

Methodiek Verkenningen

Naar een ontwerpbenadering voor het opzetten van een verkenning

Deelrapport voor Handboek Verkenner

Barend J.R. van der Meulen.

Mei 2002

University of Twente

*Centre for Studies of Science,
Technology and Society*



Inhoud

INHOUD	1
INLEIDING	3
1. NAAR EEN ONTWERPAANPAK VOOR VERKENNINGEN	5
1.1 SUCCESFACTOREN	6
1.2 FASEN IN EEN VERKENNINGENPROCES	8
1.3 ONTWERPVVRAGEN	11
2. VERKENNINGSMETHODEN: EEN OVERZICHT	17
2.1 EXPERTMETHODEN	19
2.1.1 <i>Panels</i>	20
2.1.2 <i>Essays</i>	21
2.1.3 <i>Delphistudies</i>	22
2.2 INDIRECTE EXPERTMETHODEN	30
2.2.1 <i>Bibliometrische methoden</i>	31
2.3 INTERACTIEVE METHODEN	33
2.3.1 <i>Workshops</i>	34
2.3.2 <i>Brainstormsessies</i>	34
2.4 CREATIEVE METHODEN	35
2.4.1 <i>Scenario studies</i>	36
2.4.2 <i>Science Fiction</i>	39
BIJLAGE BUITENLANDSE ERVARINGEN	41

Inleiding

Een methodisch overzicht voor (KNAW) verkenningen ligt minder voor de hand dan de lange Nederlandse traditie van wetenschapsverkenningen wellicht zou doen vermoeden. In Nederland is er wel een verkenningstraditie, maar deze is methodisch zwak ontwikkeld. Al in de jaren zeventig werden de eerste verkenningcommissies ingesteld, maar deze hadden geen duidelijke methode en richtten zich in de jaren tachtig vooral op de evaluatie van het onderzoek.¹ Een taak die later werd overgenomen door de visitatiecommissies. Begin jaren negentig heeft de OCV wel ingezet om een systematische aanpak voor verkenningen te ontwikkelen, gebaseerd op de scenariomethodiek en de maatschappelijke behoefte aan onderzoek.² Maar voor zover zij deze aanpak heeft uitgewerkt is dit in de tweede helft van de jaren negentig niet doorgezet.

Een tweede moeilijkheid is dat de KNAW zich concentreert op zgn. "wetenschapsintrinsic wetenschapsverkenningen". Deze afbakening is binnen de Nederlandse context wellicht zinvol. Internationaal is het uniek. Verkenningen in het buitenland hebben vaak een sterk technologische oriëntatie of zijn op de toepassing van wetenschappelijke kennis gericht (zij het dat dan ook vaak wetenschappelijke ontwikkelingen in ogenschouw worden genomen). Daarnaast, en wellicht belangrijker, worden verkenningen gezien als een beleidsinstrument voor het verbeteren van de interactie tussen wetenschappelijke en maatschappelijke (waaronder economische, industriële, sociale, politieke, etc.) ontwikkelingen en behoeften. Verkenningactiviteiten en de implementatie van hun uitkomsten kunnen het wetenschappelijk onderzoek responsief te maken voor de behoeften van de samenleving, en vice versa kan de samenleving een beter beeld krijgen van wat wetenschappelijk en technologisch mogelijk en nodig is.

Tenslotte moet gemeld worden dat er in de internationale literatuur wel een aantal overzichten zijn van ervaringen met verkenningprocessen en daarin wordt ook vermeld welke methoden gebruikt zijn, maar de overzichten geven relatief weinig inzicht in de details van de methoden, laat staan dat er een kritische analyse gegeven wordt van de effecten van de methoden. Terwijl veelal de proceskant van verkenningen wordt benadrukt, is er op het punt van proces management vrijwel geen methodische literatuur. Veelal worden de activiteiten beschreven in termen van de organisatorische opzet, de uitkomst van herkenbare onderdelen zoals een Delphistudie en de uiteindelijke aanbevelingen.

Gezien deze beperkingen is het niet mogelijk om in dit methodisch overzicht een recept te geven voor succesvolle wetenschapsverkenningen in Nederland. Rode draad in de handleiding is dat een

¹ Zie voor een evaluatie: B.J.R. van der Meulen, D.F. Westerheijden, A. Rip, F.A. van Vught, 1991, *Verkenningcommissies tussen Veld en Overheid, Evaluatieonderzoek verkenningcommissies*, Achtergrondstudies Hoger Onderwijs en Wetenschappelijk Onderzoek 8, Zoetermeer: Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen.

² Zie eerste rapport en eindrapport: Overleg Commissie Verkenningen, 1992, *Kompas en Kijker – kader voor verkenningen van wetenschap en technologie*. Amsterdam; Overleg Commissie Verkenningen, 1996, *Een vitaal kennissysteem, Nederlands onderzoek in toekomstig perspectief*, Amsterdam.

wetenschapsverkenning geen standaardinstrument is. Het ontwikkelen van een verkenning kan gezien worden als een *ontwerp*. Voor het ontwerp kan gebruik gemaakt worden van inzicht in de dynamiek van verkenningen en ervaringen met verkenningsmethoden. Het is de taak van de verkennende organisatie en/of verkenningscommissie om een zinvolle verkenning te ontwerpen. De handleiding geeft een overzicht van "lessen" uit het verleden, presenteert een ontwerp aanpak, en geeft een overzicht van bestaande methoden.

Het overzicht is als volgt opgebouwd. Het eerste deel presenteert een ontwerpaanpak voor verkenningen. De basis hiervoor zijn de succesfactoren die door Irvine and Martin gearticuleerd zijn als resultaat van hun internationaal overzicht van verkenningen, en in verschillende vorm nog steeds terugkomen als conclusies van ervaringen met verkenningen. Zoveel mogelijk is geprobeerd deze succesfactoren te vertalen naar de Nederlandse praktijk. Vervolgens worden de belangrijkste fasen van een verkenningsproces beschreven, als raamwerk waarbinnen een verkenning kan worden ontworpen. Het belangrijkste doel van dit raamwerk is om de relatie tussen verkenningsactiviteit en omgeving (opdrachtgever en andere betrokkenen) te zekeren en de verkenning doenbaar te houden in tijd. De ontwerp vragen tot slot zijn vrij breed geformuleerd maar vereisen voor een goede start van een verkenning wel zorgvuldige beantwoording.

Het apparaat was er nu, en omdat het er was moest het werken, en omdat het werkte begon het op gang te komen, en als een automobiel op een uitgestrekt terrein op gang begint te komen, zelfs al zit er niemand aan het stuur, dan zal hij toch een bepaalde, zelfs heel indrukwekkende en bijzondere weg afleggen.

Robert Musil, De Man zonder Eigenschappen

1. Naar een ontwerpaanpak voor verkenningen

Een verkenningcommissies staat aan het begin van haar opdracht voor de taak om te bepalen op welke wijze zij haar taak het beste kan vervullen. Dat was twintig jaar geleden voor de toenmalige verkenningcommissies een probleem, en dat is het nu nog. In de loop der tijd zijn er in verschillende landen en binnen organisaties competenties ontwikkeld voor bepaalde methoden. In Nederland is dat minder het geval, omdat vaak de verkenning wordt overgelaten aan een ad hoc commissie. De ervaring met deze commissies is dat ze zich in hun werkwijze laten leiden door methoden die voorafgaande verkenningcommissies met enig succes beproefd hebben of veel tijd besteden aan het vertalen van de opdracht in een door de leden acceptabele werkwijze. Op zichzelf zijn beide aanpakken niet verkeerd: leren van eerdere ervaringen, en systematisch nagaan wat nodig is om aan het verkenningdoel te voldoen. Maar de eerste aanpak heeft het gevaar dat aanpak en vraagstelling niet op elkaar aansluiten. De tweede aanpak is erg tijdrovend. Dit hoofdstuk pleit voor een gecombineerde aanpak, waarin inzicht in het doel van verkenningen en in methoden van verkenningen en eerdere ervaringen via een aantal ontwerpstappen leidt tot een helder werkplan.

De internationaal geaccepteerde definitie van verkenningen (*Foresight*) is:

*"A process by which one comes to a fuller understanding of the forces shaping the long-term future which should be taken into account in policy formulation, planning, decision-making... Foresight includes qualitative and quantitative means for monitoring clues and indicators of evolving trends and developments and is best and most useful when directly linked to the analysis of policy implications. Foresight prepares us to meet the needs and opportunities of the future. Foresight in government cannot define policy, but it can help condition policies to be more appropriate, more flexible, and more robust in their implementation, as times and circumstances change. Foresight is therefore closely tied to planning. It is not planning – merely a step in planning."*³

De definitie is destijds vooral ontwikkeld om *foresight* te onderscheiden van *forecast*. Wat opvalt is dat de definitie vooral aangeeft wat de bijdrage kan zijn van een verkenning aan een beleidsproces. Vertaald naar de wetenschapsverkenningen die de KNAW voor ogen staan, kunnen er een aantal toespitsingen gemaakt worden. De verkenningen beogen een beter begrip te krijgen van de ontwikkelingen die de toekomst van het wetenschappelijk onderzoek vormgeven. Dat zullen de interne ontwikkelingen in wetenschap en technologie zijn, maar ook de ontwikkeling van het "onderzoekslandschap", de financiering van onderzoek, de behoefte aan en acceptatie van wetenschappelijke kennis. Daarmee is impliciet ook een scala van actoren genoemd die in hun beleid en strategie baat zouden kunnen hebben bij een wetenschapsverkenning.

³ J.F. Coates, 1985, Foresight in Federal Government Policy Making, *Futures Research Quarterly*, 1, 29-53

Voor een goede verkenning is het nodig om nog scherper te definiëren waarom, voor wie en hoe de verkenning wordt uitgevoerd. Dat blijkt uit de ervaringen in het verleden en dat blijkt als we naar de verschillende stappen in een verkenning kijken. Uitgangspunt daarbij is dat een verkenning altijd in context plaats vindt en daarom niet alleen rekening dient te houden met de specifieke verkenningstaak van de KNAW, maar ook met de verkenningsbehoefte binnen de context.

1.1 Succesfactoren

In de jaren tachtig hebben Ben Martin en John Irvine in hun boek *Research Foresight*, een overzicht gegeven van de factoren die het succes van verkenningen bepalen.⁴ De lijst is gebaseerd op een review van verkenningen en verkenningsachtige activiteiten in acht landen, waarbij een verkenning als succesvol werd gezien als het een wezenlijke bijdrage had geleverd aan de ontwikkeling van wetenschap- en technologiebeleid op nationaal, sectoraal en of organisatorisch niveau. De factoren lijken vanzelfsprekend, maar in de praktijk blijken weinig verkenningen in voldoende mate rekening te houden met deze factoren.

Het proces is net zo belangrijk als het product.

In hun overzicht van verkenningsactiviteiten konden Martin en Irvine een onderscheid maken tussen verkenningen die vooral gericht waren geweest op het produceren van een eindrapport, en die verkenningen waarin ook veel aandacht was geschonken aan het verkenningenproces. De eerste soort verkenningen waren aanmerkelijk minder succesvol dan de tweede soort. Echter, in de daar opvolgende jaren is door verkennende organisaties het belang van het proces zo vaak benadrukt dat de kwaliteit van het product wel eens vergeten wordt. Met name voor die groepen die wat verder afstaan van het verkenningenproces, is het van belang dat er zichtbare producten zijn. Op die manier kunnen (tussentijdse) resultaten van verkenningen vastgelegd worden en als bijdrage dienen voor strategische besluitvorming.

Implementatie van resultaten is alleen waarschijnlijk als resultaten inspelen op de behoeften van de belangrijkste klanten.

Verkenningsrapporten eindigen veelal met een serie aanbevelingen aan onderzoeksorganisaties, onderzoeksfinanciers, onderzoekers, overheden en dergelijke. Het spreekt bijna vanzelf dat deze actoren zich eerder aangesproken zullen voelen als de aanbevelingen ook inspelen op hun eigen strategische behoeften en aansluiten bij hun verantwoordelijkheden en strategische mogelijkheden. Dat wil niet zeggen dat inhoudelijk de aanbevelingen niet kritisch mogen zijn over de strategie van de actoren.

Er is ook nog een andere consequentie. Deze “klanten” van het verkenningenproces zullen helder gedefinieerd moeten zijn. Daarbij is het verleidelijk om formules te gebruiken als de “belangrijkste actoren in beleid, wetenschap en industrie”. Als dat niet specifiek kan, zal één van

⁴ B.R. Martin, J. Irvine, 1989, *Research Foresight, Priority Setting in Science*, London and New York: Pinter Publishers.

de onderdelen van het verkenningproces moeten zijn helderder te definiëren wie de belangrijkste actoren voor de verkenning zijn, en wat hun belang bij de een verkenning is.

Betrek iedereen in het proces die ook bij de implementatie betrokken zal zijn, cq. zal moeten zijn.

“Betrekken” is meer dan uitnodigen op één van de bijeenkomsten en zeker niet alleen op een slotconferentie waarin de resultaten alleen nog besproken kunnen worden. Zeker in een verkenningproces zal op meerdere momenten interactie met deze actoren georganiseerd moeten worden. Indien actoren betrokken zijn, zullen kritische aanbevelingen eerder serieus genomen worden en als relevant worden gezien.

Denk na over de verspreiding van de resultaten vanaf het begin.

