

Research Guidance

Ontwikkeling van een aanpak aan de hand van het
meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie
in de glastuinbouw'

LEI

Jos Verstegen

Paul Diederer

Olaf Hietbrink

Wageningen Universiteit, Leerstoelgroep Toegepaste Filosofie

Jozef Keulartz

ISNAR

Willem Janssen

Projectcode 64381

November 2000

Rapport 3.00.09

LEI, Den Haag

Research Guidance; Ontwikkeling van een aanpak aan de hand van het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'
Verstegen, Jos, Paul Diederer, Olaf Hietbrink, Jozef Keulartz en Willem Janssen
Den Haag, LEI, 2000
Rapport 3.00.09; ISBN 90-5242-612-0; Prijs f 34,- (inclusief 6% BTW)
91 p., fig., tab., bijl.

Een doelgerichte ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie is essentieel voor de Nederlandse land- en tuinbouw. Allerlei ontwikkelingen in de markt en de samenleving vragen om een slagvaardig optreden. Ook bij de opzet en uitvoering van onderzoeksprogramma's moet zo efficiënt en effectief mogelijk met de beschikbare middelen worden omgegaan. Daarbij moet het onderzoek leiden tot resultaten die aansluiten bij de wensen van boeren en tuinders en tevens kunnen rekenen op draagvlak in de samenleving. Een studie is uitgevoerd met als doel om binnen Nederland een eerste stap te zetten richting de ontwikkeling van een 'gereedschapskist' met 'Research Guidance'-methoden, technieken en procedures en deze vervolgens toe te passen op het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'. Het rapport geeft een overzicht van de diverse stappen en processen die bij de opzet, invulling en begeleiding van een onderzoeksprogramma aan de orde dienen te komen.

© LEI, 2000

Vermenigvuldiging of overname van gegevens:

- toegestaan mits met duidelijke bronvermelding
- niet toegestaan

Inhoudsopgave

	Blz.
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1. Inleiding	13
1.1 Probleemstelling	13
1.2 Doelstelling	14
1.3 Opbouw van het rapport	14
2. Van een probleem naar een onderzoeksprogramma	15
2.1 Inleiding	15
2.2 Stappen	15
2.2.1 Bepaling van het maatschappelijk probleem en de doelstelling	15
2.2.2 Bepaling van de behoeften aan ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie	16
2.2.3 Bepaling van alternatieve onderzoeksactiviteiten	17
2.2.4 Afleiden van beoordelingscriteria	17
2.2.5 Voospellen van onderzoeksresultaten	18
2.2.6 Prioriteitsbepaling van projectvoorstellen	19
2.2.7 Goedkeuring en implementatie	25
2.3 Institutionele aspecten	25
3. Prioriteiten in het meerjarenonderzoeksprogramma	30
3.1 Inleiding	30
3.2 Opzet van de pilot-studio	30
3.2.1 Keuze van beoordelingscriteria	30
3.2.2 Keuze van alternatieve onderzoeksactiviteiten	35
3.2.3 Beoordelingsmethoden	36
3.2.4 Invulinstructies voor de deelnemers	38
3.3 Resultaten uit de pilot-studio	39
3.3.1 Relatief belang van de criteria	39
3.3.2 Gemiddelde scores op onderzoeksalternatieven	40
3.3.3 Onderzoeksprioriteiten	40

	Blz.
4. Organisatie van het onderzoeksproces	47
4.1 Inleiding	47
4.2 Systeem van allocatie	47
4.2.1 Inputfinanciering	48
4.2.2 Outputfinanciering	48
4.2.3 Tendersysteem	49
4.2.4 Eigendom van resultaten	50
4.3 Aansturing van energieonderzoek in de glastuinbouw	52
4.3.1 Het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'	52
4.3.2 Opbouw van sturingscapaciteit	54
4.3.3 Eigendom van resultaten	56
5. Maatschappelijke aspecten bij technologische vernieuwingen	58
5.1 Inleiding	58
5.2 Ethiek: drie morele regimes	60
5.2.1 Gevolgen en plichten	60
5.2.2 Doelen en deugden	61
5.2.3 De uitbreiding van de morele gemeenschap	64
5.2.4 Zoöcentrische ethiek	65
5.2.5 Biocentrische ethiek	67
5.2.6 Ecocentrische ethiek	69
5.3 Esthetiek: drie landschapstypen	71
5.3.1 Schoonheid en gebruik	71
5.3.2 Landschap in drievoud	73
5.3.3 Het nieuwe natuurlandschap	74
5.3.4 Het oude cultuurlandschap	75
5.3.5 Het moderne stadslandschap	76
5.3.6 Dynamiek in de waardering van landschapstypen	77
6. Conclusies	80
Literatuur	85
Bijlage	
1 Deelnemers aan het 'research guidance'-seminar op 26 juni 2000	91

Woord vooraf

Een doelgerichte ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie is essentieel voor de Nederlandse land- en tuinbouw. Allerlei ontwikkelingen in de markt en de samenleving vragen om een slagvaardig optreden. Ook bij de opzet en uitvoering van onderzoeksprogramma's moet zo efficiënt en effectief mogelijk met de beschikbare middelen worden omgegaan. Daarbij moet het onderzoek leiden tot resultaten die aansluiten bij de wensen van boeren en tuinders en tevens kunnen rekenen op draagvlak in de samenleving. De aanpak om dit hele proces in goede banen te leiden wordt ook wel aangeduid met de term 'Research Guidance'.

Onderzoekers van het LEI, de leerstoelgroep Toegepaste Filosofie van Wageningen Universiteit en het ISNAR hebben het afgelopen jaar een studie uitgevoerd met als doel om binnen Nederland een eerste stap te zetten richting de ontwikkeling van een 'gereedchapskist' met 'Research Guidance'-methoden, technieken en procedures en deze vervolgens toe te passen op het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'.

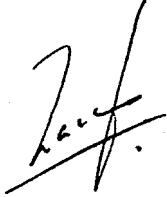
Op 26 juni 2000 zijn in een seminar de resultaten gepresenteerd en is een concept-onderzoeksrapport aangeboden aan de heer J. van der Veen (voorzitter van het Productschap Tuinbouw), mevrouw C. Julicher (directeur Wetenschap en Kennisoverdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij) en de heer J. Mulder (ex-tuinder en directeur van J. Mulder Agro Diensten). Hun reacties en de opmerkingen tijdens de daaropvolgende discussie zijn verwerkt in deze eindversie van het rapport.

Mede naar aanleiding van de uitkomsten van deze studie hebben onderzoekskoördinatoren van het Productschap Tuinbouw en de Nederlandse Onderneming Voor Energie en Milieu (Novem b.v.) besloten om de 'Research Guidance'-aanpak een plaats te geven bij de aansturing en invulling van het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'.

Deze studie is gefinancierd door de directieraad van de divisie Maatschappijwetenschappen van Wageningen Universiteit en Researchcentrum. Zij hecht er groot belang aan om bij een verdere 'privatisering' van het onderzoek en groeiende nadruk op outputfinanciering, goed 'gereedschap' te hebben om nog duidelijker aan te kunnen geven welke maatschappelijke problemen met een onderzoeksprogramma worden opgelost (of opgeroepen), voor welke partijen onderzoek nut oplevert, en hoe een zo hoog mogelijk rendement van de gepleegde onderzoeksinspanning kan worden verkregen.

Aan de pilot-studie is medewerking verleend door de heren Bot en Zwart (IMAG), Zuurbier (LTO/rozenkweker), Hendriks (Wageningen Universiteit, Laboratorium voor Plantenveredeling), Custers (Novem) en Van Wunnik (Projectbureau Duurzame Energie). Daarnaast heeft deze studie geprofiteerd van de diverse reacties van de deelnemers aan het seminar (bijlage 1). Wij zijn allen die hun medewerking hebben verleend zeer erkentelijk voor hun bijdrage.

De directeur,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'L.C. Zachariasse', written in a cursive style.

Prof.dr.ir. L.C. Zachariasse

Samenvatting

'Er is een maatschappelijk probleem dat opgelost moet worden en ze hebben uitgerekend mij gevraagd om die klus te klaren. Maar hoe pak ik dat aan? Natuurlijk... ik kan onderzoek laten uitvoeren om oplossingen aan te dragen? Maar wat voor onderzoek zou dat dan moeten zijn? Ik wil natuurlijk wel waar voor mijn geld. Waar haal ik de benodigde expertise vandaan om te bepalen of een bepaald onderzoek een behoorlijke kans van slagen zal hebben? En wie vertelt mij of dat onderzoek dan de oplossingen aandraagt waarop de beoogd gebruiker en de maatschappij zitten te wachten? Wie...'

Bovenstaande monoloog lijkt op de tekst van een televisiecommercial, waarbij na de laatste 'wie' met koeienletters de naam van een adviesbureau in beeld komt. In werkelijkheid geeft het de essentie weer waar het in deze studie over gaat: 'research guidance'.

In het rapport is 'research guidance' gedefinieerd als een complex van procedures, methoden en technieken om de ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie effectiever en efficiënter te laten verlopen. 'Research guidance' is dus niet één bepaalde techniek of methodiek maar een 'gereedschapskist' vol met instrumenten om onderzoekstrajecten op te zetten, in te vullen en te begeleiden. Het doel van de studie was om binnen Nederland een eerste stap te zetten in de ontwikkeling van deze 'gereedschapskist'. Hiertoe hebben we een aantal onderdelen van 'research guidance' als case toegepast op het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'.

In het eerste hoofdstuk van het rapport worden de probleem-en doelstelling van de studie gegeven. Het belangrijkste hieruit is dat een onderscheid wordt gemaakt in:

- een *inhoudelijke component van 'research guidance'*, waarbij diverse stappen gezet worden om van een maatschappelijk probleem te komen tot een programma van gewenste onderzoeksactiviteiten, en;
- een *procesmatige component van 'research guidance'*, waarbij aandacht besteed wordt aan de organisatie van het onderzoeksproces waardoor onder andere onderzoekers doelgericht blijven werken, er een goede onderlinge afstemming is tussen de diverse actoren, niet-succesvolle projecten tijdig worden stopgezet en een goede doorstroming van kennis en technologie naar de praktijk zal plaatsvinden.

In hoofdstuk 2 worden deze twee componenten verder uiteengezet waarbij van tijd tot tijd verwezen wordt naar de 'glastuinbouwcase'. Zeven stappen worden onderscheiden:

- bepaling van het maatschappelijk probleem en de doelstelling;
- bepaling van de behoeften aan ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie;
- bepaling van alternatieve onderzoeksactiviteiten;
- afleiden van beoordelingscriteria;
- voorspellen van onderzoeksresultaten;
- prioriteitsbepaling van projectvoorstellen;

- goedkeuring en implementatie.
- Daarnaast worden de volgende processen toegelicht:
- keuze van actoren;
 - betrokken houden van actoren;
 - afstemmen van ontwikkeling van kennis en technologie op de eindgebruiker;
 - stimuleren van de voortgang en bijstellen en stoppen van niet-succesvolle projecten.

Hoofdstuk 3 staat *geheel* in het teken van het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'. Allereerst worden de selectiecriteria beschreven zoals die in diverse, aan het programma gerelateerde, publicaties en documenten verwoord zijn. Het blijkt dat er een grote variatie is in de wijze waarop de selectiecriteria zijn geoperationaliseerd en in de mate waarin naar specifieke details is gekeken. Dit is natuurlijk erg vervelend wanneer je een goede afweging tussen de verschillende onderzoeksvoorstellen wilt maken. 'Research guidance' mag dan soms wel een hoog 'open-deur-gehalte' hebben, de praktijk laat zien dat met betrekking tot de keuze en het gebruik van selectiecriteria nog het nodige verbeterd kan worden.

Verderop in hoofdstuk 3 worden de resultaten gepresenteerd van een pilot-studie 'priority setting', die het afgelopen jaar is uitgevoerd met zeven personen: één onderzoekscoördinator, één tuinder en vijf wetenschappelijke onderzoekers (van vijf verschillende onderzoeksthema's). Hiertoe zijn eerst 9 selectiecriteria geformuleerd en is op basis van de verkenningen binnen het meerjarenonderzoeksprogramma en aanvullende literatuur een lijst van 28 mogelijke onderzoeksactiviteiten opgesteld. Vervolgens is aan de deelnemers in de pilot-studie gevraagd om het relatieve belang van de negen selectiecriteria voor de programmadoelstelling aan te geven. Vervolgens hebben zij alle 28 mogelijke onderzoeksactiviteiten gescored op de negen selectiecriteria. In principe konden op deze manier de onderzoeksprioriteiten berekend worden uitgaande van een risico-neutrale onderzoeksprogrammering. Een opvallende uitkomst was dat de hoogste prioriteiten werden toegekend aan onderzoeksalternatieven die gericht zijn op het bevorderen van het gebruik van bestaande technologie, bijvoorbeeld bevorderen van het gebruik van restwarmte. Dit is opvallend omdat de meeste onderzoeksalternatieven in de lijst betrekking hadden op de ontwikkeling van een nieuwe technologie. De verklaring hiervoor moet gezocht worden in de programmadoelstelling. Het onderzoeksprogramma beoogt te komen tot een verbetering van de energie-efficiëntie in de glastuinbouw vóór of in het jaar 2010. Veel onderzoeksalternatieven hebben echter een langere tijdshorizon.

Zoals gezegd is 'research guidance' een 'gereedschapskist' met methoden, technieken en procedures. Afhankelijk van het onderzoeksveld waarbij 'research guidance' ingezet wordt zullen bepaalde onderdelen meer of minder relevant zijn en dus ook meer of minder uitgewerkt moeten worden. In hoofdstuk 4 en 5 zijn twee onderdelen van 'research guidance' verder uitgewerkt.

In hoofdstuk 4 is een sterk *procesmatig* aspect van 'research guidance' verder uitgewerkt, namelijk de organisatie van het onderzoeksproces (ook wel aangeduid met 'research policy'). Hierbij gaat het er om de organisatie van het onderzoeksproces zodanig te structureren en zodanige procedures af te spreken dat de actoren die binnen deze organisatie werkzaam zijn, geprikkeld worden keuzes te maken die leiden tot de gewenste onderzoeksresultaten. De vraag die daarbij wordt gesteld is: welke kosten gaan gepaard met een betere

organisatie van het onderzoeksproces en welke opbrengsten (in de vorm van betere onderzoeksresultaten) staan daar tegenover? Drie systemen van allocatie van onderzoeksgelden worden vergeleken: inputfinanciering, outputfinanciering en het tendersysteem. Kort gezegd komt het erop neer dat het systeem van inputfinanciering de laagste kosten met zich meebrengt maar ook de laagste prikkel geeft om het onderzoek af te stemmen op de behoeften van de financier terwijl het tendersysteem de meeste kosten met zich meebrengt maar daarentegen sterker vraaggerichte onderzoeksproducten zal opleveren. Het systeem van outputfinanciering zit tussen beide systemen in. Zolang de extra kosten van het onderzoekssysteem worden goedge maakt door extra baten in de vorm van betere onderzoeksproducten is het verstandig op te schuiven van inputfinanciering naar meer competitieve systemen, zoals het tendersysteem. Voorwaarde hierbij is dat de financier van het onderzoek voldoende capaciteiten en expertise heeft om een goed tenderdocument te maken en vervolgens de ingediende onderzoeksvoorstellen te beoordelen.

In hoofdstuk 5 is een sterk *inhoudelijk* aspect van 'research guidance' verder uitgewerkt, namelijk de beoordeling van maatschappelijke aspecten bij technologische vernieuwingen. Steeds minder vaak worden technologische vernieuwingen gedreven door de wens tot kostprijsverlaging. Andere maatschappelijke wensen zijn daarvoor in de plaats gekomen zoals wensen met betrekking tot het milieu, de voedselveiligheid, het dierenwelzijn en de inrichting en beheer van het landschap. Alhoewel deze 'maatschappelijke aspecten' steeds belangrijker worden is het lastig om hier bij de beoordeling van onderzoeksvoorstellen rekening mee te houden. Er zijn allerlei onzekerheden met betrekking tot het wel of niet acceptabel zijn van bepaalde producten en productiewijzen. Zullen bijvoorbeeld in de toekomst genetische gemodificeerde rassen en intensieve teelten nog geaccepteerd worden? Om enig houvast te krijgen met betrekking tot de maatschappelijke acceptatie is in hoofdstuk 5 een analyse gemaakt van logica en trends met betrekking tot de ethische en esthetische beoordeling van technologische vernieuwingen.

Het rapport besluit in hoofdstuk 6 met een aantal conclusies, onderverdeeld in algemene conclusies met betrekking tot de 'research guidance'-aanpak en conclusies die specifiek betrekking hebben op het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'.

Deze studie was bedoeld als een eerste aanzet voor de ontwikkeling van een 'research guidance'-gereedschapskist. In die opzet zijn we geslaagd. Er is een helder beeld geschapen van de diverse stappen en processen die bij de opzet, invulling en begeleiding van een onderzoeksprogramma aan de orde dienen te komen. Wanneer volgens deze stappen en processen gewerkt wordt ontstaat er een onderzoeksprogramma met een goede structuur, dat wil zeggen er ontstaat een programma met een duidelijke doorvertaling van het maatschappelijk probleem naar de aanbesteding van onderzoeksgelden. Bovendien is hierbij dan ook voldoende aandacht voor het betrekken van de juiste mensen bij het proces. Dit zal de implementatie van onderzoeksproducten in de praktijk ten goede komen. 'Last but not least' wordt door de 'research guidance'-aanpak het keuzeprocess bij de invulling van een programma transparanter. Dit is belangrijk omdat de deskundigen op een bepaald vakgebied enerzijds het meest capabel zijn om onderzoeksvoorstellen te beoordelen, maar anderzijds vaak direct belanghebbenden zijn bij de allocatie van de onderzoeksgelden. Een sterk punt van de transparante 'research guidance'-systematiek is dat het de spanning tussen 'expertise' en 'belang bij de uitkomst' kan verminderen.

Mede naar aanleiding van de uitkomsten van deze studie hebben onderzoekscördinatoren van het Productschap Tuinbouw en de Nederlandse Onderneming Voor Energie en Milieu (Novem b.v.) besloten om de 'Research Guidance'-aanpak een plaats te geven bij de aansturing en invulling van het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'.

1. Inleiding

1.1 Probleemstelling

De uitspraak 'er leiden vele wegen naar Rome' gaat ongetwijfeld ook op voor de ontwikkeling en verspreiding van nieuwe kennis en technologie in de Nederlandse land- en tuinbouw. Als we maar van alles proberen en voldoende geduld hebben dan komt 'Rome' uiteindelijk wel in zicht. Het probleem is echter dat de snelle ontwikkelingen in de markt en samenleving een meer slagvaardig optreden vereisen. Vandaar dat we bij het stimuleren van de ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie zoeken naar de wegen die het kortst en meest begaanbaar zijn. We moeten zo snel mogelijk vooruitgang boeken, liefst zonder dat er hordes mensen afhaken. Concreet betekent dit dat de organisatie en uitvoering van het onderzoek op een dusdanige wijze plaats vindt dat tegen minimale kosten onderzoeksresultaten worden verkregen die hun weg vinden in de praktijk en kunnen rekenen op draagvlak in de maatschappij. Een 'research guidance'-aanpak kan hierbij mogelijk een rol vervullen.

'Research guidance' is hier gedefinieerd als een complex van procedures, methoden en technieken om de ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie effectiever en efficiënter te laten verlopen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:

- een *inhoudelijke* component, waarbij diverse stappen gezet worden om van een maatschappelijk probleem te komen tot een programma van gewenste onderzoeksactiviteiten, en;
- een *procesmatige* component, waarbij aandacht besteed wordt aan de organisatie van het onderzoeksproces waardoor onder andere onderzoekers doelgericht blijven werken, er een goede onderlinge afstemming is tussen de diverse actoren, niet-succesvolle projecten tijdig worden stopgezet en een goede doorstroming van kennis en technologie naar de praktijk zal plaatsvinden.

Om de geschiktheid van 'research guidance' bij de ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie te kunnen beoordelen is gezocht naar een interessante 'case'. Onder het motto 'de realiteit is de beste test' heeft het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw' een centrale plaats gekregen in deze studie. De overheid en het tuinbouwbedrijfsleven hebben afgesproken om tien jaar lang tien miljoen gulden in dit onderzoeksprogramma te stoppen. Met dit geld worden onderzoeksprojecten gefinancierd die (mogelijk) een bijdrage kunnen leveren aan de verbetering van de energie-efficiëntie in de glastuinbouw. In deze studie hebben we onderzocht of een 'research guidance'-aanpak een geschikt hulpmiddel is bij de aansturing en invulling van dit programma. In de tekst refereren we hiernaar als de 'glastuinbouwcase'.

1.2 Doelstelling

Het doel van deze studie is om binnen Nederland een eerste stap te zetten richting de ontwikkeling van een 'gereedschapskist' met 'research guidance'-methoden, technieken en procedures en deze vervolgens toe te passen op het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'.

1.3 Opbouw van het rapport

Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 ingegaan op de afzonderlijke stappen en processen die zitten tussen de identificatie van een maatschappelijk probleem en het opzetten en begeleiden van een onderzoeksprogramma. Hierbij worden van tijd tot tijd voorbeelden ontleend aan de 'glastuinbouwcase'.

Hoofdstuk 3 staat *geheel* in het teken van de 'glastuinbouwcase', het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'. Allereerst worden de selectiecriteria beschreven zoals die in diverse, aan het programma gerelateerde, publicaties en documenten verwoord zijn. Vervolgens worden de resultaten gepresenteerd van een pilot-studie 'priority setting', die het afgelopen jaar is uitgevoerd met een groep actoren in de tuinbouw.

Zoals gezegd is 'research guidance' een 'gereedschapskist' met methoden, technieken en procedures. Afhankelijk van het onderzoeksveld waarbij 'research guidance' ingezet wordt zullen bepaalde onderdelen meer of minder relevant zijn en dus ook meer of minder uitgewerkt moeten worden. In hoofdstuk 4 en 5 zijn twee onderdelen van 'research guidance' verder uitgewerkt.

In hoofdstuk 4 is een sterk *procesmatig* aspect van 'research guidance' verder uitgewerkt, namelijk de organisatie van het onderzoeksproces (ook wel aangeduid met 'research policy'). Hierbij gaat het er om de organisatie van het onderzoeksproces zodanig te structureren en zodanige procedures af te spreken dat de actoren die binnen deze organisatie werkzaam zijn, geprikkeld worden keuzes te maken die leiden tot de gewenste onderzoeksresultaten. De vraag die daarbij wordt gesteld is: welke kosten gaan gepaard met een betere organisatie van het onderzoeksproces en welke opbrengsten (in de vorm van betere onderzoeksresultaten) staan daar tegenover?

In hoofdstuk 5 is een sterk *inhoudelijk* aspect van 'research guidance' verder uitgewerkt, namelijk de beoordeling van maatschappelijke aspecten bij technologische vernieuwingen. Alhoewel 'maatschappelijke aspecten' steeds belangrijker worden, is het lastig om hier bij de beoordeling van onderzoeksvoorstellen rekening mee te houden. Er zijn allerlei onzekerheden met betrekking tot het wel of niet acceptabel zijn van bepaalde producten en productiewijzen. Om toch enig houvast te hebben is in hoofdstuk 5 een analyse gemaakt van logica en trends met betrekking tot de ethische en esthetische beoordeling van technologische vernieuwingen.

Het rapport besluit in hoofdstuk 6 met een aantal conclusies, onderverdeeld in algemene conclusies met betrekking tot de 'research guidance'-aanpak en conclusies die specifiek betrekking hebben op de 'glastuinbouwcase'.

2. Van een probleem naar een onderzoeksprogramma

2.1 Inleiding

'Research guidance' behelst het verbeteren van de effectiviteit en efficiëntie van het gehele traject van ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie. Dit traject begint bij het vaststellen van behoeften en het stimuleren van ideeënvorming en eindigt bij de optimale penetratie van de verkregen kennis en technologie in de praktijk en de evaluatie van het traject. Concreet gaat het om de procedures, methodieken en technieken om maatschappelijke problemen te identificeren en te vertalen in onderzoeksbehoeften. Vervolgens worden de onderzoeksbehoeften vertaald in een programma van gewenste onderzoeksactiviteiten. Bij een verdere 'privatisering' van het onderzoek en de voorlichting en een groeiende nadruk op output- en tenderfinanciering (hoofdstuk 2) zullen financiers van onderzoek en voorlichting meer en meer de vraag stellen welke maatschappelijke problemen met een programma worden opgelost (of opgeroepen), voor welke partijen het programma nut oplevert en hoe een zo hoog mogelijk rendement van de gepleegde inspanningen kan worden verkregen. Er zal steeds meer behoefte ontstaan om een instrumentarium te hebben waarmee deze vragen in de aanloop van een programma beantwoord kunnen worden.

Naar analogie van de aanpak van het ISNAR (International Service for National Agricultural Research) onderscheiden we in dit hoofdstuk 'stappen', die aangeven welke (analytische) paden achtereenvolgens bewandeld worden om tot een goede prioriteitsstelling van projecten te komen, en 'institutionele aspecten' die gaan over de processen die nodig zijn om de verschillende 'stakeholders' in het bovenstaande traject te betrekken en betrokken te houden zodanig dat de ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie ook daadwerkelijk gerealiseerd kan worden (Janssen en Kissi, 1997).

2.2 Stappen

2.2.1 Bepaling van het maatschappelijk probleem en de doelstelling

Onderzoeksactiviteiten worden ontplooid met als doel om een bepaalde situatie te verbeteren: bepaalde problemen moeten worden verholpen en/of bepaalde kansen moeten worden benut. Voor beleidsmakers die richting gaan geven aan het onderzoek moet volstrekt duidelijk zijn welk doel of welke doelen moeten worden nagestreefd. Ontwikkelingsdoelstellingen bij landbouwkundig onderzoek op nationaal niveau kunnen vaak worden onderverdeeld in vier categorieën (zie ook Janssen, 1994): economische groei, rechtvaardigheid (evenwichtige inkomensdistributie onder sociale lagen, geslacht, nationaliteit of andere groeperingen), voedselvoorziening en milieubehoud. Beleidsmakers moeten weten wat het relatieve belang van elk van deze doelstellingen is alvorens zij goede onderzoeksprioriteiten kunnen stellen. Soms zijn globale ontwikkelingsdoelstellingen al

vertaald in landbouwkundige onderzoeksstrategieën (bijvoorbeeld de verhoging van de rijstobbrengsten met 20% in de komende vijf jaar; de ontwikkeling van een palmolie export sector). In dat geval, kunnen de globale ontwikkelingsdoelstellingen worden vervangen door landbouwkundige onderzoeksstrategieën. Dit is ook het geval voor de 'glastuinbouwcase'. Het maatschappelijk probleem is dat per eenheid tuinbouwproduct teveel fossiele energie (c.q. primair brandstof) wordt verbruikt. De doelstellingen die hieruit volgen zijn vastgelegd in het Convenant Glastuinbouw en Milieu. In 2010 moet het verbruik aan primair brandstof per eenheid tuinbouwproduct gereduceerd zijn met 65% ten opzichte van het verbruik in 1980. Bovendien moet in 2010 vier procent van het totale energieverbruik afkomstig zijn van duurzame energiebronnen.

Wanneer het maatschappelijk probleem en de doelstelling niet geheel duidelijk zijn, is het noodzakelijk om de nodige tijd te besteden aan het verhelderen hiervan. De behoefte aan ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie en derhalve ook de selectie van projecten zijn in grote mate afhankelijk van het maatschappelijk probleem en de doelstelling. Hoe scherper beiden zijn geformuleerd, hoe scherper projectvoorstellen geselecteerd kunnen worden. Bij het formuleren van de doelstelling kan gebruikgemaakt worden van het SMART-principe, wat wil zeggen dat een doelstelling specifiek, metbaar, accceptabel, realistisch en tijdgebonden moet zijn.

2.2.2 Bepaling van de behoeften aan ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie

Nadat het maatschappelijk probleem is vastgesteld en daarvan een scherp geformuleerde doelstelling is afgeleid, kan gewerkt worden richting activiteiten die ontplooid dienen te worden om de doelstelling zo goed mogelijk te behalen. Via een analyse van beperkingen (constraint analysis) kan inzicht verkregen worden in de onderzoeksvragen c.q. informatiebehoefte die er bestaan. Een mogelijke invulling is dat aan deskundigen gevraagd wordt het maatschappelijk probleem uiteen te rafelen in specifiekere deelproblemen. In de 'glastuinbouwcase' kan het 'te hoog energieverbruik per eenheid product' uiteengerafeld worden in 'te hoog energieverbruik' en 'te weinig eenheden product'. Vervolgens kunnen deze elementen weer verder worden onderverdeeld: 'te hoog energieverbruik' kan veroorzaakt zijn door 'teelt met gewassen die teveel energie vragen' en door 'hoge energieverliezen: te klein deel van energie in brandstof komt ten goede aan het gewas'. Dit proces kan doorlopen worden totdat het niveau van een onderzoeksprobleem is bereikt. Een mogelijk eindpunt is bijvoorbeeld 'gewassen verouderen te snel waardoor ze na een relatief korte tijd minder gaan produceren'. Dit concrete probleem kan dan worden vertaald in een onderzoek naar het verouderingsproces van een specifiek gewas'. Naast deze interactieve manier om onderzoeksvragen boven tafel te krijgen is er nog een scala aan andere methoden om onderzoeksvragen boven tafel te krijgen.

Onderzoeksvragen kunnen ook gedistilleerd worden uit markt- en sectorstudies, uit studies naar de veranderende opvatting van consumenten (Jongen et al., 1997; Van Trijp, 1999), burgers (Bijman, 1992) en beleidsmakers, uit bedrijfsvergelijkend onderzoek en uit onderzoek naar besluitvorming en investeringsstijlen binnen diverse subgroepen van (potentiële) eindgebruikers van een nieuwe technologie. In de 'glastuinbouwcase' kan bijvoorbeeld blijken dat onderzoek gericht moet worden op het verbeteren van komkom-

merrassen en komkommerteelttechnieken omdat consumenten- en sectorstudies uitwijzen dat een groot deel van de groeiende consumptie in Nederland geproduceerd zal/kan worden en de variatie tussen bedrijven suggereert dat er nog veel verbeteringen mogelijk zijn. Studies op een hoger abstractieniveau, die langetermijnveranderingen in maatschappij en wetenschap in kaart brengen om daarmee richting te geven aan technologische ontwikkelingsrichtingen, worden ook wel aangeduid met de naam 'technology foresight' (Jongen, 1999). In sommige 'research guidance'-studies wordt als eerste stap een zogenaamde 'sub-sector review' uitgevoerd. In feite wordt hierbij een studie gemaakt van het huidige situatie van een sector en de situatie zoals die moet zijn op het tijdstip die in de onderzoeksdoelstelling is vastgelegd. Voor de 'glastuinbouwcase' betekent dit dat we ons een beeld vormen van hoe de Nederlandse glastuinbouw er in 2010 uit moet zien. Vervolgens kunnen we vanuit dit beeld terugredeneren om te zien welke stappen gezet moeten worden om tot de gewenste situatie in 2010 te komen. Dit proces wordt ook wel 'back casting' genoemd.

Op het moment dat de onderzoeksvragen geformuleerd zijn is de volgende opdracht te bekijken welke kennis al beschikbaar is of binnenkort beschikbaar komt (Collion en Kissi, 1995). Veelal zal reeds beschikbare kennis al impliciet zijn meegenomen bij de formulering van de onderzoeksvragen, maar desalniettemin kan een brede inventarisatie over sectoren heen veel werk (en dus middelen) besparen. Wanneer bepaalde methoden of technieken reeds voorhanden zijn, maar bijvoorbeeld nog nooit in een specifieke sector zijn toegepast, dan moet het onderzoek zich richten op de vertaling naar die specifieke sector. Wanneer blijkt dat er eigenlijk al ontzettend veel beschikbaar is, maar dat het probleem schuilt in het feit dat de onderzoeksproducten niet opgepikt worden in de praktijk, dan is het zaak projecten te formuleren die de achterliggende oorzaken hiervan boven tafel krijgen zodat eventueel toegesneden beleidsinstrumenten kunnen worden ingezet om de verspreiding van de kennis en de technologie te bevorderen. Uiteindelijke uitkomst van deze stap is een lijst van onderzoeksvragen die in latere stappen gespiegeld kunnen worden aan de ingediende projectvoorstellen.

