

Institutes en de ontwikkeling van kennis en technologie voor de biologische landbouw

Een toepassing op de onkruidproblematiek

Tanja de Koeijer
Jos Verstegen
Marie-José Smits
Corné Kempenaar
Bert Lotz

Projectcode 63480

Juni 2002

Rapport 7.02.07

LEI, Den Haag

Het LEI beweegt zich op een breed terrein van onderzoek dat in diverse domeinen kan worden opgedeeld. Dit rapport valt binnen het domein:

- Wettelijke en dienstverlenende taken
- Bedrijfsontwikkeling en concurrentiepositie
- Natuurlijke hulpbronnen en milieu
- Ruimte en Economie
- Ketens
- Beleid
- Gamma, instituties, mens en beleving
- Modellen en Data

Institutes en de ontwikkeling van kennis en technologie voor de biologische landbouw;
Een toepassing op de onkruidproblematiek
Koeijer, T. de, J. Versteegen, M.J. Smits, C. Kempenaar en B. Lotz
Den Haag, LEI, 2002
Rapport 7.02.07; ISBN 90-5242-733-x; Prijs € 14,- (inclusief 6% BTW)
65 p., fig., tab., bijl.

Dit rapport beschrijft een analyse van bestaande instituties in het landbouwkundig onderzoek en de wijze waarop deze instituties zouden kunnen worden aangepast ten behoeve van een efficiëntere en effectievere ontwikkeling van kennis en technologie voor de biologische landbouw. Dit onderzoek is gefinancierd door het Ministerie van LNV in het kader van onderzoeksprogramma 373 'Integratie mens- en maatschappijwetenschappen' (Gamma).

Het rapport geeft achtereenvolgens een theoretische beschouwing over de rol van instituties bij technologieontwikkeling. Vervolgens wordt ingegaan op de gebruikte methoden: (1) 'research guidance' ten behoeve van de analyse van de effectiviteit van de ontwikkeling van kennis en technologie en (2) netwerkanalyse voor analyse van de efficiëntie van de ontwikkeling van kennis en technologie. Het rapport zoomt in op de effectiviteit en efficiëntie van het onderzoek met betrekking tot de problematiek van de onkruidbeheersing in de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt vanwege het achterblijvende aandeel in areaal van deze sectoren in de biologische landbouw. Na beschrijving van de resultaten eindigt het rapport met conclusies en aanbevelingen.

Bestellingen:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: publicatie@lei.wag-ur.nl

Informatie:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: informatie@lei.wag-ur.nl

© LEI, 2002

Vermenigvuldiging of overname van gegevens:

- toegestaan mits met duidelijke bronvermelding
- niet toegestaan



Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO-NL) van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Gelderland te Arnhem.

Inhoud

	Blz.
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1. Inleiding	13
1.1 Achtergrond	13
1.2 Probleemstelling en afbakening	14
1.3 Opbouw van het rapport	15
2. Conceptueel Raamwerk	17
2.1 Instituties en technologieontwikkeling	17
2.2 Instituties binnen de onderzoeksketen	20
2.3 Verdere uitwerking	23
3. Materiaal en methode	25
3.1 Inleiding	25
3.2 'Research guidance'	25
3.3 Netwerkanalyse	28
4. Effectiviteit van technologieontwikkeling	34
4.1 Onderzoeksbehoefte	34
4.2 Onderzoeksaanbod	39
4.3 Afstemming vraag en aanbod	42
4.4 Conclusies	42
5. Efficiëntie van technologieontwikkeling	44
5.1 Definiëring van het actorennetwerk	44
5.2 Nadere beschrijving van de actoren	47
5.3 Kennisnetwerkanalyse	48
5.4 Conclusies	51
6. Discussie en conclusies	53
6.1 Inleiding	53
6.2 Discussie met betrekking tot effectiviteit van het onderzoek	53
6.3 Discussie met betrekking tot efficiëntie van het onderzoek	56
6.4 Conclusies en aanbevelingen	57

Literatuur

59

Bijlagen

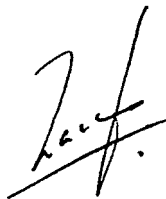
1	Interactie 'Planning onderzoek'	61
2	Interactie 'Uitvoering onderzoek'	62
3	Interactie 'Overdracht van onderzoeksresultaten'	63
4	Informatie Workshop	65

Woord vooraf

Het onderzoek dat ten grondslag ligt aan deze rapportage is onderdeel van het onderzoeksprogramma 373 'Integratie mens- en maatschappijwetenschappen' (Gamma) van het ministerie van landbouw, natuurbeheer en visserij (LNV). Het totale onderzoeksprogramma, waarvoor het LEI de inhoudelijke verantwoording draagt, richt zich op het ontwikkelen van sociaal-wetenschappelijke inzichten voor interdisciplinair onderzoek op landbouwkundig gebied en het leveren van een bijdrage aan de kwaliteit van de beleidsvorming met betrekking tot landbouwkundige vraagstukken.

In het programma staan twee thema's centraal namelijk: 1) waarden en zorgen en 2) institutionele kaders, gedrag en sturing. Het onderzoek in deze rapportage sluit aan bij het tweede thema. Verder wordt binnen het programma een aantal satellietprojecten onderscheiden. Deze satellietprojecten moeten een brug slaan tussen het Gamma-programma enerzijds en de technische programma's van andere onderzoeksinstituten van Wageningen Universiteit en Researchcentrum anderzijds. Binnen deze satellietprojecten wordt naast de inhoudelijke doelstellingen tevens vormgegeven aan de procedurele doelstellingen van het Gamma-programma met betrekking tot samenwerking en interdisciplinair onderzoek. Deze rapportage is onderdeel van de satelliet 'Biologische landbouw' en is het resultaat van een intensieve samenwerking tussen onderzoekers van het LEI en Plant Research International. Het satellietproject beoogt hiermee een brug te slaan naar het programma 'Biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt', dat onder leiding staat van Plant Research International.

De directeur,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'L.C. Zachariasse', written over a horizontal line.

Prof.dr.ir. L.C. Zachariasse

Samenvatting

De ambitie van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) is dat in 2010 op 10% van het landbouwareaal biologische landbouw wordt bedreven. Momenteel omvat de biologische landbouw ongeveer 1% van het landbouwareaal. Dit betekent dat nog een forse inspanning geleverd moet worden om deze doelstelling te halen. De ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie heeft de afgelopen jaren een wezenlijke bijdrage geleverd aan de groei van de biologische landbouw, maar deze groei is niet gelijkmatig verdeeld over de verschillende sectoren. Met name de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt blijven achter. Een analyse van knelpunten geeft aan dat de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt vooral moeite hebben met de beheersing van onkruid. Indien dit knelpunt kan worden opgelost is voor de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt een belangrijke barrière voor omschakeling naar de biologische landbouw weggenomen. Om dit knelpunt op te lossen is een efficiënte en effectieve ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie noodzakelijk. Echter, deze worden soms belemmerd door de regels en de gebruiken die bepalen hoe wij als mensen met elkaar omgaan, de zogeheten formele en informele instituties.

Het doel van dit onderzoek is om via een analyse van bestaande instituties in het landbouwkundig onderzoek aan te kunnen geven op welke wijze deze instituties zouden kunnen worden aangepast ten behoeve van een efficiëntere en effectievere ontwikkeling van kennis en technologie voor de biologische landbouw.

We hebben ons hierbij gericht op de problematiek van de onkruidbeheersing in de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt vanwege het achterblijvende aandeel van deze sectoren in de biologische landbouw. Verder hebben we het onderzoek afgebakend tot een analyse van de instituties binnen het *teelttechnisch* onderzoek op het terrein van de onkruidbeheersing.

Ten behoeve van de analyse is een onderzoeksketen gedefinieerd met daarin de verschillende actoren c.q. instellingen die in meer of mindere mate onderzoek uitvoeren en daarbij kennis en/of technologie ontwikkelen. Hierbij onderscheiden we de stadia 'fundamenteel onderzoek', 'strategisch onderzoek', 'toegepast onderzoek', 'praktijkonderzoek', 'onderzoek op toeleverende bedrijven' en 'onderzoek door de telers zelf'. Nieuwe kennis en technologie kunnen ontstaan door alle hierboven genoemde onderzoeksstadia in de gegeven volgorde te doorlopen, maar dat is niet noodzakelijk. Het ontwikkelingsproces kan in principe in elk stadium beginnen en kan stadia overslaan. Soms kunnen er ook terugkoppelingen plaatsvinden, bijvoorbeeld als er een uitvinding wordt gedaan door een teler en er strategisch onderzoek nodig is om enkele complicaties (kinderziektes) te verhelpen.

Informatie-uitwisseling in de onderzoeksketen, noodzakelijk voor een efficiënte en effectieve ontwikkeling van kennis en technologie, vergt de nodige aandacht. Dit komt omdat er sprake is van asymmetrische belangen en daarom een beperkte mogelijkheid tot (evenwichtige) ruil: in een lineaire onderzoeksketen beginnend bij fundamenteel onderzoek en eindigend bij de telers is het vaak zo dat een schakel vooral geïnteresseerd is in de

informatie uit voorgaande schakel(s), dat wil zeggen, belang heeft bij een informatiestroom van links naar rechts. Voor een informatiestroom van rechts naar links is vaak minder belangstelling waardoor uitwisseling op basis van gelijkwaardigheid moeilijk is (een uitzondering geldt voor de informatiestroom van rechts naar links in de vorm van onderzoeksvragen). Voor een onderzoeker, die met name wordt afgerekend op zijn onderzoeksresultaten, zijn deze informatiestromen niet gelijkwaardig. Dit komt doordat de kwaliteit van het onderzoeksresultaat in het meer toegepast onderzoek afhankelijk is van de toepassing van de nieuwste inzichten uit het meer fundamenteel onderzoek. Andersom geldt dit niet voor het meer fundamentele onderzoek. Dit betekent dat informatie-uitwisseling slechts moeizaam tot stand zal komen als er geen persoonlijke relaties zijn waardoor over het aspect ruil heen kan worden gestapt en er een vertrouwensbasis aanwezig is dat er geen misbruik wordt gemaakt van de uitgewisselde informatie.

Aan de hand van de eerste stappen van de 'research guidance'-aanpak is de onderzoeksbehoefte in kaart gebracht. Daartoe is allereerst het maatschappelijke probleem en de daarvan afgeleide doelstelling vastgesteld. Biologische landbouw zou met name een bijdrage moeten leveren aan de eisen met betrekking tot het milieu, dierenwelzijn en biodiversiteit. Daarnaast moet het een voortrekkersrol vervullen voor de gangbare landbouw die nog niet aan de genoemde eisen voldoet. Een knelpuntenanalyse gaf vervolgens aan dat voor de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt onkruidbeheersing het grootste probleem is. Hierbij spelen twee factoren een rol, namelijk de arbeidskosten en de beschikbaarheid van arbeid. Als de akkerbouwsector en de werkgelegenheid in het algemeen zich in de toekomst ontwikkelt zoals verwacht, zal de omvang van het probleem eerder toenemen dan afnemen. De ontwikkeling van een betere teelttechniek (inclusief mechanisatie), die arbeidsinzet kan vervangen dan wel overbodig maakt, is daarom van groot belang. Vervolgens is, op basis van onderzoeksalternatieven aangedragen door de praktijk, aangevuld met expertkennis, geïnventariseerd welke onderzoeksalternatieven in aanmerking zouden komen voor onderzoek. Deze bleken goed overeen te komen met de thema's in het huidige onderzoeks aanbod. Een mogelijk knelpunt is echter wel de grote hoeveelheid alternatieven die worden onderzocht in verhouding tot het relatief kleine budget voor onderzoek.