Als de nadruk ligt op het *proces* van verkennen, kan die verspreiding al gebeuren door tussenrapportages, achtergrondstudies, discussiestukken, verslagen van bijeenkomsten openbaar te maken. Door tussenresultaten te verspreiden kan een bredere discussie op gang gebracht worden, en kan het belang van de verkenning aan mogelijke deelnemers aan workshops en conferenties getoond worden.

Socio-economische ontwikkelingen en wetenschappelijk technologische ontwikkelingen worden op systematische wijze geëxploreerd.

Verkenningen hebben minimaal een tijdshorizon van acht jaar en liefst langer. Dat impliceert dat de ontwikkelingen onzeker zijn, maar op veel gebieden zijn er studies van mogelijke ontwikkelingen. Net als in de wetenschap kan door gebruik te maken van systematische methoden en expertise, een robuuste analyse van deze ontwikkelingen gemaakt worden. Veelal zullen deelnemers aan verkenningen op globaal niveau wel een idee van de toekomst hebben. Om de ontwikkelingen op een systematische, meer gedetailleerde wijze in kaart te brengen zijn methoden voor handen zoals Delphistudies, scenario-analyse, trendstudies, technology mapping, welke in de volgende hoofdstukken beschreven worden.

Plaats verkenningen in de context van andere processen van onderzoeksbeleid en financiering, en in relatie tot sleutelprocessen van onderzoek.

Veel verkenningstudies doen dit door in de lijst van aanbevelingen een brede set van actoren aan te spreken op hun verantwoordelijkheden. Echter, in veel gevallen ontbreekt een systematische analyse van de mogelijkheden en behoeften van deze actoren, en ontbreekt reflectie op de vraag of deze organisaties hun generieke beleid zouden moeten aanpassen aan de wensen van het verkende gebied. Om te kans te vergroten dat de aanbevelingen zullen werken is het van belang dat de aangesproken actoren deelnemen in de verkenning en dat zij verantwoordelijkheid voor de aanbevelingen voelen en deze kunnen waarmaken.

Identificeer productkampioenen die een verkenning en de implementatie van resultaten tot succes kunnen maken.

Aanbevelingen van verkenningen zijn binnen de context van een verkenning vaak helder, maar worden in de beleidsarena onderdeel van complexe beleidsprocessen. In een studie van de implementatie van de prioriteiten van de eerste Engelse Technology Foresight, laat Michael Keenan zien dat de realisatie van een prioriteit sterk afhangt van andere factoren. Daar waar

individuele actores zich verbonden zien met een bepaalde aanbeveling, blijkt deze langer stand te houden in de beleidsarena, en stijgt de kans op realisatie.

Zorg dat expertise aanwezig is voor de verschillende taken: procesmanagement; inzicht in dynamiek van Wetenschap en Technologie, opstellen van surveys etc., schrijven resultaatgerichte rapportages.

De tendens bij wetenschapsverkenningen om commissies in te stellen met vakexperts maakt deze vraag urgent. Ten onrechte wordt vaak verondersteld dat deze expertise als vanzelf aanwezig is. Beter is het om in een ontwerp van een verkenning systematisch na te gaan welke expertise van buiten moet komen en welke taken de verkenningcommissie zelf kan uitvoeren. Hierbij moet niet alleen expertise een rol te spelen, maar ook de beschikbare tijd. Het spreekt vanzelf dat leden van een verkenningcommissie die zich opstelt als procesbegeleider minder tijd hoeven te investeren, dan leden van een commissie die elk onderdeel zelf uitvoert.

Irvine en Martin definieerden succes als bijdrage aan wetenschap en technologiebeleid, en met name aan de definitie en implementatie van prioriteiten. In hun succesfactoren ligt daarom een sterke nadruk op de beleidsrol van verkenningen. Daarnaast kunnen verkenningen ook een kritische rol hebben, waarvoor het juist nodig is om enige distantie te nemen van de directe strategische behoeften van de meest betrokken actores. Het idee van verkenningen is dat het langetermijnperspectief deze distantie mogelijk maakt. In de praktijk van de verkenningen blijkt de verhouding tussen betrokkenheid van belanghebbenden, langetermijnperspectief, kritische distantie en implementeerbare resultaten een precaire te zijn. Er is geen eenduidige beste balans, noch is het nodig dat in een verkenning gedurende het hele proces dezelfde balans behouden blijft.

1.2 Fasen in een verkenningenproces

Een verkenningproces bestaat uit verschillende fasen. In de praktijk zullen fasen in elkaar overlopen. Voor het management van een verkenningactiviteit, en voor bewaking van de kwaliteit van de verkenningfunctie is het goed om de fasen en de afsluiting daarvan expliciet te maken. Dat biedt ook de mogelijkheid voor opdrachtgevers en betrokkenen om op cruciale momenten mee te sturen in het proces.

Voorstel voor een verkenning

De eerste stap voor een verkenning is een voorstel waarin 'nut en noodzaak' van de verkenning geïnventariseerd worden, en er een voorstel wordt geformuleerd voor een werkgroep om de verkenning voor te bereiden. Het kan in dit stadium al raadzaam zijn om mogelijke sleutelactores te consulteren naar de mogelijke focus van de verkenning en mogelijke voorzitter en leden van de voorbereidingswerkgroep.

Het ontwerp van het verkenningproces

Zoals voorgaande lessen uit het verleden al duidelijk maken, moeten verkenningen goed worden voorbereid. Er is geen eenduidig doel en aanpak voor een verkenning. Veelal zal deze

voorbereiding worden gedaan door of in overleg met een kleine werkgroep. Gezien het belang dat de voorzitter van de beoogde verkenningscommissie zich kan identificeren met het ontwerp van de verkenning, ligt het voor de hand dat deze deel uit maakt van de werkgroep.

Het lijkt misschien vreemd om een verkenningscommissie in te stellen met experts, en deze vervolgens een vrij gedetailleerd werkplan mee te geven. De ervaring leert dat verkenningscommissies meer tijd nodig hebben om te starten naarmate de verkenning breder is geformuleerd. Zonder duidelijke taakomschrijving is de verleiding groot om terug te vallen op eerder beproefde methoden en zo de verkenning meer te laten leiden door 'wat gebruikelijk is' dan door wat nodig is.

Het verdient aanbeveling om andere sleutelactores te betrekken bij de voorbereiding en rekening te houden met hun behoefte aan de uitkomsten. Onderdelen van de voorbereiding kunnen zijn: een eerste beschrijving van het te verkennen veld, een interviewronde, een workshop met sleutelactores om doel van de verkenning vast te stellen. De voorstudie, inclusief procesontwerp en tijdspad kan worden besproken met de opdrachtgevers en toegezonden naar de meest betrokken actores.

De samenstelling van een verkenningscommissie.

Bij wetenschapsverkenningen wordt een verkenningscommissie veelal gezien als een expertpanel die de belangrijkste input en onderbouwing geeft voor het eindrapport. De eerste rol van een verkenningscommissie is het vormgeven en begeleiden van het verkenningsproces. In hoeverre de commissie als expertpanel kan en moet optreden is een ontwerpvraag en afhankelijk van het doel van de verkenning en de rol van de commissie. Als het wenselijk is om in de commissie representanten te hebben vanuit industrie, beleid, andere disciplines en/of maatschappelijke groeperingen is het van belang dat deze voldoende gewicht (aanzien, aantal, inzicht) hebben om tegenwicht te bieden tegen een te disciplinair of wetenschappelijk perspectief. Vaak hebben dergelijke leden minder tijd voor en belang bij een wetenschapsverkenning. Dat wil zeggen, hoe meer taken bij de commissie gelegd worden, hoe groter de kans dat dergelijke leden een relatief kleinere inbreng zullen hebben.

Cruciaal bij de samenstelling zijn de voorzitter en de secretaris. De voorzitter zal niet alleen een 'zwaargewicht' moeten zijn in het veld waarvoor de verkenning wordt gedaan, maar ook achter het doel en de aanpak van de verkenning moeten staan. De secretaris moet het vertrouwen van de voorzitter en de commissieleden hebben, maar ook voldoende expertise en tijd te hebben om het verkenningenproces te bewaken.

Verkenningsfase

In deze fase vindt de eigenlijke verkenning plaats, waarbij het doel in eerste instantie is om trends en mogelijke ontwikkelingen, inzichten en opvattingen van een breed scala aan actores in kaart te brengen. Dit kan gebeuren door het instellen van expertpanels, door een scenariostudie te doen, essays te schrijven, een Delphi, een inventarisatie van buitenlandse ontwikkelingen, workshops en brainstormsessies te organiseren met belanghebbenden etc. De invulling van de fase hangt af van het doel van de verkenning en de mate waarin de informatie voorhanden is. De fase resulteert veelal in tussenproducten die verspreid kunnen worden onder belanghebbenden en belangstellenden, en op een bijeenkomst besproken.

Synthese en adviseringsfase

Deze fase is er op gericht om de verschillende activiteiten van de verkenningen en de resultaten samen te brengen in een eindrapport en aanbevelingen te formuleren. In sommige verkenningen zijn voor deze fase wel systematische methoden gebruikt zoals impact matrices om de prioriteiten vast te stellen en verschillende aanbevelingen te scoren. De uitwerking van een betrouwbare en acceptabele methode kost echter veel tijd. Systematiek in prioriteitstelling heeft het voordeel dat persoonlijke overwegingen en kortetermijnbelangen van sterke persoonlijkheden minder makkelijk de conclusies domineren. Het nadeel van kwantitatieve methoden zoals de impact matrices is dat achterliggende visies niet gearticuleerd worden. In veel gevallen leiden de verschillende tussenproducten en de bespreking ervan op workshops en conferenties tot een coherente visie op de toekomstige ontwikkelingen. Het verkenningsrapport is ook bedoeld om deze visie te onderbouwen en over te dragen.

Implementatiefase

Verkenningscommissies worden tijdelijk ingesteld, en hun aanbevelingen zijn bedoeld voor institutionele actoren zoals ministeries, universiteiten, NWO, bedrijfsleven, media en dergelijke. Het eindrapport is daarmee in feite een poging tot beïnvloeding op afstand. De tijd die gestoken wordt in het bevorderen van de implementatie staat vaak niet in verhouding tot de tijd en energie die de eerdere fasen verbruikten. Voor een goede implementatie is het nodig dat één of meer actoren zich verantwoordelijk voelen voor de implementatie. In het geval van wetenschapsverkenningen kan dat een adviesraad zijn, of het bestuur van de KNAW. Activiteiten die de implementatie kunnen bevorderen zijn naast het publiceren en verspreiden van versies van het eindrapport, het houden van bijeenkomsten rond specifieke aanbevelingen.

Fase	Doel	Mogelijke methoden
Vorstel voor een verkenning	Vaststellen van object en doel van de verkenning	Consultatie Beschrijving van het veld
Samenstelling werkgroep	Samenstellen van een werkgroep die een voorstudie kan maken voor de verkenning	Consultatie
Ontwerpfase	Voorstudie waarin doel en aanpak voor de verkenning en het benodigde tijdpad worden vastgesteld	Eerste analyse van veld Interviewronde Startconferentie Consultatie verkenningsexpert Verspreiden van aanpak onder betrokkenen
Samenstelling verkenningcommissie	Samenstellen van een commissie die achter het doel van de verkenning staat en voor voldoende draagvlak kan zorgen	Consultatie, Co-nominatie Inwerken voorzitter en secretaris
Verkenningfase	Inventarisatie en analyse van ontwikkelingen en inzichten op het gebied van de verkenning via verschillende methoden	Delphistudie, Scenariostudie, Critical Technologies, Achtergrondstudies, Inventarisaties Essays, expertpanels Conferenties en workshops
Synthese en Advies	Bijeenbrengen van verschillende ontwikkelingen en inzichten in een coherente visie op mogelijke toekomst(en) van het gebied en het formuleren van aanbevelingen	Conferenties en workshops Impact matrix, relevantiebomen Eindrapport
Implementatie	Het verspreiden van de resultaten van de verkenning en bevorderen dat voor sleutelactores conclusies onderdeel worden van eigen strategie	[Verspreiding tussen producten tijdens eerdere fasen] Verspreiding eindrapport Organisatie workshops/ werkgroepen voor bespreking en implementatie van aanbevelingen

1.3 Ontwerp vragen

Centraal in een ontwerpaanpak voor verkenningen staat de gedachte dat verkenningen in een context worden uitgevoerd en dat kennis nodig is van de context om een goede verkenning uit te voeren. Daarnaast is het van belang dat een verkenning efficiënt is: niet meer tijd en kosten vraagt dan nodig is en zoveel mogelijk gebruik maakt van beschikbare informatie. Door de Overleg Commissie Verkenningen zijn de succesfactoren destijds uitgewerkt tot een aantal

ontwerp vragen, welke in gewijzigde vorm nog steeds als leidraad gebruikt kunnen worden voor KNAW verkenningen.

Wat is het te verkennen gebied?

Een goede beschrijving van het te verkennen gebied is nodig om de vraagstelling van de verkenning te beperken en keuzes te maken welke ontwikkelingen meer, minder of niet relevant zijn. Voor een verkenning Chemie lijkt het op het eerste gezicht duidelijk wat het gebied is, maar als het doel is “vraag en aanbod” in het chemisch onderzoek beter op elkaar af te stemmen is een nadere specificering van chemisch onderzoek mogelijk. In het geval van de verkenning chemie begin jaren negentig werd onderscheid gemaakt tussen:

- chemie in enge zin: organische chemie ; anorganische chemie; analytische chemie; fysische chemie en theoretische chemie;
- chemie in brede zin: farmacologie en farmacochemie; biotechnologie, biochemie, chemische fysica en procestechnologie
- aanpalende disciplines: geneeskunde; werktuigbouwkunde; materialen; fysica; informatica; wiskunde; biologie.