2.2.3 Bepaling van alternatieve onderzoeksactiviteiten

Nadat de onderzoeksvragen zijn geformuleerd is het zaak te inventariseren welke soorten onderzoek antwoord zouden kunnen geven op de gestelde vragen. De uitvoering van deze stap gebeurt doorgaans erg slecht. Toch is deze stap essentieel voor het maken van goede keuzen. Het is daarom van groot belang om goed geïnformeerd en gedocumenteerd te blijven op het gebied van wetenschappelijke ontwikkelingen, in contact te blijven met de internationale onderzoeksgemeenschap en mensen met frisse ideeën van buitenaf erbij te betrekken. Het kan ook belangrijk zijn om beslissingen te nemen met betrekking tot de beëindiging van bepaalde onderzoeksrichtingen en deze niet meer in aanmerking te laten komen voor de onderzoeksagenda.

2.2.4 Afleiden van beoordelingscriteria

Op basis van het maatschappelijk probleem en de doelstelling(en) van een onderzoeksprogramma moeten beoordelingscriteria worden afgeleid die een objectieve en systematische vergelijking van projectvoorstellen mogelijk maken. Afhankelijk van de complexiteit van

de materie, de variatie tussen projectvoorstellen en het niveau van de deskundigen kan een keuze gemaakt worden tussen gebruik van één of meerdere beoordelingscriteria. Zijn bijvoorbeeld in de 'glastuinbouwcase' alle projectvoorstellen gericht op energiebesparing zonder dat enige positieve of negatieve effecten op de productie, de productkwaliteit of het productimago verwacht mogen worden, dan kan een simpele beoordeling op het criterium 'hoeveelheid energiebesparing' voldoende zijn. Braunschweig et al. (2000) gebruiken een drie-fasen-procedure om een lijst van criteria op te stellen.

Allereerst wordt een initiële lijst opgesteld op basis van programmadoelstellingen en op basis van te verwachten limiterende factoren. Veronderstellen we dat het onderzoeksbudget beperkend zal zijn, dan zijn 'onderzoekskosten' een criterium. Is het aantal gekwalificeerde onderzoekers in een bepaalde discipline beperkt, dan kan 'benodigde inzet van onderzoekers' een belangrijk criterium zijn. Verwachten we dat er grote onzekerheid is of dat een onderzoek wel tot een succesvol resultaat zal leiden of dat een onderzoeksproduct wel geaccepteerd zal worden door de eindgebruikers (lees: de tuinders), dan moeten 'kans op succes' en 'kans op adoptie' ook worden meegenomen. Nadat deze initiële lijst van criteria is opgesteld wordt in de tweede fase kritisch naar de lijst gekeken. Het doel van deze fase is om een zoveel mogelijk relevante aspecten van het keuzeprobleem te kunnen 'vangen' met zo min mogelijk criteria. Zit er veel overlap tussen bepaalde criteria (bijvoorbeeld 'benodigde dagen onderzoek' en 'onderzoekskosten') dan zijn één of meerdere criteria overbodig en is het wenselijk om deze te verwijderen om dubbeltellingen bij de prioriteitsbepaling te voorkomen. Vervolgens wordt gekeken of dat de overgebleven criteria wel voldoende discriminerend zijn. Zijn bijvoorbeeld alle onderzoeksalternatieven even duur, dan heeft het geen zin om 'onderzoekskosten' als criterium op te nemen. In de derde fase wordt met een pragmatische blik naar de lijst van criteria gekeken en de vraag gesteld of dat de criteria wel meetbaar zijn of in te schatten door experts. Een criterium kan erg relevant zijn maar toch geschrapt moeten worden omdat er simpelweg geen data van te krijgen zijn.

2.2.5 Voorspellen van onderzoeksresultaten

Bij het vaststellen van de beoordelingscriteria en bij de feitelijke beoordeling van onderzoeksprojecten is het van belang een inschatting te maken van de maatschappelijke effecten die uit het onderzoek kunnen voortvloeien. Deze inschatting hangt sterk af van de verwachte voortgang van het onderzoek en de adoptie van het onderzoeksresultaat (de ontwikkelde kennis of technologie) door de eindgebruikers. Voor activiteiten die nog uitgevoerd moeten worden, is dit vaak een kwestie van beoordeling door specialisten (prioriteitsbepaling is immers een vooruitblikkende oefening). Hierbij moet opgemerkt worden dat de voorspellingen van onderzoekers vaak erg optimistisch zijn. Methoden die voor deze bepaling worden gebruikt, worden ook wel aangeduid met onder de gezamenlijke noemer 'technology assessment (TA)' (Bijman, 1992). Effecten kunnen worden achterhaald door klassieke TA-methoden, zoals kosten-batenanalyse, levenscyclusanalyse en risicoanalyse. Het gaat hierbij vooral om empirisch onderzoek naar mogelijke verschuivingen in de verdeling van lusten en lasten, van opties en restricties die voor de verschillende actoren optreden als gevolg van technologische ontwikkelingen. Hierbij is normatief onderzoek nodig: zowel voor het opstellen van vragenlijsten als voor het beoor-

delen van de resultaten moet men weten welke normen en waarden relevant zijn, hoe ze zich tot elkaar verhouden enzovoort. Dit geldt vooral in kwesties van milieuhygiëne, natuurbehoud en dierenwelzijn. Een verfijning van de kosten-batenanalyse via de introductie van 'contingent valuation' technieken kan er weliswaar toe bijdragen het bewustzijn van de problemen en dilemma's te verscherpen en de discussie hierover te nuanceren, maar aan het werken met schaduw- of surrogaatprijzen kleven pragmatische én principiële bezwaren. Voor de beoordeling van de effecten van technologische ontwikkelingen op maatschappij en milieu zijn twee klassieke disciplines van de filosofie bij uitstek van belang: de ethiek en de esthetiek. In hoofdstuk 6 worden deze twee disciplines uitvoerig behandeld.

2.2.6 Prioriteitsbepaling van projectvoorstellen

De prioriteitsbepaling van projectvoorstellen krijgt doorgaans de meeste aandacht in 'research guidance'-studies. Enerzijds komt dit waarschijnlijk door de concrete set van methoden en technieken die voor selectie van projecten voorhanden is. Anderzijds zal dit te maken hebben met het feit dat veel opdrachtgevers een goed onderbouwde selectie van projecten ('doing things right') als eindproduct beschouwen, terwijl de organisatorische en begeleidingsaspecten van 'research guidance' gericht op het 'mee krijgen' van mensen ('getting the right things done') vaak minstens zo belangrijk zijn. In paragraaf 2.3 komen we hier nog op terug.

Bij prioriteitsbepaling gaat het niet zozeer om de toepassing van de 'beste' methode, maar om de meest geschikte methode in een gegeven situatie en bij een gegeven vraagstelling. Methoden voor prioriteitsbepaling kunnen onderverdeeld worden in methoden volgens een enkelvoudig criterium en volgens meervoudige criteria (Contant en Bottomley, 1988; Alston et al., 1994). In geval van het enkelvoudig criterium, wordt de doelstelling van de organisatie, waarvoor prioriteiten bepaald worden, door één indicator uitgedrukt. Als bijvoorbeeld het onderzoek zich richt op het bijdragen aan de verhoging van het nationaal inkomen, dan voldoet meestal een enkelvoudig criterium methode die de groei van het nationaal inkomen meet, zoals de 'economic surplus' aanpak (zie hieronder).

Meervoudige criteria methoden onderkennen dat een instituut verscheidene doelstellingen wil bereiken, of dat de einddoelstelling zo breed is dat, met het oog op besluitvorming, het raadzamer is om meer intermediaire doelstellingen te onderscheiden. Daar er doorgaans sprake is van een compromis tussen de verschillende doelstellingen, is het belangrijk om het gewicht per doelstelling te specificeren. De bijdrage die de onderzoeksactiviteiten aan verscheidene doelen leveren, kan op verschillende manieren gemeten worden. Het is dan ook essentieel om de eindresultaten voor elk criterium te standaardiseren.

Om het netto te verwachten voordeel van een technologie in de praktijk te bepalen maakt het ISNAR gebruik van de $V*P*s*a*e$ -formule (Collion en Kissi, 1995). V staat voor waarde van de technologie, bijvoorbeeld een opsomming van de waarde van alle mogelijkheden van de nieuwe technologie; P staat voor het deel van het probleem dat door de technologie wordt opgelost. Hieronder kan je in hetzelfde voorbeeld verstaan het deel van alle mogelijkheden dat bijdraagt aan energiebesparing. De 's' geeft de kans weer dat het ontwikkelingstraject ook daadwerkelijk de technologie met de verwachte functionaliteit oplevert. De kans op adoptie van een nieuwe technologie in de praktijk wordt aangeduid

met de letter 'a'. Tenslotte is er nog de factor 'e' die een laatste correctie op de totale waarde toestaat voor gunstige of ongunstige neveneffecten. Maakt een technologie gebruik van duurzame materialen of levert het ontwikkelingstraject interessante 'spin-off' voor andere sectoren dan kan door voor 'e' de bijvoorbeeld de waarde '1,10' in te vullen het nettovoordel met 10% opgehoogd worden.

De keuze van de juiste methode voor prioriteitsbepaling is sterk afhankelijk van de aard van het op te lossen probleem, de type personen die betrokken zijn bij het proces, en de consequenties die verbonden zijn aan de resultaten. De onderstaande zes criteria (Jansen en Correa, 1994) worden aangedragen om de juiste methode voor prioriteitsbepaling te kiezen:

1. *transparantie*: Het moet duidelijk zijn hoe de eindresultaten zijn verkregen. Als personen die niet betrokken waren bij de prioriteitsbepaling, de argumenten die zijn aangevoerd en de manier waarop zij samen zijn gebracht in een conclusie, niet begrijpen, dan kan het zijn dat zij de uitkomst ervan niet accepteren. In dat geval heeft de prioriteitsbepaling geen zin, en kan hij in de kast blijven;
2. *participatie*: Beleidsvorming wordt doorgaans verbeterd wanneer de ideeën en kennis van vele personen worden samengebracht. Het is zeker belangrijk om de eindgebruikers van de onderzoeksresultaten te betrekken. Methoden die participatie bevorderen, moeten dan ook de voorkeur krijgen;
3. *eenvoud*: Eenvoudig toepasbare methoden kunnen vaker toegepast worden en door minder gespecialiseerde mensen;
4. *theoretische logica*: Toepassingen van prioriteitsbepaling zouden tot het best mogelijke resultaat moeten komen. Er kleven echter twee problemen aan dit criterium. Ten eerste zijn er geen bruikbare manieren om de resultaten van prioriteitsbepaling te valideren. Ten tweede verandert de theoretische correctheid per disciplinaire invalshoek. De economisch discipline zal de vraag- en aanbodaspecten van de voorstellingen die gemaakt worden benadrukken, de beleidswetenschappen zullen het betrekken van de verschillende belanghebbenden en het in overeenstemming brengen van de verschillende dimensies benadrukken, terwijl de organisatiepsychologie richting zal wijzen op de bereidheid van de mensen om de resultaten te accepteren;
5. *onderscheidingsvermogen*: De methoden moeten duidelijk slechte opties kunnen onderscheiden van goede, en duidelijk inzicht geven in de reden waarom een bepaalde onderzoeksactiviteit een goed of een slecht alternatief vormt;
6. *goedkoop in toepassing*: De prioriteitsbepaling kan gezien worden als een investering in kennis ten behoeve van de kwaliteitsverbetering van de besluitvorming. Als deze besluiten verbeterd kunnen worden door goedkope toepassingen, dan verdient dit natuurlijk de voorkeur.

Beoordeling van projecten op basis van een enkelvoudig criterium

Methoden om op een enkel criterium te beoordelen zijn: congruentieanalyse en 'economic surplus'-methode.

In de *congruentieanalyse* hangt het belang van een onderzoeksonderwerp af van de omvang van een enkele factor. De factor kan een waarde zijn verbonden aan de productie, de bebouwde oppervlakte, het aantal personen dat inkomen daaruit haalt of, zoals in de 'glastuinbouwcase', de reductie in het primaire energieverbruik per eenheid product. Als de

te verwachten waarde van onderzoeksproduct A twee maal zo groot is als dat van onderzoeksproduct B, dan zou het aantal onderzoeksmiddelen dat toegewezen wordt aan A twee keer zoveel zijn als die aan B. De congruentieanalyse geeft niet alleen prioriteiten aan, maar geeft ook een budgettoewijzing. De congruentieanalyse is helder en eenvoudig en goedkoop qua toepassing, maar de theoretische logica is zwak. Hoewel het onderscheidingsvermogen in principe duidelijk is, betwijfelt men dat de mensen het resultaat zonder meer zullen accepteren. Men zal vaak liever een prioritering zien op basis van een kosten-batenanalyse waarbij de projecten met de beste verhouding tussen kosten en baten worden toegekend.

Bij de '*economic surplus*'-methode worden niet alleen inschattingen gemaakt van de kosten en baten van een project, maar gaat men nog een stap verder en wordt ook de reactie van de markt meegenomen in de beoordeling. Het effect van de verschuiving in het marktevenwicht (prijs en kwantiteit) wordt berekend en vervolgens worden door middel van de welvaartseconomische theorie de totale voordelen van het onderzoek berekend. Wanneer bijvoorbeeld door een lagere vraag naar energie de prijs van energie daalt waardoor de energieconsumptie in andere sectoren stijgt, dan zijn de totale voordelen van energiebesparende projecten geringer dan verwacht op basis van een recht-toe-recht-aan kosten-batenanalyse.

In de '*economic surplus*'-methodologie wordt de mogelijke impact van het onderzoek uitdrukkelijk betrokken. De methode laat zich goed combineren met het grootste deel van het werk in de econometrie en maakt het mogelijk om voordelen voor de producenten en consumenten te onderscheiden, en is daarmee ook een bruikbaar instrument voor de beleidsanalyse.

De '*economic surplus*'-methodologie is een krachtige methode, met een stevige basis in de economische theorie. Het vraagt echter gedetailleerde gegevens en vrij sterke veronderstellingen. Het is niet erg helder en laat weinig ruimte voor deelname van niet-economen. De toepassing is niet eenvoudig, noch goedkoop te noemen. Het is daarentegen theoretisch interessant en biedt een goed vermogen om veelbelovende van zwakke onderzoeksopties te onderscheiden. In situaties waar de economen goede contacten hadden in het gehele instituut, is deze methode met goede resultaten toegepast (Janssen et al., 1991).

Beoordeling van projecten op basis van meerdere criteria

In veel gevallen zal een beoordeling van projecten op basis van één criterium niet toereikend zijn, bijvoorbeeld omdat sommige projecten in de 'glastuinbouwcase' gericht zijn op productieverhoging waarbij als neveneffect veranderingen in de productkwaliteit optreden terwijl andere projecten energie besparen maar daarbij het klimaat en de productie beïnvloeden. Soms kan definiëring van één samengesteld criterium, bijvoorbeeld het energieverbruik per kilogram product, uitkomst bieden en kan een vergelijking van projecten toch weer op basis van één criterium plaatsvinden. Multicriteria-analysemethoden kunnen uitkomst bieden wanneer criteria niet goed optelbaar gemaakt kunnen worden, bijvoorbeeld bij een combinatie van technische, economische, ethische en esthetische criteria (Keulartz, 1999; Oude Lansink, 1999). Er zijn een groot aantal multicriteria-analysemethoden (zie Huizingh en Vrolijk, 1993 voor een overzichtstabel), waaronder scoringmethoden (Shumway en McCracken, 1975), analytische hiërarchische processen (AHP: Huizingh en Vrolijk, 1993), multi-attribute-utility (MAU: Huirne en Hardaker,

1998), fuzzy comparisons (Hennen en Kolen, 1995) en mathematische programmering (Oude Lansink, 1999).

In het kort komen al deze methoden er op neer dat op een of andere manier het belang van de criteria gewogen wordt. Eerst worden projecten gescoord op de diverse criteria en vervolgens wordt de score per criterium vermenigvuldigd met de bij het criterium behorende wegingsfactor en daarna opgeteld. Wel is er een duidelijk verschil in de wijze waarop wegingsfactoren bepaald worden. Bij een normale scoringsmethode wordt simpelweg 100% verdeeld over de criteria; bij AHP worden paarsgewijs (twee) criteria gerelateerd aan de doelstelling en moet een deskundige aangeven hoeveel keer het ene criterium belangrijker is dan het andere criterium. Bij mathematische programmering worden in de doelstellingsfuncties verschillende aspecten zoveel mogelijk onder één noemer gebracht en worden verder 'satisficing' criteria gedefinieerd via minima (>), maxima (<) of gelijkheden (=) in de beperkingen.¹ (Romero en Rehman, 1989). Bij fuzzy comparisons kunnen zowel 'satisficing' criteria en min of meer continue criteria worden gedefinieerd in de vorm van verwerpgrenzen voor onacceptabele waarden, aanpassingsgrenzen voor extreme waarden en lineaire vermenigvuldiging voor waarden in het normale beoordelingstraject. De laatste twee methoden hebben als nadeel dat ze methodologisch complex zijn en daarmee weinig transparant voor veel participanten. Bovendien zijn de methoden kostbaar met name ook omdat op langere termijn veel beperkingen en grenzen onderhevig zijn aan verandering.

Tabel 2.1 Bonen, cassave en rijstonderzoek voor Latijns-Amerika voor verschillende criteria 1992

Criteria	Bonen	Cassave	Rijst	Gewicht per criterium
Waarde van de productie	3	2	5	2
Belang voor arme boeren	4	4	2	1
Voedzaam	4	2	3	1
Totaal gewicht score	14	10	15	

Opmerking: Scores van 1 tot 5.

Gewicht geven niet de doelstellingen van een specifiek instituut weer.

¹ Oude Lansink (1999) geeft aan hoe een doelstelling voor de 'glastuinbouwcase' geformuleerd zou kunnen worden, namelijk: minimaliseer de som van de jaarlijkse verdisconteerde uitgaven aan onderzoek en voorlichting gedurende de periode 2000-2010 onder de restrictie dat de afgesproken reductie van het energieverbruik in 2010 gerealiseerd wordt. Restricties kunnen economisch van aard zijn (budget van max. 10 miljoen gulden per jaar, geen negatieve effecten energiebesparing op concurrentiepositie), technisch van aard (in een energiezuinige kas moeten meerdere gewassen geteeld kunnen worden) of ethisch van aard (geen gebruik van genetisch gemodificeerde rassen). De beleidsvariabelen in de doelfunctie, bijvoorbeeld een verdeling van budget over fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek, praktijkonderzoek en voorlichting kunnen vervolgens worden gevarieerd zodanig dat de som geminimaliseerd wordt. Hiervoor is het nodig dat een goed inzicht bestaat in de onderlinge afhankelijkheid van beleidsvariabelen én de bijdrage van elke afzonderlijke beleidsvariabele aan de doelstelling.

In zijn algemeenheid geldt dat wanneer criteria op één of andere manier worden opgeteld het wenselijk is dat ze zoveel mogelijk onafhankelijk zijn om dubbel telling van belangrijkheid te voorkomen.

Scoringsmethoden worden het meest gebruikt in het kader van prioriteitsbepalingen. Bij scoringsmethoden worden een aantal criteria bepaald, indicatoren vastgesteld voor deze criteria, en een score gegeven die aangeeft in welke mate een onderzoeksactiviteit daaraan bijdraagt. Nadat elke activiteit scores heeft gekregen voor alle criteria, kan een eindscore berekend worden als het gewicht (het relatieve belang) per criterium bekend is, en als een methode gekozen is om scores te combineren (bijvoorbeeld door op te tellen of te vermenigvuldigen). Tabel 2.1 geeft een eenvoudig voorbeeld.

Vaak kunnen de scores worden gedefinieerd op een objectieve manier. De bijdrage aan de voeding kan gemeten worden door het aantal calorieën dat er per dag wordt geleverd voor een bepaald product of gewas. Zulke metingen worden omgezet in punten om de criteria in een eindoordeel te kunnen combineren. Scores worden gebruikt, in plaats van directe metingen, om beoordelingen te kunnen combineren die gedaan zijn op basis van verschillende meeteenheden.

Scoringsmodellen zijn relatief helder en staan deelname toe van vele personen, bijvoorbeeld bij de discussie over de toe te passen criteria en hun relatieve gewicht. De methode is niet moeilijk toepasbaar, hoewel de problemen om de methode te begrijpen niet onderschat moeten worden. Veel moeite is gedaan om de accuratesse van scoringsmodellen te verbeteren (Saaty, 1980; Dyer and Forman, 1991). Het onderscheidingsvermogen van de scoringsmethoden kan beïnvloed worden door de verscheidenheid aan criteria. Wanneer meer criteria gebruikt worden, dan zal elke activiteit iets kunnen bieden en zal het moeilijk worden om activiteiten uit te sluiten van de prioriteitenlijst. De methode is vrij goedkoop, hoewel de kosten voor de gegevensverzameling ten behoeve van de verschillende criteria niet onderschat moeten worden.

Geavanceerde methoden voor metingen zoals de 'economic surplus'-benadering kunnen worden geïntegreerd in de scoringsmodellen. Hun ruime toepasbaarheid verklaart waarom scoringsmodellen het meest gebruikt worden bij de prioriteitsbepaling. Een nadeel is dat scoringsmodellen vaak geen duidelijk vertaling in budgetten bieden.

'Fine tuning' van de beoordeling

Bij de bovengenoemde $V \cdot P^s \cdot a^e$ -formule werd al melding gemaakt van een correctiefactor 'e' die de mogelijkheid biedt om dat milieuvriendelijke project met die mooie 'spin-off' net wat hoger te waarderen. In principe zou een dergelijke correctiefactor bij een multicriteria-analyse niet nodig hoeven te zijn omdat 'milieuvriendelijkheid' en 'hoeveelheid spin-off' als criteria in de analyse meegenomen hadden kunnen worden. Het gevaar bestaat echter dat bij een groot aantal criteria de analyse erg complex wordt en zelfs voor deskundigen (te) moeilijk in te vullen wordt. Bovendien kan het voor een goede discussie ook nodig zijn om al een voorlopige selectie van projecten te hebben.

Vanuit pragmatisch oogpunt is het daarom verstandig om de belangrijkste criteria in een eerste selectie mee te nemen en vervolgens in interactie met beleidsmakers, onderzoekers en andere belanghebbenden te discussieren en eventueel bijstellen van de uitkomst. Mogelijke vragen die aan de orde kunnen komen zijn:

- *zijn er voldoende verschillende technologieontwikkelingstrajecten ingezet?* Met name wanneer grote onderzoeks- en verspreidingsprogramma's worden ingevuld kunnen risico's worden beperkt zonder dat veel hoeft te worden ingeleverd op de verwachte bijdrage aan de doelstelling. Dit kan gedaan worden door formeel rekening te houden met het feit dat kansen op slagen of falen van verschillende projecten met elkaar gecorreleerd kunnen zijn, bijvoorbeeld omdat ze voortbouwen op eenzelfde wetenschappelijke of technische basis. Bij risicospreiding wordt niet zozeer naar de slagingskans van elk individueel project gekeken, maar naar de slagingskans van een portefeuille van projecten. Hierdoor kunnen veelbelovende, maar risicovolle trajecten toch worden gekozen. Daar waar individuele onderzoekers met één of hooguit twee onderzoeksprojecten geneigd zijn om risico-avers te zijn is het de taak van een programmaleider om projecten met een verschillende slagingskans op te starten (Huffman, 1999). Hierbij is het noodzakelijk om een kwantitatieve inschatting te maken van de mate waarin de kans op succes van projecten gecorreleerd is. In de praktijk is dit erg lastig om te doen omdat slagingskansen door een complex van factoren worden beïnvloed. Wanneer een onderzoeksprogramma uit een groot aantal projecten bestaat en de 'research guidance'-aanpak een prioriteitenlijst oplevert met enigszins van elkaar verschillende projecten, dan is een risico-neutrale onderzoeksprogrammering het meest rationeel. Bij het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw' is het samenstellen van een evenwichtige portefeuille lastig vanwege het feit dat projectvoorstellen niet allemaal op het zelfde moment ter beschikking komen. Om toch tot een min of meer gespreide portefeuille aan onderzoeksprojecten te komen, is het totale programmabudget daarom a priori (en op basis van intuïtie) verdeeld over de zeven hoofdthema's van het meerjarenonderzoeksprogramma (paragraaf 4.3.1);
- *zijn er projecten bij die net buiten de boot vielen op basis van de te verwachten resultaten binnen de gestelde deadline, maar die vlak na die deadline veel meer opleveren dan de positief-geselecteerde projecten?* In principe is een grens een grens, maar de kans bestaat dat wanneer de opdrachtgever genoemde feiten voor zich ziet en ook nog enige onnauwkeurigheid bij de multicriteria-afwegingen in ogenschouw neemt, hij toch zijn deadline iets zal versoepelen en het project zal selecteren. Wanneer de deadline veel wijzigt zal de hele selectieprocedure opnieuw moeten worden doorlopen. Zo niet, dan kan het project gewoon worden ingewisseld tegen het minst attractieve van de positief-geselecteerde projecten;
- *zijn er voldoende mensen met de benodigde expertise beschikbaar (human resource gap analysis: Collion and Kissi, 1995)?* Wanneer dezelfde onderzoeksgroep bij de selectie meerdere malen in 'de prijzen is gevallen' is de vraag gerechtvaardigd of dat de projecten wel daadwerkelijk kunnen worden uitgevoerd;
- *geeft de gemaakte selectie voldoende garanties dat in het verleden opgebouwde (en nog steeds belangrijke) expertise in stand wordt gehouden?* Deze vraag is met name relevant wanneer te verdelen budgetten of in te vullen programma's een groot deel van de totale middelen voor technologieontwikkeling of -verspreiding binnen een organisatie of land uitmaken. Door serieus met deze vraag om te gaan bewerkstelligen programmaleiders en onderzoekscoördinatoren dat zij ook in de toekomst (met wellicht andere vragen en prioriteiten) nog voldoende keuzeruimte hebben;

- welke spin-off, aan producten en/of expertise leveren de projecten bij het oplossen van andere maatschappelijke problemen? Alhoewel ervoor gewaakt dient te worden dat deze vraag te zwaar mee gaat wegen omdat dan de grenzen vervagen, kan het in voorkomende gevallen zinvol zijn om er rekening mee te houden. In de 'glastuinbouwcase' kan het bijvoorbeeld interessant zijn projecten te selecteren die technologieën en expertise ('human capacity') ontwikkelen die ook buiten de glastuinbouw grote energiebesparingen kunnen opleveren. Als voorbeeld zouden projecten die betrekking hebben op 'duurzame energieopwekking' of op de ontwikkeling van 'lichtdoorlatend, gecoat glas' genoemd kunnen worden;
- is er voldoende maatschappelijk draagvlak voor de uitkomst? Het gevaar van 'teveel rekening houden met draagvlak' is dat de meest conservatieve, niet noodzakelijk beste, ontwikkelingen gekozen worden. Grunwald (1999) zet om die reden ook vraagtekens bij het te sterk laten meebeslissen van consumenten en burgers bij de selectie van projecten en pleit voor het bepalen van fundamentele normen en waarden voor acceptatie van technologie die minder afhankelijk zijn van toevallige omstandigheden en veranderende opvattingen in de maatschappij. Toch is ook hier enig pragmatisme op z'n plaats omdat een behoorlijk draagvlak nodig is om veranderingsprocessen in gang te kunnen zetten. Het ISNAR heeft in het verleden een studie uitgevoerd in een Afrikaans land waar de veehouderij de 'trots der natie' is. De selectie van projecten op basis van samen geformuleerde criteria wees uit dat nieuwe technologietrajecten zich beter konden richten op akkerbouw in plaats van veehouderij. Maar omdat deze uitkomst niet kon rekenen op enig draagvlak in het land is er uiteindelijk voor gekozen om een mix van akkerbouw- en veehouderijtrajecten in te zetten.

2.2.7 Goedkeuring en implementatie

Uiteindelijk moeten de beste opties officieel goedgekeurd en geïmplementeerd worden. Het aantal opties dat geïmplementeerd kan worden, is afhankelijk van het beschikbare budget. Normaal gesproken staat het budget vast, maar als de resultaten meer veelbelovende opties voorzien dan haalbaar zou zijn met het beschikbare budget, dan kan 'research guidance' vaak ook bijdragen tot het verkrijgen van extra geld.

2.3 Institutionele aspecten

De begrippen 'research guidance' en 'prioriteitsbepaling' heeft voor economen en analytische wetenschappers een andere betekenis dan voor managers. Economen zullen zich richten op de methodologische aspecten, terwijl de managers zich meer bezig houden met de institutionele aspecten. Vanuit de methodologische aanpak, kan men dit beschrijven als 'een logisch, consistent en formele benadering om de meest belangrijke onderzoeksactiviteiten te identificeren.' De methodologische definitie veronderstelt dat de doelstellingen en het bereik van de prioriteitsbepaling vooraf vastgesteld zijn en dat de gestelde prioriteiten inderdaad geïmplementeerd worden.

Vanuit de institutionele opvatting kan de prioriteitsbepaling worden omschreven als 'het proces waarin tot de best mogelijke set van onderzoeksactiviteiten wordt gekomen'. In deze definitie ligt de nadruk op het proces. Dit betekent niet zozeer dat de methodologie op zich niet relevant is, maar dat de methodologie onderdeel vormt van een groter proces. Tijdens dit proces worden de doelstellingen van het onderzoeksinstituut geformuleerd, het bereik van de oefening vastgesteld en geprioriteerde activiteiten geïmplementeerd. De nadruk ligt hierbij op de verschillende stappen die leiden tot de prioriteitsbepaling. In de meeste gevallen vormt de institutionele aanpak het beste uitgangspunt. Veel organisaties hebben geen duidelijk zicht op hun doelstellingen, hebben ook nooit de mogelijke onderzoeksopties herzien en zijn zich niet bewust van de manier waarop de veranderingen geïmplementeerd moeten worden.

De economische discipline heeft het meeste onderzoek verricht naar de prioriteitsbepaling en het zal niemand verbazen dat de ontwikkeling van economische methoden veel aandacht heeft gekregen. Uitgaande van de institutionele benadering, kan men desalniettemin verbeteringen bewerkstelligen bij het bepalen van de prioriteiten. De ketting is zo sterk als haar zwakste schakel. Zo ook zal het versterken van methoden niet resulteren in betere prioriteiten, zolang de doelstellingen nog niet duidelijk vastgesteld zijn. De zwakste schakel moet eerst versterkt worden.

Selectie van de beste projecten is absoluut geen garantie voor een maximale technologische vooruitgang. Een kritische succesfactor voor 'research guidance' is een goede organisatie van het proces. Dit houdt ondermeer in (i) het kiezen van de meest relevante actoren én deze betrokken houden van het begin tot het eind en (ii) het kiezen van een organisatievorm waarbij technologische ontwikkeling zo goed mogelijk wordt afgestemd op de eindgebruiker en waarbij de voortgang van succesvolle projecten wordt gestimuleerd en niet-succesvolle projecten worden gestopt. De vorige zin herbergt impliciet een viertal hoofdelementen in zich. Deze zullen hieronder stuk voor stuk worden uitgediept.

Keuze van actoren

Om een goede onderlinge afstemming te krijgen in het gehele traject van de ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie is het van belang dat de belangrijkste actoren in het traject in het 'research guidance'-proces meedraaien.¹ Onder deze actoren bevinden zich *beleidsmakers* (managers, leden van Raad van Bestuur, hoger kaderpersoneel) die de keuzes die gemaakt worden in het 'research guidance'-proces kunnen omzetten in daadwerkelijk beleid. Zij zijn ook degene die (mede) verantwoordelijk gehouden worden voor het leveren van een oplossing aan het maatschappelijke probleem. In veel gevallen zullen de beleidsmakers ook de opdrachtgevers zijn, maar dit is niet strikt noodzakelijk. De inbreng van *onderzoekers* uit verschillende disciplines is noodzakelijk bij het formuleren van de onderzoeksvragen, het geven van informatie over mogelijke onderzoeksalternatieven en de technische haalbaarheid hiervan, het stellen van de onderzoeksprioriteiten en het opzetten van de onderzoeksprogramma's. *Sociaal-economische wetenschappers* moeten worden ingezet om de analytische methoden en kennis aan te dragen die in het 'research

¹ Dit wordt ook wel 'netwerksturing' genoemd; de directie Wetenschap en Kennisoverdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij heeft ten behoeve van een goede netwerksturing een 'Innovatienetwerk' in het leven geroepen, waarbij vele actoren in een vroegtijdig stadium met elkaar aan tafel zitten.

guidance'-proces nodig zijn. Zij zijn doorgaans verantwoordelijk voor het bewaken van de kwaliteit en de voortgang van het hele proces, maar niet voor de uiteindelijke beslissingen. De aanwezigheid van de te verwachten *eindgebruikers* van een nieuwe technologie is gewenst om een goede inpassing in de bedrijfsvoering te krijgen en daarmee een maximaal nut. Ontwikkelingen zouden vraaggedreven moeten zijn en er bestaat geen betere manier om dit te bewerkstelligen dan door de eindgebruikers te betrekken in het 'research guidance'-proces (Chambers et al., 1989). Wanneer verwacht mag worden dat bepaalde technologieën op maatschappelijke weerstand zullen stuiten, dan kan het verstandig zijn om ook *consumenten* en *burgers* vroeg in het besluitvormingsproces te betrekken.¹ Ook de *programmaleider* c.q. onderzoekskoördinator moet deelnemen in het proces. De eindverantwoordelijkheid ligt vaak op het bord van de beleidsmaker maar de programmaleider moet weten hoe keuzes gemaakt zijn, welke onderdelen cruciaal of risicovol zijn, om daar het management van het programma op af te kunnen stemmen. Het ISNAR adviseert een 'core team' samen te stellen van de programmaleider, aangevuld met een *sociaal-economische wetenschapper* en een *technische wetenschapper*. Tenslotte is het van belang één of meerdere '*facilitators*' te hebben die behulpzaam kunnen zijn bij het ondersteunen van groepsprocessen.