Vervolgens is de informatie-uitwisseling in de onderzoeksketen onderzocht. Twee leerstoelgroepen van Wageningen Universiteit houden zich bezig met fundamenteel onderzoek naar onkruidbeheersing: de leerstoelgroep Gewas- en onkruidecologie (teeltniveau) en in veel mindere mate de leerstoelgroep Biologische Bedrijfssystemen (bedrijfsniveau). Uit de netwerkanalyse kwam naar voren dat de contacten tussen DLO/PPO en de leerstoelgroep Gewas- en onkruidecologie veel intensiever zijn dan die tussen DLO/PPO en de leerstoelgroep Biologische Bedrijfssystemen. Dit kan verklaard worden uit het feit dat laatstgenoemde leerstoelgroep momenteel weinig onderzoek verricht op het terrein van onkruidbeheersing.

De netwerkanalyse liet verder zien dat het zwaartepunt van de informatie-uitwisseling in de onderzoeksketen ligt in het cluster van kennisinstellingen resortierend onder de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) en het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO). Ook gaat het grootste deel van het onderzoeksbudget naar deze instellingen toe. Een mogelijke verklaring hiervoor kan gevonden worden in het bestaan van een goed functionerend en zichzelf versterkend netwerk. In dit netwerk zitten behalve de ken-

nisinstellingen zelf, ook financiers, belangenbehartigers en kennisverspreiders. Hierdoor hebben onderzoekers van DLO en PPO een goed contact met de telers en, via hen, met de belangenbehartigers in de sector. Dit vertaalt zich op zijn beurt weer in een goede belangstelling van de financiers, waarvan LNV de belangrijkste is.

Geconcludeerd wordt dat er ten aanzien van het onkruidbeheersingsonderzoek ten behoeve van de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt een goed functionerend netwerk bestaat met een sterke informatie-uitwisseling tussen de onderzoekers onderling. Echter, de tendens om onderzoeksprojecten meer via het marktmechanisme te alloceren zal de informatie-uitwisseling negatief beïnvloeden doordat onderzoekers meer concurrenten in plaats van collega's van elkaar worden. Daarnaast is geconcludeerd dat het onderzoeks-aanbod goed lijkt aan te sluiten op de vraag. Echter, daarbij is tevens geconstateerd dat het onderzoek relatief versnipperd is en met name gericht is op kortetermijnoplossingen en daardoor ook weinig vernieuwend. Meer expliciete aandacht voor de prioritering van het onderzoek, bijvoorbeeld door toepassing van de 'research guidance'-aanpak, ten aanzien van de stappen met betrekking tot prioritering zou hierin verbetering kunnen brengen. Hierdoor kan een betere mix van onderzoeksprojecten met een korte en lange looptijd en met een hoog of laag risico gerealiseerd worden. Daarbij moeten de beleidsmakers bij het opstellen van de onderzoeksagenda tevens aandacht besteden aan een meer evenwichtige vertegenwoordiging van de probleemhebbers (c.q. de agrarisch ondernemers) dan momenteel het geval lijkt te zijn.

1. Inleiding

1.1 Achtergrond

De ambitie van het ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij (LNV), beschreven in het beleidsrapport *Een biologische landbouw te winnen* (LNV, 2000), is om een groei van de biologische landbouw te realiseren naar 10% van het landbouwareaal in 2010. Momenteel omvat de biologische landbouw ongeveer 1% van het areaal. Dit betekent dat nog een forse inspanning geleverd moet worden om deze doelstelling te halen. De ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie heeft de afgelopen jaren een wezenlijke bijdrage geleverd aan de groei van de biologische landbouw. Om de doelstelling te halen zal ook de komende jaren een belangrijke bijdrage noodzakelijk zijn. Uit analyses blijkt dat de groei van het areaal biologisch landbouw onevenwichtig is verdeeld over de verschillende sectoren. Zo is in de periode 1996-1999 de groei van het areaal biologische landbouw voor ruim 60% gerealiseerd in de melkveehouderij en voor nog geen 40% in de akker- en tuinbouw. Verdere analyse laat zien dat de toename van het areaal akkerbouwgewassen met name het gevolg is van de toename van het areaal voedergewassen (LNV, 2000). Blijkbaar zijn met name in de biologische akker- en tuinbouw nog belangrijke knelpunten aanwezig.

Wageningen Universiteit en Researchcentrum (Wageningen UR) heeft aangekondigd tegemoet te komen aan de wens van de Tweede Kamer om binnen afzienbare tijd 10% van het vrij in te zetten onderzoeksbudget te besteden aan biologische landbouw (LNV, 2000). De beleidsnota stelt hierbij voor om de reeds aanwezige kennis en infrastructuur te benutten door een koppeling te maken tussen biologisch en gangbaar onderzoek. Zo zou de biologische landbouw haar positie binnen de huidige structuur van de aansturing van het onderzoek moeten versterken door het goed organiseren van de kennisvragen en het leveren van een belangrijke bijdrage aan de uitvoering van het onderzoek (LNV, 2000). Het grote voordeel van het op deze wijze participeren van de biologische landbouwsector aan het onderzoek is gelegen in een betere aansluiting van het onderzoek op de vraag en tevens in een betere aansluiting van de gevonden oplossingen in de praktijk.

Een goede aansluiting van het onderzoek op de vraag bepaald in sterke mate de efficiëntie en effectiviteit van het (technologische) onderzoek. Hierbij zijn de volgende aspecten van het onderzoek van belang. Deze zijn: de bepaling van de onderzoeksbehoeften, de projectselectie, het projectmanagement, de implementatie en de evaluatie (Verstegen et al., 2000). Daarnaast is een goede aansluiting van de onderzoeksresultaten bij de praktijk van groot belang voor een efficiënte en effectieve verspreiding van kennis en technologie. Dit betekent dat niet alleen de keuzes van de agrarisch ondernemers (ten aanzien van innovatie-adoptie) en die van de onderzoekers (ten aanzien van het onderzoekstraject) van belang zijn, maar zeker ook de contacten c.q. wisselwerking tussen beiden.

Keuzes en contacten worden beïnvloed door de zogenaamde institutionele omgeving van mensen. De institutionele omgeving, of kortweg instituties, kunnen gedefinieerd wor-

den als het complex van formele en informele afspraken, gemaakt om het maatschappelijk verkeer te regelen. De informele afspraken bestaan uit tradities, normen en waarden; de formele afspraken omvatten wet- en regelgeving.

Informatieoverdracht wordt dus bepaald door de institutionele omgeving (wetten, regels, normen, waarden, tradities) maar ook door het institutionele arrangement (concrete organisatie waarbinnen men werkt). Instituties bepalen bijvoorbeeld de wijze waarop onderzoeksvragen worden gedefinieerd, onderzoeksprojecten worden geselecteerd, onderzoeksgelden worden verdeeld, onderzoek wordt uitgevoerd, informatie wordt uitgewisseld tussen de onderzoekers onderling en met de biologische ondernemers, wettelijke regelingen, belastingen en subsidies worden ingezet, innovaties in de praktijk worden geadopteerd, enzovoorts. Ten behoeve van een betere aansluiting tussen praktijk en onderzoek of ten behoeve van een betere afstemming tussen gangbaar en biologisch onderzoek is een goede analyse van instituties van groot belang. Lange tijd is aan deze aspecten geen aandacht besteed vanwege het feit dat instituties zich lastig laten identificeren en moeilijk meetbaar zijn. Momenteel wordt echter in toenemende mate het belang van de institutionele omgeving onderkend en wordt binnen het onderzoek meer aandacht besteedt aan de wijze waarop je die zou kunnen meten en uiteindelijk zou kunnen beïnvloeden in de gewenste richting. Aanpassing van instituties kan leiden tot een verbeterde efficiëntie en effectiviteit bij de ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie. Hierbij moet echter bedacht worden dat met name de informele instituties zich niet zo makkelijk laten veranderen. In veel gevallen zal een kleine gedragsbeïnvloeding bij de relevante actoren het maximaal haalbare zijn.

1.2 Probleemstelling en afbakening

Het doel van dit onderzoek is om, via een analyse van de bestaande formele en informele instituties in het landbouwkundig onderzoek, aan te kunnen geven op welke wijze de instituties zouden kunnen worden aangepast ten behoeve van een efficiëntere en effectievere ontwikkeling van kennis en technologie voor de biologische landbouw.

Het verwachte effect van een gerichte aanpassing van instituties is dat meer agrarisch ondernemers de overstap naar de biologische landbouw zullen maken. Dit laatste is nodig voor het realiseren van de ambitie van LNV om tot aan 2010 een zodanige groei van de biologische landbouw te realiseren dat op dat moment 10% van het landbouwareaal in gebruik zal zijn voor biologische landbouw. Op dit moment zijn er nog vele teelttechnische knelpunten die een belemmering vormen voor omschakeling van ondernemers.¹ Vanwege de achterblijvende groei van het biologische areaal in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt willen wij ons onderzoek tot deze sectoren beperken. Daarnaast heeft dit onderzoek als belangrijke nevendoelelstelling het verkrijgen van meer kennis van en ervaring met methoden voor het analyseren van instituties.

Een efficiënte en effectieve ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie bevat twee hoofdelementen: 1) de ontwikkeling van de kennis en/of technologie zelf en 2) de verspreiding ervan in de praktijk. Hoewel de verspreiding van kennis en technologie een

¹ Economische en markttechnische knelpunten zijn zeker zo belangrijk maar vallen buiten het kader van dit onderzoek.

belangrijk element is in het proces naar meer biologisch akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt, is de analyse hiervan in dit project (vanwege tijdsbeperkingen) buiten beschouwing gelaten. Ten aanzien van de ontwikkeling van de kennis en/of technologie zelf kan onderscheid worden gemaakt in een inhoudelijke en een procesmatige component. Instituties met betrekking tot de inhoudelijke component zullen geanalyseerd worden aan de hand van een beschrijving van de aansluiting van het onderzoeksaanbod op de onderzoeksbehoefte. Instituties die met name de procesmatige kant beïnvloeden zullen worden geanalyseerd aan de hand van een beschrijving van de wijze waarop informatie wordt gecreëerd, gedeeld en toegepast. De centrale onderzoeksvraag is als volgt geformuleerd: op welke wijze kunnen instituties worden bijgestuurd opdat de ontwikkeling van kennis en technologie voor de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt efficiënter en effectiever verloopt? De analyse zal zich beperken tot het teelttechnisch onderzoek om daarmee een goede aansluiting te krijgen met het LNV-programma 'Biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt'.