Op grond daarvan konden relevante actoren worden geïdentificeerd en scenario's ontwikkeld.⁵

Een ander voorbeeld is de conceptualisering van nanotechnologie als een gebied waarin fysica, biologie en chemie samenkomen vanuit disciplinaire ontwikkelingen: miniaturisering van fysische systemen; functionalisering van biomoleculen en generatie van complexe moleculen. Voor de toekomst kan nanotechnologie dan gekarakteriseerd worden als het geïntegreerd gebruik van biologische principes, fysische wetten en chemische eigenschappen voor de ontwikkeling van systemen op nanoschaal. Een verkenning kan in dat geval tot doel hebben biologen, fysici en chemici bij elkaar te brengen en gezamenlijk de toekomst van het vakgebied te verkennen.

Wat is centrale vraagstelling van de verkenningenstudie?

Beantwoording van de vraag moet leiden tot een duidelijke afbakening van de verkenning en een eerste definiëring van het doel van de verkenning en de noodzakelijke onderdelen.

In het geval van wetenschapsverkenningen zal de focus van de verkenning veelal een wetenschapsveld zijn en zijn de belangrijkste actoren de onderzoeksgroepen en onderzoeksfinanciers. Een opsomming van deze actoren is op zichzelf onvoldoende als uitgangspunt voor de verkenning. Van belang is om te begrijpen waarom het voor deze actoren van belang is om een verkenning te houden. Er kunnen negatieve redenen zijn, zoals dalende inkomsten, een tekort aan onderzoekers, of onvoldoende interactie tussen wetenschap en maatschappij. Ook kan de verkenning ingegeven zijn door positieve redenen zoals een snelle wetenschappelijke ontwikkeling die een nieuwe strategie vereist op nationaal niveau (cognitiewetenschappen, de levenswetenschappen en nanotechnologie zijn recente voorbeelden), of een sterke maatschappelijke behoefte aan de kennis uit een wetenschapsgebied (zoals het milieu-onderzoek en meer recent het criminologisch onderzoek).

Indien de verkenning voorafgegaan is door een voorstudie, dan kan deze vraag al in de voorstudie beantwoord zijn, maar in het verleden was het vaak zo dat de opdrachtformulering zo

⁵ *Chemie in Perspectief – Een verkenning van vraag en aanbod in het chemisch onderzoek*, eindrapport van de Verkenningscommissie Chemie; OCV, november 1995

breed was, dat verkenningcommissies al dan niet expliciet een keus maakten uit de verschillende doelen. Het hoeft geen betoog dat voor een efficiënt en effectief verkenningproces het aanbeveling verdient deze keuze expliciet en in een vroeg stadium te maken.

Wat zijn de kansen en te verwachten knelpunten bij het implementeren van de resultaten van een verkenning?

Of in een andere formulering: waarom is er een verkenning nodig en zijn de actoren nog niet zelf tot een strategie gekomen? De vraag is bedoeld om eventuele barrières in het verkenningproces te identificeren. In de praktijk van verkenningen kunnen er weerstanden zijn in het veld of bij sleutelactoren om mee te werken aan de verkenning, of kan van te voren verwacht worden dat implementatie moeizaam zal zijn. Bijvoorbeeld omdat binnen het veld duidelijke tegenstellingen zijn (zoals bij verkenningcommissie Energie in de jaren negentig), of omdat er geen noodzaak voor verkenningen wordt gevoeld (zoals bij de door de OCV geïnitieerde verkenningcommissie Economie).

Indien er barrières zijn die het succes van een verkenning belemmeren, zal het verkenningproces hier rekening mee moeten houden, of zullen deze in het voortraject weggenomen moeten worden. Bij sterke (historisch gegroeide) tegenstellingen zal bijvoorbeeld gewerkt moeten worden aan verbetering van de relatie. In de verkenningcommissie Energie waren leden opgenomen met sterk verschillende visies op het energiebeleid. Juist door zich op de toekomst te concentreren, kon deze commissie met een nieuwe strategie komen voor het energieonderzoek, waarin de oude tegenstellingen werden overbrugd.⁶

Daar waar er door het veld geen duidelijke urgentie wordt gevoeld, zal goed moeten worden overwogen of de verkenningactiviteit zinvol is. Als het juist de buitenwereld is die het gevoel heeft dat een gebied gebaat is bij een verkenning, zal in het verkenningproces het veld met de buitenwereld geconfronteerd moeten worden.

Wie moet de resultaten van de verkenning implementeren?

Deze vraag sluit direct aan bij de door Martin en Irvine al geconstateerde noodzaak om in het verkenningproces in een vroeg stadium de sleutelactoren te betrekken en de verkenning te positioneren in de context van andere beleidsprocessen. Aanbevelingen van wetenschapsverkenning richten zich vaak op een traditioneel rijtje van actoren, zoals universiteiten, overheid, NWO en het bedrijfsleven en de samenleving. Indien de implementatie van de resultaten afhankelijk is van samenwerking tussen meerdere actoren, is het goed als de verkenningcommissie ook aangeeft of de samenwerking georganiseerd zou moeten worden en door welke actor.

Welke competentie is nodig om over de ontwikkeling van het gebied te spreken?

In de meeste verkenningen wordt deze vraag alleen impliciet gesteld als het gaat om het identificeren van kandidaatleden van verkenningcommissies en mogelijke deelnemers van bijeenkomsten. In dat geval gaat het om concrete namen. De vraag is hier als ontwerp-vraag opgenomen om de expertise te definiëren die nodig is in de verkenning. De vraag hangt nauw

⁶ *Verkenning Energieonderzoek – Zoektocht naar richting in een doolhof*, Verkenningcommissie Energieonderzoek; OCV, februari 1996.

samen met de conceptualisering van het te verkennen gebied en met de identificatie van de belangrijkste actoren. Een nauwkeurige beantwoording kan ook helpen bij de keuze van methoden om expertise in de verkenning in te brengen.

Wie is competent om de onderzoeksbehoefte te articuleren?

De Overleg Commissie Verkenningen ging er vanuit dat publieke financiering van wetenschappelijk onderzoek gelegitimeerd moest worden vanuit de maatschappelijke bijdrage van het onderzoek. Daarbij onderkende ze drie waarden van onderzoek:

- de bijdragen van wetenschappelijk onderzoek aan de ontwikkeling van de maatschappelijke kennisbasis, en met name via het onderwijs;
- de bijdragen van wetenschappelijk onderzoek aan maatschappelijke kernactiviteiten, zoals industriële sectoren, de gezondheidszorg, de rechtsspraak, en de landbouw;
- de bijdragen van wetenschappelijk onderzoek aan maatschappelijke vraagstukken, zoals het veiligheidsvraagstuk, de milieuproblematiek en de veranderende verhoudingen tussen staat en individu.

In een later stadium werd in de OCV-verkenningen ook de bijdrage die een discipline aan andere disciplines kan leveren, benadrukt.

Het doel van de vraag is om duidelijk te kunnen definiëren wie in het verkenningenproces woordvoerder kan zijn voor bepaalde gebieden en ontwikkelingen. Waar geen duidelijk woordvoerderschap is, kan gekozen worden voor inventarisatie van inzichten, ervaringen en opvattingen via brede consultatierondes, inventarisaties en survey onderzoek.

Welke 'informatie' is nodig en op welke wijze kan deze verkregen worden?

De vraag is bedoeld om de onderdelen van de verkenningfase nader te definiëren. Verkenningen kunnen gebruik maken van methoden variërend van inventarisaties, essays, Delphistudies, expert meetings, workshops, conferenties, surveys, scenario studies, scenario workshops, etc. Elk van de methoden heeft specifieke kwaliteiten en in het ontwerp van een verkenning moet afgewogen worden welke onderdelen nodig zijn voor het verkrijgen van de juiste informatie.

In de praktijk moet 'informatie' breder opgevat worden dan feitelijke informatie over ontwikkelingen en trends. In aansluiting op de definitie van verkenningen, de succesfactoren en de eerste vier ontwerp vragen, gaat het om verschillende aspecten of thema's die van belang zijn voor een goede verkenning:

1. Expertise op het gebied van ontwikkelingen in wetenschap en technologie, maar ook op het gebied van maatschappelijke behoefte en industriële ontwikkeling.
2. Interactie tussen verschillende actoren met als uiteindelijk doel de afstemming van beleid en strategieën op het gebied van wetenschap en technologie.
3. Creativiteit om bestaande visies open te breken en ruimte te creëren voor verrassende ontwikkelingen.
4. Systematisering van informatie, inzichten, verwachtingen, tussenresultaten.
5. Verspreiding van resultaten en bevindingen.

Voor verkenningen zijn er verschillende methoden voorhanden om deze verschillende doelstellingen te realiseren. In de volgende hoofdstukken worden een aantal methoden die typerend zijn voor wetenschap en technologieverkenningen verder uitgewerkt.

Gelukkig boekten de comités van week tot week aanzienlijke vooruitgang. Ze hadden, zoals in de oprichtingsvergadering was besloten, de wereld naar de grote gezichtspunten van de religie, het onderwijs, de handel de landbouw enzovoorts ingedeeld, in elk comité zat nu een vertegenwoordiger van het overeenkomstige ministerie, en alle comités wijdden zich reeds aan hun taak, die eruit bestond dat elke comité, in goed overleg met alle andere comités, op de vertegenwoordigers van de zich op hun gebied bewegende instellingen en volksdelen wachtte om hun wensen, suggesties, en petitie vast te leggen teneinde die aan het hoofdcomité te doen toekomen. Op die wijze hoopte men de 'hoofdzakelijkste' morele krachten van het land geordend en gebundeld daar heen te kanaliseren, en men smaakte al de voldoening dat dit schriftelijke verkeer toenam.

Robert Musil: De man zonder eigenschappen

2. Verkenningsmethoden: een overzicht

Een belangrijke vraag in het ontwerpen van een verkenning is welke methode een verkenning moet hanteren. Veel verkenningen laten zich karakteriseren aan de hand van één methode. In Japan en Duitsland doen NISTEP en het Fraunhofer instituut ISI in Karlsruhe 'Delphistudies', de Overleg Commissie Verkenningen maakte gebruik van scenario's, maar sprak vooral over "verkenningcommissies", in Engeland staan de "panels" centraal in de Foresight activiteiten georganiseerd door het Office of Science and Technology (OST). Wie nauwkeuriger naar de methoden van succesvolle verkenningen kijkt, ziet dat er een combinatie is van verschillende methoden. Daarbij wordt een optimale combinatie gezocht van verschillende doelen in het verkenningproces:

- Inbrengen van *expertise* op het gebied van wetenschappelijke, technologische en maatschappelijke ontwikkelingen, mogelijkheden en behoeften;
- Bevorderen van *interactie* tussen verschillende actoren om te bevorderen dat onderzoeksstrategieën afgestemd kunnen worden;
- Inbreng van *creativiteit* in het verkenningproces om actoren te helpen voorbij een tijdshorizon van acht jaar of verder te denken;
- Synthese van verschillende onderdelen van een verkenning tot een *strategische* visie en (indien gewenst) een reeks van aanbevelingen;
- *Verspreiding* van tussenresultaten.

Onderstaande tabel geeft van een aantal veel gebruikte methoden globaal aan wat hun waarde is voor de verschillende doelstellingen. Deze scores zijn indicatief. In hoeverre een bepaalde score gerealiseerd wordt is vanzelfsprekend afhankelijk van de wijze waarop de methode precies wordt uitgevoerd. Een slecht uitgevoerde scenariostudie draagt niet bij aan de creativiteit van een verkenning, net zo min als een slecht georganiseerd panel voor voldoende expertise kan zorgen.

Methodie	Expertise	Interactie	Creativiteit	Strategie	Verspreiding
<i>Expertmethoden</i>					
Panels	✓✓✓✓	✓		✓✓✓	
Essays	✓✓✓		✓✓		✓✓
Delphi methode	✓✓✓		✓	✓	✓
<i>Indirecte expertmethoden</i>					
Surveys	✓✓				
Interviews	✓				
Achtergrondstudies	✓✓			✓✓	✓
Bibliometrische methoden	✓✓			✓	
<i>Interactieve methoden</i>					
Conferenties	✓	✓✓			✓✓✓
Workshops	✓✓	✓✓✓	✓	✓	✓✓
Brainstorming / Computerconferenties	✓	✓✓	✓✓		
<i>Creatieve methoden</i>					
Scenario studies	✓✓		✓✓	✓✓✓	✓✓✓
"Science Fiction"			✓✓✓✓		✓✓

2.1 Expertmethoden

Expertmethoden	Expertise	Interactie	Creativiteit	Strategie	Verspreiding
Panels	✓✓✓✓	✓		✓✓✓	
Essays	✓✓✓		✓✓		✓✓
Delphi-methode	✓✓✓		✓	✓	✓

Een verkenning kan alleen succesvol zijn als de uitkomsten gebaseerd zijn op voldoende expertise vanuit het vakgebied. Een aantal methoden is specifiek bedoeld om expertise in een bepaald gebied te systematiseren. De drie meest gebruikte methoden zijn: panels, essays en Delphi methode.