Betrokken houden van actoren

Een belangrijke reden om getrainde facilitators op te nemen in de groep van actoren is omdat het van grootste belang is om actoren van het begin tot het eind van het (keuze)proces betrokken te houden. Bij vaststelling van de doelstelling en bij de keuze van projecten is betrokkenheid van de beleidsmaker cruciaal om er voor te zorgen dat de voorgestelde trajecten ook daadwerkelijk gevolgd zullen worden. Gebeurt dat niet, dan zal in een toekomstige situatie de medewerking van onderzoekers en andere deskundigen bij het indienen en beoordelen van voorstellen drastisch verminderen. Om te komen van een maatschappelijk probleem via een analyse van de beperkingen, bepaling van criteria en wegingsfactoren en een uiteindelijke keuze van projecten zijn de kennis en inzichten van onderzoekers en eindgebruikers van vitaal belang. Daarnaast is de betrokkenheid van alle actoren van belang om 'elkaars taal' te leren verstaan. Hierdoor leert de fundamentele onderzoeker welke 'halffabrikaten' een toegepaste onderzoeker moet hebben om iets succesvol in de praktijk te kunnen uitzetten. In het 'bijschaven' van het halffabrikaat naar een eindproduct is de inbreng van de eindgebruiker van eminent belang. De rol van de facilitator(s) hierin is om ervoor te zorgen dat de sfeer in de groep goed blijft, dat iedereen voldoende 'zijn' of 'haar' ei kwijt kan en dat de keuze van de werkvormen (bijvoorbeeld via anonieme elektronische vergaderingen of via workshops: Franzel et al., 1996; Stine en Larry, 1997) en de keuze van projectselectiemethoden (bijvoorbeeld kosten-batenanalyse, MAU, AHP) aansluiten bij de wensen en capaciteiten van alle actoren.

Afstemmen van de ontwikkeling van kennis en technologie op de eindgebruiker

In de inleiding van dit rapport is 'research guidance' gedefinieerd als 'een complex van methoden, technieken en procedures om het proces van de ontwikkeling en verspreiding

¹ Zoals eerder gezegd schuilt hierin ook het gevaar dat de meest conservatieve, niet noodzakelijkerwijs beste, ontwikkelingen gekozen worden (Grunwald, 1999).

van kennis en technologie effectiever en efficiënter te laten verlopen'. Een weloverwogen selectie van projecten op basis van duidelijke economische, technische, ethische en esthetische criteria geeft enige zekerheid dat er ontwikkelingstrajecten ingezet worden die producten kan opleveren waar de eindgebruiker behoefte aan heeft. Vervolgens is het zaak om die producten binnen die trajecten ook daadwerkelijk gerealiseerd te krijgen. Hierbij is het van belang dat de gehele keten van fundamenteel onderzoek, strategisch onderzoek, toegepast onderzoek, praktijkonderzoek en voorlichting op de eindgebruiker gericht is. In de werkelijkheid kunnen er echter in afzonderlijke schakels van de keten (vaak legitieme) redenen zijn om van het optimale ontwikkelingspad af te wijken. Een alternatieve onderzoeksaanpak kan bijvoorbeeld interessanter zijn, minder risicovol of beter publiceerbaar. Het is daarom niet ondenkbaar dat sommige actoren in een workshop bij de keuze van criteria of bij het scoren van projectvoorstellen op die alternatieve onderzoeksaanpak zullen aansturen. Het is de taak van de facilitator en het 'core team' om via de keuze van de werkvorm, het doorvragen naar argumenten, de confrontatie met andere stellingnamen en eventueel het raadplegen van derden ('second opinion') deze praktijken te ontmaskeren. Een korte inleiding van de opdrachtgever tijdens de eerste workshop, waarbij de programmadoelstelling wordt neergezet, kan veel discussie voorkomen. Het is ook denkbaar dat de opdrachtgever/financier via het belonen op efficiëntie en effectiviteit de samenwerking en afstemming tussen actoren bevordert, omdat op die manier (automatisch) belangen beter parallel gaan lopen. Het vinden van een goede, voldoende sturende, beloningsstructuur zal echter niet eenvoudig zijn. Jacobs (1997) ziet een belangrijke rol weggelegd voor de overheid in het stimuleren van de vorming van clusters van bedrijven en in het stimuleren van kennisdoorstroming binnen bestaande clusters. Overheden kunnen afstemming van onderzoek en kennisdoorstroming (informatie-uitwisseling binnen een cluster) bevorderen via het instellen van innovatiecentra of via het subsidiëren van publiek-private samenwerkingsprojecten. Behalve de informatie-uitwisseling binnen een cluster is ook de externe communicatie bij de ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie van belang. In feite komen bij een goede afstemming alle kernpunten van projectmatig werken naar voren waarbij aandacht wordt geschonken aan TGKIOC, oftewel tijd, geld, kwaliteit, organisatie, informatiebeheersing (interne communicatie en verslaglegging) en externe communicatie (Bos en Harting, 1998).

Stimuleren van een goede voortgang en bijstellen en stoppen van niet-succesvolle projecten

Op het moment dat projecten geselecteerd zijn en in uitvoering worden gebracht is het zaak ervoor te zorgen dat er goede vorderingen worden gemaakt met de ontwikkeling en verspreiding van nieuwe kennis en technologie. Huffman (1999) laat in een principaal-agentbenadering zien dat zowel door een gerichte selectie van personen op basis van wetenschappelijke kwaliteit, risicohouding en onderzoeksinteresse, als door een bijpassende economische prikkel, de efficiëntie van het onderzoek aanmerkelijk kan verbeteren. Onderlinge samenwerking en afstemming in een ontwikkelingstraject zal een goede voortgang van projecten zeker stimuleren. Dit geldt nog sterker wanneer bepaalde activiteiten in een keten volgtijdelijk verlopen en de ene schakel dus afhankelijk is van de voortgang van een andere schakel. Een beloningsstructuur waarbij je (in een volgende programmaronde) gezamenlijk wordt afgerekend op het uiteindelijke effect bij de eindgebruiker zal de sociale

druk en daarmee de voortgang nog versterken. Tenslotte is er nog de mogelijkheid om bij de start van een project tussentijdse evaluatiemomenten (zogenaamd 'go - no go - momenten) af te spreken. Na een negatief oordeel over de voortgang, vastgesteld door een onafhankelijke instantie, kan een project worden bijgesteld of kan in het uiterste geval de financiering van een project worden stopgezet. Omdat deze financiering dan voor andere, mogelijk meer succesvolle, projecten gebruikt kan worden zal de algehele efficiency verbeteren. Bovendien zal van een beleid met tussentijdse evaluaties een motiverende en daarmee preventieve werking uit gaan.

3. Prioriteiten in het meerjarenonderzoeksprogramma

3.1 Inleiding

Om de geschiktheid van een 'research guidance'-aanpak te kunnen beoordelen is een pilot-studie uitgevoerd met als object van studie het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'. Hierbij is slechts een beperkt aantal van de in hoofdstuk 3 genoemde stappen doorlopen. Enerzijds is dit ingegeven door het feit dat er slechts beperkte middelen beschikbaar waren om deze 'research guidance'-studie uit te voeren. Hierdoor was het bijvoorbeeld niet mogelijk was om deskundigen dagenlang in te huren om aan het gehele proces deel te nemen. Anderzijds konden een aantal stappen zonder probleem worden overgeslagen omdat deze reeds geheel of gedeeltelijk waren ingevuld. Met name de eerste stappen (vaststellen van het probleem en onderzoeksdoelstelling, bepalen van mogelijke onderzoeksactiviteiten) waren al grotendeels ingevuld. Onze indruk was dat met name de onderdelen bij de prioriteitsbepaling (keuze van selectiecriteria, keuze van beoordelingsmethode) beperkt waren uitgewerkt. Daarom is in de pilot-studie op deze onderdelen de nadruk gelegd.

3.2 Opzet van de pilot-studie

De pilot-studie werd gehouden met 3 typen actoren in de tuinbouw, één onderzoekskoördinator, één tuinder en vijf wetenschappelijke onderzoekers (van vijf verschillende onderzoeksthema's), en werd uitgevoerd in een voor 'research guidance'-begrippen extreem kort tijdsbestek (minder dan drie uur). Bij de opzet van de pilot-studie hebben we in grote lijnen de aanpak gevolgd van Braunschweig et al. (1999), die een prioriteitsbepaling hebben uitgevoerd om te komen tot een biotechnologieprogramma in Chili. Achtereenvolgens zullen in deze paragraaf de keuze van beoordelingscriteria, de keuze van alternatieve onderzoeksactiviteiten en de beoordelingsmethoden worden toegelicht.

3.2.1 Keuze van beoordelingscriteria

In de afgelopen jaren zijn diverse lijsten met criteria voor projectselectie ontwikkeld. Die criteria hebben vrijwel allemaal betrekking op vier factoren: i) het beoogde projectresultaat: de mate waarin het project potentieel tot energiebesparing leidt, ii) de kans van slagen van het project, iii) de vermoedelijke impact van het project in de praktijk, en iv) de kosten van het project.¹ Het tweede en derde criterium kunnen elk in twee criteria van iets minder

¹ Tabel 3.1 is gebaseerd op de criteria die genoemd zijn in diverse publicaties en documenten: G.W.H. Welles et al. (1993) Energiebesparingsonderzoek Glastuinbouw; A.J. Vijverberg (1997) Onderzoek en Optimaal Energiegebruik; Th. Hendriks et al. (1998) Rassen onder glas met minder gas; KEMA (1999) Onderzoeksprogramma Duurzame energie in de glastuinbouw: verwerving en selectie van projecten; A.D.S.E. (1999) Evaluatie van systeemontwerpen voor ontvochtiging en energievoorziening; Ministerie van EZ (2000) Besluit subsidies energieprogramma's.

algemeen niveau worden uitgesplitst. Bij de kans van slagen gaat het enerzijds om technische factoren die deze kans bepalen en anderzijds om factoren van organisatorische aard. Bij de impact in de praktijk draait het om de potentiële graad van adoptie van de resultaten van onderzoek en om het patroon in de tijd waarmee adoptie plaatsvindt. In tabel 3.1 staan de algemene selectiecriteria verder uitgesplitst in specifieke criteria die in de diverse geraadpleegde documenten aan bod komen.

Tabel 3.1 *Selectiecriteria*

<i>Criterion</i>	<i>Uitgesplitst</i>	<i>Concreet</i>
Projectresultaat		- verbetering energie-efficiëntie: geschat besparingspercentage - nevendoelestellingen
Kans van slagen	technisch	- wetenschappelijke basis - technische haalbaarheid
	organisatorisch	- aanwezigheid expertise - kwaliteit projectorganisatie - juridische aspecten
Impact	potentiële adoptie	- totaal teeltoppervlak - participatie toeleverend bedrijfsleven - toepasbaarheid/technische inpasbaarheid in de bedrijfsvoering - economische haalbaarheid
	snelheid van adoptie	- wijze van beschikbaarstelling resultaten - geschatte toename gebruik per jaar
Kosten		- totale projectkosten

De verschillende documenten tonen een ruime variatie in de wijze waarop criteria zijn geoperationaliseerd en in de mate waarin naar specifieke details wordt gekeken. De lijst van Hendriks et al. (1998) legt vooral de nadruk op de factoren 'bijdrage aan de programmadoelstelling' en 'kans van slagen', vooral vanuit technisch perspectief; de lijsten van Welles et al. (1993) en KEMA (1999) hebben relatief veel aandacht voor de feitelijk te verwachten impact (adoptie in de praktijk); A.D.S.E. (1999) kijkt met name naar zaken rond de projectorganisatie. Achter de termen in de rechterkolom van tabel 3.1 gaat een heel scala aan details schuil. Een aantal hiervan zijn opgenomen in tabel 3.2. Opmerkelijk is dat maatschappelijke aspecten op geen van de bekeken lijsten figureren: criteria die met bijvoorbeeld ethische en esthetische aspecten te maken hebben (waarvan een aantal hieronder nader aan de orde worden gesteld) ontbreken in de geraadpleegde bronnen. Dit is opvallend in het licht van het feit dat maatschappelijke aanvaardbaarheid van de productiemethode en een negatief imago onder het publiek belangrijke barrières zijn waartegen de glastuinbouw oploopt. Glastuinbouw wordt door een deel van de bevolking geassocieerd met energieverpilling, milieubelasting en producten met gebrek aan smaak.

Tabel 3.2 Nadere omschrijving selectiecriteria

<i> criterium</i>	<i> Voorbeelden van aspecten</i>
Projectresultaat	<ul style="list-style-type: none"> - wat is de potentiële energieverdienste van het project? - wat is de milieuverdienste van het project? - zijn er vervolgstappen gepland? - wat is de relevantie van het project voor andere doelstellingen van overheidsbeleid?
Wetenschappelijke basis	<ul style="list-style-type: none"> - wat is de kans van slagen op grond van wetenschappelijke kennis? - is het onderzoek ingebed in de literatuur of in lopende onderzoekstrajecten? - is er een wetenschappelijke toegevoegde waarde? - wordt er samengewerkt; vullen partners elkaar goed aan?
Technische haalbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> - moeten er nieuwe technieken worden ontwikkeld? - sluit het onderzoek aan op andere projecten? - aan welke voorwaarden moet voldaan zijn, wil het voorstel slagen? - wat is het vertrekpunt voor het onderzoek? - op welke fase is het project gericht (onderzoek, toepassing, ontwikkeling, en dergelijke)?
Aanwezigheid expertise	<ul style="list-style-type: none"> - is er in Nederland voldoende expertise van goede kwaliteit voor dit project?
Kwaliteit projectorganisatie	<ul style="list-style-type: none"> - wie is aansprakelijk, wie is verantwoordelijk voor de projectuitvoering? - hoe is de taakverdeling in de uitvoering? - is er een fasering van het project; zijn er mijlpalen en beslismomenten; zijn er deelbudgetten per onderdeel?
Juridische aspecten	<ul style="list-style-type: none"> - wordt er met vertrouwelijke gegevens gewerkt of zijn er patenten in het geding?
Potentieel teeltoppervlak	<ul style="list-style-type: none"> - hoe groot is het potentiële effect van de toepassing van de nieuwe techniek?
Participatie bedrijfsleven	<ul style="list-style-type: none"> - wordt er samengewerkt met toeleveranciers (veredelaars e.d.) die de brug kunnen slaan tussen onderzoek en praktijk?
Toepasbaarheid/ technische inpasbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> - in hoeverre sluit het project aan op aanwezige innovatietrajecten? - concurreert de techniek in het gebruik met andere besparingstechnieken? - in hoeverre sluit het aan bij de ondernemer, zijn kennis en zijn bedrijfsvoering/bedrijfsfilosofie? - zijn er milieuaspecten? - zijn er voordelen voor de bedrijfsvoering? - is er sprake van afhankelijkheid van derden (planologische beslissingen, energielevering, arbo, vergunningen)?
Economische haalbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> - wat zijn de consequenties voor duurzame productiemiddelen? - met welke noodzakelijke investeringen gaat implementatie gepaard? - wat is het geschatte rendement op deze investeringen? - zijn er negatieve consequenties voor product of productieproces? - hoe is de gevoeligheid van implementatie voor veranderingen in energieprijsniveau (of liberalisering van de energiemarkt)?
Wijze van beschikbaar- stelling resultaten	<ul style="list-style-type: none"> - welke communicatie over het project is voorzien richting opdrachtgever en gebruikers? - wat zijn doorlooptijd en einddatum van het project? - wanneer komen resultaten beschikbaar? - op welke wijze komen resultaten beschikbaar?
Geschatte toename gebruik per jaar	<ul style="list-style-type: none"> - wat is de geschatte penetratiegraad na x jaar? - wat is de geschatte toename in het gebruik per jaar?
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> - wat zijn de totale kosten? - wat zijn de kosten in relatie tot de potentiële bijdrage aan de programmadoelstelling?

Een aantal van de hierboven genoemde factoren die volgens Rogers (1995) de snelheid van diffusie beïnvloeden, met name relatief voordeel, compatibiliteit en observeerbaarheid, komen in de gehanteerde lijsten van criteria terug onder de kopjes economische haalbaarheid, technische inpasbaarheid en wijze van beschikbaarstelling van resultaten (zij het dat er in de meeste gevallen niet vooruitgekeken wordt tot aan het wel of niet starten van demonstratieprojecten). Aan complexiteit (de noodzaak voor de gebruiker om met de nieuwe techniek te leren omgaan) en aan probeerbaarheid (de vraag of adoptie voor de gebruiker een wel-of-niet-beslissing is) wordt in de geraadpleegde lijsten voorbij gegaan.

Om tot een keuze van selectiecriteria voor de pilot-studie te komen hebben we analoge aan Braunschweig et al. (1999) drie groepen van criteria onderscheiden:

- criteria die de potentiële impact van een nieuwe technologie of ontwikkelde kennis aangeven;
- criteria die de kans aangeven dat uitvoering van een project uiteindelijk zal leiden tot een succesvolle nieuwe technologie of ontwikkelde kennis die in de tuinbouw geïmplementeerd kan worden;
- criteria die de kans aangeven dat een nieuwe technologie of ontwikkelde kennis ook daadwerkelijk in de tuinbouw gebruikt zal gaan worden.

Vervolgens hebben we per groep gekeken op welke onderliggende criteria projecten beoordeeld zouden moeten worden om iets te kunnen zeggen over respectievelijk hun potentiële impact, de kans op succes en de kans op adoptie. Uiteindelijk zijn we uitgekomen op negen beoordelingscriteria (bij elk van bovenstaande groepen drie criteria).

Potentiële impact

De criteria die de potentiële impact van een project bepalen zijn afgeleid van de programmadoelstelling 'reductie van het verbruik van primair brandstof per eenheid product met 65% in 2010 (ten opzichte van 1980)' en het programmabudget '10 miljoen per jaar gedurende 10 jaar'. De programmadoelstelling, '4% duurzame energie in 2010', is in deze pilotstudie buiten beschouwing gelaten. 'Reductie van het primair brandstofverbruik per eenheid product' is een ratio bestaande uit twee hoofdcomponenten, namelijk het brandstofverbruik en de omvang van de productie. Bij de beoordeling van projectvoorstellen zullen daarom beide factoren moeten worden meegewogen. Dit heeft geleid tot de criteria: 'invloed op energieverbruik' en 'invloed op fysieke productie'. Omdat het aantal projecten dat uitgezet kan worden gelimiteerd wordt door het budget van het meerjarenonderzoeksprogramma zijn ook de 'projectkosten' als criterium meegenomen.

Kans op succes

De kans dat uitvoering van een project uiteindelijk zal leiden tot een succesvolle nieuwe technologie of nieuwe inzichten voor de praktijk is afhankelijk gesteld van drie criteria. De eerste twee criteria hebben betrekking op de ervaringen die er al zijn met een bepaalde technologie of aanpak. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de ervaringen die er zijn *buiten* de tuinbouw en ervaringen die er zijn *binnen* de tuinbouw. De achterliggende gedachte hierbij is dat ervaringen *binnen* de tuinbouw geen vertaalslag meer nodig hebben en daardoor leiden tot een hogere kans op succes. Wanneer er ervaringen *buiten* de tuinbouw

zijn levert dat nog steeds een grotere kans op succes dan dat er in het geheel geen ervaringen zijn met een bepaalde technologie of aanpak. Een derde criterium dat de kans bepaalt dat er een succesvolle praktijkrijpe technologie of inzicht ontstaat is het stadium waarin de techniek zich bevindt. Is er sprake van een fundamenteel onderzoeksvorstel, dan volgen nadat het onderzoeksresultaat is bereikt nog een groot aantal stappen alvorens tot implementatie in de praktijk kan worden overgegaan. In elke stap is er een zeker risico dat er iets niet loopt zoals het gepland is.

Kans op adoptie

Ook de kans dat een succesvolle nieuwe technologie of nieuwe inzichten uiteindelijk zullen worden geadopteerd c.q. toegepast in de glastuinbouw is afhankelijk gesteld van drie criteria. Allereerst is dat de 'acceptatie door de tuinder'. De tuinder is de eindgebruiker van de technologie of aanpak en kan in het algemeen vrij beslissen of dat hij (of zij) er gebruik van wil maken. Deze beslissing zal afhangen van een groot aantal factoren:

- de omvang en het rendement van de investering;
- de financieel-economische situatie op het bedrijf;
- eventuele stimuleringsregelingen;
- de bedrijfs(on)zekerheid;
- effecten op andere managementaspecten: wanneer een nieuwe technologie of nieuwe aanpak weinig bedrijfsprocessen beïnvloeden zal adoptie veel gemakkelijker plaatsvinden dan bijvoorbeeld wanneer deze ingrijpen op het complexe teeltsysteem van nutriënten, CO₂, licht, luchtvochtigheid en temperatuur;
- het kennisniveau en de bedrijfsvoering;
- de bedrijfsfilosofie van de ondernemer¹;
- de benodigde werkzaamheden (type en frequentie);
- effecten op de productkwaliteit;
- effecten op het productieniveau;
- de beslissingen van collega's.

Een tweede criterium dat van belang is voor de adoptie is de kans dat de nieuwe technologie of aanpak kan rekenen op 'acceptatie in de maatschappij'. Hierbij spelen de volgende vragen een rol:

- zijn er juridische beperkingen?
- weet de consument c.q. burger wat de effecten zijn van de introductie van een nieuwe technologie of aanpak op de tuinbouwbedrijven?
- welke ethische overwegingen heeft hij of zij hierbij?
- welke esthetische overwegingen heeft hij of zij hierbij?
- hoe sensitief is de consument c.q. burger? Hoe sterk reageert hij of zij op verschuivingen in ethische en esthetische normen en waarden?

Omdat de 'maatschappelijke acceptatie van technologische vernieuwingen' voor velen een moeilijk te vatten aspect is dat echter een steeds belangrijker plaats lijkt te krijgen

¹ Tijdens het seminar kwam naar voren dat veel tuinders het als 'tegennatuurlijk' beschouwen wanneer ze door over te stappen op biologische tuinbouw inefficiënter (moeten) omgaan met grondstoffen.

bij de beoordeling van projecten is in hoofdstuk 5 een poging gewaagd om logica en trends in maatschappelijke acceptatie te beschrijven.

Als laatste criterium zijn de 'organisatorische belemmeringen' meegenomen. Wanneer de adoptie van een technologie of aanpak pas kan plaatsvinden nadat er vele organisatorische hobbels zijn overwonnen, dan kan dit tot gevolg hebben dat de adoptie pas veel later dan gepland tot stand komt (bijvoorbeeld pas na de deadline van 2010) of zelfs geheel achterwege blijft.

3.2.2 Keuze van alternatieve onderzoeksactiviteiten

Bij 'research guidance' is het gebruikelijk om bij de prioriteitsbepaling uit te gaan van concrete projectvoorstellen. Om meerdere redenen zijn we in de pilot-studie uitgegaan van 'alternatieve onderzoeksactiviteiten' in plaats van projectvoorstellen. Op de eerste plaats waren nog niet van alle thema's projectvoorstellen voorhanden. Een tweede reden was dat het tijdsbestek van de pilot-studie te kort was om de wel voorhanden zijnde projectvoorstellen door te lopen en toe te (laten) lichten. Dit is een vereiste bij het beoordelen van projectvoorstellen omdat anders veel misverstanden kunnen ontstaan over de exacte inhoud van de voorstellen. Een laatste reden om voor 'alternatieve onderzoeksactiviteiten' te kiezen is dat dit voor de deelnemers een veiligere situatie geeft om objectief te oordelen omdat er minder risico is op het 'snijden in eigen vlees'. In een 'normale' driedaagse 'research guidance'-workshop is dit gevaar minder groot omdat dan vaak gewerkt wordt met grotere groepen van deelnemers en oordelen vaak beter uitgediscussieerd kunnen worden.

Op basis van de verkenningen die binnen het meerjarenonderzoeksprogramma zijn uitgevoerd en aanvullende literatuur is een lijst van 28 alternatieve onderzoeksactiviteiten opgesteld:

1. ontwikkeling van nieuwe vruchtgroenten- en/of sierteeltgewassen via (normale) kruising en selectie;
2. ontwikkeling van nieuwe vruchtgroenten- en/of sierteeltgewassen via (gerichtere) kruising en selectie met behulp van merkers;
3. ontwikkeling van nieuwe vruchtgroenten- en/of sierteeltgewassen via genetische modificatie door middel van overexpressie of antisense van soorteigen genen;
4. ontwikkeling van nieuwe vruchtgroenten- en/of sierteeltgewassen via genetische modificatie door middel van overdracht van genen tussen soorten (transgene gewassen);
5. ontwikkeling van nieuwe kas- en dekmaterialen (eventueel coating) voor hoge isolatiegraad en hoge lichttransmissie;
6. ontwikkeling van nieuwe schermtypen en nieuwe methoden voor schermregeling;
7. ontwikkeling van nieuwe kasconstructies die minder licht wegnemen;
8. kennisontwikkeling (gewasfysiologisch onderzoek naar temperatuurgrenzen) en kennisverspreiding met betrekking tot (meerdaagse) temperatuursintegratie;
9. kennisontwikkeling (gewasfysiologisch onderzoek) naar optimale hoeveelheid en tijdstip van CO₂-toediening;
10. ontwikkeling van een kasconcept met: gesloten kas, warmtepomp/koel- en ontvochtigingssysteem en langetermijnenergiebuffering/opslag (aquifer);

11. ontwikkeling van een kasconcept met: open kas met warmtepomp/koel- en ontvochtigingssysteem en langetermijnenergiebuffering/opslag (aquifer);
12. ontwikkeling van een kasconcept met: open kas met warmtepomp (voor gebruik van aardwarmte) maar geen koel- en ontvochtigingssysteem en geen langetermijnenergiebuffering/opslag;
13. onderzoek naar de mogelijkheid van gebruik van aardwarmte (uitgesplitst naar verschillende dieptes);
14. ontwikkeling van de brandstofcel;
15. onderzoek naar de beschikbaarheid van alternatieve CO₂-bronnen;
16. bevordering van het gebruik van windenergie;
17. ontwikkeling van technieken voor vergisting van biomassa (bijvoorbeeld bosafval);
18. onderzoek ter bevordering van het gebruik van zonnecollectoren (bijvoorbeeld met terugwinning van opgewarmd water uit waterbassins via een warmtepomp);
19. onderzoek ter bevordering van het gebruik van zonlicht via zonnecellen (photo-voltair);
20. onderzoek ter bevordering van het gebruik van restwarmte en rest-CO₂ (meer tuinders en een hogere dekkingsgraad);
21. onderzoek ter bevordering van samenwerkingsvormen (warmteclustering); met name bij gebruik van WKK (op eilandbedrijven);
22. onderzoek ter bevordering van het gebruik van warmtebuffers en condensoren;
23. onderzoek ter bevordering van het gebruik van energieschermen;
24. onderzoek ter bevordering van het gebruik van temperatuurintegratie;
25. onderzoek ter verbetering van het huidige gebruik van de minimumbuis;
26. ontwikkeling van goedkope meettechnieken zodat op meerdere punten in de kas gemeten kan worden (inclusief aanpassing van software zodat deze rekening kan houden met de extra informatie);
27. ontwikkeling van betere sensoren plus ondersteunende software (softsensors);
28. versnellen van de verspreiding van innovatieve energiebesparende technieken via monitoring en evaluatie op voorloperbedrijven.

3.2.3 Beoordelingsmethoden

Naar analogie met de studie van Braunschweig et al. (1999) is gekozen om twee verschillende beoordelingsmethoden te gebruiken.

AHP

De AHP-methode (analytical hierarchy proces-methode: Saaty, 1980) is ingezet om het relatieve belang van criteria vast te stellen (binnen de bovengenoemde groepen van drie criteria). Dit is een methode die gebruik maakt van paarsgewijze vergelijking. Steeds werden twee criteria met elkaar vergeleken waarbij de deelnemers moesten aangeven of dat het ene criterium belangrijker was dan de ander en zo ja, hoeveel belangrijker. Hieronder wordt ter illustratie één van de paarsgewijze vergelijkingen gegeven zoals die gebruikt werd om het relatieve belang van de criteria voor de 'kans op succes' te bepalen.

Vraag: Wat is het relatief belang van onderstaande punten voor de kans dat een project uiteindelijk het gewenste effect oplevert?

Ervaring met aanverwante technieken <i>binnen</i> de tuinbouwsector					t.o.v.	Ervaring met aanverwante technieken <i>buiten</i> de tuinbouwsector				
veel belangrijker					geen verschil	veel belangrijker				
-5-	-4-	-3-	-2-	-1-	0	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-

Hoe verder naar links een getal werd aangekruist, hoe belangrijker ervaringen 'binnen' ten opzichte van 'buiten' de sector gevonden werden. Bij geen verschil in belang werd de '0' aangekruist en wanneer deelnemers zouden vinden dat ervaringen buiten de sector belangrijker zijn, dan kon men een getal rechts van de '0' aankruisen. Door de drie mogelijke combinaties van criteria (criterium 1 versus criterium 2, criterium 1 versus criterium 3 en criterium 2 versus criterium 3) te beoordelen kan met behulp van AHP en de aangekruiste getallen een relatief belang van elk criterium afzonderlijk berekend worden.

Scoringsmethode

In principe kan de bovengenoemde AHP-methode ook ingezet worden om de alternatieve onderzoeksactiviteiten te scoren ten opzichte van de criteria. Hierbij kan dan de vraag gesteld worden of en zo ja, hoeveel onderzoeksalternatief X meer aan energie bespaard dan onderzoeksalternatief Y en vervolgens kunnen alle onderzoeksalternatieven paarsgewijs met elkaar vergeleken worden. Duidelijk is dat dit een enorme hoeveelheid vragen oplevert. Uit 28 onderzoeksalternatieven zijn $(28 \cdot 27) / 2 = 378$ paren te vormen die voor ieder criterium met elkaar vergeleken zouden moeten worden. Voor negen criteria komt dit dan neer op $(9 \cdot 378 =) 3402$ vragen. Daarom is besloten om niet de AHP-methode te gebruiken maar een simpele scoringsmethode. Hierbij werden voor elk van de 28 alternatieve onderzoeksactiviteiten verschillende niveaus van een criterium voorgelegd (bijvoorbeeld 0%, 10%, 20% ... 50% energiebesparing) en werd gevraagd om het meest waarschijnlijke niveau aan te kruisen. Dit komt neer op $(28 \text{ vragen} \cdot 9 \text{ criteria} =) 252$ vragen. Voor alle vragen gold dat het minst gunstige niveau van een criterium een score opleverde van 0 punten en het meest gunstige niveau een score van 10 punten. Er waren twee uitzonderingen hierop. Wanneer een onderzoeksalternatief geen energiebesparing opleverde maar extra energie kostte (bijvoorbeeld bij productie-intensivering), werd een negatieve score van '-2' toegekend. Hetzelfde gold voor een alternatief dat een lagere opbrengst tot gevolg had. Onderlinge vergelijking van de onderzoeksalternatieven werd gestimuleerd door steeds per criterium alle 28 alternatieven te scoren alvorens naar het volgende criterium te gaan.

Berekening totaalscore

Simpel gezegd komt de totaalscore van een onderzoeksalternatief tot stand door de potentiële impact van dit alternatief te vermenigvuldigen met de kans dat het onderzoek

uiteindelijk een succesvol product voor de praktijk zal opleveren en de kans dat dit product ook daadwerkelijk door de tuinder wordt gebruikt.

