstelde gebrek aan toegankelijke financiering voor multidisciplinair onderzoek ten grondslag ligt aan het ontstaan van deze nieuwe financiële stroom. Daarnaast kunnen we nagaan in hoeverre onderzoekers erin slagen om budgetten te verwerven voor onderzoeksonderwerpen die zich aan de grenzen van het nanogebied bevinden. Ook de inbreng van ethische disciplines in de dagelijkse praktijk van het nano-onderzoek wordt onderwerp van onderzoek. Is er sprake van daadwerkelijke verwevenheid of meer van twee parallelle onderzoeksstromen?

Overige projecten om specifieke onderzoeksvelden in kaart te brengen

- Een socio-cognitieve kaart van mediastudies en communicatiewetenschap. Dit project wordt in 2006 uitgevoerd.
- Methoden voor het maken van socio-cognitieve kaarten. Het doel van dit project is om een methodiek/systematiek te ontwikkelen voor het in kaart brengen van onderzoeksvelden. Dit gebeurt op basis van de drie eerdere eigen projecten op dit terrein, en op basis van de ervaringen van anderen (zoals het project van Laredo 1995); de ervaringen met de SciQuest-methode (2005), en andere studies). In dit kader organiseren we ook een workshop met (internationale) specialisten.
- De ontwikkelde methode testen we op een drietal (bestaande en nieuwe) onderzoeksvelden die in 2007 in kaart worden gebracht.

De onderzoeksgroep - Microniveau

Dynamiek van onderzoeksgroepen

Dit behelst een onderzoek naar het functioneren van de onderzoeksgroepen als centraal element van het wetenschapssysteem. Met behulp van vergelijkende casestudies onderzoeken we in verschillende disciplines welke interne factoren van invloed zijn op het functioneren van onderzoeksgroepen, hoe institutionele aspecten van het wetenschapssysteem van invloed zijn, en hoe onderzoeks-

groepen reageren op de signalen uit de samenleving (en economie). Het gaat hier om het onderzoek naar de interne dynamiek en hoe de vier 'R-en' daar invloed op hebben. Een belangrijk aspect is de toenemende complexiteit van het financieringssysteem, zowel door de proliferatie van fondsen (private, internationale zoals de EU) als door de toenemende verwevenheid van publieke en private financiers.

In dit project zullen we onderzoeken hoe dynamisch universitaire onderzoeksgroepen zijn. Zijn onderzoeksagenda's voortdurend in ontwikkeling, mede in reactie op wetenschappelijke en maatschappelijke ontwikkelingen? Of zijn ze statisch, en veranderen onderzoeksprogramma's pas als de leerstoelhouder met pensioen gaat? De veranderingen worden gemeten door onderzoeksprogramma's en de output ervan over langere periodes te vergelijken. Dat levert een indicatie op voor de dynamiek op groepsniveau. Deze zullen we in verband brengen met andere kenmerken van de onderzoeksgroepen, zoals (veranderingen in de) personele samenstelling, gebruikte financieringsvormen, disciplinaire achtergrond, kwantiteit en kwaliteit van de output, samenwerkingsrelaties binnen en buiten de onderzoekswereld, et cetera. Het resultaat is een overzicht van de mate van dynamiek van onderzoeksgroepen en van de factoren die de dynamiek beïnvloeden.

Aanpak

- Selectie van vijftig cases (onderzoeksgroepen) in verschillende organisaties en disciplines.
- Beschrijving van onderzoeksprogramma's van de groepen nu en tien jaar geleden.
- Beschrijving van de groep in termen van organisatorische dimensies die volgens de literatuur van belang zijn voor het functioneren (bijvoorbeeld: Van der Weijden et al. 2005).
- Analyseren van de samenhang.

Bureaucratie en administratieve lastendruk

De bureaucratie en administratieve lastendruk op onderzoeksleders zou te groot zijn, waardoor die te weinig aan hun eigenlijke taken toe komen. In dit project wordt onderzocht hoe groot die administratieve lastendruk is, wat de aard ervan is, welke problemen en kansen eruit voortkomen en welke strategieën onderzoeksleders gebruiken om ermee om te gaan.