Voor elk van deze methode is de achterliggende vraag wat precies “expertise” is binnen wetenschapsverkenningen. Zijn de experts op het gebied van de toekomst van wetenschap de wetenschappers zelf en als dat zo is, hoe ver reikt hun wetenschappelijke expertise? Panelleden worden bijna per definitie gezien als experts, maar in de selectie van panelleden spelen ook andere overwegingen een rol. Spreiding over disciplines, organisatorische achtergrond, relatie met specifieke *stakeholders* zijn veel voorkomende overwegingen. Dit kan er toe leiden dat panelleden hoogstens partiële experts zijn en er voor voorzitter en secretaris een taak ligt om het evenwicht in inbreng te bewaken. Een duidelijk voorbeeld komt uit gezondheidsonderzoek-verkenningen, waarin vertegenwoordigers van patiëntenorganisaties uitgenodigd worden zitting te nemen in een panel. Deze vertegenwoordigers zijn wel expert in het patiënt-zijn, maar niet in de vertaling van deze expertise naar onderzoek. In veel gevallen betekent dat er extra ondersteuning en tijd nodig is om deze panelleden vertrouwd te maken met de opdracht.

Bij Delphistudies wordt aan respondenten gevraagd per item aan te geven of zij een expert zijn op het gebied. Het blijkt dat ook als respondenten aangeven geen expert te zijn, zij toch een oordeel uitspreken over de realiseerbaarheid van een technologische vernieuwing, de wenselijkheid, de concurrentiepositie, de sociaal-economische consequenties en dergelijke. In de bewerking van dergelijke gegevens zal rekening gehouden moeten worden met het niveau van expertise.

Voor verkenningen kunnen drie criteria geformuleerd worden voor expertise:

- De persoon heeft aanmerkelijke kennis van het te verkennen gebied, of daaraan verwante gebieden;
- De persoon heeft de capaciteit om in te schatten hoe het gebied zich in de toekomst kan ontwikkelen;
- De persoon heeft verbeeldingskracht om op basis van nieuwe informatie en inzichten buiten de geëigende denkkaders te denken.

In de eerste Technology Foresight in de UK heeft men bij de voorbereiding van de verkenning geprobeerd te voorkomen dat de verkenningen teveel gebaseerd zouden zijn op alleen de expertise van de gebruikelijke “*great and good*”. Via een co-nominatie procedure werd een grotere groep van experts geïdentificeerd. Het principe van een co-nominatie is dat vanuit een eerste groep van experts, in een aantal ronden, aan genoemde experts gevraagd wordt om namen van experts, totdat er convergentie optreedt in de antwoorden. Door analyse van antwoorden kunnen ook inschattingen gemaakt worden van de mate van expertise en de overlap in expertise. De database is destijds door het Office of Science and Technology gebruikt voor de samenstelling van de panels (naast input van research councils, industrieorganisaties, etc.), voor experts die een Delphi vragenlijst kregen toegestuurd, en uitnodigingen voor workshops en dergelijke. Ook in de voorbereiding van de Oostenrijkse Delphi studie, en de verkenningen in Hongarije, Polen en Zuid-Afrika is met succes gebruik gemaakt van deze methode.

2.1.1 Panels

Vroegere verkenningen waren volledig gebaseerd op expertpanels. In huidige verkenningen worden expertpanels op twee manieren en in twee verschillende rollen gebruikt:

1. Als uitvoerende en coördinerende commissie, die de kwaliteit en relevantie van de verkenning bewaakt en uiteindelijk het eindrapport schrijft. De commissie ziet er in deze rol op toe dat de noodzakelijke informatie en inzichten op de juiste wijze verzameld worden en heeft de verantwoordelijkheid om aan het eind van de verkenning de verkregen inzichten te synthetiseren in een eindrapport. Wetenschapsverkenningen volgen in veel gevallen dit model. De ervaring leert dat dergelijke commissies geneigd zijn zich met het vakgebied te identificeren en de verkenning eerder gebruiken om het gebied tegen de buitenwereld te verdedigen, dan om in interactie met de buitenwereld strategieën voor het gebied ontwikkelen.
2. Als expertpanel dat de ‘verkenners’ voorziet van inzichten in de ontwikkeling van het te verkennen gebied, en de inhoudelijke kwaliteit van de verkenning garandeert. Het expertpanel heeft een aanvullende in plaats van coördinerende rol en functioneert ter ondersteuning. Deze vorm van expertpanels wordt vooral gebruikt in verkenningen die door consultant bureaus worden uitgevoerd voor derden. Uit de beschrijving van andere methoden, zal blijken dat vaak er op zijn minst een expertpanel moet zijn voor de bewaking van de inhoudelijke kant.

In beide gevallen is het functioneren van het panel afhankelijk van een duidelijke taakstelling en een goed functionerende voorzitter en secretaris.

In een internationale studie van verkenningen werden de volgende regels voor het gebruik van een expertpanel gesuggereerd:⁷

⁷ D. Loveridge, H. Cameron, B.J.R. van der Meulen, M.Presmanez, 1996, *Technology Foresight, Perspectives for European and International Co-operation*. Report to EC-DG XII, Manchester: PREST.

1. Nominaties voor lidmaatschap van een commissie moeten het resultaat zijn van brede consultatie, waarin de expertise van de kandidaten geëxpliciteerd wordt en duidelijk wordt dat ze bereid zijn en de tijd hebben om deel te nemen aan de ontworpen verkenning;
2. De *terms of reference* zijn duidelijk omschreven. Eventueel worden de *terms of reference* aangepast in overleg met de kandidaat-leden om te voorkomen dat leden het gevoel hebben dat deze teveel van bovenaf worden opgelegd. Maar wel in overleg met de opdrachtgever om te voorkomen dat de verkenning zijn doel voorbij schiet.
3. Verantwoordelijkheden van de individuele leden en de tijd die zij verwacht worden te besteden aan de verkenning, en middelen die hun ter beschikking staan zijn duidelijk omschreven. Indien er andere (sub)commissies zijn ingesteld of andere onderdelen zijn gepland, wordt omschreven wat de verantwoordelijkheid is van de commissie voor die commissies en onderdelen.
4. Indien de commissie binnen een breder verkenningenprogramma functioneert en als ze wordt geacht samen te werken met andere commissies, wordt duidelijk gemaakt hoe de interactie tussen de commissies wordt georganiseerd.

Risico's die elk panel met zich meebrengt zijn

- Een dominante persoonlijkheid met een uitgesproken visie domineert het verkenningenproces en wel zodanig dat de uitkomsten meer zijn of haar inzichten representeren dan de resultaten van een interactief proces;
- Individuele leden streven naar vergaande zekerheid en zijn niet bereid om zich aan uitspraken te committeren zodat de commissie niet kan komen tot een synthese van resultaten en geen strategische aanbevelingen kan doen;
- Er is een impliciete hiërarchie in de commissie die een vrije uitwisseling van gedachten verhindert;
- Leden hebben publiekelijk posities ingenomen, waardoor het moeilijk voor ze is om in de context van de verkenning een andere positie in te nemen;
- Commissieleden zijn onvoldoende op de hoogte van het doel van de verkenning en in plaats van een lange termijn visie te ontwikkelen, vervalt de commissie in een 'conventionele' adviescommissie.

In al deze gevallen is een facilitator nodig (voorzitter, secretaris of op bepaalde momenten in het proces een extern persoon) die voldoende kennis heeft van de processen *en* het gebied, en die gevoelig is voor de positie van de leden.

2.1.2 Essays

Essays zijn een relatief eenvoudige en goedkope methode om op een bepaald onderdeel de expertise en visie van een expert in de verkenning te brengen. Zelfstandig hebben ze weinig waarde in een verkenning. Wel blijken ze een goede initiërende rol te kunnen spelen in de oriënterende fase van een verkenning of ter aanvulling van scenariostudies. Van belang is dat de auteur goed geïnstrueerd wordt over de rol van zijn essay, en bereid is om onconventionele ideeën voor het voetlicht te brengen. In het verkenningenproces van de toenmalige Nederlandse Raad voor Landbouwkundig Onderzoek was de ervaring dat de essays vaak een creatievere kijk

op de toekomst van het gebied gaven, dan producten van groepsprocessen, zoals brainstorming en scenario's. Voorwaarde was wel dat de schrijvers in voorbereidende gesprekken goed “ingesproken” werden. Indien de essays prikkelend en goed leesbaar zijn, kunnen ze ook de attentie van anderen voor de problematiek van de verkenning verhogen en participatie in de verkenning bevorderen.

2.1.3 Delphistudies.

Internationaal worden Delphistudies gezien als één van de belangrijkste methoden voor (technologie)verkenningen. Met name de Delphistudies in Japan waarin technologische ontwikkelingen en hun economische mogelijkheden ingeschat werden, maakten eind jaren tachtig indruk op beleidsmakers en werden in verschillende landen nagevolgd. In Duitsland en in Frankrijk werden in eerste instantie de Japanse Delphistudies vertaald en uitgevoerd. Later werd in Duitsland in samenwerking met Japan Delphi vragenlijsten opgesteld. In Engeland werd bij de eerste Technology Foresight een eigen Delphi studie opgezet. Midden jaren negentig is nog overwogen om in Nederland een Delphi studie naar Japans voorbeeld uit te voeren, maar dit is nagelaten vanwege (1) de hoge kosten, (2) de inschatting dat er onvoldoende Nederlandse experts zouden zijn voor valide resultaten en (3) de verwachting dat de uitkomsten niet substantieel zouden verschillen van de Duitse Delphi studie. In Oostenrijk is echter wel eind jaren negentig een Delphi studie uitgevoerd, waarin de nadruk lag op de mogelijkheden van technologie voor het verbeteren van de samenleving.

De Delphi-methode heeft zijn achtergrond in defensiegerelateerde projecten uitgevoerd door RAND, begin jaren zestig. In de jaren daarop werd de methode verder ontwikkeld en ingezet in toekomststudies vanuit de veronderstelling dat kennis van de toekomst verspreid was over experts. Door systematische bevraging van en gecontroleerde interactie tussen experts konden betere voorspellingen gedaan worden. In de technologieverkenningen die in Japan worden uitgevoerd en in de uitwerking van de resultaten is dit idee nog zichtbaar. In andere landen wordt sterk de nadruk gelegd op het proces van vraagformulering en de mogelijkheid die de methode biedt om systematisch visies op ontwikkelingen in kaart te brengen.

De kwintessens van de methode is dat in twee of meerdere ronden experts individueel een aantal vragen gesteld worden, waarop een antwoord mogelijk is op een bepaalde schaal. De antwoorden worden verzameld en geanalyseerd. In de volgende ronde worden de respondenten gevraagd nogmaals de vragen te beantwoorden, waarbij ook de geaggregeerde resultaten uit de eerste ronde worden voorgelegd. Waar de respondenten in de eerste ronde individueel de vragen beantwoorden, doen zij dat in de tweede ronde mede op basis van kennis van antwoorden van collega-experts. De Delphi methode veronderstelt dat op deze wijze een consensus kan ontstaan, die het geaggregeerde inzicht van de experts representeert en daarmee een gevalideerd inzicht geeft van de verwachte ontwikkelingen. De veronderstelling daarbij is dat diegenen die sterk afwijkende antwoorden gaven in de eerste ronde, bij het zien van de resultaten van de tweede ronde hun antwoord zullen heroverwegen (maar niet noodzakelijkerwijs wijzigen). In de Delphistudies over technologieontwikkeling kan daarbij bijvoorbeeld ook gekeken worden naar

de expertise van de respondenten, zodat respondenten in de tweede ronde kunnen afwegen of hun afwijking van het gemiddelde antwoord wellicht te wijten is aan een verschil in expertise.

Er zijn verschillende bedenkingen in te brengen tegen de methode en de veronderstelling dat de uitkomsten van de tweede ronde beter zijn dan die in de eerste ronde. De tweede ronde creëert een sociale druk om sterk afwijkende standpunten bij te stellen, zonder dat duidelijk is waarom dat gebeurt. De consensus is een zwakke consensus die niet gebaseerd is op uitwisseling van standpunten en argumenten – zoals dat bijvoorbeeld in een workshop of een panel kan – maar op de “grootste gemene deler”. Convergentie van antwoorden representeert dan eerder een neiging tot conformisme, dan voortschrijdend inzicht.

Een indicatie hiervoor is dat niet in elk land Delphistudies succesvol zijn. In Frankrijk is begin jaren negentig geprobeerd om de Japanse Delphi studie over te nemen. Dit mislukte omdat veel respondenten weigerden de vragenlijst een tweede keer in te vullen. Navraag naar de redenen leerde dat, in tegenstelling tot ervaringen in Duitsland en Japan, respondenten het niet als probleem ervaarden dat er een divergentie was van inschattingen. Zij vonden het dan ook niet nodig om hun antwoorden te heroverwegen op basis van alleen de resultaten van de eerste ronde.

In een meer pragmatisch gebruik van de methode, kan dit idee van een Delphi worden uitgewerkt door de resultaten te zien als een representatie van de verschillende opvattingen, waarbij dissensus en deviante opvattingen even belangrijk kunnen zijn als consensus. De tweede ronde dient dan niet om convergentie in antwoorden te krijgen, maar om respondenten te vragen om in het licht van de mening van anderen hun argumenten te heroverwegen. Ook wordt er wel op gewezen dat het niet alleen gaat om de antwoorden op de vragen, maar dat de vragen zelf – ook opgesteld in discussie met experts – al een beeld geven van mogelijkheden en onmogelijkheden van wetenschap en technologie..