1.3 Opbouw rapport en werkwijze

Het rapport is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 2 schetst allereerst een theoretisch kader. Aangegeven wordt op welke wijze het begrip instituties samenhangt met technologieontwikkeling en het gedrag van mensen. Daarnaast wordt aangegeven op welke wijze het onderzoek verder wordt aangepakt en welke methoden daarbij worden gehanteerd. Voor de analyse van de effectiviteit van de ontwikkeling van kennis en technologie is de aansluiting van de onderzoeksbehoefte op de onderzoeksvraag onderzocht. Hierbij is de 'research guidance'-methode gebruikt voor het vaststellen van de onderzoeksbehoefte. Voor analyse van de efficiëntie van de ontwikkeling van kennis en technologie zijn de informatiestromen tussen de actoren onderzocht met een netwerkanalyse. Beide methoden worden in hoofdstuk 3 beschreven.

Hoofdstuk 4 gaat vervolgens in op de effectiviteit van de ontwikkeling van kennis en technologie. De 'research guidance' is daarbij als het ware als een tweetrapsraket toegepast. Allereerst is met behulp van deze methode een belangrijk knelpunt in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt geïdentificeerd die vervolgens als case verder geanalyseerd kon worden. Voor deze case (de onkruidbeheersing in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt) is de 'research guidance' nogmaals toegepast om de onderzoeksbehoefte binnen deze case vast te stellen. Het hoofdstuk gaat vervolgens in op het onderzoeksaanbod voor de betreffende case teneinde de aansluiting van de onderzoeksbehoefte op de onderzoeksvraag te kunnen beoordelen.

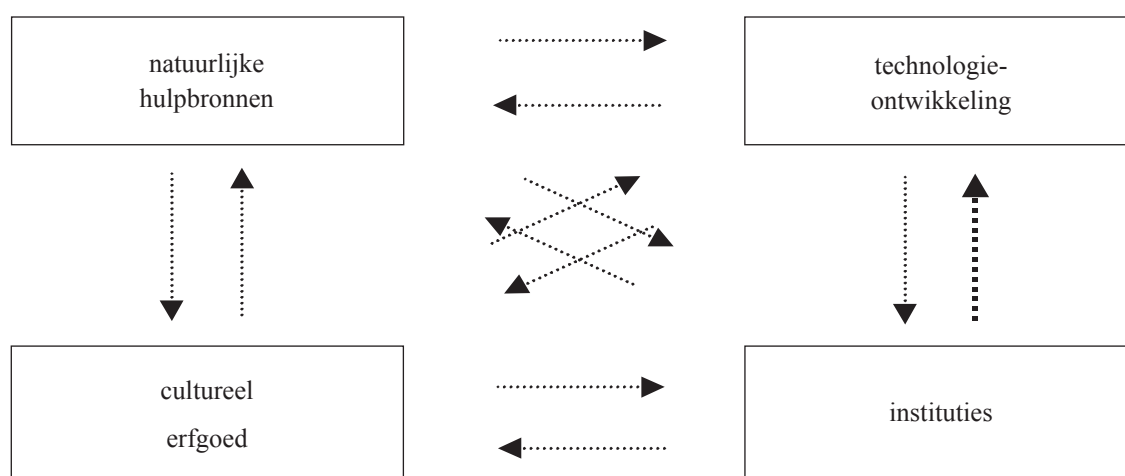
Hoofdstuk 5 beschrijft de resultaten van de netwerkanalyse. Hiermee zijn de informatiestromen tussen de actoren in kaart gebracht zodat de efficiëntie van de ontwikkeling van kennis en technologie kan worden beoordeeld.

De conclusies die werden getrokken ten aanzien van de effectiviteit en efficiëntie van de ontwikkeling van kennis en technologie zijn vervolgens in een workshop teruggekoppeld met de betrokken actoren. Aan de hand van de hier verkregen achtergrondinformatie konden de discussie en de conclusies en aanbevelingen, beschreven in hoofdstuk 6 verder worden aangescherpt.

2. Conceptueel raamwerk

2.1 Instituties en technologieontwikkeling

Voor de ontwikkeling van een land of sector zijn volgens Ruttan (1987) naast de natuurlijke hulpbronnen, de ontwikkeling van kennis en technologie en het cultureel erfgoed ook de instituties van groot belang. Bovendien beïnvloeden deze factoren elkaar onderling, zoals aangegeven in figuur 2.1. De ontwikkeling van kennis en technologie wordt dus naast de voorhanden zijnde natuurlijke hulpbronnen in belangrijke mate bepaald door het cultureel erfgoed en de instituties.



Figuur 2.1 Succesbepalende factoren voor land of sector, en hun onderlinge relaties
Bron: Ruttan (1987).

Voor het leveren van een bijdrage aan de ontwikkeling van kennis en technologie zouden onderzoekers zich bewust moeten zijn van de genoemde factoren en hun onderlinge relaties. Echter binnen de landbouw is veel onderzoek slechts gericht op de relatie tussen 'natuurlijke hulpbronnen' en 'de ontwikkeling van kennis en technologie'. Dit geldt zowel voor het technologisch onderzoek als voor het sociaal-economisch onderzoek waarbij in het laatste geval ook prijzen in beschouwing worden genomen. 'Instituties' en het 'cultureel erfgoed' bleven tot nog toe veelal buiten beschouwing. Veelal zijn onderzoekers zich niet eens bewust van de belangrijke rol die deze factoren spelen bij de ontwikkeling en in gebruik name van nieuwe technologieën. Een belangrijke oorzaak hiervan is dat deze factoren bestaan uit vele diverse aspecten die bovendien moeilijk te meten zijn.

Het diffuse karakter van het begrip 'instituties' komt duidelijk naar voren in de veelheid aan definities die in de literatuur wordt gegeven. Zo benadrukt North (1990) met name de economische ordening door middel van instituties:

'Instituties zorgen voor een raamwerk waarbinnen mensen met elkaar kunnen omgaan. Ze vormen verbanden waarbinnen mensen samenwerken en concurreren en welke samen een maatschappij vormen, en meer specifiek een economische orde.'

Ruttan (1987) benadrukt met name de rol van tradities in de ontwikkeling van instituties:

'Instituties reflecteren de gebruiken die zijn gegroeid in verschillende maatschappijen ten aanzien van het gedrag van individuen en groepen in relatie tot dat van anderen.'

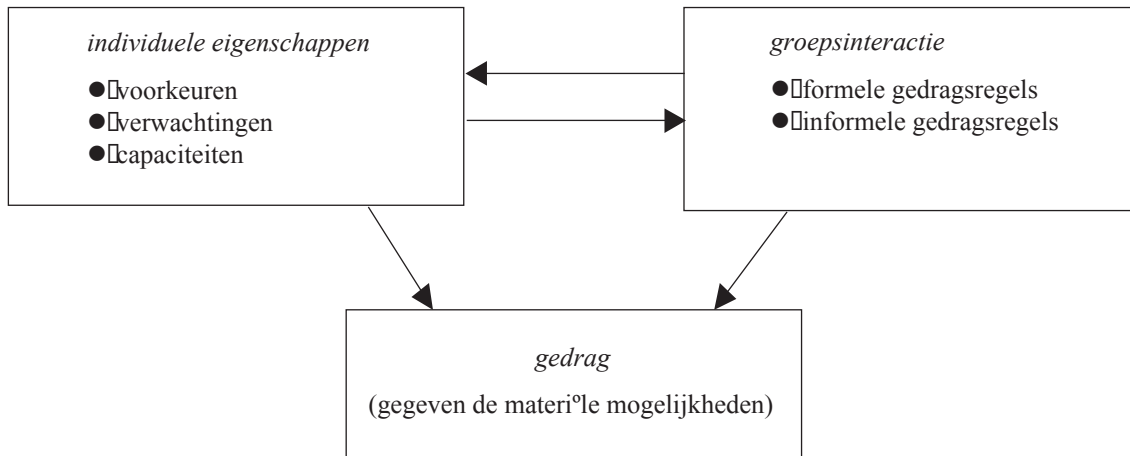
Ondanks de verschillen hebben de definities gemeen dat instituties bepalen hoe mensen met elkaar omgaan. Daarbij kunnen de instituties zowel uit formele regels en kaders (bijvoorbeeld organisaties en wetten) als uit informele gedragsregels (zoals normen en waarden) bestaan.

Samenvattend kan gesteld worden dat het begrip instituties de volgende elementen omvat (zie Bunte et al.):

- het gaat om zowel formele als informele gedragsregels;
- de regels leiden tot een (al dan niet vrijwillige) inperking van het individuele gedrag. Immers, in wetten staat beschreven wat een individu wel en niet mag doen, en normen en waarden beschrijven sociaal aanvaardbaar en onaanvaardbaar gedrag.;
- instituties hebben tot doel de coördinatie tussen individuen te vergemakkelijken. Doordat de regels duidelijk maken wat je van een ander kunt verwachten en wat een ander van jou kan verwachten, wordt coördinatie gemakkelijker;
- instituties zijn regels die over een langere periode geldig zijn, en voor mensen veelal zo vanzelfsprekend zijn geworden dat men de regels niet ter discussie stelt maar als volstrekt normaal accepteert.

Het gedrag van een groep mensen wordt dus beïnvloed door instituties. Daarnaast wordt het gedrag ook beïnvloed door individuele kenmerken. Immers, binnen een bepaalde groep functioneert niet iedereen op dezelfde wijze. De individuele kenmerken worden ondermeer bepaald door de voorkeuren, verwachtingen en capaciteiten van een individu (zie figuur 2.2).

De invloed van instituties op het gedrag van individuele actoren komt onder andere tot uiting wanneer goederen en diensten onderling verdeeld worden. De institutie geeft in zo'n geval aan volgens welk coördinatiemechanisme goederen en diensten geleverd worden. In grote lijnen zijn drie typen coördinatiemechanismen te onderscheiden, namelijk 'norm', 'hiërarchie', en 'markt'.