Een voorbeeld van een dergelijke strategie is om een beweging naar de rand van de universiteit te maken, bijvoorbeeld in de vorm van stichtingen en bv's. Daardoor neemt wel de administratieve druk toe van de derde geldstroom, maar de afhankelijkheid van de eerste geldstroom en de daarbij behorende regelingen vermindert. De volgende vraag is of en hoe zo'n strategie productief is, en onder welke condities. Het maakt een groep onafhankelijker, maar wat betekent het voor wetenschappelijke output en voor de valorisatie? De veronderstelling is dat er verschillende strategieën worden gehanteerd om met de administratieve overhead om te gaan.

In dit project onderzoeken we wat de aard is van de administratieve overhead en welke variatie er optreedt tussen instellingen en disciplines. Een andere vraag is, wat de effecten van administratieve overhead zijn. Welke strategieën zijn er om met de administratieve overhead om te gaan, en wat zijn daarvan de gevolgen?

Aanpak

- 25 tot 50 mini-casestudies: het observeren van een onderzoeksleider over een periode van een week. Interviews met betrokkenen. Analyse van agenda's over langere periode.
- Observatieverslagen coderen en analyseren.
- Vervolgens een survey onder een representatieve steekproef om resultaten te veralgemeniseren.

Modelleren van onderzoeksgroepen

Dit onderzoek is erop gericht een simulatiemodel te ontwikkelen van het gedrag van onderzoeksgroepen. Dit model wordt gebaseerd op concepten uit de theorie van *complexe adaptieve systemen* (CAS) en op technieken van *agent based modeling* (ABM). Deze ABM-technieken zijn bij uitstek geschikt om CAS-en te modelleren en simuleren. In dergelijke modellen wordt het gedrag van onderzoeksteams expliciet gemodelleerd in termen van motieven en heuristische die het gedrag beïnvloeden en in termen van contextuele factoren die invloed hebben op het gedrag. Toepassen van CAS en ABM op het wetenschapssysteem is een nieuw terrein; daarom is dit project een eerste verkenning. Naast het ontwikkelen en bouwen van het model zal dit project ook een empirische component bevatten om het model empirisch te valideren. Dit gebeurt op basis van beschikbaar onderzoek naar het functioneren van onderzoeksgroepen, en op

basis van het empirisch onderzoek naar onderzoeksgroepen dat in het Science System Assessment-programma wordt uitgevoerd. Een tweede stap is om het model uit te breiden met componenten die de responsiviteit van het systeem (ten opzichte van allerlei factoren in de omgeving) kunnen simuleren. Een derde stap is om het model zo te maken dat het kan worden gebruikt voor interactie met bijvoorbeeld beleidsmakers. Het gebruik van de modellen kan zo functioneel worden gemaakt voor het nadenken over beleids-opties. De stappen twee en drie zullen in een vervolgproject worden uitgevoerd.

Verbindende activiteiten

Integratie van data en indicatoren

Er zijn verschillende instellingen die data verzamelen en indicatoren produceren over het wetenschapssysteem. Voorbeelden zijn het CBS, CWTS, MERIT, Eurostat, OESO, de evaluaties/visitaties, het ministerie van OCW, de NOD en TNO. Dit project zal een overzicht maken van de bestaande data en indicatoren en van op dit moment gewenste nieuwe statistieken en indicatoren. Dit beantwoordt aan een van de programmadoelen: het verzamelen, integreren en systematiseren van de beschikbare en gefragmenteerde informatie over het Nederlandse wetenschapssysteem.

Dit onderzoek richt zich op de vragen welke data en indicatoren er zijn en welke nodig zijn. Verder gaan we na wat bruikbaar is, en wat moet worden verzameld en ontwikkeld zodat de data aansluiten bij de kennisvragen over het wetenschapssysteem.

Aanpak

- Deskresearch.
- Workshop met deskundigen.

Projectenplannen vanaf 2008

Deze bijlage bestaat uit een lijst met ideeën voor projecten op macroniveau (1-4), mesoniveau (5-9) en microniveau (10-12) die later zullen worden uitgewerkt en mogelijk in toekomstige Science System Assessment-werkprogramma's worden opgenomen. Aangezien de onderstaande projecten zich nog in een prille fase bevinden, is de omschrijving beperkt gehouden.