In de praktijk blijkt dat via een Delphi studie veel experts bij een verkenning betrokken kunnen worden. Ook blijken de resultaten, mits voldoende en op tijd uitgewerkt, een geloofwaardig beeld van de toekomst te geven. Hieronder wordt gekeken hoe deze methode ingezet kan worden in wetenschap- en technologieverkenningen. Omdat de middelen voor het uitvoeren van een Delphi niet altijd beschikbaar zijn, zal ook bekeken worden hoe Delphistudies uit het buitenland gebruikt kunnen worden.

Japanse/Duitse Delphi's

In Japan worden sinds 1971 elke vijf jaar door het NISTEP instituut Delphistudies uitgevoerd die de verwachte ontwikkeling van wetenschap en technologie over dertig jaar in kaart brengen.

Begin jaren negentig is de Delphi studie overgenomen door het toenmalige Duitse ministerie van Onderzoek en Technologie (nu onderdeel van BMB+F) en in samenwerking met het NISTEP uitgevoerd door het Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung in Karlsruhe.

Voor de meest recente Delphi, waarvan de resultaten in 2001 werden gepubliceerd, werden 14 technologiepanels ingesteld en drie panels op het gebied van maatschappelijke trends.⁸ Deze panels stelden voor zestien gebieden vragenlijsten op met in totaal meer dan 1000 vragen. Deze vragen hebben de vorm van een korte beschrijving van een wetenschappelijke of technologische mogelijkheid die zich in de komende dertig jaar zou kunnen voordoen. De panels stellen deze vragen vast, daarbij gebruik makend van de vragen in eerdere Delphistudies.

In de Japanse Delphi worden de experts gevraagd om voor de betreffende wetenschappelijke en/of technologische mogelijkheid, aan te geven:

- de mate van eigen expertise op het item
- het belang van de ontwikkeling voor Japan,
- het verwachte effect van de ontwikkeling
- de verwachte realisatie van de ontwikkeling
- de landen die leidend zijn in het onderzoek op dat gebied,
- de maatregelen die de Japanse overheid zou moeten nemen, en
- de verwachte problemen in Japan .


Bijna 4.500 experts kregen een vragenlijst toegezonden in de eerste ronde en 3.800 in de tweede ronde.

Expertpanels Japanse Delphi	
<u>Technology field sub-committees</u>	<u>Needs field sub-committees</u>
Information and Communications	New socioeconomic systems
Electronics	Aging society
Life science	Safety and Security
Health and Medical care	
Agriculture, forestry, fisheries and food	
Marine science, Earth science and Space	
Resources, Energy and Environment	
Materials and Processes	
Manufacturing	
Distribution	
Business and Management	
Urbanization and Construction	
Transportation	
Services	
<i>Bron: The Seventh Technology Foresight, 2001</i>	

⁸ NISTEP, 2001, *The Seventh Technology Foresight: Future Technology in Japan toward the Year 2030*, Science and Technology Foresight Center, NISTEP, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. CD-ROM

Figuur 1 geeft de antwoorden op het item: "*Practical use of single atom/molecule manipulation techniques as methods for device fabrication and gene manipulation.*" Uit de beantwoording blijkt dat 287 respondenten in de eerste en 192 respondenten in de tweede ronde vragen over dit item beantwoord hebben. Van de 192 in de laatste ronde, noemden 32 zich "highly expert" op dit gebied. Het belang van de ontwikkeling is groot volgens de respondenten en met name voor de socio-economische ontwikkeling en in mindere mate voor de ontwikkeling van wetenschappelijke kennis. De realisering van deze ontwikkeling wordt in 2015 verwacht waarbij de experts iets optimistischer zijn. De VS worden gezien als leidend in het onderzoek. De laatste twee kolommen geven respectievelijk de door de overheid te nemen maatregelen en verwachte problemen. Voor dit item geeft 60% in de tweede ronde aan dat de overheid in Japan meer onderzoek moet financieren en de onderzoekinfrastructuur moet versterken. 48% verwacht negatieve effecten van deze ontwikkeling op normen, cultuur en samenleving.

Topic	Questionnaire round	Number of respondents	Degree of expertise(%)			Importance (index, %)					Expected effects (%)			
			High	Medium	Low	Index	High	Medium	Low	Unnecessary	Socioeconomic development	Resolution of global problems	People's needs	Expansion of intellectual resources
Practical use of single atom/molecule manipulation techniques as methods for device fabrication and gene manipulation	1	287	19	37	45	79	60	37	3	0	76	18	28	46
	2	192	17	36	47	83	68	29	3	0	79	31	26	49
	X	32	100	0	0	88	78	19	3	0	88	13	19	60

Forecasted realization time		Leading countries (%)					Measures the government should adopt								Potential problems									
2005	2010	2015	2020'	2025	2030	Will not realized (%)	Do not know (%)	Japan	USA	EU	Other country	Do not know	Foster Human resources	Reinforce cooperation among sectors and fields	Develop research and development infrastructure	Increase government research funding	Develop environment for business start-ups	Relax or abolish dated regulations	Reinforce or establish related regulations	Others	Adverse effects on the natural environment	Adverse effects on safety	Adverse effects on morals, culture or society	Other adverse effects
						2	2	52	92	17	0	3	49	46	55	55	9	5	5	0	11	18	36	3
						1	1	52	94	13	0	3	55	47	60	59	5	3	2	0	12	16	48	1
						0	0	72	94	28	0	0	63	34	66	63	3	0	3	0	19	16	34	6

Op zichzelf geeft een dergelijk item niet veel informatie. De kracht van de techniek zit in het aantal items en de mogelijkheid om de opvattingen en inschattingen in kaart te brengen. Analyse van de items laat bijvoorbeeld voor Japan zien dat de Informatietechnologie, Levenswetenschappen, en Aarde en milieu de belangrijkste gebieden zijn, en Materialen, Productie & Management en Sociale infrastructuur het minst belangrijk. Een analyse van de items die naar verwachting na 2010 gerealiseerd worden, leert echter dat Informatietechnologie veel minder van belang is geworden en Materialen en Sociale Infrastructuur aanmerkelijk aan belang hebben gewonnen.

Het gaat te ver om de hele studie samen te vatten. In principe bieden Delphistudies een schat aan informatie over mogelijke wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen, met name in gebieden waar expertise verspreid is en inzichten over mogelijke ontwikkelingen (nog) niet duidelijk zijn uitgekristalliseerd. De organisatie en verwerking van de gegevens kost echter veel tijd en is arbeidsintensief.

Van belang voor een goede Delphi studie is:

1. de selectie van het te verkennen onderwerp;
2. de selectie van het expertpanel, dat de vragen opstelt en vanaf het begin vertrouwd is met de bedoeling van de Delphi studie;
3. de selectie van de expertgroep die de vragenlijst krijgt toegestuurd, waarbij deze voldoende representatief moet zijn en voldoende groot voor betrouwbare antwoorden. Ook moet ze gemotiveerd kunnen worden om de vragenlijst ook in de tweede ronde te beantwoorden.
4. de duidelijkheid van de vragen: deze moeten scherp zijn en beantwoordbaar zijn. Experts vervullen hierin een belangrijke rol, maar zij zullen bereid moeten zijn om hun kennis en inzichten om te zetten in een format dat geschikt is voor een Delphi vragenlijst, dat wil zeggen zonder mitsen en maren en slagen om de arm. "Practical use of single atom/molecule manipulation techniques as methods for device fabrication and gene manipulation" is duidelijk geformuleerd. "Applications of single atom/molecule manipulation techniques could be possible" is te vaag voor een eenduidige beantwoording.
5. een goede administratie van de verzending en ontvangst van de vragenlijst: in veel gevallen is dit een taak die de mogelijkheid van een secretaris van een verkenningscommissie te boven gaat en waarvoor dus een apart bureau ingeschakeld moet worden.
6. een goede analyse en tijdige analyse van de antwoorden. In het algemeen worden hiervoor standaard statistische analysetechnieken gebruikt.

Een goede procesgang van de Delphi studie is ook nodig om de respondenten zodanig geïnteresseerd te houden dat ze bereid zijn om ook in de tweede ronde mee te doen. Hoe kritisch deze factoren zijn leren de ervaringen in Engeland. In de eerste UK Technology Foresight, begin jaren negentig, werd een Delphi studie gedaan, georganiseerd door PREST. De leden van de zestien panels werd gevraagd Delphi- vragen op te stellen en kregen hiervoor een training. Het

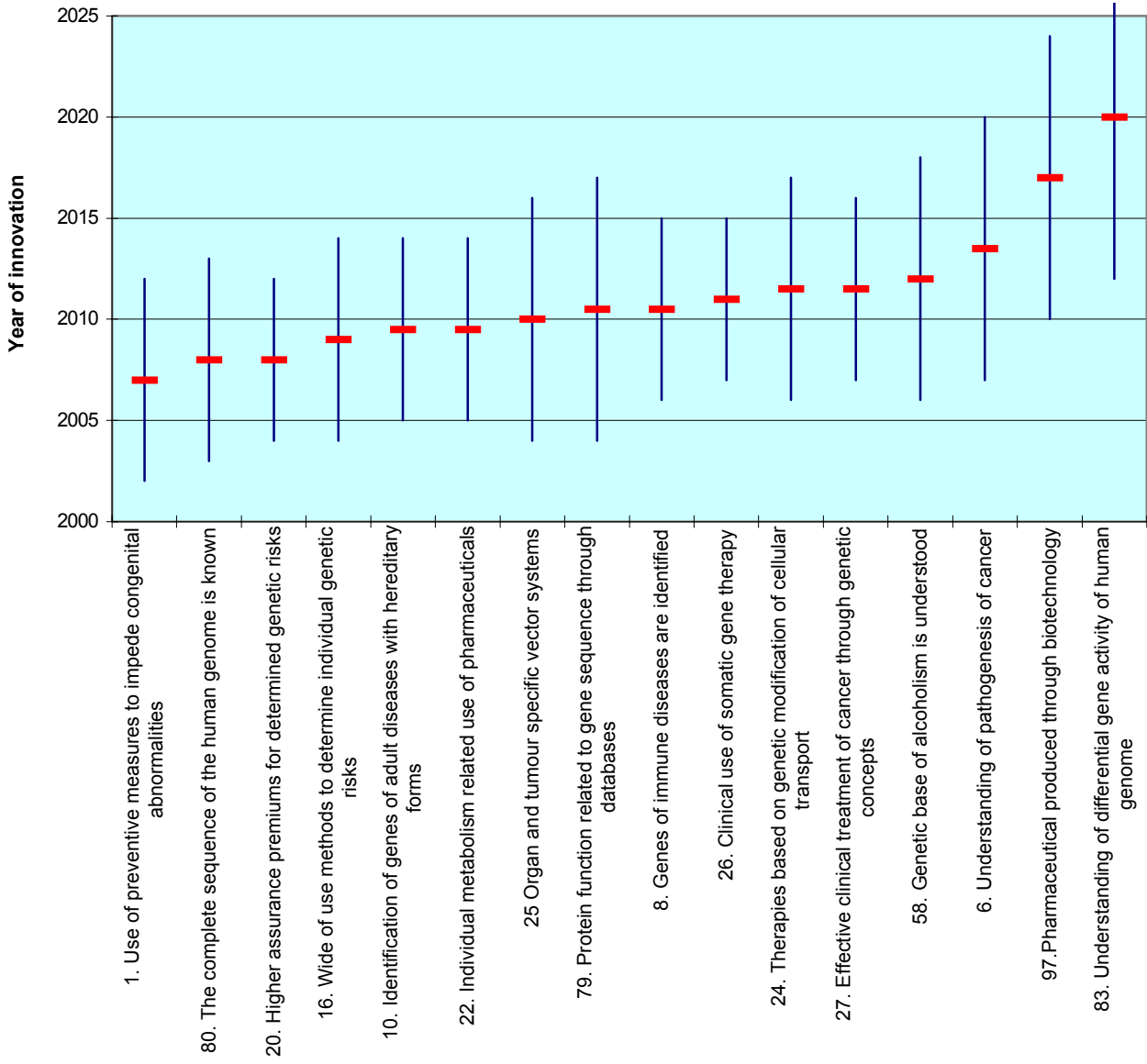
opstellen van de vragen kostte echter veel tijd, waarbij panels geneigd waren om vragen zo te stellen dat ze onbeantwoordbaar werden, want met voorbehouden en onheldere termen omkleed. Een positief aspect van deze exercitie was, dat de panels werden gedwongen om verder in de tijd te kijken. Een negatief aspect was uiteindelijk dat toen ook de verwerking meer tijd kostte dan voorzien, de resultaten uiteindelijk pas beschikbaar kwamen nadat de panels de afzonderlijke panelrapporten al hadden geschreven.

Analyse van resultaten

Indien de middelen van een verkenning ontoereikend zijn voor het doen van een Delphi studie kan ook gebruik gemaakt worden bestaande Delphistudies. De vragen die in een uitgebreide Delphi worden gesteld en de beantwoording van de realisatietijd, het belang van de realisatie en de mogelijke impact op wetenschap, economie, milieu, en maatschappij kunnen gezien worden als een reflectie van internationale verwachtingen over belangrijke ontwikkelingen in wetenschap en technologie. De resultaten van buitenlandse verkenningen kunnen gebruikt worden om zicht te krijgen op bijvoorbeeld:

- wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen met het hoogste belang voor de ontwikkeling van wetenschap;
- wetenschappelijke en technologische ontwikkeling met de grootste socio-economische impact;
- inschattingen van relatieve sterkten van Europa ten opzichte van Japan en de U.S.
- verwachtingen van maatschappelijke knelpunten ten aanzien van bepaalde wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen.
- wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen binnen het te verkennen veld, of in de aanpalende gebieden.