Bij de criteria die betrekking hebben op 'kans op succes' en 'kans op adoptie' worden steeds de scores gerelateerd aan de maximale score. Een score van 7 voor 'acceptatie in de maatschappij' (op de gebruikelijke schaal van 0 tot 10) betekent een waarde van 0,7. Door deze waarde te vermenigvuldigen met het relatief belang dat (met behulp van AHP) aan dit criterium is toegekend is de bijdrage van 'acceptatie in de maatschappij' aan de 'kans op adoptie' bekend. De totale kans op adoptie van een onderzoeksalternatief kan worden berekend door hierbij ook de bijdragen van 'acceptatie door de tuinder' en 'organisatorische belemmeringen' op te tellen.

Bij de criteria die betrekking hebben op de 'potentiële impact' van een optie worden de scores van een onderzoeksalternatief (bijvoorbeeld een '4' voor energiebesparing) direct vermenigvuld met het relatieve gewicht dat het criterium (in dit geval 'invloed op energieverbruik') heeft in de bepaling van de impact. Hiermee is de potentiële energiebesparing als bijdrage aan de programmadoelstelling bekend. Om nu van 'potentiële energiebesparing' te komen tot de daadwerkelijke energiebesparing wordt dit getal vermenigvuldigd met de kans op een succesvol onderzoeksresultaat en de kans op adoptie. Immers, de potentie van een onderzoeksalternatief komt pas tot z'n recht indien het onderzoek is geslaagd en het product ook in de tuinbouw wordt gebruikt. Dezelfde berekening voeren we uit om de bijdrage van een productieverhoging aan de programmadoelstelling te berekenen. Bij de berekening van de bijdrage van de 'projectkosten' gaan we anders te werk. De bijdrage van 'projectkosten' aan de programmadoelstelling is namelijk noch afhankelijk van de kans op succes, noch van de kans op adoptie. De middelen zijn hoe dan ook besteed. Derhalve wordt de score bij 'projectkosten' alleen vermenigvuldigd met het relatieve gewicht van dat criterium en *niet* met de kans op succes en *niet* met de kans op adoptie.

3.2.4 Invulinstructies voor de deelnemers

Behalve het verzoek om de vragenlijst volledig in te vullen werden de volgende instructies meegegeven aan de deelnemers:

- geef voor elk van de onderzoeksalternatieven op een schaal van 1 tot 5 aan wat uw expertise is met betrekking tot dit alternatief;
- houd steeds in uw achterhoofd dat gevraagd wordt naar het effect van een aanpak of techniek op de energie-efficiëntie in 2010;
- ga er vanuit in uw beoordeling dat er op dat moment sprake is van een geliberaliseerde gasmarkt en dat er dan gebruikgemaakt wordt van een Commodity-Dienstensysteem voor de berekening van de gasprijs (lage variabele lasten voor gas; hoge vaste lasten voor de infrastructuur);
- wanneer u vindt dat onder één of meerdere van de 'alternatieve onderzoeksactiviteiten' verschillende aanpakken of technieken kunnen worden verstaan, kies dan voor uzelf voor de beste variant (meeste effect tegen de laagste kosten).

3.3 Resultaten uit de pilot-studie

3.3.1 Relatief belang van de criteria

In tabel 3.3 wordt het relatieve belang gegeven dat de deelnemers via de paarsgewijze vergelijkingen aan de criteria hebben toegekend.

Tabel 3.3 Gemiddelde criteriumgewichten en de standaardafwijking tussen deelnemers

	Gewicht	Standaardafwijking
Kans op succes		
ervaring binnen tuinbouw	0,26	0,14
ervaring buiten tuinbouw	0,21	0,23
ontwikkelingsstadium	0,54	0,24
Totaal:	1,01	
Kans op adoptie		
acceptatie door tuinder	0,53	0,14
acceptatie door maatschappij	0,30	0,21
organisatorische belemmeringen	0,17	0,22
Totaal:	1,00	
Potentiële impact		
invloed op energieverbruik	0,50	0,26
invloed op fysieke productie	0,33	0,16
projectkosten	0,17	0,23
Totaal:	1,00	

Helder is dat de experts bij de 'kans op succes' het meeste belang hechten aan het stadium waarin het onderzoek zich verkeert. Bij de 'kans op adoptie' scoort de 'acceptatie door de tuinder' duidelijk als hoogste. Bij de 'potentiële impact' scoort zoals verwacht de 'invloed op energieverbruik' het hoogst. Opvallend is echter dat de standaardafwijking hier behoorlijk veel hoger is dan bij de eerdergenoemde belangrijkste criteria. Een analyse bij individuele experts liet zien dat dit veroorzaakt is door één deelnemer die een uitzonderlijk hoog gewicht heeft toegekend aan 'projectkosten'. Tijdens de pilot-studie was er even verwarring over wat met de term 'projectkosten' bedoeld werd. Eén deelnemer had de betekenis van projectkosten niet goed begrepen. Hij dacht dat de projectkosten bestonden uit de kosten die tuinders moeten maken bij de investering in de nieuwe aanpak c.q. technologie. Mogelijk heeft dit misverstand geleid tot de hogere standaardafwijking. Ook de andere deelnemers hadden wel moeite om een gewicht toe te kennen aan projectkosten. Eén deelnemer zei achteraf dat projectkosten 'totaal niet belangrijk zijn omdat een kleine besparing aan energie of een kleine verhoging van de productie al gauw een veelvoud is van deze kosten'. Dit laat echter onverlet dat het meerjarenonderzoeksprogramma een budgetbeperking van 10 miljoen gulden per jaar kent en dat daarmee een zo hoog mogelijke impact behaald moet worden. Een manier om in het vervolg de verwarring rondom projectkosten te voorkomen is door direct uit te gaan van samengestelde criteria zoals de 'potentiële energiebesparing per onderzoeksgulden' of de 'potentiële verbetering van de energie-efficiëntie per gulden projectkosten'. Hierbij laat je dan de deelnemers niet een be-

paalde score van 0 tot 10 toekennen aan de drie criteria onder 'potentiële impact', maar vraag je direct naar absolute getallen (of ranges van getallen) die je vervolgens omrekent naar ' Δ potentiële energie-efficiëntie in 2010/gulden projectkosten'. Eventuele ranges van getallen kunnen worden gebruikt om mee te nemen bij een risicoanalyse c.q. het samenstelling van een 'low-risk'-portefeuille in de 'fine-tuning' fase. In feite schuif je met het gebruik van samengestelde criteria op in de richting van een mathematische programmeringsaanpak met een doelstellingsfunctie zoals die hierboven door Oude Lansink (1999) is voorgesteld.

3.3.2 Gemiddelde scores op onderzoeksalternatieven

In tabel 3.4 worden per criterium de gemiddelde scores gepresenteerd. Ook is een kolom toegevoegd met de gemiddelde expertisescore van de deelnemers. Hierbij moet worden opgemerkt dat de maximale score hierbij '5' was terwijl die voor alle criteria '10' was.

De cijfers spreken waarschijnlijk voor zich. Een aantal opmerkingen willen we hier maken:

- 1) de waarden in de tabel zijn normale rekenkundige gemiddelden; hierbij is dus geen weging toegepast op basis van de expertise van de deelnemers;
- 2) de laatste kolom laat zien dat er bij alle onderzoeksalternatieven redelijk wat expertise aanwezig is; expertise met betrekking tot genetische modificatie lijkt het minst voorhanden;
- 3) de kolommen 3 en 4, respectievelijk ervaring *binnen* en *buiten* de tuinbouw laten zien dat de typische tuinbouwonderwerpen (zoals de ontwikkeling van kas- en dekmaterialen) slechter scoren op 'ervaring *buiten* de tuinbouw' dan op 'ervaring *binnen* de tuinbouw'. Zoals eerder opgemerkt is het criterium 'ervaring *buiten* de tuinbouw' toegevoegd om te kijken of er überhaupt ervaring is met een techniek indien deze ervaring niet *binnen* de tuinbouw aanwezig is. Het komt er dus op neer dat bij voldoende ervaring binnen de tuinbouw dit criterium weinig relevant is. Het is dan ook niet terecht dat typische tuinbouwonderzoeken een lagere eindscore zouden krijgen omdat er geen ervaring is *buiten* de tuinbouw. Daarom is besloten om de score met betrekking tot de 'ervaring *buiten* de tuinbouw' gelijk te trekken met de score op 'ervaring *binnen* de tuinbouw' indien de laatste score hoger is dan de eerste. In alle andere gevallen verandert er niets aan de scores.

3.3.3 Onderzoeksprioriteiten

De onderzoeksprioriteiten kunnen op verschillende manieren worden berekend. Op de eerste plaats kunnen de totaalscores per onderzoeksalternatief berekend worden door van iedere expert zijn eigen criteriagewichten te vermenigvuldigen met zijn eigen scores. Meer voor de hand ligt echter om de criteriagewichten te middelen over de deelnemers. De verwachting is immers dat de deelnemers geen experts zijn om te bepalen of bij de adoptie van een aanpak of een technologie de 'maatschappelijke acceptatie' zwaarder weegt dan de 'acceptatie door de tuinder'. Daarom zal de gemiddelde inschatting van de criteriagewichten door de experts waarschijnlijk een nauwkeurigere prioritering van onderzoeksalternatieven opleveren dan het doorrekenen van individuele criteriagewichten.

Een andere keuze die gemaakt moet worden bij het bepalen van de onderzoeksprioriteiten is het wel of niet meewegen van expertise bij de eindbeoordeling. Bij een grote groep deelnemers en een grondige bediscussie van de onderzoeksalternatieven kan een zekere mate van consensus bereikt zijn en zal het wel of niet meewegen van expertise geen grote verschillen met zich meebrengen. In onze pilot-studie met weinig deelnemers en weinig discussie vooraf is het echter waarschijnlijk dat diegenen die expert zijn met betrekking tot een bepaald onderzoeksalternatief een veel betere waardering aan dat alternatief kunnen geven dan de niet-experts. Vandaar dat onze voorkeur uitgaat naar het inwegen van de expertise. In onze analyse hebben we de expertisescore kwadratisch ingewogen. Dit wil zeggen dat wanneer iemand de expertisescore '5' heeft ingevuld, zijn score ($1+5^2=$) 26 keer meeweegt. Heeft iemand een '4' ingevuld, dan weegt zijn score ($1+4^2=$) 17 keer mee en bij '3', '2' en '1' zijn de wegingsfactoren respectievelijk '10', '5' en '2'.

In tabel 3.5 worden alle vier combinaties van (gemiddelde versus eigen) criteriagewichten en (wel versus geen) expertise inwegen, weergegeven waarbij de sortering is gemaakt op onze voorkeurscombinatie (gemiddelde criteriagewichten/wel expertise inwegen).

Een aantal opmerkingen willen we maken aan de hand van de tabel:

- 1) 'restwarmte en rest-CO₂' komt bij elke berekeningswijze als beste uit de bus; blijkbaar zijn de meesten het hierover eens, zodat de invloed van verschillende expertisegewichten gering is;
- 2) wanneer we uitgaan van gelijke criteriagewichten en dus vooral kijken naar de scores die de experts hebben gegeven aan de onderzoeksalternatieven, dan zien we dat in beide kolommen de zes beste alternatieven gelijk zijn. Blijkbaar is de overeenstemming tussen experts en niet-experts voldoende groot om deze alternatieven bovenaan de prioriteitenlijst te houden;
- 3) bovenaan de lijst zijn relatief veel onderzoeksalternatieven te vinden die gericht zijn op het bevorderen van het gebruik van bestaande technologie terwijl deze onderzoeksalternatieven in de volledige lijst van 28 alternatieven juist in de minderheid zijn; dit is in lijn met het hoge gewicht dat door de deelnemers werd gegeven aan het ontwikkelingsstadium van een technologie of aanpak (in relatie tot de doelstelling voor 2010); deze keuze is deels ook het gevolg van de gekozen aanpak waarbij uitgegaan wordt van risiconutraliteit en dus op basis van verwachtingswaarden wordt gekozen. Wanneer de eindverantwoordelijken voor het behalen van de doelstelling bereid zijn om grote risico's te nemen dan zou men kunnen 'gokken' op die een of twee nieuwe technieken die een echte sprong voorwaarts kunnen betekenen. Hierbij moet wel in gedachten gehouden worden dat de kans dat de doelstelling bij lange na niet gehaald wordt ook groter wordt. Ook bij een risiconeutrale strategie kunnen de uitkomsten sterk tegenvallen, met name wanneer de impact van de gekozen projecten sterk met elkaar gecorreleerd zijn. Door een portefeuille samen te stellen van projecten waarvan de impact niet of gedeeltelijk gecorreleerd zijn kan met een beperkte reductie van de verwachtingswaarde het risico vaak sterk beperkt worden. Wanneer een onderzoeksprogramma uit een groot aantal projecten bestaat en de 'research guidance'-aanpak een prioriteitenlijst oplevert met enigszins van elkaar verschillende projecten, dan is een risiconeutrale onderzoeksprogrammering het meest rationeel;

Tabel 3.4 De scores van de onderzoeksalternatieven per criterium (gemiddeld over alle deelnemers)

Nr. onderzoeksalternatief	Kans op succes		Kans op adoptie		Potentiële impact			
	ervaring binnen sector	ervaring buiten sector	acceptatie bouw	acceptatie maatschappij	organisatiebelemmeringen	invloed op energiegebruik	invloed op fysieke productie	projectkosten
1 ontw. gewassen via (normale) kruising en selectie	10,0	7,6	9,3	9,7	6,6	1,7	4,6	5,0
2 ontw. gewassen m.b.v. markers	9,6	7,6	8,6	8,7	7,0	1,9	4,6	4,3
3 ontw. gewassen d.m.v. overexpressie of antisense van soorteigen genen	4,7	7,1	7,3	4,7	5,4	2,4	5,7	3,0
4 ontw. gewassen d.m.v. overdracht van genen tussen soorten (transgene gewassen)	4,3	7,1	6,7	3,7	4,7	2,7	5,9	3,0
5 ontw. kas- en dekmaterialen	7,1	4,7	7,6	9,4	7,0	5,1	2,3	4,7
6 ontw. schermtypen en nieuwe methoden voor schermregeling	8,6	2,7	8,7	9,4	7,0	2,9	1,3	6,4
7 ontw. nieuwe kasconstructies die minder licht wegnemen	8,6	1,4	8,0	9,3	6,7	2,1	2,6	5,1
8 kennisontw. en -verspreiding (meerderdaagse) temperatuursintegratie	7,7	1,0	8,1	9,3	5,3	2,1	1,1	4,0
9 kennisontwikkeling optimale hvh en tijdstip CO ₂ -toediening	9,1	0,9	8,3	8,9	6,9	0,6	2,6	5,4
10 gesloten kas, warmtepomp/koel- en ontvochtiging en aquifer	2,1	3,7	4,4	8,0	5,0	5,0	3,0	3,7
11 open kas, warmtepomp / koel- en ontvochtiging en aquifer	1,7	3,7	5,9	8,6	5,3	5,7	1,1	4,1
12 open kas, warmtepomp (aardwarmte), geen koel-/ontv/aquifer	2,1	3,7	5,9	9,3	6,4	2,7	0,4	5,9
13 mogelijkheden gebruik aardwarmte (uitgesplitst naar dieptes)	1,3	7,6	5,6	7,7	4,0	4,0	0,1	5,6
14 ontw. de brandstofcel	2,9	7,6	6,4	9,0	6,4	4,3	0,9	5,9

Tabel 3.4 De scores van de onderzoeksalternatieven per criterium (gemiddeld over alle deelnemers) vervolg

Nr. onderzoeksalternatief	Kans op succes			Kans op adoptie			Potentiële impact		
	ervaring binnen sector	ervaring buiten sector	stadium ontwikkeling	acceptatie bouw	acceptatie maatschappij	organisat. belemmeringen	invloed op energie-gebruik	invloed op fysieke productie	projectkosten
15 onderzoek naar de beschikbaarheid van alternatieve CO ₂ -bronnen	3,6	2,3	5,1	7,9	9,3	5,7	2,4	1,6	7,0
16 bevordering van het gebruik van windenergie	5,1	9,0	7,1	6,0	7,0	4,4	2,6	0,1	7,1
17 ontw. technieken voor vergisting van biomassa	3,3	7,6	3,3	5,7	9,1	5,3	1,9	0,1	5,6
18 bevordering van het gebruik van zonnecollectoren	2,3	8,6	4,1	5,1	9,0	6,4	1,1	0,0	7,0
19 bevordering van het gebruik van zonlicht via zonnecellen	2,3	8,1	5,3	4,6	9,6	6,7	1,0	0,0	7,3
20 bevordering van het gebruik van restwarmte en rest-CO ₂	7,6	4,3	9,0	8,0	9,6	3,6	4,3	0,4	6,6
21 bevorderen warmteclustering; gebruik van WKK (op eilandbedrijven)	8,6	3,7	8,6	7,6	8,9	4,7	3,4	0,6	7,6
22 bevordering van het gebruik van warmtebuffers en condensoren	8,0	4,7	9,1	8,9	9,4	6,9	2,4	0,7	7,6
23 bevordering van het gebruik van energieschermen	9,1	0,4	8,7	8,6	9,6	7,7	2,7	0,1	7,3
24 bevordering van het gebruik van temperatuurintegratie	8,7	0,4	7,7	8,6	9,4	7,7	2,1	0,3	6,7
25 verbetering van het huidige gebruik van de minimumbuis	8,1	0,4	7,7	7,7	9,3	7,0	1,7	0,1	7,7
26 ontw. goedkope meettechnieken (incl. aanpassing van software)	5,1	6,1	4,4	8,7	9,4	7,3	1,1	0,7	6,6
27 ontw. betere sensoren plus ondersteunende software (soft-sensors)	2,9	6,1	2,4	7,0	9,4	7,1	1,4	1,0	5,6
28 versneld verspreid. innovatieve technieken via monit./praktijkv.	7,0	4,3	8,1	8,6	9,6	6,4	1,7	1,1	7,0

Table 3.5 Onderzoeksprioriteiten bij vier combinaties van berekeningswijzen en de gemiddelde expertise van de deelnemers

Nr. Onderzoeksalternatief	Gelijke criteriagewichten			Eigen criteria gewichten			Gemiddelde expertise		
	wel expertise meegewogen	geen expertise meegewogen	score rang	wel expertise meegewogen	geen expertise meegewogen	score rang			
	score rang	score rang	score rang	score rang	score rang	score rang			
20 bevordering van het gebruik van restwarmte en rest-CO ₂	3,18	1	2,81	1	3,51	1	2,91	1	3,7
21 bevorderen warmteclustering; gebruik van WKK (op eilandbedrijven)	3,15	2	2,62	2	3,35	2	2,53	4	3,6
22 bevordering van het gebruik van warmtebuffers en condensoren	2,69	3	2,32	5	2,95	3	2,34	8	3,3
5 ontw. kas- en dekmaterialen	2,58	4	2,46	3	2,89	4	2,80	2	2,9
23 bevordering van het gebruik van energieschermen	2,49	5	2,31	6	2,35	8	2,53	5	2,7
1 ontw. gewassen via (normale) kruising en selectie	2,36	6	2,38	4	2,29	11	2,75	3	2,0
16 bevordering van het gebruik van windenergie	2,35	7	1,99	10	2,67	6	1,95	14	3,1
6 ontw. schermtypen en nieuwe methoden voor schermregeling	2,35	8	2,23	7	2,22	13	2,17	10	2,7
28 versneld verspreid. innovatieve technieken via monit./praktijkv.	2,07	9	2,09	9	1,86	17	2,24	9	2,6
24 bevordering van het gebruik van temperatuurintegratie	2,03	10	1,95	11	1,74	21	2,16	11	2,3
14 ontw. de brandstofcel	1,98	11	1,81	14	1,83	18	1,61	18	2,9
15 onderzoek naar de beschikbaarheid van alternatieve CO ₂ -bronnen	1,97	12	1,89	12	1,86	16	2,10	12	2,3
25 verbetering van het huidige gebruik van de minimumbuis	1,90	13	1,77	15	2,33	9	2,03	13	2,6
13 mogelijkheden gebruik aardwarmte (uitgesplitst naar dieptes)	1,88	14	2,10	8	1,81	19	2,48	6	2,4
2 ontw. gewassen m.b.v. merkers	1,79	15	1,83	13	2,29	12	2,46	7	1,6
17 ontw. technieken voor vergisting van biomassa	1,72	16	1,31	27	2,32	10	1,28	26	2,1

Tabel 3.5 Onderzoeksprioriteiten bij vier combinaties van berekeningswijzen en de gemiddelde expertise van de deelnemers a) vervolg

Nr. Onderzoeksalternatief	Gelijke criteriagewichten			Eigen criteria gewichten			Gemiddelde expertise		
	wel expertise meegewogen	geen expertise meegewogen	score rang	wel expertise meegewogen	geen expertise meegewogen	score rang			
	score rang	score rang	score rang	score rang	score rang	score rang			
10 gesloten kas, warmtepomp/koel- en ontvochtiging en aquifer	1,72	17	1,40	22	1,93	15	1,45	24	2,9
19 bevordering van het gebruik van zonlicht via zonnecellen	1,70	18	1,38	23	2,78	5	1,68	16	2,7
18 bevordering van het gebruik van zonnecollectoren	1,61	19	1,34	25	2,01	14	1,47	22	2,9
7 ontw. nieuwe kasconstructies die minder licht wegnemen	1,59	20	1,38	24	2,35	7	1,57	20	2,6
11 open kas, warmtepomp/koel- en ontvochtiging en acquifer	1,58	21	1,42	21	1,55	25	1,36	25	3,0
9 kennisontwikkeling optimale hvh en tijdstip CO ₂ -toediening	1,55	22	1,68	16	1,56	24	1,26	28	2,6
26 ontw. goedkope meettechnieken (incl. aanpassing van software)	1,53	23	1,47	19	1,58	23	1,65	17	1,9
12 open kas, warmtepomp (aardwarmte), geen koel-/ontv/aquifer	1,44	24	1,32	26	1,76	20	1,55	21	2,9
8 kennisontw. en -verspreiding (meerdaagse) temperatuursintegratie	1,34	25	1,45	20	1,29	26	1,26	27	2,4
27 ontw. betere sensoren plus ondersteunende software (soft-sensors)	1,19	26	1,27	28	1,59	22	1,59	19	2,1
3 ontw. gewassen d.m.v. overexpressie of antisense van soorteigen genen	1,07	27	1,66	17	1,04	27	1,69	15	1,4
4 ontw. gewassen d.m.v. overdracht van genen tussen soorten	1,01	28	1,55	18	0,94	28	1,47	23	1,4

a) Zie de tekst voor uitleg over de vier berekeningswijzen; het betreft hier een illustratie van de 'research guidance'-aanpak. De getallen moeten dan ook met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden.

- 4) aangezien de kansen op succes en adoptie veel impact hebben op de prioritering moet veel aandacht besteed worden aan een goede vaststelling hiervan. Een gevoeligheidsanalyse, waarbij deze kansen buiten beschouwing worden gelaten, kan aangeven bij welke projecten een goede vaststelling van kansen het meest van belang is c.q. de meeste informatiewaarde geeft;
- 5) de alternatieven die slecht uit de bus komen variëren behoorlijk tussen de berekeningswijzen; blijktbaar is hier minder consensus over dan over de beste alternatieven; wanneer expertise wordt meegewogen dan komen met name de alternatieven met genetische modificatie als minder aantrekkelijk uit de bus. Met name de lage kans op adoptie lijkt dit alternatief parten te spelen (tabel 3.4). De maatschappelijke acceptatie weegt bij deze alternatieven zwaar. Omdat de maatschappelijke acceptatie een steeds belangrijkere rol gaat spelen bij het richting geven aan onderzoek komen we hier in hoofdstuk 5 uitvoerig op terug.

4. Organisatie van het onderzoeksproces

4.1 Inleiding

In een complexe wereld waarin veel met veel samenhangt, is niemand in staat op meer dan een beperkt terrein deskundig te zijn en optimale beslissingen te nemen. Factoren die de uitkomst van een beslissing bepalen zijn er immers vele, en consequenties van beslissingen zijn vaak moeilijk te overzien. Daarom is het van belang om het maatschappelijk proces zodanig vorm te geven, dat de bevoegdheid en verantwoordelijkheid om beslissingen te nemen gespreid wordt, en wel zodanig dat de verantwoordelijkheid voor keuzes op deelgebieden terecht komt bij actoren die ter zake deskundig zijn. Daarnaast is het van belang om het proces zo in te richten, dat beslissers op deelgebieden geprikkeld worden om beslissingen te nemen die vanuit collectief oogpunt optimaal zijn. Kortom, het gaat erom actoren die keuzes te laten maken die het beste door hen gemaakt kunnen worden, en hen een belang te geven bij het maken van een optimale keuze.

4.2 Systeem van allocatie

Waar het hier om gaat is de institutionele inrichting van een beslissingsproces, het geheel van afspraken dat zorgt voor coördinatie van beslissingen door diverse actoren. Dit beslissingsproces leidt uiteindelijk tot de toewijzing (allocatie) van middelen en het uitvoeren van activiteiten. In veel gevallen neemt deze discussie de vorm aan van een keuze tussen een administratief mechanisme en het marktmechanisme.¹ Een administratief mechanisme is meestal gebaseerd op een hiërarchie van actoren, waarbij de beslissingsbevoegdheid op het hoogste niveau ligt, en stapsgewijs ten dele naar beneden toe wordt gedelegeerd. Het lagere niveau is hierbij verantwoording verschuldigd aan het hogere niveau. Het marktmechanisme is een systeem waarbij beslissingsmacht is gelegen bij degene die de kosten van de beslissing draagt en de baten ervan toucheert. Beide mechanismen hebben hun voordelen, hun kosten en hun beperkingen. De voordelen bestaan uit de kwaliteit van de beslissingen, de kosten uit de inspanningen die noodzakelijk zijn om het systeem te laten functioneren (de transactiekosten), en de beperkingen uit de randvoorwaarden waaraan moet zijn voldaan, wil het systeem kunnen functioneren.

In de aansturing van het onderzoek speelt een soortgelijke kwestie, een keuze voor meer of minder markt. In tabel 4.1 staan drie varianten weergegeven: een administratief model, een marktvariant en een tussenvariant. In de tabel staan de verschillen in kosten tussen de systemen van onderzoeksansturing (niet die van het onderzoek zelf) en de ver-

¹ Een voorbeeld is de keuze voor de verhouding tussen twee onderdelen van een bedrijf. Enerzijds kan er een systeem van verplichte winkelnering en levering tegen bepaalde interne tarieven zijn, anderzijds kunnen de verschillende onderdelen aparte business units zijn, die met elkaar of met buitenstaanders handelen via de markt.

schillen in resultaten van onderzoeksinspanningen. We lopen de drie systemen van allocatie achtereenvolgens na.

Tabel 4.1 Systemen van allocatie a)

Systeem	Inputfinanciering	Outputfinanciering	Tendersysteem
	het financieren van activiteiten & administratieve allocatie	het financieren van resultaten & administratieve allocatie	het financieren van resultaten & marktallocatie
Kosten van het systeem voor de financier	monitoren van: - activiteiten - resultaten	evaluatie van: - voorstellen - resultaten	vraagarticulatie: opstellen van een tenderdocument/ werkplan evaluatie van: - veel voorstellen - resultaten
Kosten van het systeem voor de onderzoekers	geen	voorstellen schrijven verlies van vrijheid	veel voorstellen schrijven verlies van vrijheid verlies van zekerheid kostenconcurrentie
Resultaten	onderzoek	vraaggericht onderzoek	vraaggericht onderzoek efficiënt onderzoek

a) In de veelal Amerikaanse literatuur over 'research policy' spreekt men met betrekking tot input- en outputfinanciering en tendersystemen over respectievelijk 'lump sum financing', 'contract financing' en 'competitive grant systems'

4.2.1 Inputfinanciering

Bij een systeem van inputfinanciering krijgt de onderzoeksorganisatie van de financier een budget om onderzoek mee te doen, waarbij afgesproken wordt hoe groot de onderzoeksinspanning is, bijvoorbeeld in termen van tijd. De onderzoeksorganisatie heeft een vrij grote vrijheid in de bepaling van de onderzoeksagenda. De financier controleert of de onderzoeksinspanning daadwerkelijk geleverd wordt en of er resultaten worden gegenereerd. Het resultaat van dit systeem is onderzoek, maar de prikkel om dit onderzoek op de behoeften van de financier af te stemmen is zwak.

4.2.2 Outputfinanciering

Bij een systeem van outputfinanciering krijgt de onderzoeksorganisatie van de financier ook een budget om onderzoek mee te doen, maar hierbij wordt van tevoren afgesproken op welk resultaat deze onderzoeksinspanning gericht is. De financier bepaalt in dit geval de onderzoeksagenda, meestal in dialoog met de onderzoeksorganisatie. De financier evalueert vooraf het onderzoeksvoorstel van de onderzoeksinstelling en controleert achteraf niet zozeer of er een onderzoeksinspanning daadwerkelijk is geleverd, maar of de afgesproken resultaten zijn gegenereerd. De kosten van dit systeem zijn hoger voor de onderzoeksinspanning.

stelling: i) er moeten onderzoeksvoorstellen ontwikkeld worden en daarover moet met de financier onderhandeld worden; ii) de onderzoeksinstelling ervaart een verlies aan vrijheid om de onderzoeksagenda naar eigen inzicht in te vullen. De kosten zijn ook hoger voor de financier: de financier moet de capaciteit en expertise mobiliseren om vooraf onderzoeksvoorstellen inhoudelijk te beoordelen en daarover te onderhandelen, en om achteraf resultaten te beoordelen. Er mag echter verwacht worden, dat de resultaten van dit systeem ook beter zijn, althans voor de financier: het onderzoeksresultaat is beter afgestemd op de behoeften en wensen van degene die betaalt.

4.2.3 Tendersysteem

Bij een tendersysteem besteden een enkele financier of meerder financiers samen een onderzoeksopdracht aan en kunnen diverse onderzoeksorganisaties inschrijven. Hiertoe dienen onderzoeksorganisaties (alleen of als consortium) voorstellen in, waar een prijskaartje aanhangt. De financiers bepalen in dit geval de onderzoeksagenda en vertalen die in een document met randvoorwaarden voor onderzoeksvoorstellen. De financiers stellen voor de aanbesteding een werkplan op waarin beschreven staat welke vragen in het onderzoek aan de orde moeten komen en op basis van welke criteria voorstellen worden beoordeeld en gelden worden toegewezen. Dit vereist van de financiers een diepgaand inzicht in de problematiek, een overzicht over de aanwezige kennis en het vermogen om beleidsvragen naar onderzoeksvragen te vertalen. De financiers evalueren vervolgens ingediende onderzoeksvoorstellen van verschillende onderzoeksinstellingen en bepalen een keuze. Achteraf controleren ze of de afgesproken resultaten zijn geleverd. De kosten van dit systeem zijn nog hoger voor de onderzoeksinstelling: i) er moeten veel meer onderzoeksvoorstellen ontwikkeld worden, omdat in dit systeem van competitie lang niet elk voorstel wordt gehonoreerd (en over succesvolle voorstellen moet vervolgens met de financiers onderhandeld worden); ii) ook hier ervaart de onderzoeksinstelling een verlies aan vrijheid om de onderzoeksagenda naar eigen inzicht in te vullen; iii) daarnaast ervaart ze een verlies aan zekerheid, omdat van tevoren niet duidelijk is of en in welke mate voorstellen tot onderzoeksopdrachten zullen leiden; iv) tenslotte ligt er een sterkere nadruk op efficiëntie vanwege de noodzaak mede op basis van kosten te concurreren. Ook de kosten voor de financiers zijn in dit geval nog hoger: zij moeten meer capaciteit en expertise mobiliseren omdat vooraf helderheid geschapen moet worden over de inhoud van de onderzoeksagenda, die vervolgens in een tenderdocument moet worden vertaald, en omdat meer onderzoeksvoorstellen inhoudelijk beoordeeld moeten worden. Daar staat tegenover dat ze dynamischer kunnen opereren en per project kunnen kiezen uit het beschikbare aanbod van onderzoeksinstellingen. Hierdoor zal het onderzoeksresultaat nog beter afgestemd zijn op de behoeften en wensen van de betalende instantie¹; het concurrentieproces zorgt er bovendien voor dat de financier de efficiëntste aanbieder van een bepaald product (die een specifiek resultaat tegen de laagste kosten kan leveren) kan uitkiezen. Hierbij moet worden aangetekend dat er discussie kan ontstaan over de vraag wie het beste aanbod heeft gedaan

¹ Vaak spreekt men in de literatuur over een hogere 'accountability', dat wil zeggen de financier kan aan zijn of haar achterban beter duidelijk maken waarom de gelden besteed zijn zoals ze zijn besteed.

tegen de minste kosten. Deze discussie kan uitmonden in bezwaarschriften en derhalve hogere kosten voor beide partijen.