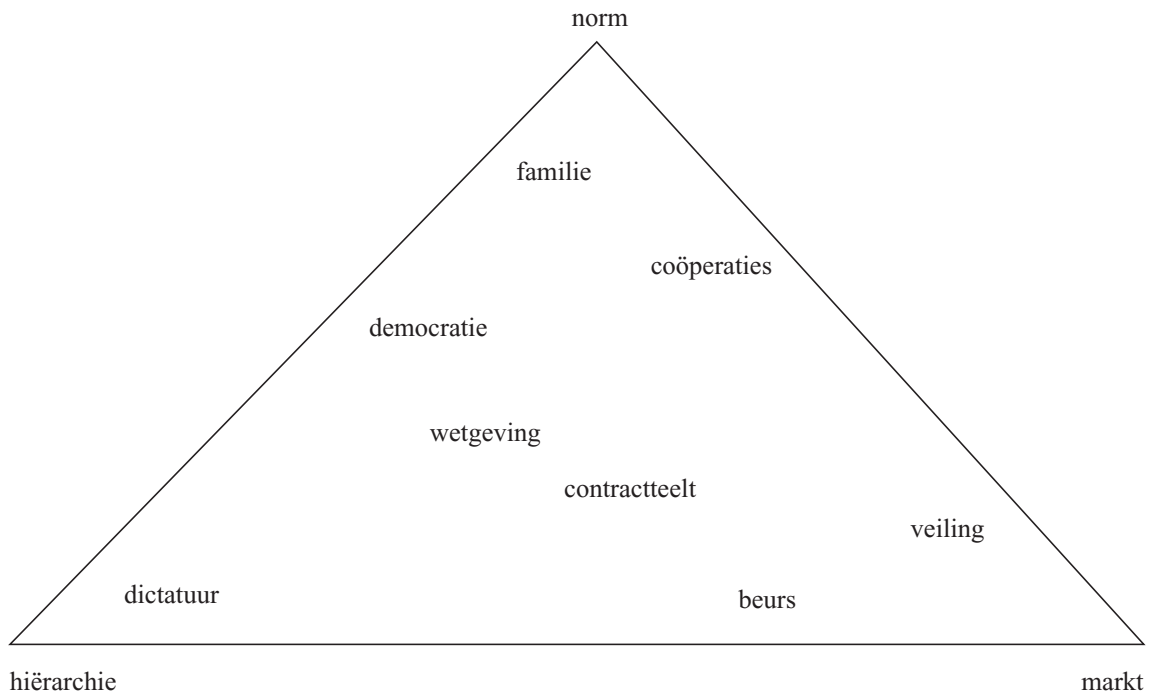
Figuur 2.2 Relatie tussen individuele eigenschappen, groepsinteractie en gedrag
Bron: Gebaseerd op Bunte et al.

Bij norm gaat het om: ik geef wat aan een ander 'omdat het zo hoort' en omdat ik verwacht dat de ander zich ook houdt aan deze ongeschreven regels zodat ik een volgende keer een beroep kan doen op die ander. Bijvoorbeeld, ik leen een kopje suiker aan de buurvrouw wanneer zij daar verlegen om zit in de hoop dat ik ook eens een beroep op haar kan doen wanneer dat zo uitkomt.

Bij hiërarchie gaat het om: ik sta iets af (tijd of goederen) aan een ander omdat die ander mijn baas is. Wellicht heb ik er zelf voor gekozen dat die ander mijn baas is, bijvoorbeeld door een arbeidscontract af te sluiten. Maar dat neemt niet weg dat ik nu verplicht ben om iets te doen, of te laten, of iets af te staan.

Bij marktverhoudingen gaat het om ruil van goederen op basis van vrijwilligheid en directe wederkerigheid, ofwel 'voor wat hoort wat'.

Bij de ene institutie zal de nadruk sterker liggen op coördinatie via de 'norm' terwijl bij een andere institutie meer nadruk ligt op 'hiërarchie' of op 'markt'. Vaak zullen instituties echter meerdere coördinatiemechanismen in zich herbergen. In de 'Sociale driehoek' in figuur 2.3 is dit aangegeven door de instituties niet scherp in één hoek te plaatsen. Zo zal binnen een familie vaak de norm als coördinatiemechanisme gelden (als familie zorg je bijna onvoorwaardelijk voor elkaar) maar kan binnen het gezin de hiërarchie een belangrijke rol spelen (vader en moeder zijn de baas).



Figuur 2.3 De 'Sociale driehoek', gebaseerd op Boulding, 1985

2.2 Instituties binnen de onderzoeksketen

Het doel van deze studie is om via analyse van bestaande instituties in het landbouwkundig onderzoek aan te geven op welke wijze deze instituties (en daarmee gedragingen van actoren) zouden kunnen worden aangepast ten behoeve van een efficiëntere en effectievere ontwikkeling van kennis en technologie. Een verdere afbakening c.q. operationalisering is hierbij noodzakelijk omdat instituties op allerlei niveaus (sector, keten, bedrijf, groep) gedefinieerd kunnen worden. In deze studie wordt de ontwikkeling van kennis en technologie onderzocht zoals die plaatsheeft in een keten van instellingen, met aan het ene uiteinde de instellingen voor fundamenteel onderzoek en het andere uiteinde de praktijkbedrijven (figuur 2.4). Binnen deze keten vindt uitwisseling van informatie plaats. 'Downstream' worden resultaten van onderzoek uit fundamenteel onderzoek (in industriële termen: half-fabrikaten) voor verdere verwerking doorgegeven aan instellingen voor strategisch onderzoek, die op hun beurt weer resultaten doorschuiven naar het toegepast onderzoek, enzovoorts. 'Upstream' worden door praktijkbedrijven en instellingen problemen c.q. onderzoeksvragen doorgegeven aan voorliggende schakels die hiermee invulling kunnen geven aan hun onderzoeksagenda. Institutionele arrangementen definiëren de wijze waarop de uitwisseling van informatie plaatsvindt (bijvoorbeeld in samenwerkingsprojecten of via publicaties). Deze arrangementen kunnen vastgelegd zijn op papier (de formele regels binnen een institutie) of kunnen gebaseerd zijn op wederzijds vertrouwen, ervaringen, traditie enzovoorts (de informele regels binnen een institutie). Binnen het onderzoek zijn afgezien van formele samenwerkingsprojecten geen formele regels opgesteld over het delen van in-

formatie. Tegelijkertijd is er wel sprake van asymmetrische belangen ten aanzien van de informatie-uitwisseling. Voor onderzoekers, die met name worden afgerekend op hun onderzoeksresultaat, is de 'downstream-informatie' die voor een kwalitatief goed onderzoeksproduct noodzakelijk is, van veel groter belang dan de 'upstream-informatie' die slechts gebruikt kan worden voor het formuleren van nieuwe onderzoeksprojecten.



Figuur 2.4 De onderzoeksketen en de bijbehorende actoren

Actoren in de onderzoeksketen voor de landbouw bestaan uit fundamentele onderzoekers, strategische onderzoekers, toegepaste onderzoekers, praktijkonderzoekers, leveranciers van technologie, voorlichters (leveranciers van kennis), en tot slot de agrarische ondernemers. De agrarische ondernemers zijn eindgebruiker van de kennis en technologie en ontwikkelen zelf ook (lokale) kennis bij de implementatie van de kennis en technologie op hun bedrijven.

De beschreven onderzoeksketen geeft een zeer lineair beeld waarbij sprake is van éénrichtingsverkeer. In de praktijk zijn er echter vele terugkoppelingen tussen de schakels en ook wel over schakels heen. Echter, voor de eenvoud van het beeld hebben we deze terugkoppelingen niet in beeld gebracht.

Een onderzoeksketen onderscheidt zich van een (industriële of agro-)productieketen in de zin dat:

- er niet zozeer kant-en-klare goederen worden doorgegeven maar hoofdzakelijk informatie wordt uitgewisseld die uiteindelijk moet leiden tot nieuwe kennis of een nieuwe technologie;
- er sprake is van een lang traject van fundamenteel onderzoek naar de eindgebruiker;
- er een grote mate van onzekerheid is over het eindproduct en over het traject.

De onderzoeksketen in relatie tot de 'Sociale driehoek'

Door deze specifieke kenmerken van de onderzoeksketen, wordt de onderzoeksketen niet automatisch door de markt gestuurd. Hierbij geldt: hoe meer informatieasymmetrie, hoe hoger de transactiekosten, dat wil zeggen de kosten die gemaakt moeten worden om een transactie tot stand te brengen. Deze transactiekosten komen bovenop de 'gewone' productiekosten. Een efficiënte institutie zorgt ervoor dat de transactiekosten tot een minimum beperkt blijven. Hieronder wordt een overzicht gegeven van de voor- en nadelen van een onderzoeksketen aangestuurd op basis van respectievelijk markt, hiërarchie en norm.

Markt

De voordelen van het gebruik van het marktmechanisme bij de aansturing van een onderzoeksketen zijn:

- transparantie;
- (door concurrentie) een beter product tegen een lagere prijs.

Een nadeel van marktwerking in een onderzoeksketen (Hazeu, 2000) is dat het bij de ontwikkeling van kennis en technologie heel moeilijk is om te komen tot duidelijke contracten met 'juiste' prijzen, die schaarsteverhoudingen adequaat weergeven. Dit nadeel treedt vooral op als er sprake is van:

- een hoge mate van externe effecten (externalities, free riding): prijsvorming op de markt is imperfect wanneer er actoren zijn die geen contractpartner zijn en wel voor- of nadelen ondervinden van de transactie;
- een hoge mate van onzekerheid over het op te leveren product: de markt werkt niet perfect wanneer de actoren die een contract sluiten moeten handelen in onzekerheid omdat ze niet over alle relevante informatie beschikken. De koper (opdrachtgever) weet niet of hij precies krijgt wat hij bedoelt en of hij de 'juiste' prijs betaalt (asymmetrische informatie ex ante). Hij zal daarom alleen bereid zijn een relatief laag bedrag te betalen, uit angst teveel kwijt te zijn voor een kwalitatief slecht product. Opdrachtnemers die een kwalitatief hoogwaardig, duur product aanbieden trekken zich daarop terug van de markt. In de literatuur wordt dit aangeduid met 'adverse selection'. Hierdoor kan een markt met kwalitatief slechte producten ontstaan;
- informatieasymmetrie ex post: de opdrachtgever (principaal) beschikt over onvolledige informatie over het doen en laten van de opdrachtnemer (agent). Daarom weet de opdrachtgever niet of de opdrachtnemer maximaal presteert, terwijl de opdrachtnemer dat zelf wel weet. Het gevaar hiervan is dat de opdrachtnemer er 'de kantjes van af kan lopen' waardoor opnieuw een markt met kwalitatief slechte producten ontstaat. In de literatuur wordt dit aangeduid met 'moral hazard';
- heterogene goederen en zoekkosten: de kwaliteit van een goed is niet onmiddellijk en volledig kenbaar. Hierdoor is de 'juiste' prijs van een goed moeilijk vast te stellen en moet de opdrachtgever (koper) investeren in zoekkosten (bijvoorbeeld via tendering).

Mogelijke oplossingen voor de problemen ontstaan door marktwerking:

- certificering, garantiesystemen, enzovoort maar ook door evaluatie en reputatievorming;

- gaan naar een hiërarchisch systeem waarbij de opdrachtgever binnen de eigen organisatie onderzoek gaat uitvoeren (in-house production, insourcing).

Hiërarchie

De voordelen van het gebruik van hiërarchische verhoudingen bij de aansturing van een onderzoeksketen:

- duidelijkheid, eenduidigheid;
- gaat uit van een inspanningsverplichting; de productspecificatie kan in het contract minder gedetailleerd zijn.

Net als bij een marktsysteem speelt in een hiërarchisch systeem het probleem van de 'informatieasymmetrie'. In een *marktsituatie* is in principe een prijs en product afgesproken en is het minder relevant of een opdrachtnemer wel of niet hard doorwerkt. In een hiërarchisch systeem ontbreken vaak de prijsafspraken, waardoor de productiviteit van de onderzoekers wel degelijk van belang is. Het probleem van de 'informatieasymmetrie' is daarom in een hiërarchische situatie van een andere aard.

Oplossingen voor problemen ontstaan door hiërarchie zijn:

- controle: op één of andere manier moet de principaal de agent zien te controleren;
- prikkels: via opties, winstdeling, carrièreperspectieven, enzovoorts, kan de principaal proberen de belangen van beide partijen op één lijn te krijgen en zodoende de agent te motiveren.