1. Loopbanen in de wetenschap

De kwaliteit van de onderzoekers is een centrale factor in het functioneren van het wetenschapssysteem. De manier waarop rekrutering, selectie en loopbanen zijn georganiseerd, beïnvloedt de manier waarop talent kan worden aangetrokken, zich kan ontwikkelen en vastgehouden kan worden. Dit is in verschillende landen op een andere manier georganiseerd. Dat leidt weer tot andersoortige wetenschappelijke loopbanen in verschillende landen. Wat zijn daarvan de implicaties voor het functioneren van het wetenschapssysteem, zoals voor flexibiliteit, voor innovatievermogen en voor de verspreiding van kennis in de samenleving? Wat is bijvoorbeeld de rol van het aio-systeem, van het personeelsbeleid, van rechtspositionele regelingen, et cetera?

2. Maatschappelijke waardering van wetenschap

Uit een recente Eurobarometer (2005) blijkt dat de Nederlandse bevolking (net als elders in de Europese Unie) wetenschap en technologie belangrijk vindt. Maar er lijkt in Nederland veel minder publieke steun te zijn voor een *toename* van de overheidsuitgaven voor wetenschappelijk onderzoek dan in andere EU-landen – en dat terwijl de uitgaven voor onderzoek in Nederland al relatief laag zijn. De opvattingen in de samenleving over het wetenschapssysteem zijn niet alleen van belang om op lange termijn de steun voor publieke financiering van wetenschappelijk onderzoek op voldoende niveau te houden, maar ook voor de vraag in hoeverre nieuwe wetenschappelijke en technologische vindingen worden geaccepteerd. Daarom is de vraag belangrijk welke factoren de publieke waardering van het wetenschapssysteem beïnvloeden.

3. Financiering van onderzoek

Financiering van het wetenschappelijk onderzoek wordt steeds heterogener. En de verschillende financiers hanteren uiteenlopende criteria en procedures. Dat beïnvloedt de lengte van het traject tussen aanvraag en toekenning van onderzoekssubsidies, maar ook de lengte van het traject tussen toekenningsbeslissing en feitelijke start van het onderzoek. Bij de eerste geldstroom worden bovendien tussen de initiële toekenning en de feitelijke toedeling van de middelen aan onderzoeksprojecten en onderzoeksgroepen op allerlei tussenniveaus herverdelingsbeslissingen genomen. Hoe verloopt dit allemaal, en wat zijn de effecten? Is dat verschillend voor de verschillende bronnen (zie ook Vasbinder & Kern 2005)?

4. Overhead

De recente data over wetenschappelijke productiviteit laten een paradox zien. Enerzijds is de wetenschappelijke output per voltijd-onderzoeker in Nederland een van de hoogste ter wereld. Anderzijds scoort Nederland gemiddeld als het gaat om de wetenschappelijke productiviteit per geïnvesteerde euro (NOWT 2005). De kosten per publicatie zijn daarmee hoog. Wordt dat veroorzaakt door relatief hoge arbeidskosten, door de structuur van het wetenschapsbestel (is er in Nederland relatief veel duur bèta-/technisch onderzoek en weinig goedkoop alfa-/gamma-onderzoek), of is de overhead hoog? Zijn er daarbij verschillen tussen disciplines en tussen instellingen (zie ook NOWT 2005)?

5. Maatschappelijke oriëntatie van onderzoek

Een van de motieven om onderzoek te financieren is dat het iets oplevert voor de financier of voor de samenleving als geheel. Hoe vraag-georiënteerd is het wetenschapssysteem? Hoe vaak richten wetenschappelijke publicaties zich (mede) op maatschappelijke vragen? Dit kan onderzocht worden door een analyse van de inhoud van *abstracts* van wetenschappelijke publicaties: bevatten deze abstracts woorden en zinnen die verwijzen naar maatschappelijke problemen? In een bibliometrische studie kan dit worden getest voor enkele onderzoeksvelden. Daarbij hanteren we een comparatief en longitudinaal perspectief: (1) Verschilt de maatschappelijke oriëntatie van het wetenschapssysteem tussen landen (in termen van de vragen waarmee men zich bezighoudt, en in termen van de mate waarin men zich richt op maatschappelijke vragen)? (2) Hoe verandert de oriëntatie op maatschappelijke problemen door de tijd? (3) Volgt het onderzoek de vraagstukken die in de samenleving

opkomen, of is er sprake van een omgekeerde dynamiek: signaleert en agendeert wetenschappelijk onderzoek maatschappelijke problemen (Van den Besselaar et al. 2002)?