In een studie naar impact van verkenningen van medische technologie werd onderstaande figuur gebruikt als “scenario” voor de ontwikkeling op het gebied van genoomonderzoek. De gegevens zijn gebaseerd op de eerste Duitse Delphi studie, begin jaren negentig. Op de volgende pagina staan de verwachtingen en resultaten meer gedetailleerd weergegeven. De eerste grafiek geeft de verwachte ontwikkeling op het gebied van genoomonderzoek. De tabel geeft het volledige item en het belang dat er door de betrokkenen aan gehecht wordt voor wetenschap, economie en maatschappij. Uit de grafiek is te lezen dat de respondenten voorzagen dat de belangrijkste doorbraken en toepassingen na 2005 (nu zouden we wellicht zeggen "pas na"). Opvallend is ook dat de meeste items voorzien worden binnen een aantal jaren. Alleen het gebruik van biotechnologische en gentechnologische processen voor het merendeel van de farmaceutische middelen (item 97) en de kennis van de differentiële genactiviteit van eicel tot volwassen lichaam (item 83) worden in een veel later stadium verwacht. Merk op dat aan deze twee items ook het minst maatschappelijk belang wordt gehecht. Daarentegen wordt aan item 97 wel veel industrieel belang gehecht. In het algemeen geldt dat de experts relatief weinig economisch belang aan de items hechten.



Expectation	Importance for (indicated in 1st round)		
	Progress of Knowledge	Economy	Society
1. Preventive measures are used to impede congenital abnormalities that develop at the embryonic and prenatal phase.	52	13	80
6. The pathogenesis of cancer is understood through the identification of most of the genes that are responsible for the development of cancer, as well as the dynamics of the external factors.	81	44	83
8. The genes, molecules and external factors, responsible for the development of immune diseases (e.g. allergies, auto immune diseases), are identified as well as their function.	82	43	75
10. The groups of genes related to diabetes, hypertony, and arteriosclerosis (diseases of adults with heredity forms) are identified and the molecular causes of the diseases is understood.	76	40	84
16. Wide use of methods based on gene analysis to determine individual risks on genetic related diseases (e.g. cancer, high blood pressure).	60	34	84
20. When gene diagnostic tests are developed that can indicate increased individual risks for specific diseases, individuals with a high risk have to pay a higher assurance premium.	7	35	77
22. Because of knowledge of the state of individual metabolisms (patient pas) pharmaceuticals can be used selectively. At the same time, new pharmaceuticals will be used that depending on the metabolism are effective or toxic.	55	52	67
24. Genetic modification of known receptors / ion channels / enzymes / proteins of the intra cellular transport of signals is used for effective new therapies.	76	47	66
25. For gene therapy there are several organ specific and tumour specific vector systems.	69	51	72
26. General clinical use of somatic gene therapy for diseases that are a result of defects in single genes	61	38	76
27. Clinically, cancer can be effectively treated through therapy concepts that affect directly the immune system and the activity of genes involved in the development of cancer.	67	48	79
58. The neurochemical mechanism of alcoholism and its genetic components are understood	57	42	83
79. It will be possible to relate the gene sequence to the protein function, through large scale DNA and protein sequence data bases and related software	91	55	49
80. The complete sequence of the human genome is known	89	48	65
83. The process of differential gene activity in the human genome is understood from the fertilised egg cell to the adult phase.	88	22	52
97. More than the halve of all chemical synthetic pharmaceuticals are replaced by pharmaceuticals made through biotechnological and gene technological based processes	43	77	50

2.2 Indirecte expertmethoden

Indirecte expertmethoden	Expertise	Interactie	Creativiteit	Strategie	Verspreiding
Surveys	✓✓				
Interviews	✓				
Achtergrondstudies	✓✓			✓✓	✓
Bibliometrische methoden	✓✓			✓	

Naast de methoden bedoeld om direct expertise in te brengen in het verkenningenproces, zijn er methoden om dit indirect te doen. De experts worden dan niet rechtstreeks geraadpleegd, maar indirect via een vragenlijst, interviews of achtergrondstudies. Surveys en interviews kunnen ook gebruikt worden als voorbereiding op Delphistudies, scenario analyses, bijeenkomsten en portfolio studies. Bibliometrische methoden zijn de meest indirecte methoden: ze brengen de ontwikkeling van wetenschap en technologie in kaart door kwantitatieve analyse van de wetenschappelijke literatuur.

Ter voorbereiding van andere methoden kunnen surveys en interviews bijdragen aan de kwaliteit van de methode. Ook kunnen ze gebruikt worden om bij de voorbereiding van een verkenning een eerste beeld te krijgen van het vakgebied. Het voordeel van deze methode is dat er veel sociaal-wetenschappelijke expertise is voor het doen van goede surveys en interviews. Als systematische methode zijn ze minder geschikt in een verkenning. Tenzij er een goed ontwikkelde vragenlijst is (zoals bij Delphistudies, waar er een directe inbreng van experts is in de vraagformulering) die respondenten uitdaagt op lange termijn te kijken, zullen surveys en interviews in het algemeen weinig bijdragen aan andere doelen van een verkenning, zoals het creëren van *commitment*, interactie, creativiteit, strategieontwikkeling en disseminatie.

Achtergrondstudies zijn met name functioneel als op een essentieel onderdeel er een informatielacune is, of als er specifieke expertise bij elkaar gebracht moet worden in een publiceerbare vorm. Zelfs als leden van een verkenningscommissie of deelnemers aan een workshop expertise hebben op een terrein en inzicht hebben in de achtergronden van een problematiek, kan het nuttig zijn een achtergrondstudie op te stellen. Behalve dat op deze wijze de inzichten gestoeld kunnen worden op een empirische basis, worden ze in een achtergrondstudie overdraagbaar. Via een achtergrondstudie kan een grotere groep actoren doordrongen worden van de aard van een problematiek of de dynamiek van een ontwikkeling.

Een speciale groep achtergrondstudies zijn de studies die reeds zijn uitgevoerd door andere organisaties in binnen- en buitenland. Het spreekt bijna voor zich dat verkenningen die zich oriënteren op, per definitie grensoverschrijdende, wetenschaps- en technologieontwikkelingen zich rekenschap geven van internationale ontwikkelingen. Daarnaast kunnen achtergrondstudies bruikbaar zijn om een beeld te krijgen van de bredere maatschappelijke context. Typische voorbeelden van zulke achtergrondstudies zijn:

- resultaten van buitenlandse verkenningen;
- (scenario)studies van relevante maatschappelijke en economische ontwikkelingen;
- visitaties en evaluatiestudies van het onderzoek in het te verkennen gebied;
- (vergelijkende) studies van de ontwikkeling van een onderzoeksgebied;
- *reviews* van ontwikkelingen in aangrenzende gebieden of nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen;
- programmeringstudies van internationale en buitenlandse onderzoeksorganisaties.
- *Critical Technology* studies, die voor verschillende landen scores geven van het strategisch belang van de technologie.

In de bijlage is een overzicht opgenomen van literatuur over *foresight* en internetpagina's die toegang geven tot buitenlandse ervaringen met en resultaten van verkenningen.

2.2.1 Bibliometrische methoden

Bibliometrische studies zijn vooral ontwikkeld als methoden voor wetenschapsstudies om ontwikkelingen in de wetenschap in kaart te brengen en als methoden voor wetenschapsbeleid. Het voordeel van bibliometrische methoden is dat ze de ontwikkelingen objectief in kaart kunnen brengen op een aggregatieniveau dat ook voor experts vaak moeilijk is om op onafhankelijke wijze te overzien. Omdat ze gebaseerd zijn op gepubliceerde resultaten zijn ze eigenlijk per definitie retrospectief. In sommige gevallen kunnen ze bruikbaar zijn binnen verkenningen om recente ontwikkelingen in het vakgebied of relaties tussen deelgebieden in kaart te brengen of om inzicht te krijgen in de huidige omvang en specialisatie van het Nederlandse onderzoek in een bepaald gebied. Op die manier kunnen bibliometrische methoden als basis dienen om over verdere ontwikkelingen te speculeren, of om de toekomstverwachtingen strategisch te vergelijken met de huidige situatie. Hieronder worden twee voorbeelden gegeven ter indicatie.

Journal-journal citatieanalyse

Journal-journal citatieanalyse is een relatief goedkope bibliometrische methode, gebaseerd op de veronderstelling dat wetenschappelijke tijdschriften representaties zijn van (sub)disciplines en citatierelaties tussen tijdschriften de relaties tussen disciplines weergeven. Door voor verschillende jaren deze citatierelaties in kaart te brengen, kunnen ontwikkelingen tussen disciplines geanalyseerd worden. Op basis van de Science Citation Index wordt onderzocht door welke tijdschriften een tijdschrift geciteerd wordt. Onderstaande figuur geeft de relatie tussen verschillende deelgebieden van wetenschap- en technologiestudies (wetenschapsfilosofie, kwantitatieve studies, wetenschaps sociologie, wetenschapsbeleidsstudies etc.) Vergelijking met

eerdere jaren leert dat de deelgebieden uit elkaar groeien en meer integreren met de “moederdisciplines”.⁹ De letters verwijzen naar tijdschriften. De cirkels om de letters representeren de uitkomsten van een factoranalyse van de citatierelaties tussen de tijdschriften.

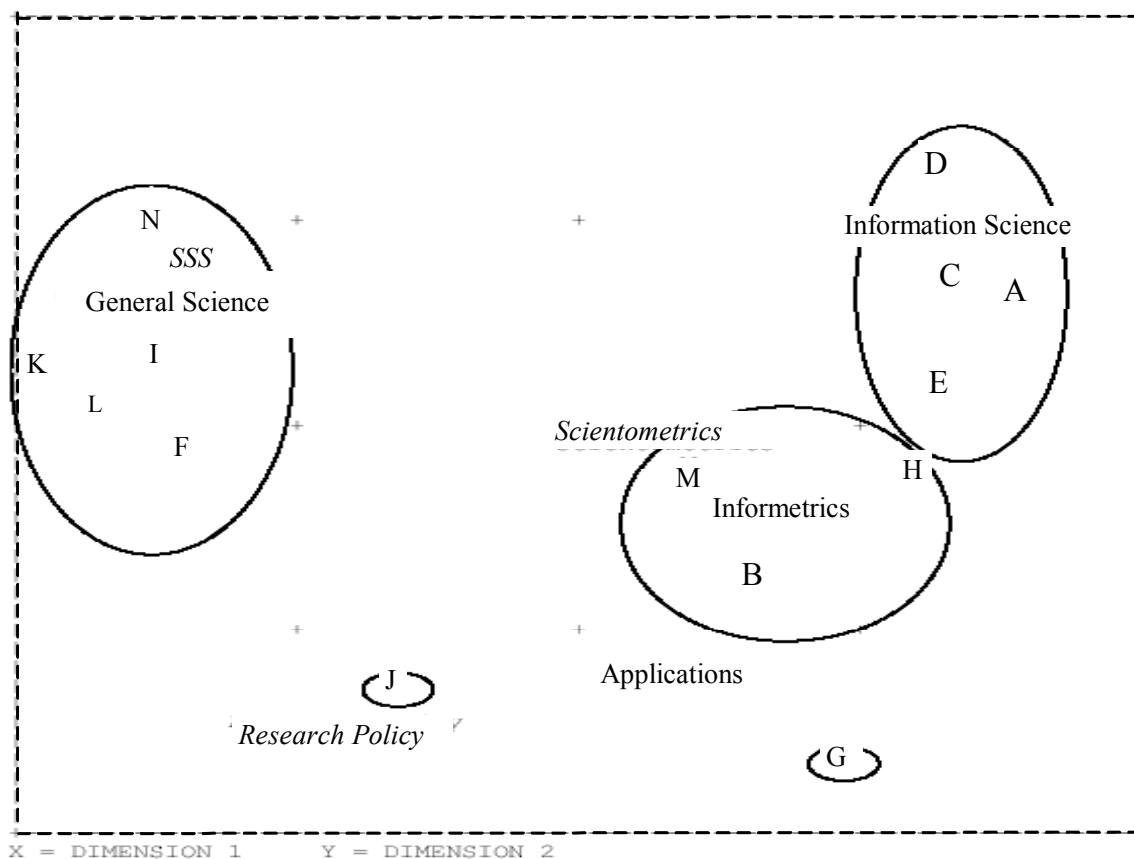


Figure 2
Plot of Stimulus Space based on Factor-analysis and MD-SCAL for *Scientometrics* as ego in its 1994 citation environment

Co-woord analyse en specialisatie

In plaats van kartering met behulp van citaties tussen tijdschriften, kan een overzicht van een wetenschappelijk gebied ook gebaseerd worden op analyse van titelwoorden of sleutelwoorden van wetenschappelijke artikelen. De veronderstelling is dat deze woorden de inhoud van de wetenschap representeren. Kartering wordt gedaan door clusters te maken van het gezamenlijk voorkomen van woorden in titels of als sleutelwoorden. Met deze techniek is vrij veel ervaring bij

⁹ Uit: L. Leydesdorff, P. van den Besselaar, 1997, [Scientometrics and Communication Theory: Towards Theoretically Informed Indicators](http://home.pscw.uva.nl/lleydesdorff/sts97), *Scientometrics* 38(1), 155-74. (see: <http://home.pscw.uva.nl/lleydesdorff/sts97>)

het Centrum voor Wetenschap en Technologie Studies van de Universiteit Leiden. Omdat de kaarten gebaseerd zijn op wetenschappelijke artikelen, is het mogelijk om aan de resultaten ook de bijdragen van specifieke groepen te koppelen. Zo kan een combinatie gemaakt worden van een inhoudelijke analyse en een analyse van bijvoorbeeld de relatieve Nederlandse positie. Aardige voorbeelden hiervan voor onder meer landbouwwetenschappen –waarbij “Wageningen” wordt vergeleken met drie andere, internationale instituten – en neurowetenschappen – met specialisatieprofielen van landen, zijn te vinden op <http://www.cwts.nl/ed/projects/home.html>.