Norm

Een belangrijk voordeel van het gebruik van gedeelde normen en waarden bij de aansturing van een onderzoeksketen:

- weinig transactiekosten, immers men kent elkaar en de (ongeschreven) regels zijn voor iedereen duidelijk; er hoeft niet zoveel vergaderd en overlegd te worden omdat men elkaar gemakkelijk begrijpt.

Nadelen van de norm als coördinatiemechanisme voor onderzoeksketens zijn:

- weinig transparantie (de kans bestaat dat er vriendjespolitiek wordt bedreven, en dat er 'cliques' ontstaan).
- weinig prikkels om je best te doen.
- de problemen die binnen de 'cliques' worden aangepakt hoeven niet de meest ingrijpende problemen te zijn voor een grote groep anderen.

2.3 Verdere uitwerking

In dit hoofdstuk is een conceptueel raamwerk met betrekking tot instituties en coördinatiemechanismen gepresenteerd. Dit raamwerk is voornamelijk bedoeld om een perspectief neer te zetten van waaruit in het vervolg van het project de ontwikkeling van kennis en technologie in de biologische landbouw bestudeerd zal worden. Deze bestudering vindt plaats in drie stappen:

- omdat niet alle ontwikkelingen op dit terrein onderzocht kunnen worden, wordt allereerst met behulp van elementen uit de 'research guidance'-methodiek gezocht naar een concreet en belangrijk knelpunt in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt. Vervolgens is de 'research guidance'-methodiek nogmaals toegepast maar dan voor het vaststellen van de onderzoeksbehoefte binnen het betreffende knelpunt;
- vervolgens wordt met behulp van elementen uit de RAAKS-methodiek de onderzoeksketen rondom dat knelpunt in beeld gebracht. Hierbij wordt aangegeven welke actoren er zijn en hoe het gesteld is met de samenwerking en informatie-uitwisseling binnen die onderzoeksketen;
- ten slotte worden conclusies getrokken uit de eerste twee stappen om die vervolgens in een workshop met ketenactoren te bediscussiëren, eventueel aan te scherpen, en te voorzien van achtergrondinformatie.

3. Materiaal en methoden

3.1 Inleiding

Voor het analyseren van effectiviteit en de efficiëntie van de ontwikkeling van technologie en kennis worden twee verschillende onderzoeksbenaderingen toegepast te weten: 'research guidance' (Verstegen et al., 2000) en 'netwerkanalyse' (Engel, 1997; Salomon en Engel, 1997). Hoewel er enige overlap tussen beide methoden bestaat, zijn de elementen die in deze studie gebruikt worden elkaar uitsluitend.

Voor analyse van de effectiviteit van de technologieontwikkeling wordt de 'research guidance'-aanpak ingezet om een helder beeld te krijgen van de behoeften aan kennis en technologie die voortvloeien uit de ambitie van LNV om een groei van de biologische landbouw te realiseren naar 10% van het landbouwareaal in 2010.

Voor analyse van de efficiëntie van de technologieontwikkeling wordt een netwerkanalyse uitgevoerd om te onderzoeken door wie en op welke manier in de biologische onderzoeksketen informatie wordt gecreëerd, gedeeld en gebruikt. Gebruikmakend van de bevindingen van de 'research guidance'-aanpak kan doelgericht een analyse gemaakt worden van de actoren die een rol hebben of zouden moeten hebben binnen de biologische onderzoeksketen. Onderzocht wordt welke rol en invloed de diverse actoren denken te hebben en wat de perceptie hiervan is bij andere actoren in de onderzoeksketen. Vervolgens wordt gekeken hoe de diverse actoren hun rol (of: mandaat) invullen, welke netwerken ze mobiliseren om informatie te vergaren en te verspreiden, hoe intensief communicatielijnen zijn en wat voor type informatie ze creëren, delen en gebruiken.

In de onderstaande twee paragrafen zullen we in meer detail aangeven op welke wijze de onderzoeksbenaderingen geoperationaliseerd zijn ten behoeve van deze studie.

3.2 'Research guidance'

'Research guidance' is een complex van procedures, methoden en technieken om de ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie efficiënter en effectiever te laten verlopen (Collion en Kissi, 1995; Janssen en Kissi, 1997, Verstegen et al., 2000). 'Research guidance' is dus niet één bepaalde techniek of methodiek maar een 'gereedschapkast' vol met instrumenten om onderzoekstrajecten op te zetten, in te vullen en te begeleiden. Hierbij wordt onderscheid 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;
- *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 onderzoeksproducten naar de praktijk zal plaatsvinden.

De inhoudelijke component van 'research guidance' bestaat uit zeven stappen:

- 1 bepaling van het maatschappelijk probleem en de doelstelling;
- 2 bepaling van de behoeften aan kennis en technologie;
- 3 bepaling van alternatieve onderzoeksactiviteiten;
- 4 afleiden van beoordelingscriteria;
- 5 voorspellen van onderzoeksresultaten;
- 6 prioriteitsbepaling van projectvoorstellen;
- 7 goedkeuring en implementatie.

Ten behoeve van deze studie zullen we ons vooral richten op de eerste drie stappen van de inhoudelijke component van 'research guidance': de procesmatige component laten we hier buiten beschouwing, maar behandelen we in de netwerkanalyse. 'Research guidance' wordt in deze studie ingezet om een helder beeld te krijgen van de kennis- en technologiebehoeften die voortvloeien uit onze probleemstelling (10% biologische landbouw in 2010). De kennis- en technologiebehoeften worden vertaald naar onderzoeksvragen en onderzoeksalternatieven. Ten slotte wordt deze lijst van vragen en alternatieven 'gematched' met een overzicht van onderzoeksvoorstellen en -projecten die momenteel lopen in de onderzoeksketen. Door de verschillen tussen de twee lijsten weg te werken worden de kennis- en technologiebehoeften in de biologische landbouw beter vervuld. In hoofdstuk (6) zullen we op basis van de geanalyseerde 'spanning tussen vraag en aanbod van onderzoek' aanbevelingen doen voor wijzigingen in de institutionele sfeer die moeten leiden tot het wijzigen c.q. bijstellen van onderzoeksrichtingen. Bij deze analyse zal dan impliciet tevens de vierde stap van 'research guidance', het 'afleiden van beoordelingscriteria', aan de orde komen.

1 Bepaling van het maatschappelijk probleem en de doelstelling

Onderzoeksactiviteiten worden ontplooid met als doel een bepaalde situatie te verbeteren: bepaalde problemen moeten worden verholpen en/of bepaalde kansen moeten worden benut. Om op een goede manier richting te kunnen geven aan het onderzoek moet volstrekt duidelijk zijn welk doel of welke doelen moeten worden nagestreefd. Wanneer het maatschappelijk probleem en/of 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 daarom 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, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdgebonden moet zijn.

Bovenstaande tekst lijkt misschien wat triviaal, maar de 'research guidance'-praktijk leert dat veel onderzoek wordt uitgezet zonder dat er een goed beeld is van het maatschappelijk probleem en de doelstelling. De achtergrond van deze studie is de wens om een groei te realiseren van de biologische landbouw, naar 10% van het landbouwareaal in 2010.

Hieraan kan direct de vraag gekoppeld worden: welk maatschappelijk probleem of welke maatschappelijke problemen beoogt de overheid hiermee op te lossen? Gaat het hier om het verminderen van het gebruik aan kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen? En is dat dan vooral vanwege de invloed op het bodemleven en het grondwater of vanwege de kwaliteit van onze voeding? Of is biologische landbouw vooral aantrekkelijk omdat het goed past in een totaalbeeld van agrarisch natuurbeheer en recreatie?

Vaak zal het een kwestie zijn van 'en - en' in plaats van 'of - of'. Desalniettemin is het dan van belang zo goed mogelijk proberen te achterhalen welk maatschappelijk probleem het meeste gewicht in de schaal legt, welke daarna het meest belangrijk is, enzovoorts, omdat dit directe consequenties heeft voor de gewenste onderzoeksrichtingen. Heeft de overheid bijvoorbeeld de combinatie 'biologische landbouw - recreatie' hoog in het vaandel, dan zou onderzoek zich vooral moeten richten op het mogelijk maken en bevorderen van biologische landbouw in gebieden waar veel recreatie is. Is de combinatie 'biologische landbouw - gewasbeschermingsmiddelen' dominant, dan zou het onderzoek zich op die gewassen, gebieden of akker- en tuinbouwers moeten richten waar een verminderd gebruik aan gewasbeschermingsmiddelen de meeste zoden aan de dijk zet.

2 Bepaling van de behoeften aan kennis en technologie

Met de hierboven genoemde voorbeelden is al duidelijk gemaakt dat er een sterke relatie is tussen probleem en doelstelling enerzijds en de gewenste onderzoeksrichtingen anderzijds. Nadat een 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' of knelpuntenanalyse) kan inzicht verkregen worden in de onderzoeksvragen c.q. behoeften aan kennis en technologie, die er bestaan. Een mogelijke invulling is dat aan deskundigen gevraagd wordt het maatschappelijk probleem uiteen te rafelen in specifiekere deelproblemen. In onze studie richten we ons op de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt en daarbinnen kijken we naar de beheersing van onkruid. Op basis van diverse informatiebronnen is vastgesteld dat de akker- en tuinbouwers het onkruidprobleem zien als één van de meest beperkende factoren bij de omschakeling naar biologische landbouw (zie paragraaf 4.2). Het onderzoek moet daarom gericht worden op het verminderen, dan wel wegnemen, van deze beperkende factor.

Aangezien de resultaten van dit onderzoek pas na verloop van een aantal jaren beschikbaar komen en de toepassing van deze resultaten vervolgens nog een aantal jaren mogelijk moet zijn, is het gewenst om allereerst een toekomstbeeld te schetsen van de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt (bijvoorbeeld op de 'peildatum' 2010). Vragen die daarbij gesteld moeten worden zijn: welke gewassen zullen dan verbouwd worden? In welke omvang? In welke regio's? Wat voor bedrijven, qua omvang en mate van specialisatie, zullen genoemde gewassen verbouwen? Hoeveel van de nu reeds ontwikkelde (of bijna ontwikkelde) kennis en technologie zal dan geadopteerd zijn in de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt?

Wanneer bovenstaand toekomstbeeld geschetst is, kan het onkruidprobleem ontrafeld worden voor die toekomstige situatie met betrekking tot de typen gewassen die dan verbouwd worden op de dan aanwezige bedrijven. De analyse van beperkingen begint met het opsplitsen van het probleem in deelproblemen, bijvoorbeeld 'het gewas sluit niet snel ge-

noeg' of 'er zitten te veel onkruidzaden in de bodem' of 'de mechanische widders kunnen het onkruid niet dicht genoeg bij de plant wieden zonder de plant te beschadigen'. Vervolgens kun je deze deelproblemen weer verder opdelen in nieuwe deelproblemen. Het 'gewas sluit niet snel genoeg' kan bijvoorbeeld te maken hebben met een 'te trage groei van het gewas in de beginfase' of met een 'te lage plantdichtheid'. Door deze systematische manier van opdelen van het probleem ontstaat na verloop van tijd een lijstje met onderzoeksvragen.