Hierboven maken we een onderscheid tussen de kosten van het systeem van allocatie van middelen voor de financier en voor de onderzoekinstelling. In zekere zin is dit gezichtsbedrog: in laatste instantie worden alle kosten natuurlijk door de financier van onderzoek gedragen. Als onderzoekinstellingen kosten maken voor acquisitie, en als deze hoog zijn omdat een aanzienlijk deel van de voorstellen in competities met anderen niet gehonoreerd worden, dan kunnen deze instellingen niet anders dan deze kosten doorberekenen in de tarieven.¹ Als de mate waarin onderzoekers de onderzoeksagenda zelf kunnen bepalen wordt ingeperkt door de wensen van de financier, maakt dit het werk binnen een onderzoekinstelling minder aantrekkelijk en verslechtert hierdoor de positie van de onderzoeksorganisatie op de arbeidsmarkt, hetgeen een negatief effect heeft op de kwaliteit van de arbeidscapaciteit, tenzij dit in de salarissen wordt gecompenseerd. Het functioneren van deze evenwichtsmechanismen is in de praktijk waar te nemen: naarmate onderzoekinstellingen zich meer richten op financiers die een tendersysteem hanteren, zijn de tarieven hoger.

Als we opschuiven van een systeem van inputfinanciering naar een tendersysteem, dan stijgen de kosten van het systeem en stijgen ook de baten voor de financier (in veel gevallen de maatschappelijke baten). De laatste jaren is men in de aansturing van onderzoek geleidelijk steeds verder opgeschoven van inputfinanciering in de richting van systemen van competitie. De vraag is nu hoever je het beste kunt doorschuiven. De economische theorie beveelt aan zover op te schuiven totdat de marginale toename van de baten (in de vorm van extra kwaliteit van onderzoeksresultaten voor de financier) gelijk is aan de marginale toename van de kosten. Dit impliceert dat het geen uitgemaakte zaak is dat een volledig tendersysteem de meest doelmatige manier is om onderzoeksgelden te besteden; het is zeer wel denkbaar dat (bijvoorbeeld bij een groot aantal te beoordelen projectvoorstellen) de kosten van het systeem de baten overstijgen. Hierbij moet voorts niet uit het oog verloren worden dat opschuiven richting tendersysteem niet alleen een kwestie is van willen, maar ook van kunnen. Een tendersysteem stelt hoge eisen aan de capaciteiten en expertise van de financier van onderzoek.²

4.2.4 Eigendom van resultaten

Verschillende systemen van allocatie leiden tot verschillende keuzes omtrent de onderzoeksagenda, de besteding van budgetten en de inzet van capaciteit. Een aspect dat op deze keuzes ook van invloed is, is de geldende afspraak omtrent wie de eigenaar is van de resultaten van het onderzoek (niet alleen voor doeleinden van publicatie, het auteursrecht, maar ook voor commerciële doeleinden). Hierbij kunnen twee redeneringen worden ge-

¹ Hierbij moet worden aangetekend dat door dezelfde competitie het niet altijd mogelijk zal zijn om acquisitiekosten door te berekenen. Een onderzoekinstelling zal zelf ook scherp moeten afwegen of de kans op het verkrijgen van een opdracht voldoende groot is om hierin te investeren in de vorm van offertes.

² Een marktallocatie is efficiënt onder een aantal voorwaarden, waaronder toegankelijkheid van informatie: vragende partijen op de markt moeten toegang hebben tot alle relevante informatie omtrent het aangeboden en die ook kunnen beoordelen (en daarmee de waarde van het aangeboden kunnen vaststellen). Asymmetrische informatie leidt tot marktfalen. Dit is potentieel een groot probleem in de markt voor onderzoek.

volgd. De eerste luidt: de eigenaar is degene die betaalt, want wie de lasten draagt komen de rechten op de baten toe. De tweede luidt: de eigenaar is degene die bepaalt, want iemand die stuurt moet geprikkeld worden om dat goed te doen, en een belang in het resultaat is de beste stimulans om een optimale inzet te waarborgen.

De relatie tussen financier en onderzoeksinstelling (of onderzoeker) wordt in de literatuur gekenschetst als een principaalagentrelatie. Dit is een relatie tussen een principaal, bijvoorbeeld een werkgever, die een agent, bijvoorbeeld een werknemer, betaalt om bepaalde werkzaamheden te verrichten. Kenmerkend is dat, zodra het contract omtrent de te verrichten werkzaamheden tussen de principaal en de agent afgesloten is en het werk moet worden uitgevoerd, de agent de neiging heeft om dingen te gaan doen die hij liever doet: het belang van de principaal en de agent lopen niet parallel. Hierbij heeft de principaal geen precieze informatie over wat de agent uitvoert.

In een dergelijke situatie heeft de principaal twee instrumenten om te zorgen dat de werknemer zich in zekere mate aan het contract conformeert. Op de eerste plaats kan de principaal informatie over de activiteiten van de agent verzamelen (monitoring: hij kan controleren wat de agent doet), maar dat brengt kosten met zich mee. In de praktijk zijn er allerlei systemen om werknemers steekproefsgewijs te controleren en de resultaten van hun arbeid te meten. Op de tweede plaats kan de principaal trachten het uitvoeren van de in het contract afgesproken taak voor de werknemer aantrekkelijk te maken, door hem een belang in het resultaat van de activiteiten te geven. Ook hieraan zijn voor de principaal kosten verbonden. Dit is het principe achter optieregelingen voor managers, achter winstdelingsregelingen, achter allerhande bonussystemen. Een principaal die het resultaat van zijn contract met een agent maximaliseert, investeert zoveel in deze twee instrumenten dat de marginale kosten gelijk zijn aan de marginale baten (tot uitdrukking komend in de mate waarin de werknemer zich bezig houdt met de afgesproken activiteiten). Daarbij kiest hij een optimale balans tussen 'monitoring' enerzijds en het creëren van een belang voor de agent anderzijds.

In het geval van een onderzoekscontract heeft de financier meestal een gebrekkig inzicht in de activiteiten van onderzoekers en in de kosten daarvan. Hoezeer er sprake is van een principaalagentprobleem verschilt per allocatiesysteem. In het geval van een tenderstelsel bepaalt de financier in hoge mate de onderzoeksagenda en de wijze waarop die agenda wordt ingevuld. Contracten zijn redelijk omvattend en op te leveren resultaten zijn tamelijk gedetailleerd gespecificeerd. Hier vallen degene die betaalt en degene die bepaalt in meerdere mate samen dan in het geval van inputfinanciering (het samenvallen van betalen en bepalen is een algemeen kenmerk en een van de sterke punten van marktallocatie). In geval van inputfinanciering betaalt de financier en bepaalt de onderzoeksinstelling. Het geval van outputfinanciering zit tussen deze twee uitersten in: de agenda wordt bepaald in dialoog tussen financier en onderzoeksinstelling.

In alle gevallen is er echter een principaalagentrelatie: het is voor de financier onmogelijk om werkelijk na te gaan of onderzoeksinstellingen daadwerkelijk een maximale inspanning leveren om een contractueel afgesproken onderzoeksactiviteit met succes te vervullen. Wanneer het om *toepassingsgericht* onderzoek gaat, kan het daarom verstandig zijn om de onderzoeksinstelling (of zelfs de individuele onderzoeker) een belang in het resultaat te verschaffen. Men zou de onderzoeksinstelling het recht op (een deel van) het commerciële eigendom van het resultaat kunnen gunnen, om daarmee een prikkel in te

bouwen dat er inderdaad een commercieel waardevol resultaat, een resultaat waarvoor partijen in de markt iets over hebben, wordt gegenereerd. Indien de commerciële eigendom bij de financier terecht komt, ervaart de onderzoeksinstelling veel minder prikkel om het gewenste toepasbare resultaat op te leveren, en wellicht primair een prikkel om academische (publiceerbare) resultaten af te leveren.

Het geven van een commercieel eigendom aan onderzoeksinstellingen is niet altijd gemakkelijk uit te leggen richting de maatschappij. Het lijkt er immers op of dat de burger dubbel betaalt om te kunnen profiteren van het onderzoeksresultaat: op de eerste plaats bij de financiering van het onderzoek uit publieke middelen en op de tweede plaats bij het 'aanschaffen' van het onderzoeksresultaat. Wanneer echter bij de basisfinanciering van onderzoeksinstellingen rekening gehouden wordt met mogelijke aanvullende inkomsten uit onderzoeksresultaten, dan is dit in mindere mate het geval.¹ Een punt dat hierbij wel aandacht verdient is dat de overheid ervoor moet waken dat onderzoeksinstellingen niet het fundamentele onderzoek terzijde schuiven ten gunste van het financieel aantrekkelijkere toegepaste onderzoek.

4.3 Aansturing van energieonderzoek in de glastuinbouw

De ontwikkelingen binnen het onderzoek naar energiebesparing in de glastuinbouw kunnen dienen als illustratie van de stapsgewijze beweging van een systeem van inputfinanciering naar een tendersysteem. Ze illustreren ook de problemen waarmee dit opschuiven gepaard gaat, met name het organiseren van het allocatiesysteem. In deze paragraaf kijken we hoe het systeem in elkaar zit en welke barrières overwonnen moeten worden om een dergelijk systeem te laten functioneren.

4.3.1 Het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'

In het begin van de jaren '90 zijn afspraken tussen overheid en de sector glastuinbouw tot stand gekomen, die bepalen dat:

- in het jaar 2000 een verbetering van de energie-efficiëntie gerealiseerd moet zijn van 50% ten opzichte van het niveau van 1980;
- in het jaar 2010 een verbetering van de energie-efficiëntie gerealiseerd moet zijn van 65% ten opzichte van het niveau van 1980;
- in 2010 minimaal 4% van het totale energiegebruik door de glastuinbouw uit duurzame bronnen betrokken moet worden.

Om de afgesproken doelstellingen te realiseren, zijn naast demonstratieprojecten en beleidsontwikkelingsprojecten ook onderzoeksactiviteiten van start gegaan. Deze onderzoeksactiviteiten worden betaald door het Productschap voor de Tuinbouw (PT), het

¹ De feitelijke situatie is dat grote onderzoeksfinanciers, zoals het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij opschuiven naar een tendersysteem voor onderzoeksfinanciering. Basisfinanciering maakt hierbij steeds vaker plaats voor gespecificeerde contracten waarbij nauwkeurig wordt aangegeven welk product geleverd wordt tegen welk bedrag. De hoogte van dit bedrag is het resultaat van een onderhandelingsproces waarin aspecten van het wel of niet overdragen van eigendom van de resultaten worden meegenomen.

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) en de Nederlandse Organisatie voor Energie en Milieu (Novem). Het gaat hier in elk geval tot en met 2008 om een bedrag van 10 miljoen gulden per jaar. Het PT heeft hiervoor een heffing van 0,4 cent per m³ gasverbruik aan tuinders opgelegd; de Novem ontvangt hiervoor middelen van het Ministerie van Economische Zaken.

Aanvankelijk, vóór 1999, vond de toewijzing van onderzoeksgelden tamelijk ad hoc plaats. Middelen werden aan veel verschillende instellingen toegewezen voor onderzoek op veel verschillende terreinen. Het initiatief voor de invulling van het onderzoek lag bij de onderzoeksinstellingen; van een consistente programmering was nauwelijks sprake. Het onderzoek was eigenlijk van start gegaan voordat de financier de noodzakelijke investeringen in het gewenste allocatiesysteem rond had: er waren nog geen procedures om tot programmering en tot aanbesteding van projecten te komen; het ontbrak aan georganiseerde expertise om tot een onderzoeksstrategie te komen. Effectief betekende dit dat een systeem analoog aan inputfinanciering werd gehanteerd: onderzoeksactiviteiten, meer dan onderzoeksresultaten, werden gefinancierd. Dit leidde tot een sterk versnipperde en weinig samenhangende onderzoeksportefeuille, tot een gebrek aan overzicht over het totaal aan onderzoek, tot onderzoeksresultaten die in de praktijk niet gebruikt werden en tot adviezen die niet werden opgevolgd. Een consequentie van het ontbreken van een integrale onderzoeksstrategie was een concentratie op deeloplossingen, op incrementele technische veranderingen die in bestaande bedrijfssystemen te integreren zijn ('end of pipe'), zonder die bedrijfssystemen wezenlijk te veranderen.

Na enige tijd drong het besef door dat sturing van het onderzoek in het belang van de financiers een substantiële investering in het systeem van middelenallocatie vergt. Er is toen enerzijds besloten te investeren in de ontwikkeling van inzicht in mogelijke en gewenste richtingen van onderzoek, en anderzijds in het ontwikkelen van procedures en structuren die moeten leiden tot een doelmatige besteding van onderzoeksgelden en in het mobiliseren van expertise die daartoe kan bijdragen. Het eerste heeft geresulteerd in de identificatie van vijf thema's voor technisch onderzoek:

- veredeling;
- ontvochtiging en klimaatbeheersing;
- nieuwe kas- en teeltconcepten, inclusief dekmaterialen;
- energievoorziening en -opwekking;
- duurzame energie.

De eerste vier thema's betreffen technieken waar momenteel goede mogelijkheden voor verdere ontwikkeling worden gezien, waarbij de eerste drie specifiek zijn voor de glastuinbouw en het bij het vierde om een onderwerp van bredere toepassing gaat. Het vijfde thema is toegevoegd vanwege de hierboven genoemde doelstelling ten aanzien van het gebruik van duurzame energie. Naast deze vijf technische thema's zijn er nog twee aanvullende thema's van evaluerende en sociaal-wetenschappelijke aard:

- model- en systeemstudies op bedrijfs- en sectorniveau en praktijkevaluatie toegepaste technieken;
- gedragsonderzoek naar toepassing van 'beschikbare opties en 'research guidance'.

Het tweede, het zoeken naar goede procedures en het mobiliseren van expertise, heeft ertoe geleid dat de taak van het vaststellen van het beleid ten aanzien van het onderzoeksprogramma neergelegd is bij de Stuurgroep Glastuinbouw en Milieu. Deze Stuurgroep laat, via de onder haar resorterende Commissie Energiescore, per thema een verkennende voorstudie uitvoeren door een externe onderzoeksorganisatie. Op basis van de uitkomsten hiervan en de ingediende onderzoeksvoorstellen stelt ze het onderzoeksprogramma op hoofdlijnen vast. Hierna volgt een aanbesteding van projecten. In het algemeen wordt gericht gevraagd om onderzoeksvoorstellen in te dienen. In eerste instantie was het de bedoeling dat er per programma een programmaleider zou worden aangesteld, die voor de uitvoering van het programma zorg zou moeten dragen. Deze programmaleider zou moeten toezien op de uitvoering van projecten volgens projectbeschrijvingen en gemaakte afspraken en zou zonodig moeten bijsturen. De bevoegdheid om projecten te stoppen of om ze uit te breiden zou echter blijven liggen bij de vertegenwoordigers van de financiers. Bij het thema 'veredeling' is bovenstaande procedure gevolgd en is een programmaleider, afkomstig van een (tevens uitvoerende) onderzoeksinstantie, aangesteld. Hierna heeft de Stuurgroep haar beleid gewijzigd en is zij de programmaleiding als een taak en verantwoordelijkheid van de financier gaan beschouwen. Verder heeft zij ervoor gekozen om de themasturing (de inhoudelijke component van 'research guidance') los te koppelen van de procesmatige component. In de nieuwe opzet beoordelen enkele deskundigen bij de financiers (op basis van 'research guidance'-onderzoek en in nauw overleg met 'research guidance'-onderzoekers van instanties zoals het LEI) de inhoudelijke aspecten van het onderzoek terwijl expertise van buiten de landbouw wordt ingehuurd om te waken over het onderzoeksproces binnen de diverse thema's.

4.3.2 Opbouw van sturingscapaciteit

Het centrale probleem dat de Stuurgroep Glastuinbouw en Milieu moet overwinnen, is het verzamelen van deskundigheid om onderzoek goed te sturen. De geschiedenis van het programma energieonderzoek is een zoektocht naar deze deskundigheid, waarbij in de loop van de tijd verschillende constructies worden uitgetoet. Daarbij spelen met name de volgende drie problemen:

- schaarste aan wetenschappelijke en technische expertise;
- gebrek aan inzicht in toepasbaarheid;
- gebrek aan overzicht.

Schaarste aan wetenschappelijke en technische expertise

De meeste technische deskundigheid ter zake is te vinden binnen de onderzoeksinstanties. Het gaat hier met name om kennis van mogelijkheden om nieuwe technieken daadwerkelijk te ontwikkelen en om de expertise die nodig is om een inschatting te maken van de potentiële bijdrage van de nieuwe techniek aan het halen van de doelstelling van het onderzoeksprogramma (in concreto de afgesproken verbetering van de energie-efficiëntie in de glastuinbouw). Dit leidt tot twee problemen:

- in een markt waarbij de aanbieder, in dit geval van kennis, meer weet van de eigenschappen en kwaliteiten van het aanbod dan de vrager komt geen optimale allocatie tot stand;

- financiers hebben problemen met het vinden van onafhankelijke deskundigheid. Het is vanwege de schaarste aan technische expertise moeilijk voor de financier om deskundigen te vinden die geen belang in de zaak hebben, bijvoorbeeld voor de uitvoering van een voorstudie op basis waarvan een onderzoeksprogramma wordt geformuleerd. Experts die verbonden zijn aan onderzoeksinstellingen hebben belang bij het binnenhalen van onderzoeksopdrachten; dat hoeft niet te sporen met de belangen van de financier. Het inhuren van buitenlandse experts kan mogelijk in sommige gevallen uitkomst bieden, maar omdat adoptie en impact van nieuwe kennis en technologie vaak sterk afhangen van de Nederlandse omstandigheden (met name in de glastuinbouw) zal dat meestal geen soelaas bieden.

Gebrek aan inzicht in toepasbaarheid

De meeste deskundigheid waar het gaat om praktische bruikbaarheid van resultaten is te vinden onder glastuinders, de potentiële gebruikers van deze resultaten. Tussen glastuinders in het veld en de Stuurgroep bestaat van nature een zekere afstand; om ze bij het programmeren van onderzoek te betrekken moet moeite worden gedaan en draagvlak worden gecreëerd (er is immers een free rider probleem¹). De te verwachten concrete resultaten bevinden zich bovendien helemaal achteraan in het onderzoekstraject; hierover bestaat vaak de grootste onzekerheid. Dit kan de neiging versterken om problemen van praktische inpasbaarheid vooruit te schuiven totdat de technische zaken zijn opgelost.

Als het gaat om bruikbaarheid in de praktijk, spelen technische karakteristieken een rol naast bedrijfseconomische aspecten en zaken als inpasbaarheid in het bedrijfssysteem. Of een nieuwe techniek al dan niet toegepast wordt door ondernemers hangt van een reeks van factoren af (Rogers, 1995):

- *relatief voordeel*: dit is het economisch aspect: een nieuwe techniek wordt eerder toegepast als ze ten opzichte van de oude techniek een groter financieel voordeel oplevert;
- *compatibiliteit*: dit is (naast een economisch) vooral een organisatietechnisch aspect: een nieuwe techniek wordt sneller toegepast als er minder productieroutines veranderd hoeven te worden;
- *complexiteit*: dit aspect heeft met leerinspanningen te maken: een nieuwe techniek wordt sneller ingevoerd naarmate het minder moeite kost ze onder de knie te krijgen;
- *probeerbaarheid*: dit aspect draait om risico: een nieuwe techniek wordt eerder ingevoerd indien invoering niet een kwestie is van helemaal wel of helemaal niet;
- *observeerbaarheid*: dit aspect heeft ook met risico te maken: een nieuwe techniek wordt sneller overgenomen indien de resultaten van het gebruik zichtbaar zijn voor niet-gebruikers.

Bij het programmeren van een onderzoekstraject is het van belang om met deze aspecten rekening te houden en aan de hand van deze factoren een inschatting te maken van de mate van adoptie van te ontwikkelen technieken door glastuinders, alsook van de snelheid van adoptie.

¹ 'free riding' in deze context wil zeggen dat ook de tuinders die geen bijdrage leveren aan het verbeteren van de onderzoeksprogrammering profiteren van de voordelen van deze betere programmering.

Gebrek aan overzicht

Deskundigheid heeft altijd betrekking op deelgebieden; deskundigen zijn specialisten. Niemand paart integraal overzicht aan kennis van alle relevante details. Dat maakt het lastig om 1) een onderzoekstrategie te ontwikkelen die berust op het geïntegreerd aanpakken van diverse thema's (bijvoorbeeld veredeling in combinatie met kasklimaat) moeilijk, en 2) afwegingen te maken op hoger niveau (bijvoorbeeld tussen genoemde thema's). Om deze moeilijkheden te overwinnen zijn procedures noodzakelijk die de deskundigheid van veel verschillende actoren samenbrengen.

Om het energieonderzoek in te vullen, is voor het eerste, formulering van een themaoverschrijdende onderzoeksstrategie, geen specifieke procedure in het leven geroepen. Voor het tweede, afweging tussen thema's en projecten van uiteenlopende aard, is een stapsgewijze procedure gekozen, waarbij eerst het totale budget min of meer pondspondsgewijs over thema's is verdeeld. Vervolgens zijn per thema programma's geformuleerd waarbinnen de middelen verder worden onderverdeeld. Een stapsgewijze procedure is in principe 'second best', maar gegeven de complexiteit van de afweging vaak een pragmatisch alternatief die automatisch een zekere risicospreiding in zich heeft. Een integrale afweging van alle projecten tegen alle andere projecten kan leiden tot een efficiëntere en effectievere sturing van onderzoek. In het vorige hoofdstuk hebben de resultaten van de pilot-studie laten zien dat het in principe mogelijk is om op een laag niveau (nèt boven het projectenniveau) afwegingen te maken en prioriteiten te stellen.

Hoe dan ook, het doel van een afweging, op welk niveau dan ook, is te komen tot een optimale portefeuille aan projecten. Een optimale portefeuille is er een die de kans dat de doelstelling van het totale programma wordt gehaald maximaliseert. Elk project is gekenmerkt door de volgende aspecten: i) een maat voor de bijdrage aan de doelstelling in geval het project slaagt; ii) een kans van slagen; iii) een correlatie van de kans van slagen met de kans van slagen van andere projecten; iv) een prijs. Indien al deze aspecten te kwantificeren zouden zijn, is het in beginsel niet moeilijk een optimale portefeuille samen te stellen. In principe kunnen dezelfde technieken worden toegepast die gehanteerd worden bij de samenstelling van een aandelenportefeuille. Kenmerken als verwacht rendement, risico en correlatie van de koers met de koersen van andere aandelen worden gebruikt om de samenstelling van een optimale portefeuille te bepalen met een gewenste combinatie van verwacht rendement en risicoprofiel. De optimale portefeuille is de uitkomst van een maximalisatieproces met het totale onderzoeksbudget als randvoorwaarde en waarbij een keuze gemaakt moet worden ten aanzien van de balans tussen rendement en risico.

4.3.3 Eigendom van resultaten

Onderzoeksinstellingen hebben de mogelijkheid om technieken die ontwikkeld zijn met collectieve middelen uit het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw' te patenteren. De redenering hierboven volgend omtrent het belang van prikkels om dat te onderzoeken waar behoefte aan is, lijkt dit een goede zaak zolang onderzoeksinstellingen de onderzoeksagenda bepalen. Naarmate het systeem van allocatie meer beweegt in de richting van tenderfinanciering op basis van een door de financier uitgewerkte onderzoeksagenda, ligt het meer voor de hand de resultaten van onderzoek in handen van de financier, in dit geval de Stuurgroep, te leggen. De stuurgroep kan vervol-

gens exploitatie van resultaten ter hand nemen, bijvoorbeeld door licenties te verkopen. Een alternatief dat momenteel door de LNV-Directie Wetenschap en Kennisoverdracht wordt gepropageerd voor het meeste door LNV gefinancierde onderzoek, is het openbaar maken van met collectieve middelen gefinancierd onderzoek. Wanneer echter het eigendom van commercieel waardevolle resultaten niet vast ligt, kan dat exploitatie verhinderen: weinig ondernemingen zullen immers geneigd zijn te investeren in de commercialisatie van een nieuwe technologie, indien de eigendom van de technologie niet op enigerlei wijze beschermd is.¹

¹ Hoe zwaar dit punt weegt hangt af van het type onderzoek. De overheid beperkt zich steeds vaker tot het financieren van fundamenteel en/of strategisch onderzoeksprojecten die niet direct commerciële producten zullen opleveren. Openbare publicatie van de uitkomsten hiervan zal exploitatie slechts in geringe mate belemmeren omdat er voor bedrijven nog genoeg mogelijkheden zijn om, voortbouwend op deze uitkomsten, een voorsprong op te bouwen.

5. Maatschappelijke aspecten bij technologische vernieuwingen

5.1 Inleiding

Een goede invulling van de 'research guidance'-aanpak en dan met name van het onderdeel 'priority setting' hangt sterk af van de mate waarin de diverse actoren in staat zijn om individuele projecten te scoren aan de hand van beoordelingscriteria. Hierbij spelen maatschappelijke aspecten een steeds belangrijkere rol. In het verleden waren 'productieverhoging', 'schaalvergroting' en als gevolg daarvan 'kostprijsverlaging', de belangrijkste doelen voor technologische vernieuwing. Deze doelen zijn nog steeds relevant, maar daarnaast worden technologische vernieuwingen steeds vaker gedreven door andere wensen vanuit de maatschappij zoals wensen met betrekking tot het milieu, de voedselveiligheid, het dierenwelzijn en de inrichting en beheer van het landschap. In feite is het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw' een afspiegeling van deze veranderende doelen. In dit programma staat een efficiënter gebruik van fossiele brandstoffen voorop. 'Productieverhoging' is nog steeds een aandachtsveld, maar enkel vanwege het feit dat dit (*ceteris paribus*) gepaard gaat met een efficiënter gebruik van fossiele brandstoffen.

De invloed van de maatschappij beperkt zich niet alleen tot het doel of 'product' van een onderzoeksprogramma. Ook de wijze waarop het 'product' tot stand komt krijgt steeds meer aandacht. In het verleden was men vooral gevoelig voor de gevolgen van technologische vernieuwingen voor de mens zelf (arbeidsomstandigheden, voedselveiligheid). Tegenwoordig is er ook toenemende aandacht voor de gevolgen van bepaalde productiewijzen voor (de integriteit van) dieren, planten, ecosystemen en landschappen.

Alhoewel 'maatschappelijke aspecten' steeds belangrijker worden, is het lastig om hier bij de beoordeling van onderzoeksvoorstellen rekening mee te houden. Er zijn allerlei onzekerheden met betrekking tot het wel of niet acceptabel zijn van bepaalde producten en productiewijzen. Zullen bijvoorbeeld in de toekomst genetische gemodificeerde rassen en intensieve teelten nog geaccepteerd worden? Om enig houvast te krijgen met betrekking tot de maatschappelijke acceptatie is in dit hoofdstuk een analyse gemaakt van logica en trends met betrekking tot de ethische en esthetische beoordeling van technologische vernieuwingen.

In zijn algemeenheid spelen bij de beoordeling van nieuwe technologieën zowel cognitieve als normatieve criteria een rol. In cognitief opzicht draait het om kwesties als theoretische geldigheid, empirische betrouwbaarheid, heuristische kracht en praktische haalbaarheid. In normatief opzicht gaat het voornamelijk om twee soorten beoordelingscriteria, ethische, met inbegrip van economische, en esthetische criteria. Omdat dit stuk gaat over de maatschappelijke aspecten die bij de introductie van nieuwe technologieën in het geding zijn, beperken we ons tot de laatst genoemde criteria.

Dat bij de herstructurering van de glastuinbouw zowel ethische als esthetische kwesties gewicht in de schaal werpen, behoeft eigenlijk nauwelijks betoog. De glastuinbouw is

weliswaar de belangrijkste sector binnen de Nederlandse plantaardige productie en is van grote betekenis voor de betalingsbalans en de werkgelegenheid, maar heeft tevens te kampen met een negatief imago. Er bestaat zacht gezegd een zekere spanning tussen de sector en de samenleving, zoals ook wel blijkt uit de slepende discussie over nieuwe vestigingsplaatsen.

De ethische problemen liggen dan ook voor het oprapen. De arbeidsomstandigheden laten te wensen over: het werk is eentonig en het tempo ligt hoog, terwijl de beloning achterblijft bij andere sectoren. Er is veel seizoensarbeid, die voor een deel door illegalen wordt uitgevoerd, en waarvoor geen contracten worden afgesloten en geen premies worden afgedragen. Bovendien is de milieubelasting aanzienlijk. De uitstoot van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen naar de lucht en naar het grond- en oppervlaktewater is hoog, evenals het energieverbruik, terwijl ook de assimilatiebelasting als hinderlijk wordt ervaren.

Maar ook in esthetisch opzicht zijn er grote problemen. Die problemen doen zich voor ten aanzien van de kwaliteit van de producten, bijvoorbeeld ten aanzien van de smaak van tomaten en komkommers of het gebrek daaraan. Problemen doen zich ook voor ten aanzien van het landschap. In glastuinbouwgebieden domineren kassen in hoge mate het landschapsbeeld, dat hierdoor een sterk uniform en eentonig karakter aanneemt.

Deze normatieve problemen maken duidelijk waarom de uitbreiding van de sector op maatschappelijke weerstand stuit. En het gewicht van die problemen zal zich in de toekomst alleen maar sterker doen gevoelen. Dat heeft vooral te maken met de veranderde en nog steeds veranderende rol van de consument. 'De klant is koning' - die uitspraak is nu meer dan ooit van toepassing. Er is sprake van een *ketenomkering*, waarbij de producent in het denken plaats heeft moeten maken voor de consument. Ook in de tuinbouwproductieketen, van veredelaars, vermeerderaars en tuinders tot veilingen, groothandel en detailhandel, neemt hij inmiddels de veruit belangrijkste plaats in. 'Alle onderdelen van de keten hebben de keuze tussen het behagen van de consument of te verdwijnen', zo stelde Van Kooten nog onlangs vast in zijn inaugurele rede bij de aanvaarding van het ambt van gewoon hoogleraar in de tuinbouwproductieketens aan de WUR. De geschiedenis van de 'Wasserbomben', waarbij de Duitse consument zich massaal van het Nederlandse tuinbouwproduct afkeerde, spreekt wat dat betreft boekdelen.

Die ketenomkering houdt verband met het onloochenbare feit dat Koning Klant zijn invloedssfeer heeft uitgebreid van het kant en klare product naar het gehele productieproces. Steeds meer consumenten eisen niet alleen een goedkoop en veilig product, maar stellen in toenemende mate ook kritische vragen ten aanzien van de arbeidsomstandigheden, de milieubelasting, de manier waarop dieren gehouden worden, de toepassing van biotechnologische technieken et cetera. Vanwege het nog steeds groeiende gewicht van dergelijke consumer concerns is het voor de sector van evident strategisch belang om zoveel mogelijk zicht te krijgen op de ontwikkeling van de preferenties en percepties van consumenten. Natuurlijk, de consument is grillig, modegevoelig, onberekenbaar en reageert vanuit de onderbuik, maar desalniettemin lijkt er toch ook sprake te zijn van bepaalde min of meer onomkeerbare trends.

In dit hoofdstuk wordt een poging gewaagd een deel van deze trends in kaart te brengen om daarmee aannemelijk te maken dat er in de ontwikkeling van de ethische en esthetische sensibiliteit van mensen een zekere 'logica' te ontdekken valt. Het hoofdstuk

heeft een algemeen karakter en beweegt zich op een tamelijk hoog abstratieniveau, waarbij de glastuinbouw eerder zijdelings dan rechtstreeks ter sprake gebracht zal worden. Wel is geprobeerd de relevantie van mijn beschouwingen voor deze sector zichtbaar te maken door mijn keuze voor speciale aandachtsvelden: in het gedeelte over ethiek ligt het accent op biotechnologie; in het gedeelte over esthetiek op landschapsbeleving.

5.2 Ethiek: drie morele regimes

5.2.1 Gevolgen en plichten

In de ethiek wordt globaal onderscheid gemaakt tussen een consequentialistische en een deontologische moraal.