2.3 Interactieve methoden

Methodie	Expertise	Interactie	Creativiteit	Strategie	Verspreiding
Conferenties	✓	✓✓			✓✓✓
Workshops	✓✓	✓✓✓	✓	✓	✓✓
Brainstorming / Computerconferenties	✓	✓✓	✓✓		

In de literatuur over verkenningmethoden en in beschrijvingen van verkenningprocessen wordt weinig aandacht besteed aan de organisatie van workshops, conferenties, brainstormsessies en andere onderdelen bedoeld om een bredere groep van experts en belanghebbenden mee te laten denken over de verkenning. Toch vervullen dergelijke bijeenkomsten in vrijwel elke verkenning een cruciale rol in verschillende fasen in de verkenning en in aanvulling op andere methoden. Wellicht door de diversiteit van bijeenkomsten en de variëteit aan combinaties van voorbereidingen in de bijeenkomsten, deelnemers, onderdelen, presentaties, facilitatie, producten is er weinig algemeen te zeggen over deze methoden. Dat bijeenkomsten goed georganiseerd moeten zijn en de voorbereiding, de achtergrond van de deelnemers en de opzet bepalend is voor wat op de workshop bereikt kan worden, spreekt voor zich. Tegelijkertijd moet worden opgemerkt dat sommige bijeenkomsten routinematig worden georganiseerd, zonder dat duidelijk is op welke wijze de uitkomsten moeten bijdragen aan de verkenning en zonder dat er voldoende aandacht is geschonken aan de diversiteit van de bijeengebrachte expertise, belangen en inzichten.

In het in het eerste hoofdstuk gepresenteerde proces van verkenningen wordt gesuggereerd om in ieder geval:

- in het begin een workshop te houden met de belangrijkste *stakeholders* om “nut en noodzaak” van de verkenning te bespreken. Een dergelijke workshop zal vanwege het oriënterende karakter veelal een beperkte opzet hebben. Indien een verkenning nodig is, kan de workshop bijdragen om de betrokkenheid van externe organisaties te vergroten. Van belang is dat de belangrijkste

stakeholders vertegenwoordigd zijn op “besluitvormingsniveau”, zodat deze al in vroeg stadium gecommitteerd zijn aan het belang van de verkenning en de verkenning rekening kan houden met hun behoeften.

- Aan het eind een conferentie te houden om de concept-resultaten van de verkenning te presenteren aan een breder publiek. Indien de verkenningscommissie behoefte heeft aan feedback zal de conferentie een interactiever karakter hebben dan indien verspreiding van de resultaten de eerste doelstelling is. In beide gevallen is het van belang dat de aanwezigen representatief zijn voor de doelgroepen die de verkenning wil aanspreken.

In de scenariomethodiek nemen workshops een belangrijke rol in en deze wordt apart besproken bij de scenariomethodiek.

2.3.1 Workshops

Workshops kunnen een effectieve en efficiënte manier zijn om met een groep externe experts dieper in te gaan op bepaalde deelgebieden of consequenties van achtergrondstudies te bespreken. Een aantal vuistregels helpt bij de voorbereiding:

- Beschrijf het doel van de workshop zo duidelijk mogelijk en zorg dat de deelnemers daarvan op de hoogte zijn;
- Nodig deelnemers ruim van te voren uit en ga na of de benodigde expertise aanwezig is.
- Stuur deelnemers zo nodig van te voren informatie. Verwacht niet dat alle deelnemers tijd hebben om van te voren dikke rapporten en achtergrondstudies te bespreken;
- Spreek van te voren met inleiders zodat hun presentatie aansluit bij het doel van de workshop;
- Ruim veel tijd in voor feedback en discussie;
- Structureer de discussie en focus deze zoveel mogelijk op de hoofdonderwerpen;
- Maak zo nodig gebruik van subgroepen.
- Noteer aanvullende opmerkingen en afwijkende opvattingen en meningen en neem deze ook op in de eindverslagen.
- Zorg voor een zichtbaar eindproduct in de vorm van een workshopverslag;
- Stuur het eindproduct zo snel mogelijk aan de deelnemers;
- Stel deelnemers ook in het verloop van de verkenning op de hoogte van andere tussenresultaten en het eindresultaat.

2.3.2 Brainstormsessies

Brainstormsessies kunnen op verschillende momenten in een verkenningsproces gebruikt worden om bijvoorbeeld scenario-elementen te genereren, mogelijke ontwikkelingen van wetenschap, technologie en maatschappij te verkennen of om strategische opties te verzamelen. Brainstorming vindt meestal plaats in kleinere groepen en vereist enige disciplinerende van de deelnemers. De methode is verder bekend en behoeft weinig uitleg. In de eerste, in tijd beperkte fase worden deelnemers uitgenodigd, onbecommentarieerd, met ideeën, meningen, inzichten, associaties te

komen. Deze worden verzameld en in de tweede fase verder gesystematiseerd en zo mogelijk getest en uitgewerkt. Het resultaat is een redelijk onderbouwde groslijst die als input kan dienen voor andere onderdelen van de verkenning. Brainstormsessies hebben alleen zin als van tevoren de beperking van de uitkomst duidelijk is en het aan de deelnemers duidelijk is dat in een later stadium de kwaliteit van de uitkomsten beoordeeld zal worden.

2.4 Creatieve methoden

Methodie	Expertise	Interactie	Creativiteit	Strategie	Verspreiding
Scenario studies	✓✓		✓✓	✓✓✓	✓✓✓
"Science Fiction"			✓✓✓✓		✓✓
Brainstorming / Computerconferenties	✓	✓✓	✓✓		

De inzet van verkenningen is om systematisch mogelijke ontwikkelingen van wetenschap, technologie en maatschappij te exploreren op een middellange termijn. Verkenningen veronderstellen dat door “in de toekomst te kijken” actoren hun strategieën kunnen verbeteren en op elkaar kunnen afstemmen. Om meerwaarde te hebben ten opzichte van bestaande strategische inzichten bij actoren en omdat de toekomst onzeker is, is het van belang dat het verkenningproces voldoende creatief moet zijn. In veel verkenningen wordt vergroting van de creativiteit nagestreefd door essayschrijvers en deelnemers aan bijeenkomsten te stimuleren vrijuit te denken en vernieuwende en dwarse ideeën in te brengen of door in workshops en panelbijeenkomsten ruimte in te bouwen voor brainstormsessies.

De meest expliciete methode voor stimulering van de creativiteit is de scenariomethode, welke vooral door de OCV voor wetenschap en technologieverkenningen is gebruikt. In andere domeinen is er ervaring met veel uitgebreidere scenariostudies dan tot nu toe voor wetenschapsverkenningen in Nederland is opgedaan, en er liggen hier nog veel ontwikkelingsmogelijkheden. Het opstellen van scenario's is geen moeilijke techniek, maar vereist een aantal gedisciplineerde stappen. Willen de scenario's een lange-termijnpact hebben voorbij het verkenningproces, dan is een goede uitwerking noodzakelijk. Dat betekent dat er meestal een extern bureau nodig is voor het faciliteren van de onderdelen van het proces. Als de scenario's worden gezien als een zelfstandig product van de verkenning, zal er ook voldoende tijd ingeruimd moeten worden voor uitwerking van de scenario's.

In dit methodische overzicht wordt apart aandacht besteed aan science fiction, niet om het systematisch gebruik daarvan in wetenschapsverkenningen te propageren, maar wel om aandacht

te vragen voor het gebruik van science-fictionachtige elementen in scenario's, Delphistudies, en essays.

2.4.1 Scenariostudies

In tegenstelling tot Delphistudies die in feite een voorspelling opleveren van de wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen (en in de praktijk ook wel zo geïnterpreteerd worden), gaan scenario's uit van de onzekerheid van toekomstige ontwikkelingen. Wel is het mogelijk om via scenario's mogelijke toekomsten in kaart te brengen en zo organisaties en hun besluitvormers gevoelig te maken voor mogelijke ontwikkelingen. Op basis van de scenario's kunnen strategische opties verkend worden en worden beoordeeld op hun relevantie en risico voor de toekomst. Scenariomethoden kunnen worden gezien als *systematische* speculaties over de mogelijke ontwikkelingen van wetenschap, technologie, maatschappij, economie etc. die gebruikt kunnen worden om het strategisch denken te verbeteren.

In de literatuur wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende scenariomethoden. Projectieve scenario's beschrijven hoe huidige systemen zich kunnen ontwikkelen, waarbij onderscheid gemaakt kan worden (of combinaties gemaakt kunnen worden van):

- Trendanalyses, die veronderstellen dat de dynamiek in principe hetzelfde blijft en uitkomsten van de dynamiek een bestaande trend voortzetten (bijv. Moore's Law en variaties daarop voor de ontwikkeling ICT componenten en hun prestaties);
- Exploratie, waarin niet-lineaire ontwikkelingen door interacties tussen verschillende deelontwikkelingen worden geanalyseerd (bijv. effect van de combinatie van universiteit-industrieverhoudingen, internationalisering van onderzoeksbeleid en nieuwe nationale vormen van onderzoeksfinanciering voor organisatie van een vakgebied);
- Verrassingsscenario's, waarin het effect van discontinuïteiten wordt doorgedacht. (bijvoorbeeld wetenschappelijke doorbraken, of instorten van bepaalde industrieën);
- Extreme scenario's waarin dominante ontwikkelingen worden doorgetrokken om hun uiterste consequentie te tonen.

Een tweede categorie scenario's gaat niet uit van de huidige situatie, maar laat zien hoe mogelijke toekomstige situaties zich zouden kunnen ontwikkelen.

- Normatieve scenario's beschrijven verschillende paden waarlangs een wenselijke toestand kan worden bereikt (bijvoorbeeld een duurzame industrie, of een leidende positie in een nieuw vakgebied);
- Contrastscenario's schetsen meerdere toekomstsituaties en geven voor elk van de situaties een plausibel ontwikkelingspad.

Sommige consultant organisaties en toekomstonderzoekers hebben een sterke voorkeur voor een bepaalde scenarioaanpak. In feite is daar geen objectieve reden voor. Het hangt sterk af van situatie in een te verkennen gebied en van de rol van de scenarioanalyse in het hele

verkenningproces, wat voor type scenario's opgesteld zouden moeten worden. In een goed georganiseerd, zich gestaag ontwikkelend gebied kan het verfrissend zijn om een aantal verrassingsscenario's (wat als...?) op te stellen. In een gebied met een expliciete maatschappelijke doelstelling (milieuwetenschappen, geneeskunde) kunnen normatieve scenario's een belangrijke rol spelen.

Voor elk van de scenario's geldt dat in het kader van verkenningen een aantal stappen ondernomen moeten worden:

1. Probleemdefinitie en doelstelling van de scenario's: In overleg met de opdrachtgever wordt bepaald wat voor scenario's geschreven moeten worden en wat het object van het scenario is.
2. Analyse en beschrijving van de huidige situatie: analyse van huidige situatie, en de belangrijkste trends die zich voordoen. Wie zijn de dominante actoren, wat zijn de belangrijkste institutionele structuren, wat zijn belangrijke maatschappelijk en economische ontwikkelingen waar rekening mee gehouden moet worden?
3. Genereren van belangrijkste scenarioelementen door vooronderstellingen, zekerheden en onzekerheden in kaart te brengen. Om een interne logica te brengen in de scenario's en de scenario's vergelijkbaar te houden is het van belang dat de scenario's geschreven worden rond een aantal elementen. In scenariojargon zgn. driving forces, 'TINA's (there is no alternative), en kernonzekerheden. Door uitkomsten van kernonzekerheden te variëren en de kracht van driving forces te veranderen kunnen verschillende uitkomsten gedacht worden.
4. Schrijven van scenarioplots: De eerste stap voor het schrijven van scenario's is het uitwerken van het plot: de centrale logica en uitkomst van het scenario. Veelal worden deze in een kernachtige titel samengevat, maar soms wordt gekozen voor neutrale titels om vooroordelen te vermijden.
5. Uitwerken van de scenario's: de plots van de scenario's worden uitgewerkt naar plausible verhalen waarin de logica verder wordt uitgewerkt door discontinuïteiten in te bouwen, centrale beslissingen te expliciteren; onderbouwing wordt gemaakt via trendanalyses en verwachte wetenschappelijke doorbaken. Alhoewel in de scenariomethoden veel aandacht besteed wordt aan de andere stappen, bepaalt de uitwerking van de scenario's in hoge mate in hoeverre de scenario's voldoende inhoudelijk onderbouwd zijn, creatief zijn en aantrekkelijk voor een breder publiek. In deze fase kan uitgebreid gebruik gemaakt worden van uitkomsten en analyses van andere studies.
6. Handelingsimplicaties: In de laatste fase worden strategische consequenties doorgedacht voor elk van de scenario's *en* voor de combinatie van scenario's.