3 *Bepaling van alternatieve onderzoeksactiviteiten*

Nadat de onderzoeksvragen zijn geformuleerd is het zaak te inventariseren welke alternatieve 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.

De laatste stap in het 'research guidance'-deel van deze studie bestaat uit een confrontatie van vraag en aanbod van onderzoek. Hierboven hebben we vastgesteld welke onderzoeksalternatieven gewenst zijn om de diverse deelproblemen op te lossen om daarmee het maatschappelijke probleem van te weinig biologische landbouw te 'tackelen'. In deze fase wordt daar het huidige onderzoeksaanbod tegen afgezet om te kunnen vaststellen of bepaalde onderzoeksterreinen over- of onderbelicht zijn. Bovendien kan worden vastgesteld of er wellicht 'blinde vlekken' in de huidige onderzoeksagenda zitten. 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.

3.3 **Netwerkanalyse**

De tweede onderzoeksbenadering in deze studie is de netwerkanalyse. Hiervoor maken we gebruik van de RAAKS-methode (Engel, 1997; Salomon en Engel, 1997). RAAKS staat voor 'Rapid Appraisal of Agricultural Knowledge Systems' en is een interactieve methode die ontwikkeld is door de leerstoelgroep communicatie- en innovatiestudies van Wageningen Universiteit. Het doel van de methode is te leren begrijpen hoe informatie wordt gecreëerd, gedeeld en gebruikt door individuen en organisaties met een gezamenlijk doel of met een gezamenlijke activiteit. Wanneer dit begrip aanwezig is, kan de eerste stap gezet worden richting aanpassingen in het kennissysteem zodat de vraag naar en het aanbod van kennis en technologie beter op elkaar worden afgestemd. Met deze methode worden niet alleen de formele maar ook de informele instituties in beschouwing genomen. Daarom is de RAAKS-methode bij uitstek geschikt voor het doel van deze studie, namelijk om via een analyse van bestaande instituties in het landbouwkundig onderzoek aan te kunnen geven op welke wijze de bestaande instituties zouden kunnen worden aangepast ten behoeve van een efficiëntere en effectievere ontwikkeling (in RAAKS-terminologie: creatie) van kennis en technologie voor de biologische landbouw.

RAAKS kent drie fasen. In de eerste fase wordt, op een vergelijkbare manier als bij 'research guidance', het probleem geanalyseerd en worden de actoren in het kennissysteem (lees: de onderzoeksketen) geïdentificeerd.

In de tweede fase wordt in kaart gebracht welke invulling de diverse actoren geven aan hun rol en mandaat in het kennissysteem en hoe ze aankijken tegen de invulling door de andere actoren. Bovendien wordt in deze fase de informatie-uitwisseling beschreven om te kunnen achterhalen hoe het netwerk c.q. kennissysteem in de praktijk functioneert (hoe vaak wordt er gecommuniceerd, wie trekt er hardst aan de touwtjes, 'verstaan' de actoren elkaar).

In de derde fase worden aanbevelingen gedaan voor mogelijke oplossingen van het probleem en de daarbij gewenste interventies (lees: aanpassingen in instituties) om tot die oplossingen te komen.

Operationalisering RAAKS-methode

In deze studie zal met behulp van desk research en interviews een aantal stappen worden doorlopen om te achterhalen of er blokkades of omwegen zijn in de informatiestromen in de onkruid-onderzoeksketen. Vervolgens zullen aanbevelingen worden gedaan om deze stromen te optimaliseren. De achterliggende gedachte hierbij is dat een efficiëntere en effectievere doorstroming (en uitwisseling) van informatie zal leiden tot meer beschikbare en meer toegesneden kennis en technologie en op die manier zal bijdragen aan een snellere groei van de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt.

1 Definiëring van de onderzoeksketen

De eerste stap die in dit project gezet zal worden is het aangeven van de grenzen van het systeem dat bestudeerd wordt. Hieronder wordt verstaan het identificeren van alle elementen die een wezenlijke bijdrage leveren aan de ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie ten behoeve van de onkruidbeheersing in de biologische landbouw. Gebruikmakende van de bevindingen van de 'research guidance'-aanpak kan doelgericht een analyse gemaakt worden van de actoren die een rol hebben of zouden moeten hebben binnen de biologische onderzoeksketen (fundamentele onderzoekers, toegepaste onderzoekers, machinebouwers, biologische akkerbouwers, gangbare akkerbouwers, enzovoorts). Daarnaast kunnen de diverse media (vakbladen, wetenschappelijke literatuur) ook bijdragen aan verspreiding van informatie binnen het kennissysteem.

2a Beschrijving van de actoren in relatie tot hun rol, missie en mandaat

Na de definiëring van de onderzoeksketen zoomen we in op de actoren en hun missie. Bij welke organisaties werken ze en welke rol, missie en (eventueel) mandaat hebben ze namens deze organisatie? In welke mate werken de actoren individueel en/of gezamenlijk aan de beheersing van onkruid ten behoeve van de biologische landbouw? Vervolgens wordt gekeken in hoeverre de actoren hun (door instituties 'opgelegde') rol, missie en mandaat ook daadwerkelijk adequaat invullen. Hiertoe kan een tabel zoals figuur 3.1 gebruikt worden.

Actor	Wel of geen sleutel-actor a)	toelichting	activiteiten	rol, mandaat, missie	sterke/zwakke punten
Fundamentele onderzoekers					
Toegepaste onderzoekers					
.....					
Praktijkbedrijven					

Figuur 3.1 Voorbeeldtabel invulling door actoren van rol, missie en mandaat

a) Een sleutel-actor is een actor die een grote invloed heeft op het wel of niet tot stand komen van een goede ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie in de onderzoeksketen

Hoe kijken de actoren aan tegen de prestaties van de andere actoren? Is iedereen duidelijk wat de rol, missie en mandaat zijn van de anderen in de onderzoeksketen? Zijn er bepaalde sleutel-actoren die een grote invloed hebben op het wel of niet tot stand komen van een goede ontwikkeling en verspreiding van kennis en technologie? Onderzocht wordt welke rol en invloed de diverse actoren zelf denken te hebben en wat de perceptie hiervan is bij andere actoren in de onderzoeksketen. Om in kaart te brengen welke typen kennis de diverse actoren hebben en in hoeverre ze deze zelf creëren, delen dan wel benutten, kan gebruikgemaakt worden van een figuur zoals figuur 3.2.

Kennistypen	Onkruidbeheersing: Preventief	Onkruidbeheersing: Curatief	Onkruidbeheersing: Overig
Clusters van actoren			
Onderzoekers	WWW; TTT; EEE; UUU	[]	
Opdrachtgevers	SS	SS	SS
Bedrijfsleven		EE; UUUU	
Intermediairen		EEE; SSS	

Figuur 3.2 Voorbeeldtabel inventarisatie typen kennis en interactie tussen actoren

W = Wetenschappelijke kennis; T = Toegepaste kennis; U = Kennisbenutting; E = Kennisuitwisseling; S = Kennissturing; [] = Zwakte in het systeem.

2b Kennisnetwerkanalyse

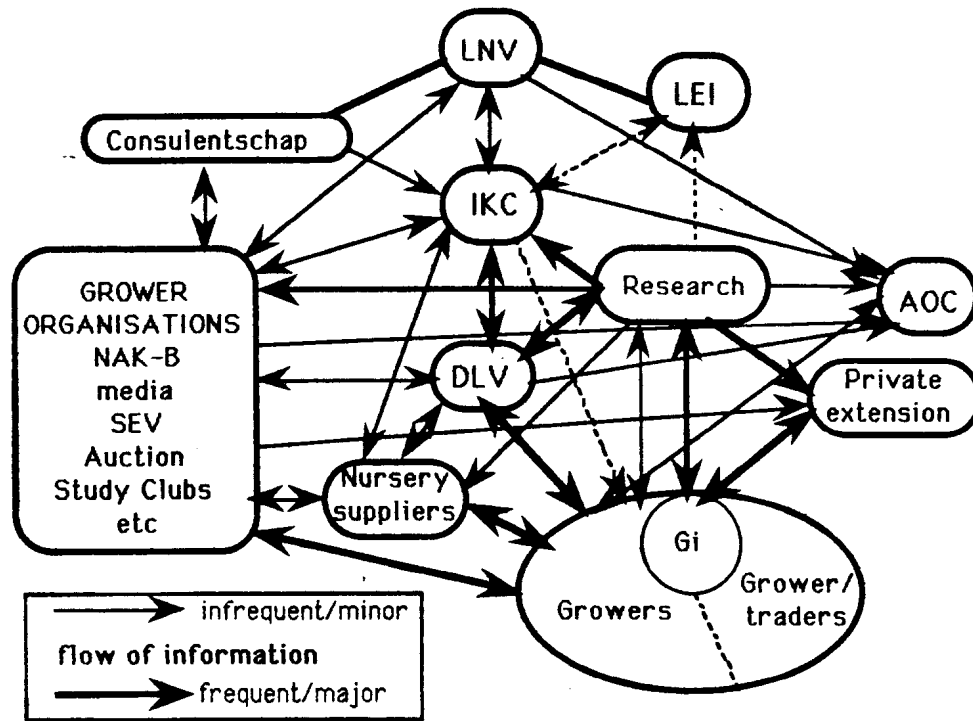
Bij de kennisnetwerkanalyse richten we ons op de informatiestromen. Het doel van de gehele RAAKS-exercitie is om te achterhalen of er blokkades of omwegen zijn in de informatiestromen die een efficiëntie en effectieve ontwikkeling van kennis en technologie in de onkruid-onderzoeksketen in de weg staan. Hiertoe brengen we bij dit (omvangrijk) onderdeel allereerst de contacten tussen de diverse actoren in kaart (tabel 3.1).

Tabel 3.1 Voorbeeldtabel beschrijving communicatie en verbindingen tussen actoren

Van	Onderzoekers	Opdrachtgevers	Bedrijfsleven	Intermediaren
Naar				
Onderzoekers	1		4	
Opdrachtgevers		3		
Bedrijfsleven				
Intermediaren				

Van 1) zeer veel formeel en informeel contact tot 5) nauwelijks contact (vervolgens kan hier een beschrijving aan toegevoegd worden van de waardering die gegeven wordt aan de communicatie en het type medium dat gebruikt wordt)

Vervolgens wordt bekeken of deze stromen logisch en wenselijk zijn in relatie tot de rollen, missies en mandaten die de diverse actoren hebben. Worden specifieke behoeften aan kennis en technologie met betrekking tot de beheersing van onkruid bij de geschikte actoren en op een goede manier onder de aandacht gebracht? Stroomt kennis uit de ene schakel in de onderzoeksketen op een goede manier door naar de andere schakel? Daarnaast wordt in dit onderdeel bekeken wat de frequentie van informatie-uitwisseling is tussen de verschillende actoren. Ter illustratie van wat een dergelijke analyse kan opleveren staat hieronder figuur 3.3, afkomstig uit een RAAKS-analyse die in 1993 is uitgevoerd in de Boskoopse boomteeltsector (IKC, 1995).