6. Verkenningen

Op allerlei plekken houdt men zich bezig met verkenningen en in het verlengde daarvan met agendasetting. Projecten die onderzoeksvelden in kaart brengen, kunnen daarbij behulpzaam zijn; Science System Assessment kan daarmee onderzoekmatig bijdragen aan de verkenningen (zie de betreffende projecten in bijlage 1). De keuze van onderzoeksvelden wordt daarbij afgestemd op de actualiteit, op basis van overleg met relevante partijen en op basis van korte haalbaarheidsstudies. Daarnaast kan Science System Assessment een rol spelen in het opvullen van eventuele lacunes (Brown et al. 2001).

7. De rol en invloed van onderzoeksinfrastructuren

In toenemende mate is onderzoek afhankelijk van infrastructuur voor het toegankelijk maken van data en voor het delen van onderzoeksfaciliteiten. Dit hangt samen met ontwikkelingen in de wetenschap, waarbij het object van onderzoek steeds vaker een digitale representatie is. Wat betekent deze opkomst van e-science voor de onderzoekspraktijk, zoals voor de organisatie van het onderzoek, voor de schaalgrootte, voor toegankelijkheid van de onderzoeksinfrastructuur en van data, en voor keuze van onderzoeksbenaderingen en thema's (Van den Besselaar 2005)?

8. Interdisciplinariteit

Vaak wordt gezegd dat interdisciplinariteit en multidisciplinariteit noodzakelijk zijn voor vernieuwing. Tegelijkertijd blijft de disciplinaire organisatie van het wetenschapssysteem dominant. Disciplinaire reputatie- en selectiemechanismen bepalen veelal de loopbaanperspectieven van wetenschappers. Er is een en ander bekend over hoe disciplinaire organisatievormen het gedrag van de individuele onderzoekers beïnvloeden: met wie werkt men samen, waar publiceert men, et cetera. Onderzoeksscholen hebben lijsten van disciplinaire tijdschriften die exclusief meetellen in de evaluatie en daarmee voor het succes in loopbanen. De vraag is hoe sterk deze mechanismen in de praktijk uitwerken en welke invloed ze hebben op het ontstaan of verdwijnen van interdisciplinaire onderzoekspraktijken. Een verwante vraag is hoe verschillende onderzoeks-evaluatiesystemen hierop inwerken.

9. *Van onderzoeksbeleid naar kennisproductie*

Onderzoeksbeleid probeert bepaalde onderzoeklijnen te versterken, bijvoorbeeld door daarvoor additionele middelen in te zetten. Hoe succesvol is programmasturing eigenlijk? Worden de programma-doelen gerealiseerd, of volgt het wetenschapssysteem toch de eigen disciplinaire agenda? In dit project onderzoeken we de relatie tussen de inhoud van het onderzoeksbeleid (wat voor nieuwe kennis streeft het onderzoeksbeleid na) en de uiteindelijke kennisproductie (waar gaan de publicaties over). Dit doen we door de inhoud van beleidsdocumenten te vergelijken met de onderwerpen van onderzoekspublicaties (Van den Besselaar et al. 2002).

10. *Kenmerken van top-onderzoeksgroepen*

De top-onderzoeksgroepen zijn van groot belang voor het wetenschapssysteem. Welke (organisatorische) kenmerken hebben top-onderzoeksgroepen en waarin wijken ze af van 'normale' onderzoeksgroepen? Een antwoord op die vraag is belangrijk voor beleid. Om deze vraag te beantwoorden, moeten we allereerst top-onderzoeksgroepen met behulp van scientometrische indicatoren identificeren. Vervolgens zullen we aan de hand van een serie casestudies uitzoeken of en zo ja waarin deze groepen verschillen van de 'normale' groepen. Kan er op deze kenmerken worden gestuurd?

11. *Onderwijs als dominante context in het onderzoekssysteem*

Binnen de universiteiten bestaat een sterke organisatorische relatie tussen het onderzoekssysteem en het onderwijs. Onderwijs beïnvloedt zo niet alleen de onderzoeksagenda, maar vooral ook de dagelijkse operaties van onderzoeksgroepen en de financieringsstromen binnen universiteiten. Wat zijn de gevolgen daarvan voor het functioneren van het wetenschapssysteem?