Een *consequentialistische* moraal heeft uitsluitend oog voor de consequenties, de gevolgen van een handeling. Een handeling is moreel juist wanneer ze in vergelijking met andere handelingen per saldo voor alle betrokkenen meer nuttige dan nadelige gevolgen oplevert. Het gaat volgens Jeremy Bentham, de grondlegger van het utilisme, de meest invloedrijke consequentialistische ethiek, om 'the greatest good for the greatest number'. Als voornaamste criteria voor de morele beoordeling van gevolgen gelden nut, geluk en welzijn. Bij het opmaken van de balans van voor- en nadelen hebben consequentialisten niet zozeer het afzonderlijke individu op het oog, maar kijken zij veeleer naar de gezamenlijkheid van alle betrokkenen. Een handeling kan vanuit consequentialistisch perspectief moreel aanvaardbaar of wenselijk zijn, ook al gaat dat ten koste van bepaalde personen of partijen, zolang de totale balans maar positief uitvalt. Economische kosten-batenanalyses kunnen bij het vaststellen van die totale balans van grote waarde zijn, temeer wanneer deze analyses met behulp van contingent valuationstechnieken verfijnd worden, waardoor het mogelijk wordt om via schaduw- of surrogaatprijzen ook kwesties van milieuhygiëne, natuurbehoud en dierenwelzijn in de gevolgencalculatie te betrekken.

Het zou echter, met het oog op het nodige draagvlak voor de introductie van nieuwe technologieën, van een zekere kortzichtigheid getuigen om handelingen alleen maar op hun gevolgen te beoordelen. In publieke discussies en politieke debatten over de toelaatbaarheid of wenselijkheid van nieuwe technologieën zien mensen die consequentialistisch redeneren zich namelijk telkens weer geconfronteerd met mensen die *deontologische* gezichtspunten naar voren brengen. Een deontologische moraal beperkt zich niet tot de gevolgen van een handeling, maar richt zich op het karakter van die handeling als zodanig. We hebben de plicht ('deon' is Grieks voor 'plicht') een bepaalde handeling te voltrekken of juist na te laten, ongeacht de gevolgen.

In de toepaste ethiek wordt een viertal principes onderscheiden, waarmee handelingen op hun morele gehalte beoordeeld kunnen worden: het principe van respect voor autonomie, het principe van rechtvaardigheid, het principe van geen schade toebrengen en het principe van weldoen.

- Het principe van respect voor *autonomie* houdt in dat we de eigenheid en uniciteit van andere mensen dienen te eerbiedigen. Het woord autonomie is afgeleid van de Griekse woorden 'autos' (= zelf) en 'nomos' (= wet). Autonomie betekent dus zoveel als 'zelfwetgeving' of 'zelfbeschikking'. Respect voor autonomie houdt in dat we rekening houden met de keuzen die mensen zelf ten aanzien van hun eigen leven

maken. Mensen hebben de vrijheid hun leven naar eigen inzicht en goeddunken gestalte te geven, tenminste voorzover ze daarbij geen inbreuk maken op de vrijheid van anderen.

- Het principe van *rechtvaardigheid* eist dat we mensen op gelijke wijze behandelen. Er kunnen twee vormen van rechtvaardigheid worden onderscheiden. Bij distributieve of verdelende rechtvaardigheid gaat het om de faire verdeling van lusten en lasten. Vragen van distributieve rechtvaardigheid hebben bijvoorbeeld betrekking op de inkomensverdeling en op de verdeling van schaarse voorzieningen. Bij retributieve of vergeldende rechtvaardigheid gaat het om de gelijke behandeling van personen of partijen in de rechtspraak, bijvoorbeeld bij het opleggen van straffen of het bieden van compensatie aan gedupeerden.
- Volgens het principe van *weldoen* behoren we in ons handelen aan het welzijn van anderen bij te dragen, door schade te voorkomen of te herstellen en door het goede te doen en te bevorderen. Het is op grond van dit principe bijvoorbeeld moreel geboden een drenkeling de helpende hand toe te steken, tenzij we daarmee ons eigen leven in de waagschaal stellen, want tot heldendaden kan niemand verplicht worden.
- Volgens het principe van *geen schade toebrengen* mag men iemand geen schade berokkenen, ook al brengt dat nog zo veel voordelen voor anderen met zich mee. Die laatste toevoeging is van cruciaal belang. Net als het principe van weldoen richt het principe van geen schade toebrengen de aandacht op de gevolgen van ons handelen, maar tegelijkertijd leggen deze principes duidelijke beperkingen op aan een puur consequentialistische gevolgencalculatie. Het is bijvoorbeeld moreel ontoelaatbaar een krijgsgevangene te martelen, zelfs al levert dat informatie op, waarmee veel mensenlevens gered kunnen worden. Natuurlijk mag men een zekere druk uitoefenen, en deze druk opvoeren naarmate er meer levens op het spel staan, maar ergens zal men een grens moeten trekken.

Ethiek is een kwestie van wikken en wegen. Consequentialisten moeten nagaan welke nuttige en welke nadelige gevolgen een handeling voor de verschillende personen en partijen met zich meebrengt en die vervolgens tegen elkaar afwegen. Maar ook deontologen ontkomen niet aan de noodzaak tot het maken van afwegingen. In de praktijk worden we immers voortdurend geconfronteerd met situaties waarin verschillende principes in het geding zijn, die niet zelden met elkaar op gespannen voet staan. Wanneer iemand een levensreddende operatie weigert, dan botst het principe van respect voor autonomie met dat van weldoen. Gaat het om een jong iemand en is de operatie een routineklus, dan zal men geneigd zijn het principe van respect voor autonomie minder zwaar te laten wegen dan het principe van weldoen. Gaat het om een ingrijpende operatie bij een bejaard iemand en is de gezondheidswinst twijfelachtig, dan ligt het omgekeerd.

5.2.2 Doelen en deugden

Behalve consequentialistische en deontologische overwegingen spelen bij discussies over de introductie van nieuwe technologieën ook nog morele overwegingen van een geheel ander kaliber een belangrijke rol. Deze overwegingen hebben een levensbeschouwelijk karakter en getuigen van een bepaalde fundamentele houding ten opzichte van de werkelijkheid. Sommigen zullen een nieuwe techniek begroeten omdat ze krachtens het Oude

Testament over een goddelijk mandaat ter onderwerping van de natuur menen te kunnen beschikken, anderen zullen daar tegen inbrengen dat mensen juist een bijzondere zorgplicht voor alle schepselen hebben, weer anderen waarschuwen dat we niet voor God mogen spelen, klagen over een te ver doorschoten verlangen naar maakbaarheid of wijzen een bepaalde techniek als 'onnatuurlijk' van de hand.

We hebben bij dergelijke overwegingen, die vaak als emotioneel worden afgedaan, te maken met een moraal die nog het best als *teleologische* omschreven kan worden. Zo'n moraal heeft betrekking op de doelen ('telos' is Grieks voor 'doel') van een handeling. De vraag is hier niet zozeer welke effecten een bepaalde handeling heeft op ons aller welbevinden en evenmin wat we onder bepaalde omstandigheden behoren te doen of te laten, de vraag luidt hier veeleer wat voor persoon we willen zijn en hoe we wensen te leven en samen te leven. Het gaat hier dus om het morele gehalte van existentiële levensontwerpen en culturele levensvormen, om idealen van het goede leven, inclusief de daarbij horende deugden.

In de milieufilosofie heeft deze doelen- of deugdenethiek een bijzondere uitwerking gekregen voor wat betreft een aantal levensbeschouwelijke grondhoudingen ten aanzien van de natuur. Het uitgangspunt daarbij wordt gevormd door de tegenstelling tussen antropocentrisme en non-antropocentrisme. Antropocentristen, die de mens tot maat aller dingen verheffen, zullen de natuur, inclusief de menselijke natuur, vooral zien als materiaal ('resource'), waarover zij naar eigen willekeur en goedgevoelen kunnen beschikken, terwijl non-antropocentristen, voor wie de natuur een onafhankelijke en onuitputtelijke bron ('source') van waarde vertegenwoordigt, een dergelijke puur instrumentele benadering van de natuur krachtig zullen afwijzen en daarvoor in de plaats de intrinsieke waarde van de natuur voorop zullen stellen.

Op basis van deze tegenstelling heeft de Nederlandse milieufilosoof Wim Zweers een invloedrijke typologie van grondhoudingen opgesteld. Deze bevinden zich op een schaal met aan het ene (antropocentrische) uiterste de despoot, die de gehele natuur aan zich wil onderwerpen, en aan het andere (non-antropocentrische) uiterste de natuurmysticus, die volledig in de natuur wenst op te gaan. Tussen deze beide polen onderscheidt Zweers de verlichte heerser, de rentmeester, de partner en de participant.

- De *verlichte heerser*, die nog steeds heerst over de natuur maar die tegelijk beseft dat hij van haar afhankelijk is; hij streeft er naar om de mogelijkheden van de natuur zoveel mogelijk tot ontwikkeling te brengen ten behoeve van menselijk nut maar hij begrijpt dat uitbuiting en onderdrukking daarvoor uit den boze zijn.
- De *rentmeester*, die niet meer eigenmachtig de natuur beheerst maar haar beheert namens de 'eigenaar' aan wie hij verantwoording schuldig is: in de christelijke variant is dat God, in de wereldlijke is dat de mensheid. De toonzetting is conserverend, het accent ligt op behoud van hulpbronnen (het kapitaal waarvan alleen de rente genoten mag worden), de strekking is nog steeds in hoofdzaak mensgericht.
- De *partner*, die met de natuur samenwerkt op basis van gelijkwaardigheid, namelijk om zo goed mogelijk beider 'doeleinden' te realiseren. Gestreefd wordt naar integratie, harmonisering van enerzijds vervulling van maatschappelijke functies, anderzijds enigerlei vorm van 'natuurontwikkeling', beide eerder vanuit een dynamisch dan vanuit een statisch perspectief. Essentieel is dat 'belangen', 'waarden' van de natuur zelf nu als het ware volledig langs zij zijn gekomen met die van de mens.

- De *participant*, die de natuur beschouwt als een geheel waarvan hij deel uitmaakt, niet slechts biologisch maar vooral ook zodanig dat er een ervaring van verbondenheid is waaraan hij een betekenis ontleent die tenminste medebepalend is voor zijn zelfbeeld. Hij 'neemt deel' aan de natuur, maar wel als zelfstandig, identiteit- en cultuurbezittend wezen: het is juist op grond van zijn specifieke hoedanigheid als mens (namelijk zijn normen en waarden) dat hij tot dergelijke participatie in staat is.

De casus van het reproductief kloneren van mensen

Voorstanders van de toepassing van kloneertechnieken zien de natuur dikwijls niet als volmaakt en voorbeeldig maar eerder als gebrekkig en verbeterbaar. In de woorden van Ronald Plasterk, dissident lid van de Commissie Biotechnologie bij Dieren, die negatief adviseerde bij het verzoek van Pharming om na Dolly en Belle verder te mogen gaan kloneren: 'De natuurlijke staat is er één waarin de meeste kinderen voor hun vijfde overlijden, waar mensen met etterende wonden en rottende gebitten rondlopen, zelden de middelbare leeftijd halen, en waar de meerderheid slechtziend is'. Zo beschouwd is ingrijpen in de natuur legitiem en onvermijdelijk. Bovendien heeft de mens altijd al geprobeerd de natuur desnoods met geweld naar zijn hand te zetten. Er is op dat punt 'niets nieuws onder de zon'. Dat is ook de overtuiging van de Amerikaanse filosoof Ronald Dworkin, die op het bezwaar dat we bij het kloneren met vuur - want voor God - spelen als volgt reageerde: 'Maar dat is precies wat wij stervelingen altijd al hebben gedaan - sinds Prometheus, de beschermheilige van de gevaarlijke ontdekkingen. Wij spelen met vuur en aanvaarden de gevolgen, want het alternatief zou neerkomen op onverantwoordelijke lafheid tegenover het onbekende'. Ons eigen lot *maken*, onze omstandigheden proberen te *beheersen*, is geen blijk van hoogmoed maar integendeel een heroïsche taak (zie Swierstra 2000).

Voorstanders van klonering redeneren in het algemeen consequentialistisch en leggen daarbij natuurlijk de nadruk op de positieve gevolgen. Deze techniek schept de mogelijkheid om een genetisch identieke kloon de plaats van een overleden kind te laten innemen. Klonen kunnen bovendien dienen als orgaandonoren, bijvoorbeeld als beenmergdonor voor een kind met leukemie. Verder zouden ongewild kinderloze paren, inclusief lesbische paren, via celkerntransplantatie toch een kind kunnen krijgen.

De tegenstanders van klonering leggen uiteraard het accent op de negatieve gevolgen. Ze wijzen op het gevaar van eugenetische toepassingen. Verder vrezen zij dat een grootschalige toepassing van kloneertechnieken tot een vermindering van de genetische diversiteit van de bevolking zou kunnen leiden. Dan is er ook nog de kans dat er, gegeven de momenteel in veel samenlevingen aanwijsbare voorkeur van ouders voor jongetjes, door kloneren een mannenoverschot zou kunnen ontstaan.

De voorstanders van klonering kunnen deze tegenargumenten gemakkelijk bagatelliseren en als uitingen van irrationele angst of pure onwetendheid afdoen. De tegenstanders zullen zich dan ook, zeker naarmate ze verder van het ideaal van natuurbeheersing afstaan, vooral van deontologische argumenten bedienen, omdat deze principiële grenzen aan een ongebreidelde gevolgencomputatie stellen. Over voor- en nadelen valt te marchanderen, over plichten en principes niet. Zo wijzen ze erop dat klonering schade kan toebrengen aan het welzijn en de gezondheid van de kloon. De transplantatie van een relatief 'oude' celkern kan kanker op jeugdige leeftijd veroorzaken en een verkorting van de levensduur met zich meebrengen. Ook het psychisch welbevinden kan, vanwege de druk om op het origineel te lijken, worden aangetast.

Behalve op het principe van geen schade toebrengen, beroepen de tegenstanders zich ook op het principe van autonomie. Kloneren tast de uniciteit van de individuele mens aan en is in strijd met de menselijke waardigheid. De kloon wordt niet als doel in zichzelf en als intrinsiek waardevol beschouwd, maar wordt puur als instrument behandeld, dat voor alle mogelijke doeleinden gebruikt en misbruikt kan worden: als 'orgaanfabriek', ter vervanging van een verongelukt kind, ter vervulling van de kinderwens van onvruchtbare stellen, en - in het ergste geval - ter bevrediging van de ijdelheid (het zogenaamde 'replica-motief'). Deze product- en planmatige benadering van mensen, en hier komt ook het principe van rechtvaardigheid in het spel, kan tot een nieuw soort 'lijfeigenschap' leiden. Aan de fundamentele gelijkheid van de mens wordt afbreuk gedaan wanneer het ene deel van de mensheid de architect zou worden van het andere deel.

Kenmerkend voor een teleologische ethiek is niet zozeer dat ze nieuwe argumenten introduceert, maar veeleer dat ze reeds bekende argumenten van consequentialistische of deontologische snit een specifiek gewicht verleent en er een levensbeschouwelijke kleur en emotionele lading aan geeft. Daarbij is sprake van een duidelijk patroon: naarmate er qua grondhouding een verschuiving optreedt van de antropocentrische naar de non-antropocentrische pool, verschuift ook de balans van een meer consequentialistische naar een meer deontologische argumentatie. Zoals bijvoorbeeld blijkt uit de discussie over het reproductief kloneren van mensen (zie kader), willen voorstanders van de introductie van nieuwe technologieën het debat liefst beperken tot een 'rationele' afweging van voor- en nadelen, terwijl de tegenstanders zo'n gevolgencomputatie als 'onethisch' afdoen en het uitsluitend over plichten en principes willen hebben.

Het belang hiervan wordt duidelijk wanneer men beseft dat er in Europa onder brede lagen van de bevolking de tendens bestaat om op te schuiven naar een houding van rentmeesterschap, zoniet van partnerschap. Zo blijkt uit het rapport *Draagvlak voor de natuur?*, een achtergrondstudie ten behoeve van de *Natuurverkenning '97*, dat de intrinsieke waarde van de natuur in Nederland momenteel opvallend hoog gewaardeerd wordt. 'Nagenoeg iedereen (92%) vindt de intrinsieke waarde van de natuur belangrijk, terwijl maar liefst 17% van de mensen deze 'functie' belangrijker vindt dan alle andere functies die de natuur voor de mensheid kan hebben. Zij vinden dat de natuur vooral een waarde voor zichzelf heeft, onafhankelijk van het belang voor de mens' (Bervaes et al., 1997, p. 27).

Deze verschuiving van antropocentrisme naar non-antropocentrisme berust mijns inziens niet op een toevallige en tijdelijke gril, maar ligt in het verlengde van de ontwikkeling van de moraal, die gekenmerkt wordt door een gestage uitbreiding van de morele gemeenschap.

5.2.3 De uitbreiding van de morele gemeenschap

De kring van moreel relevante wezens, die aanvankelijk alleen tot de eigen clan- of stamgenoten beperkt was, werd in de loop van de geschiedenis steeds groter tot ze uiteindelijk de gehele mensheid omsloot, een mijlpaal die gemarkeerd werd door de declaratie van de rechten van de mens in de Verlichting. Bij de vertaling van mensen- in burgerrechten bleek echter dat alleen mensen met bezit echt meetelden en dat slaven, loonarbeiders, vrouwen en kinderen vooralsnog buiten de kring van morele actoren vielen. Daarin kwam in de 19de eeuw verandering: door de afschaffing van de slavernij, de emancipatie van de arbeiders, de introductie van het vrouwenkiesrecht en het verbod op kinderarbeid.

Inmiddels heeft de morele gemeenschap onder druk van de milieuproblematiek andermaal een krachtige uitbreiding ondergaan en strekt zich nu ook uit tot toekomstige generaties. Dit komt vooral naar voren in de definitie van duurzaamheid uit het Brundtlandt-rapport *'Our Common Future'* (1989), waarin de notie van 'intergenerationele rechtvaardigheid' centraal staat: 'Een duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheden in gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien'.¹

¹ Het schouwspel van de zwaar-verlichte en zwaar-verwarmde kassen waarin rozen gekweekt worden, zal bij menigeen de vraag oproepen of we de aarde en haar (fossiele) grondstoffen wel op deze manier mogen uitsluitend om voor deze generatie dingen te produceren die niet tot de eerste levensbehoeften horen.

De uitbreiding van de morele gemeenschap heeft echter geen halt gehouden bij de mensheid, maar heeft zich - eveneens onder druk van de milieuproblematiek - ook daarbuiten stap voor stap verder voortgezet, eerst naar dieren, vervolgens naar planten en micro-organismen en tenslotte naar complete ecosystemen. Als volgende en voorlopig laatste stap stelde Baird Callicott in 1986 de vraag of ook buitenaards leven onze morele consideratie verdient op de agenda van de milieufilosofie. Deze stappen, met uitzondering van de laatste, worden hier kort besproken.

5.2.4 Zoöcentrische ethiek

In zijn 'Preisschrift über die Grundlage der Moral' uit 1840 stelde Arthur Schopenhauer met spijt vast dat er boven de ingang van de westerse ethiek een verbodsbord hing met als opschrift: 'Tiere müssen draussen bleiben'. Voor Immanuel Kant, de veruit belangrijkste pleitbezorger van de deontologische ethiek, komt aan dieren slechts de status van een zaak of ding toe. Onder zijn invloed bevatte het Duitse burgerlijke wetboek tot maar liefst 1990 de zinsnede: 'Das Tier is eine Sache'. De gedachte dat dieren morele consideratie verdienen is dan ook van betrekkelijk recente datum. Vroeger was men vooral beducht voor het effect van dierenmishandeling op de omgangsvormen tussen mensen onderling. Dierenmishandeling zou tot zedenverruwing kunnen leiden: wie vandaag zijn hond slaat, zal morgen wellicht ook zijn vrouw niet ongemoeid laten. In de dierenbeschermingswetgeving stond dierenmishandeling dan ook tot voor kort als een zedendelict te boek.

Een van de eerste ethici die deze situatie met succes aan de kaak stelde, is Peter Singer. In zijn boek 'Animal Liberation' uit 1975 verwijt Singer de traditionele ethiek dat ze dieren ten onrechte van de morele gemeenschap uitsluit. Om aan te geven dat het hierbij om een vooroordeel gaat spreekt hij van 'speciesisme', naar analogie van begrippen als 'racisme' en 'seksisme'. Aan de mens wordt in de traditionele ethiek een verheven morele status toegekend op grond van bepaalde unieke vermogens, zoals het vermogen om te denken of te spreken. Wanneer men zo'n criterium echter strikt zou toepassen, dan zouden ook pasgeboren kinderen en demente bejaarden geen morele consideratie verdienen. Wil men deze consequentie vermijden, dan moet men zijn eisen terugschroeven en een beperkter criterium voor toelating tot de morele gemeenschap formuleren. Dit criterium ontleent Singer aan Jeremy Bentham. 'The question is not', stelde deze, 'Can they reason? nor Can they Talk? but Can they *suffer*?' Wanneer we het vermogen tot lijden als het voornaamste toelatingscriterium aanvaarden, dan vervalt de grond om dieren, met name gewervelde dieren, van de morele gemeenschap uit te sluiten, met alle ingrijpende gevolgen van dien voor de bio-industrie, de dierproefpraktijk en de plezierjacht.

Singers dierenbevrijdingstheorie staat bloot aan hetzelfde soort kritiek waarmee het klassieke utilisme zich van meet af aan geconfronteerd zag. Wanneer men in navolging van Bentham 'het grootste geluk van het grootste aantal' tot moreel principe verheft, dan kunnen individuele aan collectieve belangen ondergeschikt gemaakt worden wanneer een bepaalde handeling netto meer plezier dan pijn oplevert. In een utilistische calculus moet het ongerief dat dieren van mensen ondervinden worden afgewogen tegen de behoeften van de mens aan voeding, beschutting, genezing enzovoort. Op grond van het utiliteitsbeginsel kan ook Singers eigen pleidooi voor een vegetarische levensstijl makkelijk onderuit gehaald worden. Immers: 'We zouden dieren met een minimum aan ongerief kunnen hou-

den, ze pijnloos kunnen afmaken, en nog steeds van ons runderlapje, karbonaadje en speken-ei kunnen genieten' (Callicott, 1993, p. 7).

Op grond van zulke overwegingen heeft Tom Regan het utilisme als basis van de dier-ethiek verworpen. In zijn invloedrijke boek 'The Case for Animal Rights' (1983) probeert hij in plaats daarvan de dier-ethiek op deontologisch leest te schoeien. We mogen dieren, om het Kantiaans uit te drukken, nooit uitsluitend als middel gebruiken maar dienen ze telkens ook als doel in zichzelf te behandelen. Om te voorkomen dat we dieren alleen om hun instrumentele betekenis waarderen en ervoor te zorgen dat we hun intrinsieke waarde respecteren, moeten we volgens Regan aan dieren bepaalde rechten toekennen. Deze rechten moeten paal en perk stellen aan zaken als dierproeven, de consumptie van vlees en de intensieve veehouderij. Regan is op dit punt strenger dan Singer, maar daar staat tegenover dat hij de klasse van dieren die morele consideratie verdienen tot zoogdieren beperkt, terwijl ze bij Singer alle gewervelde dieren omvat. Volgens Regan kunnen namelijk alleen die dieren morele rechten doen gelden die het 'subject van een leven' zijn en die dus over een zeker (zelf)bewustzijn beschikken.

Het getuigt van de recent sterk toegenomen morele gevoeligheid voor het lot van dieren dat Regans deontologische strategie het pleit in de publieke en politieke discussie heeft gewonnen. Reeds in de nota 'Rijksoverheid en Dierenbescherming' (1981) staat dat 'dierenbeschermingsbeleid zal moeten worden ontwikkeld vanuit de erkenning van de intrinsieke waarde van het individuele dier'. De erkenning van intrinsieke waarde vormt dan ook het uitgangspunt van de 'Gezondheids- en WelzijnsWet voor Dieren' (1992).

Bij de invulling van het begrip van intrinsieke waarde spelen twee deontologische principes de hoofdrol, het principe van geen schade toebrengen en het principe van respect voor autonomie. Zoals we reeds zagen, richt het principe van geen schade toebrengen de aandacht op de gevolgen van ons handelen, maar stelt het tegelijk een grens aan een louter consequentialistische gevolgencalculatie. In de praktijk leidt toepassing van dit principe dikwijls tot de vaststelling van een zeker maximum aan mogelijke schade. Dat is op basis van een consequentialistische redenering moeilijk zo niet onmogelijk. Op zich genomen staat het principe van niet schaden geen enkele schadelijke handeling toe. In de afweging met andere normen, weldoen bijvoorbeeld, zal dit principe ons er echter toe brengen een bepaald maximum aan mogelijke schade vast te stellen dat in die bepaalde context aanvaardbaar is.

Het principe dat wij de gezondheid en het welzijn van dieren niet behoren te schaden moet dan ook niet worden opgevat als een absoluut principe. Het is onze plicht dieren niet te schaden zolang er geen zwaarder wegende andere verplichtingen zijn, bijvoorbeeld het vinden van een behandelingsmethode voor een bepaalde vorm van kanker, die het noodzakelijk of onvermijdelijk maken om dieren te schaden. En ook dan moeten we alles doen om de schade zoveel mogelijk te beperken. Het gaat met andere woorden om het voorkomen van onnodig en onaanvaardbaar lijden, ook al zal het in de praktijk lang niet altijd gemakkelijk zijn om aan te geven wat dit precies inhoudt en waar men de grens moet trekken. Het principe van geen schade toebrengen heeft vorm gekregen in het zogenaamde 'nee, tenzij'-beleid: handelingen met dieren waarvan te voorzien valt dat deze het welzijn zouden kunnen bedreigen, zijn verboden, tenzij ze bij algemene maatregel van bestuur toegestaan worden.

De moderne biotechnologie heeft het mogelijk gemaakt om dieren zo te veranderen dat ze beter 'bruikbaar' zijn voor mensen, ten behoeve van de landbouw- of de geneesmiddelenproductie, vaak zonder dat de dieren daar zelf last van lijken te hebben. Stier Herman en schaap Dolly hebben op het eerste gezicht geen problemen met hun gezondheid of welzijn. Het is verleidelijk om dan ook maar meteen te concluderen dat kloneren, eventueel in combinatie met genetische modificatie, moreel niet problematisch is. Die conclusie wordt door sommigen als voorbarig bestempeld. Ze beroepen zich daarbij op het principe van respect voor autonomie. Dit principe krijgt in de dier-ethiek een bijzondere invulling, waarbij niet zozeer de uniciteit alswel de integriteit van dieren voorop staat. Er zijn tal van pogingen gedaan om een nauwkeurige definitie van integriteit te geven. Zo wordt integriteit bijvoorbeeld omschreven als 'de heelheid en de gaafheid van het dier, de evenwichtigheid van het soortspecifieke wezen en het vermogen om zich te handhaven in een voor de soort geëigende leefomgeving'.

5.2.5 Biocentrische ethiek

De overdracht van ethische beginselen van mensen naar dieren zal in het algemeen wel op instemming kunnen rekenen, tenminste voorzover het gaat om dieren die een zekere verwantschap met mensen vertonen, omdat ze een bewustzijn bezitten of omdat ze tot lijden in staat zijn. Maar de volgende stap, de overdracht van ethische principes van mensen naar planten, gaat de meeste mensen (nog) te ver. Planten worden dan ook zelden opgevoerd als een aparte post in de afweging van de gevolgen van genetische modificatie. Het gaat in de discussie vooral om de mogelijke voor- en nadelen van de genetische modificatie voor mens en milieu. Kan genetische modificatie van gewassen bijdragen aan het oplossen van de mondiale voedselproblematiek of werkt deze techniek juist een verbreding van de kloof tussen arme en rijke landen in de hand? Kan ze via de introductie van nieuwe medicijnen de volksgezondheid bevorderen of brengt ze de voedselveiligheid op onaanvaardbare wijze in gevaar? Kan ze de milieubelasting verminderen door het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen terug te dringen of leidt de verspreiding van transgene gewassen in het milieu tot genetische erosie en tot een verstoring van bestaande ecosystemen? In zo'n discussie hebben tegenstanders van biotechnologie bij planten doorgaans het nakijken; ze worden afgeschilderd als obscurantisten die de vooruitgang willen dwarsbomen; het zou bij de mogelijke risico's hooguit om bepaalde kinderziektes gaan die bij verdere technologische ontwikkeling ongetwijfeld overwonnen zullen worden; wat overblijft zijn spookbeelden die aan de onderbuikgevoelens van de samenleving zouden appelleren.

In die situatie ligt het voor de hand dat de tegenstanders, om de bewijslast om te keren, terug zullen willen grijpen op een deontologische redenering. Zo'n redenering is in de milieufilosofie met name door Paul Taylor ontwikkeld. In zijn bekende boek 'Respect for Nature' (1986) verdedigt hij een biocentrisch standpunt. Dat houdt in dat niet alleen mensen en dieren tot de morele gemeenschap gerekend moeten worden, maar alle levende wezens, met inbegrip van planten en micro-organismen. Alle organismen verdienen zonder uitzondering morele consideratie omdat ze als 'teleologische centra van leven' een eigen goed hebben. Dat goed bestaat uit de realisering van vermogens en de bevrediging van behoeften op een regelmatige, evenwichtige en bij de soort passende wijze. Volgens Taylor hebben mensen in moreel opzicht geen streepje voor op andere levende wezens. Volgens

het door hem voorgestelde beginsel van 'interspecifieke onpartijdigheid' dienen alle organismen met gelijke zorg en met gelijk respect behandeld te worden, ongeacht de soort waartoe ze behoren.

Deze stap zullen de meeste mensen als veel te radicaal ervaren en als volstrekt onrealistisch van de hand wijzen. Maar velen zullen gevoelig zijn voor de achterliggende morele intuïtie, dat plantaardig leven een zekere beschermwaardigheid bezit, dat we dat leven niet onbepaald naar onze hand mogen zetten, maar dat ook hier zekere grenzen in acht genomen moeten worden. Als principe, waarmee dergelijke grenzen aangegeven kunnen worden, wordt vaak het principe van respect voor de integriteit van planten of plantensoorten aangevoerd. Meestal wordt de veronderstelde integriteit gezocht in de compleetheit van de levenscyclus. Deze cyclus mag worden begeleid, eventueel bespoedigd of verrijkt, maar mag niet met technische middelen worden verbroken (zoals bij rijpingsonderbreking). Op grond van dit criterium vallen veel conventionele veredelings technieken ook reeds onder de kritiek. De biotechnologie drijft een reeds ingeburgerde praktijk op de spits, zodat herbezinning over de hele linie van de land- en tuinbouw zelfs met terugwerkende kracht noodzakelijk wordt.

Hier zien we een veel voorkomend mechanisme aan het werk. Een nieuwe techniek wekt bepaalde morele gevoeligheden die voorheen in een min of meer sluimerende toestand verkeerden. Voorstanders roepen om het hardst dat de nieuwe techniek niet zo nieuw is als wel gedacht wordt, maar dat het hier gaat om een kleine stap in een lange ontwikkeling. Biotechnologie verschilt niet wezenlijk van reeds lang aanvaarde en op grote schaal toegepaste verdelings technieken in de veeteelt en de land- en tuinbouw. Voor genetische manipulatie en klonering geldt dan ook: 'business as usual'. Maar dit continuïteitsargument kan ook andersom werken en de ogen openen voor bepaalde moreel problematische facetten van allang bestaande praktijken, die voor de komst van de nieuwe technologie onopgemerkt bleven.

Wie de kans gering acht dat de morele gevoeligheid voor plantaardig leven ooit enig politiek gewicht in de schaal zal werpen, zal moeten bedenken dat de tendens tot uitbreiding van de morele gemeenschap onomkeerbaar lijkt. Het onderstaande schema, ontleend aan het rapport 'Van een plantaardig naar een plantwaardig bestaan' (1993) van de commissie Achterhuis, geeft een goede indruk van de mogelijke gevolgen van deze verschuiving voor biotechnologie bij planten.

	Heerser	Rentmeester	Partner	Participant
Herbicide resistente gewassen	ja	ja, mits	nee, tenzij	nee
Ziekte resistente gewassen	ja	ja	ja, mits	nee, tenzij
Abiotische stress resistente gewassen (koude, droogte, zouttolerantie)	ja	ja	ja, mits	nee, tenzij
Esthetische verandering (vorm, kleur, geur, smaak)	ja	nee, tenzij	nee	nee
Inbrengen van soortvreemde inhoudsstoffen	ja	nee, mits	nee	nee
(Economische) bescherming met behulp van octrooien	ja	nee, tenzij	nee	nee
(Economische) bescherming met behulp van het kwekersrecht	ja	ja	ja, mits	nee, tenzij

5.2.6 Ecocentrische ethiek

Zowel in de zoöcentrische als in de biocentrische ethiek draait het om individuele organismen. Dat heeft alles te maken met de voor deze ethiek kenmerkende preoccupatie met dieren en planten in een menselijke gebruikscontext, met name de context van de land- en tuinbouwpraktijk. Tegen een dergelijke individualistische benadering en een dergelijke beperking tot gedomesticeerde en gecultiveerde soorten is in de milieufilosofie bezwaar aangetekend door voorstanders van een ecocentrische ethiek, die een holistisch karakter draagt en waarin slechts morele relevantie toekomt aan levensgemeenschappen. Het grote voorbeeld van de ecocentristen is de zogenaamde 'land-ethiek' van de in 1948 overleden Amerikaanse bosbouwkundige en wildbeheerder Aldo Leopold. De morele grondregel of categorische imperatief van de landethiek luidt als volgt: 'A thing is right when it tends to preserve the integrity, stability, and beauty of the biotic community. It is wrong when it tends otherwise'.