Figuur 3.3 Grafische weergave van een kennisnetwerk in de Boskoopse boomteeltsector (IKC, 1995)

Vragen die daarbij gesteld worden zijn: is de informatie-uitwisseling op alle niveaus goed of beperkt de uitwisseling zich voornamelijk tot één of meerdere clusters van actoren (de zogenaamde 'cliques')? Hoe intensief zijn de contacten? Ten slotte wordt bij dit onderdeel een verklaring gezocht waarom de uitwisseling loopt, zoals hij loopt. Zijn er persoonlijke relaties die de uitwisseling kunnen verklaren of is er formeel samenwerkingsverband (Wageningen UR?) die invloed heeft gehad op de mate van uitwisseling? Zijn er bepaalde financiële of andere prikkels die de uitwisseling bevorderen of tegenwerken?

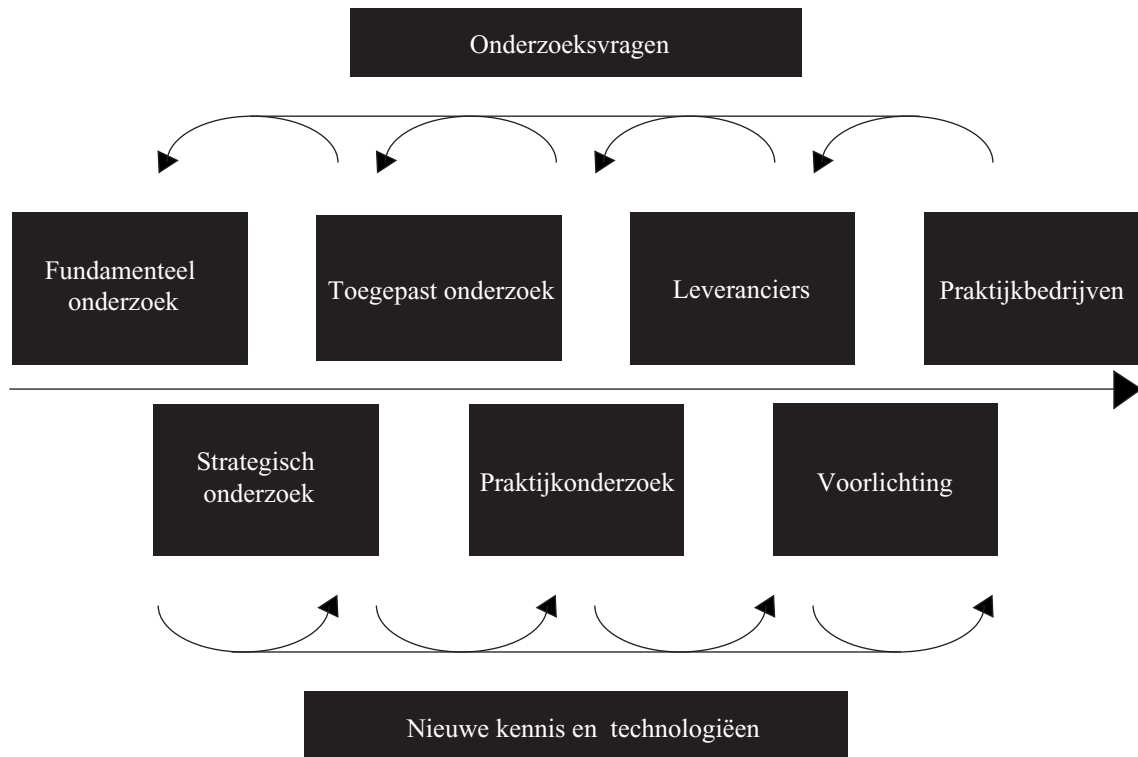
3 *Formuleren van aanbevelingen en gewenste interventies*

Met dit onderdeel zijn we aanbeland bij de derde fase van de RAAKS-methodiek. In het voorgaande is de situatie in de onderzoeksketen grondig in kaart gebracht. Hierbij zijn ongetwijfeld al zaken naar voren gekomen die verbeterd zouden kunnen worden (bijvoorbeeld communicatielijnen die ontbreken terwijl ze tussen die twee actoren of instellingen wel logisch zouden zijn).

Net als in het laatste onderdeel van de 'research guidance'-benadering wordt hier weer een spanningsveld gedefinieerd. In dit geval gaat het om de spanning tussen 'hoe het creëren, delen en benutten van informatie er in de onderzoeksketen idealiter uit zou moeten zien' en 'hoe het creëren, delen en benutten van informatie er in de onderzoeksketen in de praktijk van de onkruidbeheersing daadwerkelijk uitziet'.

Hierbij worden we direct geconfronteerd met het probleem dat een ideale onderzoeksketen niet eenduidig te schetsen is. Van oudsher wordt in de landbouw gebruikgemaakt van een lineair model waarbij fundamenteel onderzoek basistechnieken, materialen en theorieën ontwikkelt ten behoeve van het strategische onderzoek, dat op zijn beurt weer dingen aanlevert aan het toegepaste onderzoek. Via het toegepaste onderzoek, de voorlichting en leveranciers komen vervolgens de praktijkrijpe toepassingen bij de boer en tuinder (figuur 2.4). Meer recente gedachten gaan uit van co-innovatie, waarbij de uiteindelijke eindgebruiker van kennis of technologie actief participeert in de ontwikkeling van die producten. Niettemin is ook bij co-innovatie nog vrijwel altijd het lineaire onderzoeksproces te onderkennen. Ook in deze situatie blijft de onderzoeker de onderzoeker en de eindgebruiker de eindgebruiker. In feite is co-innovatie niets anders dan dat de eindgebruiker een beter toegesneden onderzoeksproduct probeert te bewerkstelligen via een versterkte vraagarticulatie (en eventueel tussentijdse feedback en toetsingen), wat ook past binnen het raamwerk van het lineaire model (zie figuur 3.4). Daarom mag geconcludeerd worden dat het lineaire model van de onderzoeksketen een adequate kapstok biedt voor een normatieve beoordeling van de onderzoeksketen in de praktijk.

In de derde fase van de RAAKS-methodiek worden aanbevelingen gedaan om dit spanningsveld te verminderen. Hoe deze aanbevelingen eruitzien is uiteraard op voorhand niet te zeggen en kan uiteenlopen van 'een keer om de tafel gaan zitten om ieders rol ten opzichte van elkaar eens duidelijk af te spreken' tot 'het maken van een geautomatiseerd informatiesysteem' om allerlei informatie in één 'loket' toegankelijk te maken. Ook een gewijzigde budgetverdeling in de onderzoeksketen of het betrekken van andere actoren in de onderzoeksketen zijn mogelijke aanbevelingen.



Figuur 3.4 Feedback in de onderzoeksketen

4. Effectiviteit van technologieontwikkeling

4.1 Onderzoeksbehoefte

1 *Bepaling van het maatschappelijk probleem en de doelstelling*

Voor de bepaling van het maatschappelijk probleem en de beoogde doelstelling van LNV ten aanzien van het streven naar 10% biologische landbouw in het jaar 2010 is de beleidsnota *Een biologische markt te winnen* (LNV, 2000) een belangrijke bron. De nota geeft aan dat de biologische landbouw voldoet aan de maatschappelijke eisen op het gebied van milieu, dierenwelzijn en biodiversiteit. Aangezien de gangbare landbouw nog niet aan deze eisen voldoet, vervult de biologische landbouw tegelijkertijd een voortrekkersrol voor het hele agrofood-complex met als uiteindelijke doelstelling dat de totale landbouw aan de genoemde eisen voldoet.

Het onderzoek zal zich dus met name moeten richten op die activiteiten die tegemoetkomen aan één of meer van de genoemde maatschappelijke eisen. Gezien de voortrekkersrol die de biologische landbouw op dit gebied zou moeten vervullen voor de gangbare landbouw is het tevens van belang dat onderzoeksactiviteiten ook ten goede kunnen komen aan de gangbare landbouw.

2 *Bepaling van de onderzoeksbehoefte*

Knelpuntenanalyse

De vraag is nu hoe de doelstelling 10% biologische landbouw in 2010 kan worden gerealiseerd. Daartoe is allereerst een knelpuntenanalyse benodigd. Recentelijk zijn de kansen en knelpunten van biologische productiewijzen sectorbreed geanalyseerd door het Informatie en Kennis Centrum Landbouw (Almasi et al., 2000). De analyse richtte zich eerst op de economische en markttechnische situatie van de sectoren. Almasi et al. (2000) beoordeelden sectoren op hun situatie wat betreft marktvaart en marktontwikkeling. Voor de sectoren akkerbouw, champignonenteelt, fruitenteelt, melkveehouderij, en pluimvee (eieren) werd een gunstige marktvaart en marktstructuur geconcludeerd. Voor de sectoren groententeelt (vollegronds en onder glas), varkenshouderij en pluimvee (vlees) werd geconcludeerd dat er een gunstige marktvaart was maar een ongunstige marktstructuur. Voor de sectoren bloemisterij, bollenteelt en boomenteelt werd zowel een ongunstige marktvaart als een ongunstige marktstructuur geconcludeerd.

Vervolgens richtte de analyse van Almasi et al. (2000) zich op identificatie van specifieke knelpunten per sector die maken dat de omschakeling van een gangbare naar biologische productiewijze (te) traag verloopt. In figuur 4.1 staan de geïdentificeerde specifieke knelpunten per sector vermeld, naast economische en markttechnische knelpunten (zie vorige alinea). Er blijkt een grote diversiteit aan knelpunten. Bij alle open teelten

wordt onkruidbeheersing als een belangrijk knelpunt genoemd. In de sectoren akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt is onkruidbeheersing het belangrijkste knelpunt.

Sector	Marktvraag	Marktstructuur	Specifieke knelpunten voor omschakeling naar biologische landbouw
Akkerbouw	Gunstig	Gunstig	Onkruidbeheersing
Champignonteel	Gunstig	Gunstig	Beschikbaarheid biologische compost
Fruitteelt	Gunstig	Gunstig	Beheersing specifieke ziekten en plagen
Melkveehouderij	Gunstig	Gunstig	Verwachte prijsdaling op de lange termijn
Legpluimveehouderij	Gunstig	Ongunstig	Dierenwelzijn (kannibalisme)
Vollegrondsgroenteteelt	Gunstig	Ongunstig	Onkruidbeheersing
Groenteteelt onder glas	Gunstig	Ongunstig	
Vleeskuikenhouderij	Gunstig	Ongunstig	Hoge investering
Varkenshouderij	Gunstig	Ongunstig	Hoge investering
Bloemisterij	Ongunstig	Ongunstig	Omschakelpremie
Bollenteelt	Ongunstig	Ongunstig	Beheersing onkruiden en ziekten
Boomteelt	Ongunstig	Ongunstig	

Figuur 4.1 Knelpunten per sector die de bereidheid van agrariërs tot omschakeling naar biologische productiewijzen nadelig beïnvloeden (Almasi et al., 2000)

Daar de risicobeleving aangaande onkruidbeheersing van grote invloed is op de bereidheid van telers tot omschakeling naar biologische productiewijzen, en deze dus een groot effect zal hebben op het realiseren van beleidsdoelen aangaande biologische landbouw, wordt het knelpunt van onkruidbeheersing binnen de biologische landbouw hierna verder uitgewerkt.