12. *Sturingsmomenten (alle niveaus)*

Alle actoren in het wetenschapssysteem proberen het systeem vanuit het eigen perspectief te sturen, op verschillende niveaus. Wat zijn sturingsmomenten om de kwaliteit van het functioneren van het systeem te verbeteren? Wie zijn daarbij de sturende actoren?

Begeleidende activiteiten

Om het programma op hoog niveau te kunnen uitvoeren, is aansluiting nodig bij bestaande expertise. Daartoe staat een aantal workshops op het programma met een aantal *invited speakers* om het thema te verkennen en verdiepen. De uitkomsten dienen als input voor de invulling van het werkplan. Ook zullen we steeds een aantal geïnteresseerde stakeholders uit het veld uitnodigen. Dit legt meteen de relaties met de relevante (onderzoek)spelers. Voorzien zijn workshops over:

- Modellen: complexe adaptieve systemen.
- Kennis als netwerken: technieken voor sociale netwerkanalyse om kennisnetwerken in kaart te brengen.
- Kennis als vermogen: kwantitatieve en kwalitatieve studies naar kennis als vermogen; cohortstudies.
- De relevantie van het wetenschapsonderzoek voor Science System Assessment.
- Data en indicatoren.
- Public interface: maatschappelijke opvattingen over wetenschap.

De eerste van deze workshops (over complexe adaptieve systemen met onder anderen John Holland) is gehouden.

Daarnaast zal de Science System Assessment-afdeling actief participeren in activiteiten van de (internationale) wetenschappelijke gemeenschap. Deze participatie is er enerzijds op gericht de relevante ontwikkelingen op het gebied van Science System Assessment en CAS-benaderingen te volgen (en ook zelf bij te dragen aan die ontwikkelingen). Anderzijds willen we de wetenschappelijke gemeenschap in staat stellen kritiek te leveren op de gekozen aanpak en wetenschappelijke output. Onder andere de volgende activiteiten staan gepland: deelname aan relevante onderzoekscholen en aan relevante internationale onderzoeksnetwerken, presenteren van resultaten op de relevante (inter)nationale conferenties, symposia en workshops, en het publiceren van resultaten in internationale tijdschriften.

Vraagarticulatie en projectselectiecriteria

Om de aansluiting tussen het onderzoek en de vraag te optimaliseren, beginnen we met de ontwikkeling van een model voor vraagarticulatie. Het is de bedoeling ten minste één zo'n vraagarticulatieworkshop op korte termijn te houden. Door de articulatie van de vraag naar kennis en inzicht te verbeteren, vergroten we de kans dat het verrichte onderzoek ook bruikbaar is voor verschillende partijen.

Ook zullen we contacten leggen met al langer bestaande soortgelijke instellingen in andere landen om te leren van de manier waarop men daar de relatie met de 'vraagkant' organiseert. Een doelstelling van het Science System Assessment-programma is onderzoek te verrichten dat ook leidt tot snelle antwoorden op actuele vragen vanuit de politiek en het wetenschapssysteem. Uit gesprekken met organisaties in het wetenschapssysteem is gebleken dat ook daar behoefte bestaat aan een Science System Assessment-programma om onderzoek bij 'uit te zetten'.

Een set criteria moet aangeven wanneer een vraag in het programma kan worden ingebouwd – er is altijd meer vraag naar onderzoek dan middelen, hetgeen navolgbare selectie vereist. Een eerste uitwerking hiervan vindt u hieronder.

Selectie van onderwerpen van onderzoek

We streven ernaar om in samenwerking met de actieve wetenschappelijke groepen in het Nederlandse wetenschapssysteem te komen tot invulling van witte vlekken in dit wetenschapsveld. Dit draagt bij aan de vergroting van de kennis van het Nederlandse wetenschapssysteem en integratie van deze kennis. Daartoe zullen ook in het komende jaar de verkennende workshops voortgezet worden; de workshop Complexe Adaptieve Systemen was daar een voorbeeld van. Naast de opbouw van kennis voor het vormen van een expertisecentrum is er in het werkpakket ruimte voor uitgebreidere rapportages over specifieke wetenschapsvelden en studies naar achtergronden bij actuele beleidsonderwerpen.