Voor elk van de stappen bestaan verschillende uitgewerkte methoden. Afhankelijk van de nadruk die in de scenario's wordt gelegd op de inhoudelijke onderbouwing, de aantrekkelijkheid van de scenario's voor een breder publiek of de strategische bruikbaarheid zal voor een bepaalde fase meer of minder tijd gebruikt kunnen worden. Voor een goede inhoudelijke onderbouwing zijn stap 2 en 5 cruciaal. Voor strategisch gebruik is een goede interactie met betrokkenen in stap 3 en

6 nodig en de aantrekkelijkheid van de scenario's kan vergroot worden door in stap 5 veel aandacht te besteden aan de verhaallijn, de visualisatie en door de ontwikkelingen in bredere maatschappelijke context te plaatsen.

Overleg Commissie Verkenningen: scenarioworkshops

Begin jaren negentig heeft de Overleg Commissie Verkenningen een aantal stappen gezet in de ontwikkeling van de scenariomethodiek voor wetenschaps- en technologieverkenningen. Daarbij baseerde ze zich op de scenariomethodiek die binnen Shell is ontwikkeld. In deze omgevingsscenario's worden mogelijke maatschappelijke, politieke en technologische ontwikkelingen in kaart gebracht om de verschillende onderdelen van Shell gevoelig te maken voor mogelijke veranderingen in Shell's strategische omgeving. In plaats van te veronderstellen dat de omgeving aangepast kan worden aan Shell's behoefte, gaan de scenario's er vanuit dat een robuuste strategie rekening houdt met de eigen ontwikkeling van de omgeving van Shell.

De ontwikkeling van de scenario's verliep volgens bovenstaande stappen en in overleg met de verkenningcommissie. Centraal in de aanpak stond de scenarioworkshop waarin met verschillende *stakeholders* de strategische consequenties van de scenario's werden doordacht. De ervaringen met de workshops leren dat het van belang is om in de workshops veel aandacht/tijd te besteden aan het inwerken van de deelnemers in de workshops. Deelnemers moeten losgemaakt worden uit bestaande denkkaders en bereid zijn zich te verplaatsen in de scenario's – ook als dat weinig ruimte biedt voor directe urgente vraagstukken.

De meer geavanceerde scenarioworkshops die de OCV verkenningcommissies organiseerden bestonden uit vijf fasen:

- Probleemonderkenning: scenariopresentatie; inwerken deelnemers
- Probleemanalyse: doordenken van problematiek van elk van de scenario's
- Divergentie en convergentie: generatie van strategische opties voor elk scenario, via een brainstormachtige sessie
- Selectie en uitwerking van opties voor gezamenlijke scenario's
- Evaluatie van gehele workshop.

Voor een aantal verkenningen waarin de scenariomethodiek systematisch in de verkenning was ingebouwd, was er een duidelijke relatie tussen de scenarioactiviteit en de uitkomsten van de verkenning. In een aantal gevallen werd de verkenning meer routinematig uitgevoerd en minder gedragen door de verkenningcommissie. In een aantal verkenningen bleek dat door de scenario's nieuwe strategische onderwerpen op de agenda kwamen. Ook was het mogelijk om door de verplaatsing van de discussie in de kaders van de scenario's, de tijdshorizon van de verkenning te verlengen.

Een nadeel van de scenario's die in OCV verkenningen werden opgesteld waren dat deze meestal niet ver uitgewerkt waren en specifiek geschreven naar de scenarioworkshop. Dat betekent dat er weinig uitstraling was buiten de scenarioworkshop waarin ze door betrokkenen beschreven werden. In een uitgewerkte vorm kunnen scenario's ook als zelfstandig product belangstelling

kweken voor de verkenning en betrokkenheid bij de strategische keuzen. Een ander nadeel van de OCV verkenning was dat de focus op de “omgeving” van het vakgebied, impliceerde dat de interne dynamiek van wetenschap en technologie daarbij niet werd meegenomen, alhoewel deze veelal internationaal zal zijn en in die zin ook voor het Nederlands onderzoek een omgevingsfactor is. Buitenlandse verkenningen, zoals de Delphistudies, maar ook afzonderlijke essays van experts kunnen bouwstenen leveren om de wetenschapsinhoud van scenario’s te versterken. Met name voor wetenschapsverkenningen is dit een interessante optie.

2.4.2. Science Fiction

Science Fiction is een weinig populaire term bij wetenschapsverkenningen. Voor experts kan het de legitimatie onder druk zetten. Aan de andere kant kan het de aansluiting bij publieke percepties van wetenschap- en technologieontwikkelingen vergroten. Discussies en publicaties in de publieke media over wetenschappelijke ontwikkelingen zoals rond *space sciences*, levenswetenschappen, nanotechnologie, medische wetenschappen, hersenonderzoek gebruiken lange termijn, imaginaire toepassingen vaak als aandachtstrekker. Dan blijkt dat in een dergelijke context experts vaak wel bereid zijn te reflecteren op dergelijke toepassingen. Bepaalde vragen in Delphistudies, scenario's rond nanotechnologie (Drexler van het Foresight Institute), hebben soms een hoog science fiction gehalte. Dit geldt ook voor toekomstprojecties die consumentenbedrijven zoals Philips gebruiken voor langere termijn productontwikkeling: denk aan ideeën rond het ziekenhuis van de toekomst, het huis van de toekomst, of de miniaturisering van industriële processen naar nanoschaal. Gedoseerd gebruik van *Science Fiction* kan de aantrekkelijkheid van producten van de verkenningen vergroten.

Der Lehrer (zum kranken Knabe)
Hör gut zu! Da du krank bist und nicht weiter kannst, müssen wir dich hier zurücklassen. Aber es ist richtig, dass man den, welcher krank wurde, befragt, ob man umkehren soll seinentwegen. Und der Brauch schreibt auch vor, dass der welcher krank wurde, antwortet: Ihr sollt nicht umkehren.
 Der Knabe: *Ich verstehe*
 Der Lehrer: *Verlangst du, dass man umkehren soll deinentwegen?*
 Der Knabe: *Ihr sollt nicht umkehren*

Bertolt Brecht: Der Jasager

Der Lehrer (zum kranken Knabe)
Hör gut zu! Seit alters her besteht das Gesetz, dass der, welcher auf einer solchen Reise krank wurde, ins Tal hinabgeworfen werden muss. Aber der Brauch schreibt auch vor, dass man den welcher krank wurde, befragt, ob man umkehren soll seinentwegen. Und der Brauch schreibt auch vor, dass der, welcher krank wurde, antwortet: Ihr sollt nicht umkehren. Wenn ich deine Stelle einnehmen könnte, wie gern wurde ich sterben.
 Der Knabe: *Ich verstehe*
 Der Lehrer: *Verlangst du, dass man umkehren soll deinentwegen? Oder bist du einverstanden dass du ins Tal hinabgeworfen wirst, wie der grosse Brauch es verlangt?*
 Der Knabe: (nach einer Pausen des Nachdenken)
Nein, Ich bin nicht einverstanden.

Bertolt Brecht: Der Neinsager

Bijlage buitenlandse ervaringen

Hieronder worden een aantal publicaties en internetbronnen gegeven als ingang voor een overzicht van buitenlandse resultaten en ervaringen met verkenningen. Het overzicht is van mei 2002. Opgenomen zijn met name de verkenningen die voor een internationaal publiek gepresenteerd zijn en algemene sites, waarvandaan resultaten gedownload kunnen worden. Met een specifieke informatievraag kunnen de sites als ingang dienen voor verder zoeken.

België

In België is er weinig ervaring met verkenningen. Een aantal jaren geleden is er een verkenning geïnitieerd gericht op de definiëring van het federaal wetenschapsbeleid, dat zich binnen de Belgische verhoudingen moet concentreren op een beperkt aantal gebieden: Duurzame ontwikkeling, Informatiemaatschappij en Sociale Cohesie. De resultaten van de verkenning –met name in de vorm van belangrijkste onderzoeksgebieden voor de komende jaren -zijn te vinden op: <http://www.socioforesight.net/> .

Duitsland

De tweede Duitse Delphi studie werd uitgevoerd van 1996-1998. Het behandelt meer dan 1000 items die de mogelijke ontwikkeling van wetenschap en technologie in de komende dertig jaar behandelen. De items zijn geclusterd in twaalf thematische gebieden. De digitale versies van de deelrapporten zijn te raadplegen via <http://www.isi.fhg.de/ti/Projektbeschreibungen/Cu-delphi.html>.

Zie ook:

- K. Cuhls, K. Blind, H. Grupp (2002): Innovations for our Future. Delphi '98: New Foresight on Science and Technology. Physica-Verlag

Het nieuwste verkenningenproject van het Bundesministerium für Bildung und Forschung is te volgen via: <http://www.futur.de/de/index.htm>. Vanaf de site zijn ook de verschillende tussenproducten, zoals trendanalyses en themabundels te downloaden. De site heeft ook een pagina met verwijzingen naar internationale toekomststudies.

In reactie op de meer technologie-georiënteerde Delphistudies heeft de Wissenschaftsrat de mogelijkheden onderzocht voor wetenschapsverkenningen. Hiervan zijn nog geen concrete initiatieven bekend, maar deze worden wel verwacht. Daarnaast heeft de Wissenschaftsrat wel veel analyses van de werking van het Duitse onderzoekssysteem. (www.wissenschaftsrat.de)

Europa

De EU heeft geen eigen verkenningenproject. Wel worden soms op deelgebieden in het Kaderprogramma verkenningen georganiseerd. Het EU onderzoeksinstituut IPTS voert met name beleidsgerichte toekomststudies uit (www.jrc.es) . Een interessant project voor

wetenschapsverkenningen is het FUTURES project: <http://futures.jrc.es/>, met onder meer studies naar prioriteiten voor wetenschapsbeleid in Europa en rapporten over mobiliteit van academici. Daarnaast staan er ook verwijzingen naar achtergrondstudies over verkenningen.

Recent is ook de European Science Foundation begonnen met het organiseren en publiceren van Forward Looks, welke gebaseerd zijn op 2-3 daagse workshops met zo'n 50-60 deelnemers. Resultaten zijn in te zien en te downloaden via

www.esf.org/esf_activity_home.php?language=0&domain=0&activity=8

- Zie ook: Cahill, E. and F. Scapolo (1999). The Futures Report : Technology Map. Seville, IPTS: 77

Japan

Het NISTEP (National Institute of Science and Technology Policy) organiseert al vanaf de jaren zeventig ongeveer elke 4 jaar een Delphi studie. De resultaten van de meest recente Delphi studie zijn beschikbaar op CD-rom, en via <http://www.nistep.go.jp/index-e.html>

OECD

Geen land, maar wel interessant voor een internationaal perspectief bij wetenschapsverkenning zijn de toekomststudies en activiteiten van de OECD. Een deel zijn georganiseerd onder het International Futures Programme, met verwijzingen naar veel meer futures studies.

(<http://www.oecd.org/EN/about/0,,EN-about-10-nodirectorate-no-no-no-10,00.html>)

Daarnaast organiseert de OECD bijeenkomsten en publiceert rapporten over specifieke wetenschappelijke issues en ontwikkelingen:

<http://www.oecd.org/EN/about/0,,EN-about-18-nodirectorate-no-no-no-18,00.html>

Oostenrijk

De Oostenrijkse Delphi combineert technologieontwikkeling en maatschappelijke behoeften. De resultaten geordend naar maatschappelijke thema's zijn in te zien en te downloaden via

<http://www.bmbwk.gv.at/start.asp?OID=4227&isIlink=1&bereich=2&gwort=>.

Zie ook:

Walter Peissl, 2001, International Journal Technology Management, Special issue on Technology Foresight, Vol. 21 (7/8). <http://www.inderscience.com/catalogue/t/ijtm/ijtm.html>

Verenigd Koninkrijk

De Engelse Technology Foresight begin jaren negentig heeft geleid tot verkenningsactiviteiten op verschillende niveau's, gebieden en thema's. De belangrijkste ingangssite voor een overzicht van activiteiten en publicaties is <http://www.foresight.gov.uk/default1024ns.htm>. De recente versie heeft aparte websites voor recente projecten op het gebied van cognitive systems en flood and

coastal defence. Daarnaast zijn de resultaten van de vorige foresight nog steeds in te zien en te downloaden (sommige rapporten zijn zeer recent).

Overige landen

Ervaringen met en resultaten van verkenningen met andere landen:

Australië: <http://www.dist.gov.au/science/astec/astec/future/final/futurea.html>

Griekenland : <http://www.gsrt.gr/html/eng/index.html>

Ierland: <http://www.forfas.ie/icsti/index.htm>

Nieuw Zeeland : <http://www.morst.govt.nz/global/nzsandt/blueprint/index.htm>

Portugal: <http://www.civil.ist.utl.pt/%7Eet2000/index2e.html>

Zweden : <http://www.tekniskframsyn.nu/eng>

Zie ook:

- K. Blind., K. Cuhls, et al. (1999). "Current Foresight Activities in Central Europe." Technological Forecasting and Social Change **60**(1): 15-35.
- Martin, B. R. and R. Johnston (1999). "Technology Foresight for Wiring Up the National Innovation System; Experiences in Britain, Australia, and New Zealand." Technological Forecasting and Social Change **60**(1): 37-54
- Gavigan, J. P. and F. Scapolo (1999). "A Comparison of National Foresight Exercises." Foresight **1**(6): 495-517