Het denken van Leopold is sterk door de wetenschap van de ecologie beïnvloed. Aanvankelijk speelde hij in navolging van Frederic Clements met de gedachte van het natuurlijk milieu als een superorganisme, waarvan de soorten de organen en de individuen de cellen vormen. Later nam hij de zogenaamde 'community ecology' van Charles Elton als richtsnoer. Biotische gemeenschappen werden door Elton als uitgebreide voedselketens voorgesteld. Elke soort bezet daarin een 'trofische niche' en vervult zo een bepaalde 'professionele rol' in de economie van de natuur. Elton onderscheidde drie grote 'gilden': producenten (de groene planten), consumenten, (herbivoren en carnivoren), en destruenten (schimmels en bacteriën). Nog weer later zocht Leopold zijn heil bij de ecosysteem-ecologie van Arthur Tansley, waarin de gehele natuur wordt beschouwd in termen van kringloopsystemen van energie, materie en informatie.

Wat Clements, Elton en Tansley met elkaar gemeen hebben is een holistische visie op de natuur. Individuen verschijnen slechts als cellen van een orgaan, als schakels in een voedselketen, en vervluchtigen tenslotte tot tijdelijke configuraties in energievelden of lokale perturbaties in energiestromen. Op grond van deze holistische visie trekt Baird Callicott, de meest prominente ecocentrist, de conclusie dat de individuele leden van de biotische gemeenschap geen aanspraak kunnen maken op zoiets als een 'recht op leven'.¹

Vanuit holistisch perspectief hebben we volgens Callicott de morele plicht zoveel mogelijk soorten voor de ondergang te behoeden, vooral de soorten aan de top van de voedselpiramide, de grote carnivoren. Wat bovenal vermeden moet worden, is de 'worldwide pooling of faunas and floras', dat wil zeggen de willekeurige introductie van exoten en gedomesticeerde soorten en de hieruit voortvloeiende ontwrichting van wilde populaties en vegetaties.

Rond 1980 ontbrandde er tussen individualisten en holisten een felle strijd over de vraag welke partij met recht het brede terrein van de milieu-ethiek voor zich kon opeisen.

¹ 'Energie, het ruilmiddel van de natuurhuishouding, stroomt van het ene naar het andere organisme, maar gaat daarbij niet van hand tot hand zoals een muntstuk, maar circuleert als het ware van maag tot maag. Eten en *gegeten worden*, leven en *sterven* zijn de zaken die de biotische gemeenschap draaiende houden. Trofische asymmetrieën vormen de kern van de biotische gemeenschap. Dat lijkt onjuist, onrechtvaardig. Maar zo is de biotische gemeenschap nu eenmaal georganiseerd' (Callicott 1989, 91).

De dier-ethici stelden dat de zorg die aan individuen besteed wordt uiteindelijk ook ten goede zal komen aan het hen omringende milieu, om de eenvoudige reden dat het één nu eenmaal niet goed denkbaar is zonder het ander. De holisten beschouwden die stelling als een brevet van 'ecologische ongeletterdheid'. Vanuit individualistisch perspectief, zo luidt hun grief, kan geen onderscheid gemaakt worden tussen wilde en gedomesticeerde, zeldzame en talrijke, inheemse en uitheemse soorten. Deze onderscheidingen, waarzonder een verantwoord natuurbeheer niet mogelijk is, kunnen volgens de holisten slechts aangebracht worden wanneer men beseft dat de betekenis van het individu, met inbegrip van zijn lijden en sterven, volkomen afhankelijk is van zijn functie in het grotere geheel - een visie die aan de individualisten op hun beurt het verwijt van 'milieu-fascisme' ontlokte.

Eind jaren tachtig bood Callicott de individualisten een 'olijftak' aan en stelde hij als compromis voor om onze morele verhoudingen volgens concentrische cirkels te ordenen. Hij onderscheidde drie verschillende levensgemeenschappen: in de binnenste cirkel bevindt zich de gemeenschap van mensen, in de middelste cirkel de gemengde gemeenschap van mensen, gedomesticeerde dieren en gecultiveerde planten, en in de buitenste cirkel tenslotte de bredere biotische gemeenschap die ook wilde soorten omvat. Deze verschillende gemeenschappen zijn in moreel opzicht hiërarchisch geordend: verplichtingen ten opzichte van de gemeenschap van mensen genieten de voorrang, dan volgen de verplichtingen ten opzichte van de gemengde gemeenschap en tenslotte die ten opzichte van biotische gemeenschap. Om het voor de hand liggende verwijt te ontcrachten, dat hij met zijn theorie van concentrische cirkels opnieuw tot antropocentrisme verviel, stipuleerde Callicott uitdrukkelijk dat de verplichtingen die uit de grotere gemeenschap voortvloeien repercussies moeten hebben voor de verplichtingen uit de engere gemeenschap.¹

Callicotts poging om individualistische en holistische benaderingen via een theorie van concentrische cirkels met elkaar te verzoenen, loopt in feite uit op een soort boedelscheiding tussen drie morele regimes: de traditionele, antropocentrische ethiek gaat over mensen en hun onderlinge verkeer, de zoöcentrische en biocentrische ethiek gaat over het welzijn en de integriteit van gedomesticeerde en gecultiveerde soorten, en de ecocentrische ethiek over wilde soorten als leden van de biotische gemeenschap en als onderdelen van het ecosysteem. Het voordeel van deze aanpak is dat het ons in staat stelt de uiteenlopende morele claims, die in een verantwoorde afweging van belangen betrokken moeten worden, systematisch in kaart te brengen.

Dit onderscheid in drie morele regimes is ook relevant voor de ethische beoordeling van technologische innovaties in de glastuinbouw. Om bij de introductie van nieuwe technologieën in de glastuinbouw tot een verantwoorde keuze te komen, moet men rekening houden met een drietal vragen:

- welke gevolgen heeft deze introductie voor de mensen over de gehele lengte van de glastuinbouwproductieketen? Hier gaat het om kwesties als voedselveiligheid en

¹ Men kan zijn kind wel degelijk het plezier van een trip naar Disneyland ontzeggen of het met minder kerstcadeautjes bedelen wanneer dat ertoe bijdraagt dat hongersnood elders gelenigd wordt. Evenzeer kan men zichzelf of kan men de dieren uit de gemengde gemeenschap bepaalde beperkingen opleggen in het belang van de ecologische integriteit. 'Melkvee kan bijvoorbeeld zeer destructief zijn voor bepaalde plantengemeenschappen en moet hiervan uitgesloten worden wanneer andere weidegronden beschikbaar zijn - ongeacht de eigen voorkeuren van het vee en de economische belangen van de veehouders' (Callicott 1989, 59).

- adequate productinformatie, maar ook om kwesties als arbeidsomstandigheden en arbeidsverhoudingen;
- welke gevolgen heeft dit voor de behandeling van het plantaardig materiaal? Wordt er op dit punt wel voldoende rekening gehouden met de nieuwe morele gevoeligheid die zich de laatste jaren onder delen van de bevolking heeft ontwikkeld?
 - wat zijn de gevolgen voor de kwaliteit van het omringende milieu en voor de levensgemeenschappen die daarvan afhankelijk zijn? Is substraatteelt te verenigen met ecosystemen?

5.3 Esthetiek: drie landschapstypen

In deze paragraaf laten we zien dat ook bij onze esthetische beleving van het landschap volgens concentrische cirkels gedacht kan worden, met in de binnenste cirkel het moderne stadslandschap, in de middelste cirkel het oude cultuurlandschap en in de buitenste cirkel het nieuwe natuurlandschap. Bovendien kan er, parallel aan de verschuiving van antropocentrisme naar non-antropocentrisme, in de esthetische waardering een verschuiving van stads- naar cultuur- en natuurlandschap vastgesteld worden. Als introductie daartoe beschrijven we eerst kort iets over natuur- en landschapsesthetica in het algemeen.

5.3.1 Schoonheid en gebruik

In het onderzoek naar de waarneming en waardering van landschap en leefomgeving kunnen ruwweg twee benaderingen worden onderscheiden, de objectivistische en de subjectivistische. De objectivistische benadering gaat uit van de veronderstelling dat mensen in voldoende mate overeenkomen om algemene modellen te kunnen opstellen, waarmee de landschapskwaliteit alleen op grond van de landschapskenmerken verklaard en voorspeld kan worden. Volgens de subjectivistische benadering zijn de verschillen tussen mensen echter dermate groot dat zulke algemene modellen, die op iedereen van toepassing zijn, ongeacht klasse, sekse, leeftijd et cetera, niet mogelijk zijn.

Een bekende objectivistische theorie is die van J. Appleton. Hierin wordt de voorkeur van mensen voor bepaalde landschappen evolutietheoretisch verklaard vanuit hun gemeenschappelijke voorgeschiedenis. We beleven volgens Appleton het meeste genoegen aan die landschappen die het best geschikt lijken als 'habitat' of woongebied waarin onze biologische behoeften optimaal bevredigd kunnen worden. Zelfs lang nadat we erin geslaagd zijn onze omgeving zover onder controle te krijgen, dat onze veiligheid niet langer permanent of periodiek bedreigd wordt, blijft deze 'spontane reactie op het landschap als habitat' onverminderd voortbestaan. De landschappen, die vanwege deze (genetisch vastgelegde) 'atavistische gevoeligheid' als mooi worden ervaren, zijn die landschappen die afwisselend overzicht en toevlucht bieden¹.

¹ Een landschap, dat dit kenmerk in hoge mate bezit, is de Oost-Afrikaanse savanne, een tropische grasvlakte met verspreide boomgroepen. Uit onderzoek blijkt dat mensen voor dit type landschap een zekere voorkeur koesteren, wat verklaard kan worden door het feit dat we hier te maken hebben met de geboortegrond van *Homo Sapiens*.

Met behulp van evolutionaire argumenten, die verwant zijn aan die van Appleton, hebben de psychologen S. en R. Kaplan een algemeen model ontwikkeld, waarin een verband wordt gelegd tussen de waargenomen landschapskwaliteit en de adaptieve betekenis van landschapskenmerken voor de mens. Deze zogenaamde 'Preference Matrix' is opgebouwd uit vier kenmerken, die samen een goede voorspeller van publieke voorkeuren voor bepaalde landschappen zijn gebleken: 'coherence', 'complexity', 'legibility' en 'mystery'. Deze variabelen worden door de Kaplans langs twee assen gerangschikt. De eerste as heeft betrekking op de beide behoeften die evolutionair gezien van belang zijn voor het overleven van de menselijke soort: de behoefte om het landschap te begrijpen ('to make sense') en de behoefte aan exploratie van het landschap ('to be involved'). Deze behoeften worden gezien als algemene behoeften, die iedereen bezit, ongeacht de relatie die men met het landschap heeft. De tweede as heeft betrekking op het tijdsaspect van de informatie die het landschap biedt. De combinatie van beide assen levert de volgende matrix op:

	Oriëntatie: 'to make sense'	Exploratie: 'to be involved'
Immediate (present)	Coherence	Complexity
Promised (future)	Legibility	Mystery

Kernachtig samengevat: een landschap moet begrijpelijk zijn en boeien, nu, maar ook op langere termijn. Daarvoor moet het inzichtelijk zijn (coherence), maar niet te eenvoudig (complexity). Daarnaast moet het perspectief bieden: het moet de indruk wekken begrijpelijk te blijven bij verdere betreding en oriëntatiemogelijkheden bieden (legibility), maar moet tegelijkertijd 'the promise of further information' in zich dragen en interessante verrassingen voor ons in petto houden (mystery).

De evolutionaire benadering berust op de veronderstelling dat er een vast verband bestaat tussen de visuele schoonheid en bepaalde objectieve kenmerken van het landschap. Volgens de subjectivistische benadering worden landschappen echter niet alleen om hun schoonheid gewaardeerd, maar ook vanwege hun geschiktheid voor bepaalde activiteiten. Een voorbeeld van deze benadering levert het werk van Coeterier, waarin de gebruiksmogelijkheden van het landschap een prominente rol vervullen. 'Gebruik van het landschap is', aldus Coeterier, 'het kenmerk dat alle kenmerken bepaalt. Het is het eerste waar mensen op letten, en alle kenmerken, behalve zuiver esthetische zoals een zonsondergang of de herfstkleuren van een bos, worden bekeken in het licht van: wat gebeurt er in het landschap? Gebruik bepaalt de inrichting en het beheer van het landschap - het is de kracht die het systeem zijn dynamiek en vorm geeft' (Coeterier, 1987, p. 78). Het gebruik kent veel aspecten: het gebruik uit het *verleden* en het gebruik in het *heden*, het gebruik door *bewoners* (bijvoorbeeld boeren) en het gebruik door *bezoekers* van buiten (bijvoorbeeld recreanten).

Niet de schoonheid maar het gebruik bepaalt volgens Coeterier of een landschap als een eenheid wordt ervaren; het is dan ook het voornaamste criterium op grond waarvan

mensen bepaalde landschapstypen onderscheiden. Coeterier komt tot de volgende indeling: oudere agrarische landschappen (in het algemeen van voor de ruilverkaveling, door de ondervraagden ook wel landelijke landschappen genoemd); moderne ontginningslandschappen (agrarische landschappen die in het algemeen recent verkaveld, ontwaterd en geëgaliseerd zijn, en die gekenmerkt worden door een rationele bedrijfsvoering); natuurlandschappen (bos, hei, zandverstuivingen); polderlandschappen; waterlandschappen; dorpslandschappen; stedelijke of verstedelijkte landschappen; landschappen met een intensief grondgebruik (zoals kassen, bollenvelden, volkstuinten, tuinbouwgebieden); en technocratische landschappen (industriegebieden, elektriciteitswerken, infrastructurale werken).

Beide benaderingen, de objectivistische en de subjectivistische, sluiten elkaar niet perse uit maar kunnen ook als complementair beschouwd worden: de esthetische ervaring wordt niet alleen bepaald door de objectieve kenmerken van een landschap, zoals samenhang, complexiteit, leesbaarheid en geheimzinnigheid, maar wordt ook gekleurd door de subjectieve eigenschappen van personen, met name door de mate van vertrouwdheid met en kennis van de gebruiksmogelijkheden landschapstypen in verleden, heden en toekomst. Dat laatste wordt overigens door Kaplans volmondig erkend. Zij stellen dat vertrouwdheid met een landschap tot een hogere waargenomen samenhang en leesbaarheid kan leiden, waardoor de voorkeur zal toenemen, maar dat vertrouwdheid ook tot een lagere waargenomen complexiteit en geheimzinnigheid kan leiden, waardoor de voorkeur juist weer af kan nemen (Van den Berg, 1995, p. 20).

5.3.2 Landschap in drievoud

Eenvoudigheidshalve worden het aantal door Coeterier opgesomde landschapstypen tot drie teruggebracht: het nieuwe natuurlandschap, het oude cultuurlandschap en het moderne stadslandschap. Deze driedeling sluit goed aan bij de 'drie-sporenbenadering' voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), zoals uiteengezet in 'Ecosystemen in Nederland' (1995):

- spoor A heeft betrekking op grootschalige zelfregulerende natuurterreinen, de zogenaamde 'nagenoeg-natuurlijke' en 'begeleid-natuurlijke' eenheden. Hier streeft men ernaar natuurlijke *processen* zoveel mogelijk ongestoord te laten verlopen. Daarvoor moet menselijk ingrijpen tot een minimum beperkt worden: 'hands off' luidt het devies. Dit spoor refereert aan het prehistorische landschap;
- spoor B betreft in hoofdzaak kleinschalige terreinen, de zogenaamde 'halfnatuurlijke' eenheden. Dit spoor is gericht op het handhaven van *patronen*, die in de loop van de menselijke bewonings- en ontginnings-geschiedenis zijn ontstaan. Menselijk ingrijpen gebeurt hier voornamelijk via traditionele technieken, zoals maaien, kappen, plaggen en branden. Dit spoor refereert aan het pre- of proto-industriële landschap;
- spoor C heeft vooral betrekking op de zogenaamde 'multifunctionele' eenheden. Hier staat *productie* centraal. Kansen voor natuur in deze eenheden zijn afhankelijk van de mogelijkheden tot 'meekoppeling' met andere functies zoals land- en bosbouw, visserij, waterwinning en recreatie. Dit spoor refereert aan de actuele gebruikssituatie.

	A: Natuurlijk	B: Half-natuurlijk	C: Multifunctioneel
Doelstelling	Processen	Patronen	Productie
Beheer	'Hands-off'	Traditionele techniek	'Meekoppeling'
Referentie	Prehistorisch	Preïndustrieel	Actuele situatie

Voordat we ingaan op de verschuiving in de waardering van deze uiteenlopende natuur- en landschapstypen, willen we eerst deze typen eerst kort karakteriseren.

5.3.3 Het nieuwe natuurlandschap

Bij dit landschapstype gaat het vooral om natuurontwikkeling in het kader van de EHS. In de natuurontwikkelingsvisie staan zelfregulatie, oorspronkelijkheid van processen en volledigheid van levensgemeenschappen centraal. Natuurwaarden zijn in deze visie gerelateerd aan een evolutionair referentiekader. Minimalisering van menselijk ingrijpen wordt gezien als voorwaarde voor maximalisering van natuurwaarden. De ecologen zijn momenteel verdeeld over de vraag hoe de natuur er in onze contreien oorspronkelijk uitzag. Tot voor kort overheerste de opvatting dat ons land volledig bedekt zou zijn met een elzenbroekbos in de lage gedeeltes en een eiken-beukenbos op de heuvelruggen. Die opvatting is de laatste tijd krachtig weersproken door Frans Vera, een van de meest prominente voorvechters van natuurontwikkeling. De meeste ecologen hebben volgens Vera de betekenis van grote herbivoren, zoals paarden en runderen, voor de vormgeving van ons land sterk onderschat. Deze dieren zorgden door tred en begrazing voor een voortdurende verjonging van bomen en struiken, waardoor de oorspronkelijke wildernis hier een half-open parklandschap was. 'Van nature bestaat de vegetatie uit een mozaïek van grote en kleine graslanden, struwelen, solitaire en groepsgewijs voorkomende bomen' (Vera, 1997, p. 8).

In ons land staat de esthetische theorievorming ten aanzien van ongerepte natuur op een aanzienlijk lager pitje dan in landen als Amerika, Canada en Australië, waar nog grote stukken wilde natuur voorhanden zijn. Een van de meest invloedrijke theorieën is de 'land esthetic' van Aldo Leopold. Volgens deze esthetiek heeft de aantrekkingskracht van een landschap 'weinig van doen met zijn toevallige kleuren en vormen - en helemaal niets met zijn scenische en pittoreske kwaliteiten - maar alles met de integriteit van zijn evolutionaire erfenis en zijn ecologische processen' (Flader & Callicott 1991, p. 9). Of, zoals Leopold zelf het bondig samenvatte: 'The melodies of nature are music only when played against the undertones of evolutionary history' (Leopold, 1949, p. 229). Dit mag niet als een omgevingspsychologische uitspraak gelezen worden. Het gaat er niet om dat wij vanwege onze 'atavistische gevoeligheid' die landschappen nog steeds als schoon ervaren die bepaalde kenmerken vertonen die voor onze verre voorouders een adaptieve betekenis bezaten. Het gaat erom dat de esthetische ervaring van landschappen rijker wordt naarmate onze kennis van evolutionaire ontwikkelingen en ecologische processen groeit. Wie geen oog heeft voor de schoonheid van een ongerept landschap ontbreekt het eenvoudigweg aan een ecologisch geschoold blik: 'Any ugliness here is in the eye of the beholder'. Estheti-

sche waardering is niet zozeer een kwestie van 'sight' maar veeleer een kwestie van 'insight' in het levensdrama (Rolston, 1988, p. 240-241). Deze nadruk op inzicht deelt de ecologische natuuresthetica met de gangbare kunstesthetica. Ook de esthetische waardering van kunstwerken is immers tot op grote hoogte afhankelijk van kennis, bijvoorbeeld over de historische achtergronden of de gebruikte technieken. Maar deze natuuresthetica onderscheidt zich van de kunstesthetica vanwege haar door en door positieve karakter: kunst kan men kritiseren, natuur niet! (zie ook Carlson, 1984).

Dat kennis van de natuurhistorische context van invloed is op de waarneming en waardering van landschapsvormen is niets nieuws. Om een bekend en veel geciteerd voorbeeld te noemen: berglandschappen, die voorheen als lelijk en afschuwwekkend golden, hebben door de ontdekking van de geologische tijd een welhaast mythische betekenis gekregen en worden nu vanwege hun hoge ouderdom als 'subliem' ervaren. Algemeen gesproken, draagt kennis omtrent de aard en verspreiding van ruimtelijke elementen, die uit aardkundig gezichtspunt interessant zijn, bijvoorbeeld vanwege hun zeldzaamheid, gaafheid of representativiteit, bij aan de esthetische waardering van landschappen. Vooral voor gebieden met veel natuurlijk reliëf worden tegenwoordig geomorfologische kaarten gebruikt voor de beoordeling van de visuele kwaliteit (zie ook 'Nederland in vorm', LNV, 1989). Meer recent heeft deze geomorfologische benadering gezelschap gekregen van de ecologische: door het toenemend inzicht in de wisselwerking tussen organismen en hun omgeving treedt andermaal een verbreding en verdieping van de esthetische ervaring van landschappen op.

5.3.4 Het oude cultuurlandschap

Dit landschapstype staat in de klassieke natuurvisie centraal. Het gaat in deze visie om het behoud en waar nodig het herstel van oude agrarische landschapspatronen, die vanwege hun arcadische karakter door velen als geslaagde uitingen van de harmonieuze coëxistentie van cultuur en natuur ervaren worden. Het oude cultuurlandschap is bij uitstek een vertrouwd landschap, waaraan mensen gehecht zijn en waarin zij zich thuis voelen en geborgen weten. Dit landschap dankt zijn aantrekkingskracht dan ook niet zozeer aan zijn complexiteit of geheimzinnigheid, maar veeleer aan zijn coherentie en bovenal aan zijn leesbaarheid. Niet voor niets heeft de schrijver Willem van Toorn zijn boek over het rivierenland de titel 'Het leesbare landschap' meegegeven. Het oude cultuurlandschap herbergt een schat aan verhalen en men kan eraan aflezen waar we vandaan komen.

De rol die de natuurhistorische context in de esthetische beleving van het nieuwe natuurlandschap speelt, wordt ten aanzien van het oude cultuurlandschap door de cultuurhistorische context vervuld. Zo kan kennis omtrent elementen en structuren die herinneren aan de bewonings- en ontginningsgeschiedenis, zoals hunnebedden, dijken, houtwallen en graften, de beleving van het landschap aanzienlijk verrijken (zie ook 'Levend verleden', LNV, 1989).

Maar ook kennis van de geschiedenis van de landschapsschilderkunst kan aan zo'n verrijking bijdragen. Die kunstvorm staat centraal in het bekende boek 'Filosofie van het landschap' (1970) van Ton Lemaire. Een cultuur kan volgens Lemaire worden begrepen vanuit de wijze waarop ze de ruimte voorstelt en vormgeeft. De ruimte is de dimensie bij uitstek waarin een cultuur haar aspiraties projecteert. De ruimte is 'explicatio culturae':

zelfuitleg en zelfafbeelding van een cultuur. Sinds de uitvinding van het perspectief neemt de ruimte van de westerse cultuur de vorm aan van het landschap. Vanaf de renaissance kan de ontwikkeling van onze cultuur in haar verhouding tot de natuur op exemplarische wijze kan worden afgelezen aan het werk van landschapsschilders.

De geschiedenis van de landschapsschilderkunst loopt in grote lijnen parallel aan die van de tuinkunst, nog zo'n bron van kennis waaruit geput kan worden ter intensivering van de landschapsbeleving. Ook die geschiedenis weerspiegelt, vanaf de middeleeuwse 'hortus conclusus', via het Italiaanse villapark, de Franse baroktuin en de Engelse landschapstuin tot het openbare stadspark, de ontwikkeling van de westerse cultuur in haar verhouding tot de natuur.

De verknochtheid aan het oude cultuurlandschap gaat overigens niet uitsluitend op idyllische motieven terug, maar kan ook in het teken staan van de rouw, waarin men het aandenken bewaart aan de aspiraties én de frustraties van vroegere generaties. Aan het slot van 'De graanrepubliek' vinden we hiervan een treffende illustratie. Daar beschrijft Frank Westerman hoe hij op een tocht door Oost-Groningen met de voormalige landarbeider Koert Stek met een schok beseft 'dat er met het Natuurbeleidsplan een keerpunt was bereikt: vanaf nu werd de geschiedenis van Nederland stukje bij beetje uitgevlakt. Met het ruimen van het bestaande cultuurlandschap gingen namelijk ook de littekens en het leed verloren, de verhalen en de overlevering'. In de Carel-Coenraadpolder wijst Koert op een verloren hoekje populieren bij de Dollarddijk. 'Hij blijkt het landschap te kunnen 'lezen', want waar ik een bosje zie, ziet Koert de halve eeuw aan zich voorbijtrekken. Het groepje populieren, vertelt hij, markeert de plek waar de barakken van de werkverschaffing stonden, die later door de manschappen van de batterie Dollard Süd waren ingepikt. Na de oorlog hadden er NSB'ers gevangengezeten, zei Koert, en toen dat niet meer hoefde werd het een opvangkamp voor KNIL-militairen die uit Ambon waren geëvacueerd'. Dat is het probleem met de nieuwe natuur, vervolgt de auteur: 'niets herinnerde er nog aan vroeger. Wie water in een polder liet lopen vernietigde het collectief geheugen. De stokoude arbeiders op het leugenbankje van Finsterwolde zeiden het zo: 'Ze willen de sporen uitwissen van wat ons is aangedaan' (Westerman, 1999, p. 246-247).

5.3.5 Het moderne stadslandschap

Dit landschapstype staat centraal in de functionele natuurvisie. Het moderne stadslandschap is dynamisch en wordt gekenmerkt door een flexibel gebruik van grond en ruimte. Natuur- of cultuurhistorische waarden tellen daarbij niet of nauwelijks, tenzij zij in overeenstemming met de functionele eisen van het actuele gebruik gebracht kunnen worden. Wel wordt een zekere mate van 'verzorgdheid' op prijs gesteld. Het esthetisch vocabulair is doorgaans nogal formalistisch: zaken als variatie, contrast, harmonie en textuur worden onafhankelijk van natuurlijke of historische gegevens gewaardeerd.

Een van de weinige filosofen die in Nederland een lans heeft gebroken voor de functionele visie is Petran Kockelkoren. Hij kritiseert niet alleen de natuurontwikkelingsvisie maar ook de klassieke visie. De 'halfnatuur', waar het in deze laatste visie om draait, is voor haar voortbestaan afhankelijk van historisch achterhaalde exploitatievormen. 'Zonder schaapherders geen heidevelden, of ze moeten onafgebroken machinaal worden afgeplagd. Zonder dijklichamen geen uiterwaarden met hun typische flora en fauna, en ga zo maar

door' (Kockelkoren, 1997, p. 144). Als reactie op de voortschrijdende nivellering en uniformering van het landschap grijpt men terug op preïndustriële cultuurvormen. 'Mooie natuur is Ot-en-Sien-natuur, de natuur van mandenvlechters, klompenmakers, en andere ambachtslieden die tegenwoordig de braderieën bevolken' (ibid., 145), zo hekelt Kockelkoren het 'feodalisme' van de klassieke natuurbescherming.

Om te voorkomen dat Nederland in een 'Bokrijk op grote schaal' verandert, moeten we ons bezinnen op de vraag of ook onze hedendaagse grootindustriële technotoop gunstige condities kan bieden voor natuurexpressie. 'Ook een technotoop kan mooi divers groen zijn' (ibid., 161). Kockelkoren verwacht veel van de mogelijkheid om bij woning- en wegenbouw niches voor nieuwe en bestaande soorten te creëren. We kunnen het ideaal van verloren gegane en te herwinnen oernatuur of half-natuur maar beter opgeven en moeten natuurontwikkeling in plaats daarvan zien 'als exponent van het verstedelijkingsproces' (ibid., 152).

Kockelkoren stelt dat er bij toenemende infrastructuur 'als begeleidend verschijnsel vanzelf meer ruimte ontstaat voor natuurontwikkeling' (ibid., 137), en hij pleit voor zoiets als een Ecologische Infrastructuur (EIS) als aanvulling op de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Hij illustreert zijn 'strategie van vergroening van de infrastructuur' met het volgende voorbeeld: 'Bij dijkverzwaring kan men ervoor kiezen de nieuwe hellingen af te vlakken, zodat een machinaal mairegime wordt vergemakkelijkt, of men kan er grillige gradiënten op aanbrengen die de natuur uitnodigen tot expressieve invulling daarvan' (ibid., 145). Deze strategie van infrastructurele vergroening is een vorm van wat in de functionele natuurvisie als 'meekoppeling' wordt aangeduid. Kockelkoren spreekt dan ook uitdrukkelijk van 'meelift-natuur': 'dat is vrije natuur die in het kader van culturele ingrepen een kans krijgt zichzelf mee te ontwikkelen - een soort BTW op infrastructurele werken die meteen ter plekke in natuurontwikkeling moet worden geïnvesteerd' (Kockelkoren, 1996, p. 55).

5.3.6 Dynamiek in de waardering van landschapstypen

Deze dynamiek kan op de volgende formule gebracht worden: naarmate de verstedelijking voorschrijdt en de afstand tot de natuur groter wordt, groeit ook de waardering voor het oude platteland en voor de omringende wildernis of, waar die niet meer aanwezig is, voor nieuwe natuur. Al in de oudheid ontwikkelde het buitenverblijf (de *villa rustica*) zich als tegenhanger van de woning in de stad (de *villa urbana*). Als compensatie voor de hectische bedrijvigheid (*negotium*) in de stad zocht men rust en ontspanning (*otium*) op het platteland, waar men zich evenzeer vrij wist van de ontberingen van het boerenleven als van de bedreigingen van de wilde natuur. Die laatste toevoeging is cruciaal: de esthetische toewending tot de natuur is pas mogelijk wanneer een bepaald niveau van natuurbeheersing bereikt is. 'Pas als de malariamug bestreden is, waarderen we het moeras. En waar de muggen terugkomen, is die waardering weer snel verdwenen' (Van Koppen, 1997, p. 79). Natuurbeheersing heeft dus zowel een bevrijdend als een vervreemdend effect: zij schept niet alleen de afstand, waardoor het verlangen naar natuur wordt opgeroepen, maar tegelijkertijd ook de veiligheid, waardoor het pas mogelijk wordt een tolerantere houding tegenover wilde planten en dieren aan te nemen, de natuur te respecteren en van haar te genieten.

Deze samenhang blijkt bijvoorbeeld ook uit het beroemde onderzoek van Keith Thomas naar de veranderingen die tussen 1500 en 1800 in Engeland zijn opgetreden in de houding ten opzichte van planten en dieren. In het begin van die periode overheerste de overtuiging dat alle levende wezens uitsluitend omwille van de mens geschapen waren. Aan het Oude Testament ontleende men het mandaat ter onderwerping van de natuur, die sinds de zondeval haar paradijselijke karakter had verloren. Als straf voor Adams ongehoorzaamheid jegens God verwilderden de dieren die voorheen tam en mak waren; er verschenen doornen en distels en allerlei ongedierte; de grond werd rotsachtig en schraal, waardoor de bewerking ervan zware arbeid vereiste. Het uitbannen en uitroeien van al het wilde en woeste, schadelijke en hinderlijke werd als een belangrijke beschavingsoopdracht gezien.