Werkopzet

Als werkopzet kiezen we ervoor korte voorstudies uit te voeren naar een shortlist van geschikte onderwerpen waarin getoetst wordt of het onderwerp voldoet aan onderstaande criteria. Deze voorstudies zorgen tevens voor peiling van het draagvlak in het veld en voor vraagarticulatie. Ze resulteren in een heldere formulering van de relevante onderzoeksvragen en een verantwoorde onderzoeksoopzet. In de onderzoeksoopzet wordt ook aandacht besteed aan relevante onderzoekspartners, reeds aanwezig datamateriaal en een internationaal perspectief.

Criteria

Onderzoeksvoorstellen worden beoordeeld op basis van de volgende criteria:

Per onderwerp:

- Past het onderwerp binnen de strategische kennisontwikkeling van Science System Assessment?
- Is het een relevant onderwerp voor de beleids- of politieke arena, op korte of op lange termijn?
- Zijn er voldoende data aanwezig of voldoende mogelijkheden tot dataverwerving?
- Behoort een wetenschappelijk verantwoorde aanpak tot de mogelijkheden?

Algemeen voor het gehele werkpakket:

- Is er sprake van een voldoende evenwichtige mix tussen alfa-, bèta- en gammadisciplines als onderzoeksonderwerpen?
- Is er sprake van een voldoende evenwichtige mix in bijdragen aan de Science System Assessment-invalshoeken?
- Is er sprake van een interdisciplinaire aanpak?
- Is er voldoende aandacht voor internationale aspecten van de onderwerpen?
- Is er genoeg ruimte voor flexibele inbouw van actuele onderwerpen?

Samenstelling van de stuurgroep

Dr. Cornelis van Bochove	Directeur wetenschapsbeleid, ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
Prof.dr. Doeko Bosscher	Hoogleraar geschiedenis, Rijksuniversiteit Groningen
Drs. Emil Broesterhuizen	Directeur Algemene Zaken, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
Dr. Maarten Cornet	Centraal Planbureau
Prof.dr. Christine Dijkstra	Hoogleraar celbiologie, VUMC, Vrije Universiteit
Prof.dr. John Grin	Hoogleraar politicologie, Universiteit van Amsterdam
Mr.drs. Jan Staman (secretaris)	Directeur Rathenau Instituut
Drs. Wim van Velzen (voorzitter)	Voorzitter bestuur Rathenau Instituut
Dr. Dinand Webbink	Centraal Planbureau
<i>Auteur:</i>	
Prof.dr. Peter van den Besselaar	Hoofd Science System Assessment, Rathenau Instituut

Referenties

- Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (2005). *De waarde van weten. De economische betekenis van universitair onderzoek*. Den Haag: AWT.
- Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (2002). *Perspectieven op de kennissamenleving*. Den Haag: AWT.
- Arnold, E. (2005). *Evaluating Public-Private Partnerships. Competence Centres*. Presentatie tijdens een OECD-workshop over *Research Evaluation*. Berlijn: Wissenschaftszentrum Berlin (oktober).
- Axelrod, R., & M.D. Cohen (1999). *Harnessing Complexity. Organizational Implications of a Scientific Frontier*. New York: Free Press.
- Besselaar, P. van den, et al. (2002). 'Policies, Projects, Papers. Indicators for the Interaction between the S&T Policy System and the Knowledge Production System.' In: *Book of Abstracts. 7th International Science & Technology Indicators Conference 2002*. Karlsruhe: Fraunhofer IRB Verlag, pp. 57-58.
- Besselaar, P. van den (2005). 'ICT, e-science en de sociale wetenschappen.' In: G.A. de Jong (red.). *Toverwoord Informatie*. Amsterdam: NIWI-KNAW.
- Besselaar, P. van den (2006). *Kennisnetwerken*. Oratie Universiteit van Amsterdam. Amsterdam: Vossiuspers (te verschijnen).
- Bonaccorsi, A. (2005a). 'Better Policies versus Better Institutions in European Science.' (Paper PRIME Conferentie, Manchester, januari).
- Bonaccorsi, A. (2005b). 'Search Regimes and the Industrial Dynamics of Science.' (Tijdschriftartikel onder review).
- Böhme, G., W. van den Daele & W. Krohn (1972). 'Alternativen in der Wissenschaft.' In: *Zeitschrift für Soziologie*, pp. 302-316.
- Böhme, G., W. van den Daele & W. Krohn (1976a). 'Finalization in Science.' In: *Social Science Information* 15, pp. 307-33.
- Böhme, G., W. van den Daele & W. Krohn (1976b). 'Gesellschaftliche Steuerung der Wissenschaft.' In: *Leviathan*, pp. 277-283.
- Brown, N., et al. (2001). *Foresight as a Tool for the Management of Knowledge Flows and Innovation - Final Report Formakin Project*. SATSU Working paper N21.
- Bush, V. (1945). *Science. The Endless Frontier*. Washington: National Science Foundation.
- Dasgupta, P. & P.A. David (1994). 'Toward a New Economics of Science.' In: *Research Policy* 23, pp. 487-521.
- David, P.A. & D. Foray (2002). 'An Introduction to Economy of the Knowledge Society.' In: *International Social Science Journal* (March), pp. 9-23.
- Dosi, G., et al. (2005). *Science-Technology-Industry Links and the 'European Paradox'*. Strassbourg: Beta Document de Travail.
- Etzkowitz, H. (1990). 'The Second Academic Revolution.' In: S.E. Cozzens. *The Research System in Transition*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 387-401.
- Etzkowitz, H. & L.A. Leydesdorff (2000). 'The Dynamics of Innovation. From National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations.' Introduction to the Special Triple Helix Issue of *Research Policy* 29, pp. 109-123.
- Etzkowitz, H. & L.A. Leydesdorff (eds.) (1997). *Universities and the Global Knowledge Economy. Science, Technology and the International Political Economy*. London/New York: Continuum.
- Gibbons, M., P. Scott & H. Nowotny (1994). *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage.
- Gilbert, G.N. & K. Troitzsch (2005). *Simulation for the Social Scientist* (2nd edition). Maidenhead, Berkshire: Open University Press.

- Gläser, J. (2001). 'Specialties as the (Currently Missing) Link between Scientometrics and the Sociology of Science.' In: *Proceedings of the 8th International Conference on Scientometrics & Informetrics*. Sydney, Australia, July 16-20th, pp. 191-210.
- Grin, J. (2004). *De politiek van omwenteling met beleid*. Oratie Universiteit van Amsterdam. Amsterdam: Vossiuspers.
- Grin, J. (2005). *Knowledge Society. Old Wine in New Bottles, or a New Contract between Science and Society?* In: Joske Bunders (red.). *Sharing Knowledge? Exploring the Interfaces between Science and Society*. Amsterdam: Boom.
- Holland, J. (1996). *Hidden Order. How Adaptation Builds Complexity*. New York: Basic Books.
- Kern, S. (2005). 'Het publieke wetenschaps-systeem voor water(veiligheid).' Interim-rapportage. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Laredo, P. (1995). *L'impact en France des programmes communautaires de recherches*. Parijs: Les Presses de l'Ecole des Mines de Paris.
- Monge, P.R., & N.S. Contractor (2003). *Theories of Communication Networks*. New York: Oxford University Press.
- Nelson, R.R. (2003). 'On the Uneven Evolution of Human Know-how.' In: *Research Policy* 32, pp. 909-922.
- Nelson, R.R. (2004). 'The Market Economy, and the Scientific Commons.' In: *Research Policy* 33, pp. 455-471.
- Nowotny, H., P. Scott & M. Gibbons (2001). *Rethinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge: Polity Press.
- NOWT (2003). *Wetenschaps- en Technologie-Indicatoren*. Den Haag: Ministerie van OCW.
- NOWT (2005). *Wetenschaps- en Technologie-Indicatoren*. Den Haag: Ministerie van OCW.
- OECD (2004). *Science, Technology and Industry Outlook*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Polanyi, M. (1962). 'The Republic of Science. Its Political and Economic Theory.' In: *Minerva* 1, pp. 54-74.
- Price, D. de Solla (1984). 'The Science-technology Relationship.' In: *Research Policy* 13, pp. 3-20.
- Rathenau Instituut (2004). *Plan van Aanpak voor Science System Assessment*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Rip, A. (1990). 'An Exercise in Foresight. The Research System in Transition.' In: S.E. Cozzens. *The Research System in Transition*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 387-401.
- Rip, A. (2000). 'Fashions, Lock-Ins, and the Heterogeneity of Knowledge Production.' In: M. Jacob & T. Hellström. *The Future of Knowledge Production in the Academy*. Buckingham: Open University Press.
- Rip, A. (2002). 'Science for the 21st Century.' In: P. Tindemans, A. Verrijn-Stuart & R. Visser. *The Future of the Sciences and Humanities*. Amsterdam, Amsterdam University Press.
- Rip, A., & B.J.R. van der Meulen (1996). 'The Postmodern Research System.' In: *Science and Public Policy* 23, pp. 343-352.
- Simon, H.A. (1996). *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Spaapen, J. & H. Dijkstra (2005). *Evaluating Research in Context. A Method for Comprehensive Assessment*. Den Haag: Commissie van Overleg Sectorraden.
- Stokes, D. (1997). *Pasteurs Quadrant. Basic Science and Technological Innovation*. Washington: Brookings Institution Press.
- Vasbinder, W. & S. Kern (2005). *Bouwstenen voor Science System Assessment*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Weingart, P. (1997). 'From "Finalization" to "Mode 2". Old Wine in New Bottles?' In: *Social Science Information* 36, pp. 591-613.
- Weijden, I. van der, et al. (2005). 'Implications of Managerial Control on the Performance of Dutch Academic (Bio)medical and Health Research.' (Tijdschriftartikel onder review).