Maar naarmate de urbanisatie voortschreed en de industrialisatie haar intrede deed, verloor deze 'despotische' houding haar dominante positie en vond er een gestage rehabilitatie plaats van wilde dieren en planten, van onkruid en ongedierte. Er bloeide onder stedelingen een plattelandscultus op, waarin het pastorale ideaal uit de oudheid voortleefde. Men raakte afkerig van het snoeien en knotten van heesters en bomen, en het volgens strakke en symmetrische patronen in cultuur gebrachte landschap verloor zijn aantrekkingskracht. De voorkeur verschoof van scherpe scheidslijnen naar subtiele overgangen tussen het gecultiveerde en het omringende landschap. Tegen het eind van de achttiende eeuw komt bovendien het wilde en woeste landschap in zwang. De gevoelens van ontzag, van vrees en verrukking, die voorheen alleen God golden, werden nu geleidelijk overgedragen op bergen, oceanen, woestijnen en regenwouden.

Thomas vat zijn bevindingen aldus samen: 'De groei van de steden had tot een nieuw verlangen naar het platteland geleid. Het voortschrijden van de landontginning had een liefde voor onkruid, bergen en woeste natuur aangewakkerd. De nieuwe beveiliging tegen wilde dieren had een toenemende zorg voor het behoud van vogels en wilde beesten in hun natuurlijke omgeving voortgebracht. Doordat men economisch niet meer afhankelijk was van dieren als bron van energie, en stadsbewoners ver afstonden van de veeteelt, was een gevoelsmatige instelling gevoed die moeilijk, zo niet onmogelijk, in overeenstemming was te brengen met de exploitatie van dieren, waarvan de meeste mensen leefden' (Thomas, 1990, p. 317).

Zoals ook wel uit dit citaat naar voren komt, kan ook de ontwikkeling van de esthetische waardering van natuur worden voorgesteld als een uitbreiding, die parallel aan de uitbreiding van de morele gemeenschap, volgens concentrische cirkels verloopt: van het voornamelijk door mensen bewoonde stadslandschap via het cultuurlandschap met zijn gecultiveerde en gedomesticeerde soorten naar het natuurlandschap met zijn wilde fauna en flora.

Uit deze algemene beschouwingen over de beleving en waardering van landschappen kunnen niet direct regels of richtlijnen worden afgeleid voor de beoordeling van technologische innovatie- en herstructureringsprocessen in de glastuinbouw. Daarom moet hier worden volstaan met enkele suggesties.

- In de meeste glastuinbouwgebieden wordt het productieproces op grote schaal en op uniforme wijze aan de directe waarneming onttrokken. Hierdoor ontstaat een indifferent landschapstype dat eerder geassocieerd wordt met industrieterreinen dan met landbouwgebieden. Vanwege het belang van het *gebruik* voor de belevingswaarde,

- verdient het aanbeveling het productieproces juist zoveel mogelijk zichtbaar te maken, bijvoorbeeld door zo doorzichtig mogelijk glas te kiezen.
- Omdat ook *kennis* een belangrijke factor in de landschapsbeleving vormt, verdient het daarnaast aanbeveling om zoveel mogelijk inzicht te verschaffen in het functioneren van de glastuinbouw, bijvoorbeeld door voorlichting in de vorm van excursies of van informatiepanelen bij de ingang van het kassengebied.
 - Glastuinbouwlandschappen bevinden zich op de grens van stad en land. Aan deze positie kan in principe op een aantrekkelijke manier architectonisch vorm gegeven worden. In de eerste plaats door glastuinbouwlandschappen waar mogelijk als stedelijke uitloopgebieden te benaderen, die ontstaan voor *medegebruik* door andere functies, zoals wonen en vooral recreatie. De overgang van mono- naar multifunctionaliteit impliceert een goede *toegankelijkheid* van glastuinbouwlandschappen, bijvoorbeeld in de vorm van fiets- en voetpaden en vaarroutes.

In de tweede plaats kan men de grenspositie van glastuinbouwgebieden uitbuiten door een uitgekiende inpassing in het buitenstedelijke gebied. Bij oude *cultuurlandschappen* zal men de kasstraten zoveel mogelijk moeten laten aansluiten op het bestaande patroon van kavels en van wegen en waterlopen. Hierdoor kan de samenhang en leesbaarheid van het landschap vergroot worden, maar dreigt tevens een zekere saaiheid wanneer dit streven te ver wordt doorgevoerd. Bij nieuwe *natuurlandschappen* zal de ontwerpopgave in het algemeen ingewikkelder liggen. Deze landschappen danken hun attractiviteit vooral aan kenmerken als complexiteit en geheimzinnigheid (*mystery*), kenmerken die zich moeilijk laten rijmen met de streng geometrische glasarchitectuur. Misschien dat hier met contrastwerking nog de beste esthetische effecten bereikt kunnen worden.

6. Conclusies

Het doel van deze studie was om binnen Nederland een eerste stap te zetten richting de ontwikkeling van een 'gereedschapskist' met 'research guidance'-methoden, technieken en procedures en deze vervolgens toe te passen op het meerjarenonderzoeksprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'.

De motivatie om 'research guidance' toe te passen op de 'glastuinbouwcase' was dat de realiteit de beste test kan leveren. De vraag is dus nu of we op basis van het voorgaande conclusies kunnen trekken met betrekking tot de geschiktheid van 'research guidance' als methodiek ter verhoging van de efficiëntie en effectiviteit van de ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie.

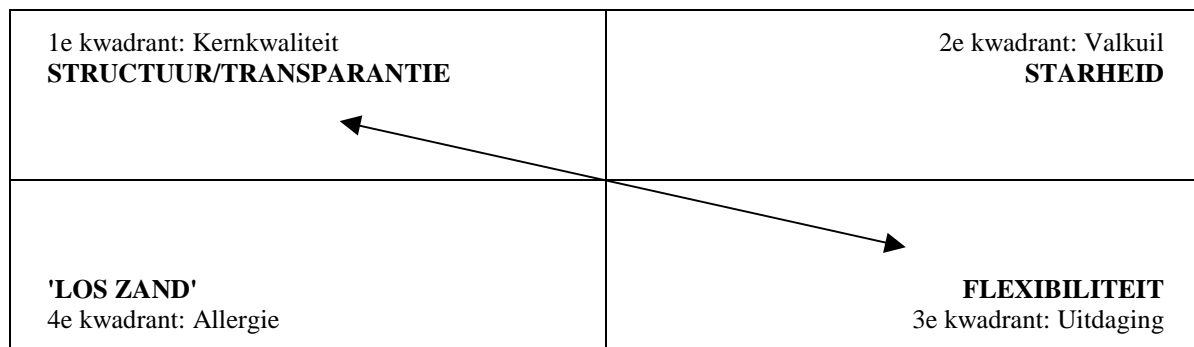
Aangezien we tot op heden slechts een beperkte pilot-studie hebben uitgevoerd is op deze vraag nog geen definitief antwoord te geven. Het betreft hier een eerste stap in de ontwikkeling en toetsing van een 'research guidance'-aanpak en moet ook als zodanig beoordeeld worden. Echter, onze observaties tot nu toe geven voldoende aanleiding om 'research guidance' als aanpak verder uit te bouwen:

Algemeen

- Studies naar de allocatie van onderzoeksgelden laten zien dat er bij de aansturing van onderzoek goede mogelijkheden zijn om te bevorderen dat de onderzoeksresultaten aansluiten bij de wensen uit de praktijk. Bij deze aansturing is het van belang dat individuele actoren (tijdens hun onderzoek) beloond worden voor keuzes die in lijn zijn met de vooraf vastgestelde doelstellingen.
- Diezelfde studies laten ook zien dat investeren in een goede allocatie van middelen (lees: investeren in 'research guidance') vaak rendabel is: de kosten van deze investeringen worden vaak overtroffen door de baten in de vorm van betere en beter toepasbare onderzoeksresultaten.
- Vaak stuit de ontwikkeling van een duurder allocatiesysteem, gebaseerd op een vorm van outputfinanciering of van tenderen, op praktische problemen die samengevat kunnen worden onder de noemer 'opbouw van sturingscapaciteit aan de kant van de financier'. De kern van het probleem is het mobiliseren van expertise: de deskundige op een bepaald terrein is vaak ook belanghebbende bij de allocatie van de onderzoeksgelden. Een sterk punt van de transparante 'research guidance'-systematiek is dat het de spanning tussen 'expertise' en 'belang bij de uitkomst' kan verminderen.
- Het recht op eigendom van onderzoeksresultaten ten behoeve van commerciële exploitatie kan een belangrijke prikkel zijn voor betrokkenen om zich in te zetten voor de doelstellingen van het programma. Wel moet ervoor worden gewaakt dat het fun-

damentele onderzoek voldoende aandacht behoudt. Het publiek beschikbaar stellen van onderzoeksresultaten kan ongunstig uitwerken voor de exploitatie hiervan in praktijkklare oplossingen omdat geen enkele marktpartij een informatievoorsprong te gelde kan maken.

- Behalve dat 'priority setting' behulpzaam kan zijn bij het samenstellen van een toekomstig onderzoeksprogramma, blijkt het uitvoeren van een 'priority setting' vaak nog bijkomende voordelen te hebben:
 - bij het gestructureerd invullen van toekomstige budgetverdelingen worden vaak tegelijkertijd de huidige budgetverdelingen aangescherpt;
 - verschillen in mening binnen een organisatie of programmateam kunnen helder en bespreekbaar worden door middel van een prioriteitenbepaling. Hiermee kunnen de doelstellingen van de organisatie of programmateam verhelderd worden en de interne cohesie worden verhoogd;
 - bij een juiste bepaling van prioriteiten (uitgaande van een gestructureerde uitwerking van het op te lossen maatschappelijk probleem) worden zowel huidige als toekomstige opties in ogenschouw genomen. Hierdoor worden vaak, lopende het proces, ook de huidige onderzoeksagenda's bijgeschaafd;
 - duidelijk gestelde prioriteiten dragen bij tot een transparanter en ondubbelzinniger institutioneel beleid. Zij geven richtlijnen voor leidinggevenden, mits deze duidelijk worden gebracht, over hoe het verwachtingspatroon van het personeel en de betrokken partners in balans gebracht kan worden;
 - een degelijke prioriteitsbepaling verhoogt de geloofwaardigheid naar de buitenwereld toe. Dit verbetert de onderhandelingspositie ten opzichte van financieringsbronnen of mogelijke onderzoekspartners.



Figuur 6.1 Kansen en bedreigingen bij een 'research guidance'-aanpak (gebaseerd op: Bos en Harting, 1998)

- Tijdens het seminar werd naar voren gebracht dat de kansen en bedreigingen van 'research guidance' kunnen worden samengevat met behulp van een Kernkwadrantenbeschrijving (Bos en Harting, 1998 en figuur 6.1). De kernkwaliteit van 'Research Guidance' is dat het (aan de hand van een checklist met stappen en processen) een

structuur met een hoge transparantie oplegt aan het gehele traject van de ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie. Schiet men bij het opleggen van deze structuur te ver door, dan belandt men in de 'valkuil van de starheid'. De *uitdaging* is derhalve om een structuur te krijgen die transparantie biedt maar tegelijkertijd ruimte laat voor voldoende flexibiliteit: onderzoekscoördinatoren moeten deels een eigen invulling kunnen geven aan een onderzoekstraject indien zij menen dat dit op basis van allerlei (exogene, niet altijd even scherpe) ontwikkelingen gewenst is. De *allergie* ontstaat wanneer deze eigen invulling de overhand gaat krijgen waardoor de structuur in feite 'los zand' geworden is. Kortom, de 'research guidance'-aanpak wordt op een goede manier aangewend wanneer de structuur de regel is en een eigen invulling op basis van argumentatie de uitzondering. De kunst is derhalve om een goede balans te vinden op de diagonaallijn van figuur 6.1.

'Glastuinbouwcase'

- Uit de gesprekken die gevoerd zijn met betrokkenen bij het meerjarenonderzoeksprogramma is gebleken dat van een formele prioriteitsstelling van projecten vaak geen sprake is. En als daar al sprake van is, dan is dat vaak binnen het raamwerk/de budgetverdeling van de zeven hoofdthema's, die voor een groot deel op intuïtie gebaseerd zijn.
- De onderzoekscoördinatoren onderkennen dat er altijd een spanningsveld is bij de beoordeling van projecten, aangezien degene die het best over projecten kunnen oordelen vaak ook op een of andere manier belang hebben bij de toewijzing van middelen. Een formele structuur waarbij gediscussieerd wordt over criteria, kan de kloof tussen wetenschappelijke argumentatie en politieke stellingname inzichtelijk maken en verkleinen. Bovendien kan bij een voldoende gevarieerde groep van actoren een betere aansluiting tot stand komen tussen de vragen in de praktijk en de onderzoeksinspanningen. Hierbij hebben de eindgebruikers vaak een meer holistische visie op de aanpak of technologie terwijl de onderzoekers vaak een specialistische visie hebben.
- Bij het uitvoeren van de 'priority setting' en het bespreken van de eerste bevindingen ontstond een voor 'research guidance' typische discussie over de exacte programmadoelstelling. Deze discussies blijken vaak erg waardevol om een programmadoelstelling helder te krijgen en dit ook aan de belangrijkste 'stakeholders' aan te geven. Dit komt de doelgerichtheid van projectvoorstellen en projectuitvoering zeker ten goede. Wanneer de programmadoelstelling door de discussie wordt gewijzigd of aangescherpt dan kunnen, in een soort van iteratief proces, opnieuw de onderzoeksprioriteiten worden bepaald. Wanneer er bij het proces van prioriteitsbepaling sprake is van voldoende transparantie dan zal dit het draagvlak van de deelnemers voor de uitkomsten vergroten.
- Ondanks dat de pilot-studie van beperkte omvang was, waren de uitkomsten goed verklaarbaar en terug te herleiden naar het relatieve belang van de criteria en de sco-

res van onderzoeksalternatieven op de criteria. Een aantal alternatieven kwam zo nadrukkelijk naar voren bij verschillende berekeningswijzen dat op basis hiervan een verantwoorde middelentoe wijzing mogelijk lijkt. Desalniettemin lijkt het verstandig om in de toekomst een aantal verfijningen te maken op de toegepaste 'research guidance'-aanpak. Opties voor verfijning zijn:

- een langere workshop zodat onderzoeksalternatieven uitvoerig kunnen worden toegelicht en onduidelijkheden en zienswijzen van de deelnemers boven tafel kunnen komen;
 - meer deelnemers zodat nog meer verschillende expertise wordt ingebracht met betrekking tot de onderzoeksalternatieven, maar ook met betrekking tot criteria, bijvoorbeeld expertise met betrekking tot maatschappelijke acceptatie, gedragingen van tuinders, aanwezige kennis buiten de tuinbouw en organisatorische belemmeringen. Hoofdstuk 5 heeft laten zien dat ook bij ogenschijnlijk moeilijk grijpbare concepten als 'maatschappelijke acceptatie' logica en trends zijn aan te geven;
 - objectivering van een aantal scores. In de pilot-studie is aan de deelnemers gevraagd om in een zeer kort tijdbestek vele inschattingen te maken. Een aantal van deze inschattingen zouden echter een stuk nauwkeuriger kunnen worden indien deze onderbouwd zouden zijn door analyses vooraf. Zo zou na een voorstudie in verschillende tuinbouwsectoren wellicht een onder- en een bovengrens (5% en 95%-betrouwbaarheidsinterval) of een kansverdeling aangegeven kunnen worden met betrekking tot de totale energiebesparing van energieschermen. De deelnemers zouden vervolgens binnen de gegeven range een optimistische, neutrale of pessimistische verwachting kunnen aangeven. Tijdens het seminar kwam naar voren dat in het verleden is gebleken dat onderzoekers geneigd zijn om systematisch te optimistische verwachtingen te hebben. Een vergelijking van voorspellingen in het verleden en de daadwerkelijke uitkomsten later, zou een goed houvast kunnen bieden om betere voorspellingen te maken;
 - gebruik maken van samengestelde criteria bij de potentiële impact van een aanpak of een technologie. In vervolgstudies is het raadzaam om uit te gaan van 'de potentiële verbetering in energie-efficiëntie in 2010 per gulden projectkosten' in plaats van de drie afzonderlijke criteria 'energiebesparing', 'productieverhoging' en 'projectkosten'. Hierdoor kunnen de moeilijke afwegingen met betrekking tot het relatieve belang van elk van deze criteria achterwege blijven.
- In de pilot-studie kwamen die projecten als beste naar voren die gericht waren op het bevorderen van het gebruik van bestaande technieken. Hierdoor ontstond tijdens de seminar al snel het beeld dat de 'research guidance'-aanpak met name geschikt is voor de invulling en aansturing van sterk *toegepaste* onderzoeksprogramma's. Dit beeld is maar ten dele correct. Inderdaad werden met name de projecten gekozen die grotendeels uitontwikkeld zijn, maar dat mag niet worden toegeschreven aan de methodiek. Deze prioriteitsvolgorde is veeleer een gevolg van de deadline van het jaar 2010 in de doelstelling van het Convenant Glastuinbouw. Wordt de 'research gui-

dance'-aanpak toegepast op een onderzoeksprogramma met een meer algemene doelstelling en een langere tijdshorizon (bijvoorbeeld een sterke positie van de tuinbouw in Nederland over 50 jaar) , dan worden ongetwijfeld ook meer fundamentele en vernieuwende onderzoeksrichtingen gekozen.

- De prioriteitsvolgorde uit de pilot-studie lijkt niet te hebben geresulteerd in een portefeuille van projecten waarvan de uitkomsten sterk gecorreleerd zijn. Uit het oogpunt van risicospreiding hoeven dan ook geen veranderingen in deze portefeuille te worden aangebracht. Sowieso bestaat de portefeuille uit projecten die ieder individueel een geringe spreiding in uitkomsten zullen hebben. Ook daarom zijn geen extra risicobeperkende acties noodzakelijk.
- Tijdens het seminar werd een aantal malen een scheiding aangebracht in enerzijds de aansturing van het fundamentele onderzoek en anderzijds de aansturing van het meer toegepaste onderzoek. Er werden hierbij opmerkingen gemaakt in de trant van 'met het fundamenteel of nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek hebben we niet zo veel te maken', 'de fundamentele onderzoekers moeten allerlei dingen ontwikkelen en daar pikken wij dan de dingen uit die we kunnen gebruiken', 'wij zitten met het probleem dat opgelost moet worden; voor nieuwsgierigheidsgericht onderzoek hebben wij geen geld'. Op zich zijn dit begrijpelijke reacties. Een probleemeigenaar met een beperkt budget en urgente problemen zal snel geneigd zijn om hoofdzakelijk te kijken naar toegepast onderzoek. Toch is het voor een goede kennisdoorstroming van belang dat ook op de fundamenteelere onderzoeksniveau's door de tuinbouw richting gegeven wordt aan het onderzoek, daarbij rekening houdende met het feit dat er niet morgen een praktijkrijp onderzoeksresultaat kan liggen. Door ook richting te geven aan het fundamentele onderzoek (eventueel zonder financiële inbreng) vergroot je de kans dat er inderdaad nieuwe ontwikkelingen komen die, na het nodige bijschaven, voor de tuinbouw interessant zijn.

Tenslotte

Ondanks dat in dit rapport meerdere malen het belang van het procesmatige deel van de 'research guidance'-aanpak benadrukt is, blijken ook wij meer tekst gewijd te hebben aan het analytische deel. Dit is bijna symptomatisch voor veel 'research guidance'-studies en wordt waarschijnlijk ingegeven door de ruime beschikbaarheid van analytische methoden, zoals AHP en portfolio-analysemethoden. Daarom benadrukken we hier aan het eind van het rapport nogmaals het belang van een goede procesbenadering: allerlei ingewikkelde analysemethoden zijn zinloos geworden op het moment dat onderzoekscoördinatoren niet de goede mensen in het proces betrekken en betrokken houden. Net als bij computermethoden geldt ook bij 'research guidance'-processen 'rubbish in, rubbish out'.

Literatuur

A.D.S.E. b.v., Procesbeoordeling - Evaluatie van systeemontwerpen voor ontvochtiging en energievoorziening. 1999.

Alston, J.M.; G.W. Norton en P.G. Pardey, *Science under scarcity: principles and practice for agricultural research evaluation and priority setting*. Ithaca, 1994.

Appleton, J., *The Experience of Landscape*. Wiley, London, 1975.

Berg, A. van den, e.a., *De waargenomen kwaliteit van landschapsveranderingen*. DLO-Staringcentrum, Wageningen, 1995.

Bervaes, J.C.A.M., A.E. Buijs, P. Filius & C.M. Volker, *Draagvlak voor natuur? Peiling bij het publiek en maatschappelijke organisaties*. IBN-DLO/SC-DLO, Wageningen, 1997.

Bos, J. en E. Harting, *Projectmatig creëren*. Scriptum Management, Schiedam, 1998, 396 pp.

Bijman, W. Jos, *Technology Assessment voor de landbouw: Een verkenning*. Mededeling 474. Landbouw-Economisch Instituut, december 1992, 34 pp.

Braunschweig, Thomas, Willem Janssen, Carlos Muñoz, and Peter Rieder, 'Setting Research Priorities for the Chilean Biotechnology Program'. In: J.I. Cohen (ed.) *Managing Agricultural Biotechnology - Addressing Research Program Needs and Policy Implications*, 1999, pp. 53-65.

Braunschweig, Thomas, Willem Janssen, Carlos Muñoz, and Peter Rieder, *Identifying Criteria for Public Agricultural Research Decisions*. Working paper ISNAR, 1999, 25 pp.

Callicott, J.B., *In Defense of the Land Ethic*. State University of New York Press, Albany, 1989.

Callicott, J.B., 'Introduction', In: M.E. Zimmerman (ed.), *Environmental Philosophy*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 3-11, 1993.

Carlson, A., 'Nature and Positive Aesthetics'. In: *Environmental Ethics*, 6/1, 5-34, 1984.

Chambers, R.; Pacey, A. en Thrupp, L.A., *Farmer first: farmer innovation and agricultural research*. London, 1989.

Coeterier, J.F., *De waarneming en waardering van landschappen*. Dissertatie LUW, Wageningen, 1987.

Collion, Marie-Hélène and Kissi, Ali, *Guide to Program Planning and Priority Setting*. Research Management Guidelines No. 2E. International Service for National Agricultural Research, The Hague, December 1995, 68 pp.

Contant, R.B. en Bottomley, A., *Priority setting in agricultural research*. ISNAR working paper no. 10. ISNAR, Den Haag, 1988.

Dyer, R.F. en Forman, E.H., *An analytical approach to marketing decisions*. Englewood Cliffs, 1991.

Flader, S.L. & J.B. Callicott (eds.), *The River of the Mother of God and Other Essays by Aldo Leopold*. The University of Wisconsin Press, Wisconsin, 1991.

Franzel, Steven, Hannah Jaenicke, and Willem Janssen, *Choosing the Right Trees: Setting Priorities for Multipurpose Tree Improvement*. ISNAR Research Report No. 8. International Service for National Agricultural Research, The Hague, April 1996, 86 pp.

Grunwald, Armin, *Technology Policy: From Acceptance To Acceptability*. The IPTS Report, 34, May 1999: 23-29.

Hamhuis, Van Nieuwenhuijze, Sijmons, *Glastuinbouw en landschap. Een studie naar de mogelijkheden van landschappelijke inpassing van glastuinbouwprojectvestigingen*. IKC-NBLF, Wageningen, 1993.

Hendriks, Th, P. Lindthout, P. Stam, *Rassen onder glas met minder gas - Perspectieven van veredelingsonderzoek naar een betere benutting van energie door glastuinbouwgewassen*. Landbouwniversiteit Wageningen, Laboratorium voor Plantenveredeling, 1998.

Hennen, Wil H.G.J. en Kolen, Antoon W.J., 'The Tool Fuzzy-Detector for Evaluation of Dairy Farm Management with Fuzzy Sets'. In: A.J. Udink ten Cate, R. Martin-Clouaire, A.A. Dijkhuizen, C. Lokhorst (editors). Proceedings of the 2nd IFAC/IFIP/EurAgEng Workshop on Artificial Intelligence in Agriculture, Wageningen, The Netherlands, May 29-31, 1995: 79-83.

Huffman, Wallace E., *New Insights on the Organization of Research: Theory and Evidence for Western Developed Countries*. Paper of the 2nd Mansholt Lecture, Wageningen, May 19th 1999, 27 pp.

Huirne, Ruud B. M. and J. Hardaker, Brian, *A multi-attribute utility model to optimise sow replacement decisions*. European Review of Agricultural Economists, 25: 488-505, 1998.

Huizingh, K.R. Eelco en Hans C.J. Vrolijk, *Beslissingsondersteuning met Analytic Hierarchy Process. Een discussie van de methode en bedrijfseconomische toepassingen*. Research Memorandum 532. Faculteit der Economische Wetenschappen, Rijksuniversiteit Groningen, juli 1993, 40 pp.

Jacobs, Dany, *Knowledge-intensive innovation: The Potential of the Cluster Approach*. The IPTS Report (July 1997): 22-28.

Janssen, W.G., *An analysis of the decision process in agricultural research*. Paper presented at the regional IBS/ISNAR seminar on planning, priorities and policies for agricultural biotechnology in Asia, Singapore, September 25-29, 1994.

Janssen, W.G., L. Sanint, L. Rivas, en G. Henry, 'CIAT's commodity portfolio reexamined: Indicators of present and future importance'. In: Janssen, W.G. (ed.), *Trends in CIAT commodities*. CIAT working document no. 74, Cali 1990, 1991.

Janssen, W.G. en C. Correa, 'A comparison of methods to test market integration'. *Tijdschrift voor sociaal-wetenschappelijk onderzoek van de landbouw*, 9: 97-113, 1994.

Janssen, Willem and Ali Kissi, *Planning and Priority Setting for Regional Research: A Practical Approach to Combine Natural Resource Management and Productivity Concerns*. Research Management Guidelines No. 4. International Service for National Agricultural Research, The Hague, September 1997, 79 pp.

Jongen, Wim M.F., Anita R. Linneman, Gerrit Meerdink, en Ruud Verkerk, *Consumentgestuurde technologieontwikkeling: Van wenselijkheid naar haalbaarheid en doeltreffendheid bij productie van levensmiddelen*. NRLO-Rapport nr. 97/22. september 1997, 40 pp.

Jongen, Wim M.F., Persoonlijke mededeling. 1999.

Kaplan, S. & R. Kaplan, *Cognition and Environment: Functioning in an Uncertain World*. Praeger, New York, 1982.

KEMA Nederland b.v., *Onderzoeksprogramma Duurzame energie in de glastuinbouw: verwerving en selectie van projecten*, Arnhem, 1999.

Keulartz, J., S. Swart & H. van der Windt, *Natuurbeelden en natuurbeleid*. NWO, Ethiek & Beleid, nr. 00/1, Den Haag, 2000.

Kockelkoren, P., 'De esthetische wending in het natuurdebat. In: *Bzzlletin* 26/240, 49-68, 1996.

Kockelkoren, P.J.H., *Van een plantaardig naar een plant-waardig bestaan. Ethische aspecten van biotechnologie bij planten*. LNV, Den Haag, 1993.

Kockelkoren, P., 'De esthetiek van het gecreëerde landschap.' In: *Achttiende jaarboek voor het democratisch socialisme*. Arbeiderspers/Wiardi Beckman Stichting, Amsterdam, 134-163, 1997.

Kooten, O. van, *Tuinbouwproductieketens: balanceren tussen orde en chaos*. Inaugurale rede WUR, Wageningen, 2000.

Koppen, K. van, 'Terug van Arcadië.' In: J. Keulartz & M. Korthals (red.), *Museum Aarde. Natuur - criterium of constructie?* Boom, Amsterdam, 71-88, 1997.

Lemaire, T., *Filosofie van het landschap*. Ambo, Baarn, 1970.

Leopold, A., *A Sand County Almanac*. Oxford University Press, New York, 1949.

LNV, *Ecosystemen in Nederland*. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag, 1995.

LNV, *Nederland in vorm*. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag: SDU, 1989.

LNV, *Levend verleden*. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag: SDU, 1989.

Maas, A.A., van der, *Kas van de toekomst. Project 'Kas in Landschap'*. PBG, Naaldwijk (concept), 2000.

Ministerie van Economische Zaken, *Besluit subsidies energieprogramma's - Programma Energie-besparing in industriële en agrarische bedrijven en algemene energieconversie 2000*. Uittreksel uit de uitvoeringsregeling BSE 2000-I, Staatscourant 28 maart, nr. 62, 2000.

N.N., *Meer energie in energie-onderzoek - A) Naar een nieuwe wijze van aansturing en uitvoering van energie-onderzoek; B) Voorstel voor een meerjarenprogramma onderzoek energiebesparing 1998 - 2008*, 1997.

Oude Lansink, Alfons, *Een conceptueel model voor Research Guidance*. Draft paper for the Research Guidance workshop, Wageningen UR, 1999, 3 pp.

Rogers, E.M., *Diffusion of Innovations*. New York: The Free Press, 1995.

Rolston, H., *Environmental Ethics*. Temple University Press, Philadelphia, 1988.

Romero, C. en T. Rehman, *Multiple criteria analysis for agricultural decisions*. Amsterdam, 1989.

- Saaty, T.L., *The analytical hierarchy process*. New York, 1980.
- Shumway, C.R.; and R.J. McCracken, *Use of Scoring Models in Evaluating Research Programs*. American Journal of Agricultural Economics, 57(4): 714-718, 1975.
- Stine, Peter A. and Larry Eng, *Research Guidance to Address the Needs of Land Managers*. Science & Policy Associates, Inc.; March 27, 1997.
- Stuurgroep Glastuinbouw en Milieu & Stuurgroep MJA-Energie Glastuinbouw, *Glastuinbouw en Milieu - Uitvoeringsprogramma 2000 - 2004, 2e concept*. 1999.
- Swierstra, T., *Kloneren in de polder. Het maatschappelijk debat over kloneren in Nederland: februari 1997 - oktober 1999*. Rathenau Instituut, Den Haag, 2000.
- Thomas, K., *Het verlangen naar de natuur*. Agon, Amsterdam, 1990.
- Van Trijp, J.C.M., *Consumentengedrag: inspiratie voor innovatie*. Inaugurele rede, 25 maart 1999, Landbouwniversiteit Wageningen, 1995, 32 pp.
- Vera, F., *Metaforen voor de wildernis*. Dissertatie LUW, Wageningen, 1997.
- Welles, G.W.H., E. van Rijssel, J.C. Bakker, A.J. Dop, J.V.M. Vogelesang, *Energiebesparingsonderzoek Glastuinbouw - Een stimuleringsprogramma in het kader van de meerjarenafpraak energie*. Rapport in opdracht van het Ministerie van LNV, 1993.
- Vijverberg, A.J., *Glastuinbouw in ontwikkeling. Beschouwingen over de sector en de beïnvloeding ervan door de wetenschap*. Dissertatie WUR, Eburon, Delft, 1996.
- Vijverberg, A.J., *Onderzoek en Optimaal Energiegebruik - Een bijdrage aan de verkenning van de mogelijkheden*. 1997.
- Westerman, F., *De graanrepubliek*. Atlas, Amsterdam/Antwerpen, 1999.
- Zweers, W., *Participeren aan de natuur*. Jan van Arkel, Utrecht, 1995.

Bijlage 1 Deelnemers aan het 'research guidance'-seminar op 26 juni 2000 te Zoetermeer

Sprekers:

Nico de Groot (voorzitter)	LEI
Vinus Zachariasse	LEI
Paul Diederer	LEI
Jos Verstegen	LEI
Jozef Keulartz	Wageningen Universiteit
Rinette Julicher	LNV Dir. Wetenschap en Kennisoverdracht
Jaap van der Veen	Productschap Tuinbouw
Jan Mulder	Jan Mulder Agro Diensten

Overige deelnemers:

Jolanda Mourits	LNV Dir. Landbouw
Jan Ammerlaan	PBG
Frank Bakema	Wageningen UR
Willy Baltussen	LEI
Guus van den Berg	PBG
Piet Broekharst	Productschap Tuinbouw
Piet Derikx	IMAG
Wim Duffhues	Stuurgroep Glastuinbouw en Milieu
Mathieu Dumont	DLV
Johan Ebbens	Novem b.v.
Theo Hendriks	Wageningen Universiteit
Olaf Hietbrink	LEI
Kees Huijben	PRIVA
Aster Leuftink	LEI
Erik van Lith	LTO Nederland
Bart Offerman	ADSE
Leo Oprel	IKC-L
Roland van der Post	DLV
Jacques de Ruijter	KEMA
Gerard Schrijver	LTO Nederland
Marcel Stallen	Productschap Tuinbouw
Piet Stam	Wageningen Universiteit
Nico van der Velden	LEI
Jan Westra	PRIVA
Ilse Wijnhoven	ADSE
Toine van Wunnik	Projectbureau Duurzame Energie