Lijst met afkortingen

ABM	<i>Agent Based Modeling</i>
Aio	Assistent in opleiding
AWT	Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid
Bsik	Besluit subsidies investeringen kennisinfrastructuur
CAS	Complexe Adaptieve Systemen
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CHEPS	Center for Higher Education Policy Studies van de Universiteit Twente
COS	Commissie van Overleg Sectorraden
CPB	Centraal Planbureau
CWTS	Centrum voor Wetenschaps- en Technologiestudies van de Universiteit Leiden
EU	Europese Unie
Eurostat	<i>Statistical Office of the European Communities</i>
EZ	Ministerie van Economische Zaken
GTI's	Grote Technologische Instituten
HRM	<i>Human Resource Management</i>
IPR	<i>Intellectual Property Rights</i>
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KVie	Platform en expertisecentrum Kennisvalorisatie en bescherming intellectueel eigendom
MERIT	Maastricht Economic Research institute on Innovation and Technology van de Universiteit Maastricht. (MERIT is per 1 januari 2006 gefuseerd en heet nu UNU-MERIT)
Ngo's	Niet-gouvernementele organisaties
NOD	Nederlandse Onderzoek Databank
NOWT	Nederlands Observatorium van Wetenschap en Technologie, samenwerking van MERIT en CWTS
NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (= OESO)
OESO	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (= OECD)
OCW	Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap
SKO	Stichting Kennisontwikkeling
SOC	Strategische Overwegingen Component
STW	Stichting Technische Wetenschappen, een zelfstandig onderdeel van NWO
TNO	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
UNU-MERIT	United Nations University – Maastricht Economic and social Research and training institute for Innovation and Technology
VSNU	Vereniging van Universiteiten
VWS	Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport
WRR	Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid
QANU	<i>Quality Assurance Netherlands Universities</i>
ZonMW	Fusie van Zorgonderzoek Nederland en NWO-MW

Tekst

Peter van den Besselaar

Eindredactie

Rathenau Instituut

Foto's cover

Hollandse Hoogte

Kunstwerken cover

- Marcel Duchamps,
Mariée mise à nu par ses célibataires
- Raphael, De school van Athene (detail)

Vormgeving

Smidswater *strategie > concept > design*, Den Haag

Grafische productie

Herbschleb & Slebos, Monnickendam

Pre-press en druk

Drukkerij Over de Linden Posthuma BV

Bindwerk

De Binderij

© Rathenau Instituut 2006



Postbus 95366

2509 CJ Den Haag

telefoon 070 - 342 15 42

fax 070 - 363 34 88

E-mail

info@rathenau.nl

Website

www.rathenau.nl