Het knelpunt onkruidbeheersing in de biologische landbouw wordt vaak teruggeleid naar twee factoren (zie onder andere Leferink en Adriaanse, 1998; Lotz et al., 2000): a) de kosten van onkruidbeheersing in de biologische landbouw (open teelten) zijn relatief hoog en b) de beschikbaarheid van arbeidskrachten voor bestrijding van de onkruiden is beperkt (Box 4.1). Bij de berekening van de kosten is hierbij uitgegaan van twee scenario's.

Arbeidsvraag handmatig onkruidwieden		
Vraag per ha: 28 uur handmatig onkruidwieden per jaar (Lotz et al., 2000)		
Vraag kent piek gedurende 10 weken in mei, juni en juli		
Vraag in 2000: 1% biol. agv (=11.000 ha)	⇒ 308.000 uur, 770 arbeidskrachten	
Vraag in 2010: 10% biol. agv	⇒ 3.080.000 uur, 7.700 arbeidskrachten	
Arbeidskosten handmatig onkruidwieden	scenario 1	scenario 2
Loonkosten per uur	15,-	40,-
Kosten per ha (gem. 28 uur per ha)	420,-	1.120,-
Specifiek in graan (gem. 5 uur per ha)	75,-	200,-
Specifiek in uien (gem. 175 uur per ha)	2.625,-	7.000,-
Kosten per agv-bedrijf 37 ha (Langelaan et al., 1999)	16.000,-	41.000,-

Box 4.1 Onkruidproblematiek in biologische akkerbouw en groenteteelt in vollegrond (agv)

Scenario 1 geeft de kosten weer uitgaande van de huidige loonkosten per uur voor ongeschoolde arbeid. In scenario 2 is rekening gehouden met een tekort aan ongeschoolde arbeid zodat de loonkosten van geschoolde arbeid moeten worden betaald.

Een verdere uitwerking van de problemen met betrekking tot de factoren van de hoogte van de arbeidskosten en de beschikbaarheid van de arbeidskrachten is gemaakt op basis van de uitkomsten van een workshop in juli 2000 waarin circa 50 telers de door hen geconstateerde knelpunten binnen biologische onkruidbeheersing hebben aangegeven (Buizer, 2000). Daarnaast wordt de beschrijving aangevuld op basis van 'expert judgement' van de auteurs.

De kosten van onkruidbeheersing in biologische landbouw worden op de eerste plaats sterk beïnvloed door het feit dat er veel onkruiden kunnen ontwikkelen in biologische teelten. Indien er geen maatregelen tegen deze onkruiden genomen worden, kan en zal er schade ontstaan door:

- gewas-onkruidconcurrentie om licht, water en nutriënten;
- belemmering van oogstwerkzaamheden door onkruiden;
- verontreiniging van het oogstbare product met onkruidzaden (bijvoorbeeld giftige bessen van zwartennachtschade in conservenerwten);
- vermeerdering van ziekten en plagen op onkruiden (onkruiden kunnen daarentegen ook gewenste organismen stimuleren);
- vermeerdering van onkruiden op het perceel (vergroting zaadbank) waardoor in opvolgende teelten de onkruidproblematiek groter wordt;
- de genoemde (biologische) processen verklaren een deel van de onkruidproblematiek in biologische landbouw.

De kosten van onkruidbeheersing in biologische landbouw worden verder sterk beïnvloed door het feit dat de toegestane bestrijdingsmethoden onvoldoende effectief zijn. Het gaat hier vooral om mechanische (bijvoorbeeld onkruidschoffelen of -eggen) en fysische (bijvoorbeeld onkruidbranden) methoden. Deze methoden kunnen tot op heden niet of nauwelijks in gewasrijen toegepast worden waardoor veel onkruid ontsnapt, en er als nog aanvullende handmatige maatregelen nodig zijn. Telers noemen de volgende tekortkomingen van de huidige bestrijdingsmethoden:

- te weinig effectiviteit in de gewasrij;
- te geringe bedrijfszekerheid onder ongunstige weersomstandigheden;
- te grote kans op structuurbederf van de bodem bij intensief gebruik;
- te grote kans op hoge milieubelasting bij intensief gebruik (erosie en energiegebruik).

Tot slot worden de kosten van onkruidbeheersing sterk beïnvloed door inzet van handmatige onkruidbestrijding. Door de beperkingen van de huidige mechanische en fysische bestrijdingsmethoden (onvoldoende effectiviteit), blijft de onkruiddruk groot. Ontsnappende onkruiden worden zoveel mogelijk handmatig bestreden. De inzet van handmatige onkruidbestrijding kan oplopen tot bijna 200 uur handmatig onkruidwieden per ha (zie onder andere Lotz et al., 2000). De kosten die gepaard gaan met deze arbeidsinzet zijn aanzienlijk.

De inzet van handmatige onkruidbestrijding in biologische landbouw kent naast de kostenkant meer ongunstige eigenschappen. Het belangrijkste knelpunt in deze is dat de beschikbaarheid van arbeidskrachten voor handmatige onkruidbestrijding beperkt is (zie onder andere Lotz et al., 2000; Van der Weide, 2000). Telers zijn genoodzaakt van buiten hun bedrijf arbeidskrachten aan te trekken voor handmatige onkruidbestrijding. De problemen die hierbij gesignaleerd worden, bestaan uit:

- een beperkte beschikbaarheid van arbeidskrachten,
- een ongunstige arbeidsfilm bij onkruidbestrijding (werkzaamheden vallen vooral in mei en juni),
- een geringe motivatie bij arbeidskrachten.

Toekomstbeeld

Aangezien verwacht mag worden dat onderzoeksresultaten pas na verloop van een aantal jaren geïmplementeerd kunnen worden is het de vraag in hoeverre de geschetste knelpunten ook in de toekomst een rol spelen en/of dat andere knelpunten meer aandacht verdienen. Daartoe is het van belang om na te gaan op welke wijze de factoren die een rol spelen in de onkruidbeheersingsproblematiek worden beïnvloed door allerlei toekomstige ontwikkelingen.

Voor de nabije toekomst met 2010 als peildatum lijkt de belangrijkste ontwikkeling de gewenste en te verwachten toename van de biologische landbouw van de huidige 1% naar 10% van het landbouwareaal. Ervan uitgaande dat het gewenste aandeel biologische landbouw voor elke sector gelijk is aan 10% betekent dit dat bij een gelijkblijvende technologische ontwikkeling de behoefte aan arbeidskrachten tien keer zo groot zal worden.

Ook in de gangbare akkerbouw neemt de risicobeleving aangaande onkruidbeheersing momenteel toe door het verdwijnen van toelatingen van herbiciden in met name de 'kleine teelten'. Hierdoor zal ook voor deze teelten de vraag naar arbeidskrachten voor handmatige onkruidbestrijding toenemen. Een afname van het totale areaal waarop akkerbouwgewassen worden geteeld zou enige soelaas kunnen bieden met betrekking tot de arbeidsproblematiek. Echter, er is geen reden om aan te nemen dat de tendens van de afgelopen 10 jaar (1990-2000) die zich kenmerkte door een gemiddelde groei van 0,5% per jaar (LEI/CBS, 2001) zich plots zal wijzigen in een sterke afname.

De belangrijkste problemen bij het aantrekken van voldoende arbeidskrachten hebben betrekking op de seizoensarbeid en de relatief lage beloning waardoor nauwelijks reguliere arbeidskrachten kunnen worden ingezet (Hendrix en Smits, 1999). Hierdoor kan de biologische landbouw slechts terugvallen op een paar specifieke groepen zoals scholieren en asielzoekers. De huidige krapte op de arbeidsmarkt maakt dat scholieren steeds moeilijker kunnen worden ingezet bij de bestrijding van het onkruid. Daarbovenop komt nog eens het feit dat vanwege de huidige bevolkingsopbouw het aantal scholieren in omvang afneemt.

Voor de nabije toekomst betekent dit dat de problematiek met betrekking tot het kunnen aantrekken van voldoende arbeidskrachten eerder zal toenemen dan afnemen. Hierdoor zal het knelpunt onkruidbeheersing zich alleen nog maar sterker doen voelen.

3 *Bepaling van alternatieve onderzoeksactiviteiten*

De vraag is nu welke onderzoeksalternatieven kunnen worden onderscheiden voor de oplossing van de geschetste knelpunten met betrekking tot de onkruidbeheersingsproblematiek in de biologische landbouw. Tijdens de eerdergenoemde workshop (Buizer, 2000) zijn vanuit de praktijk een aantal ideeën naar voren gebracht. Deze ideeën zijn vervolgens aangevuld op basis van 'expert judgement'.

Bij de inventarisatie van onderzoeksalternatieven beperken we ons, conform onze afbakening (zie paragraaf 1.2), tot een inventarisatie van die onderzoeksalternatieven die op het teeltkundige vlak liggen. Dit betekent dat onderzoeksalternatieven als kennisverspreiding en veranderingen op het vlak van arbeidsregelgeving en -organisatie niet worden meegenomen. De onderzoeksalternatieven van teeltkundige aard zijn onderverdeeld in de volgende drie categorieën: (a) verbetering van preventieve maatregelen, (b) verbetering van curatieve maatregelen en (c) onkruidtolerantie. De onderzoeksalternatieven die aangedragen zijn vanuit de praktijk, zijn hieronder aangeduid met een *.

*a. Verbetering preventieve maatregelen **

Door verbetering van onkruidpreventieve maatregelen zal naar verwachting de onkruiddruk in biologische teelten op termijn afnemen, en daarmee de kosten van onkruidbeheersing dalen. Onkruidpreventie kan plaatshebben via:

- gewasrotatie *;
- grondbewerking *;
- verbeterde zaai- of plantmethoden *;
- gebruik van bodembedekkers (levende en dode mulches);
- stimulering van onkruidpreventief bodemleven;
- gebruik van gewassen en rassen met snelle bodembedekking *;
- voorkoming van structuurbederf *;
- voorkoming van invoer van onkruidzaden van buitenaf (bijvoorbeeld via mest of wind) *;
- afstemming met andere teeltmaatregelen zodat onkruidontwikkeling niet wordt gestimuleerd (bijvoorbeeld via groenbemesters).

Door het gericht inzetten van bovengenoemde preventieve methoden, zal de onkruiddruk in de biologische landbouw verminderen. Dit betekent dat al de genoemde alternatieven een bijdrage leveren aan de oplossing van het geconstateerde knelpunt wat betreft de arbeidsbehoefte en arbeidskosten. Om de preventieve maatregelen gericht in te kunnen zetten is onderzoek nodig.

*b. Verbetering curatieve maatregelen **

De relatie tussen onkruidichtheid en effectiviteit van bestrijding is anders in de biologische landbouw dan in de gangbare en/of geïntegreerde landbouw. Dit komt doordat de in biologische landbouw toegestane bestrijdingsmethoden veel minder effectief zijn dan de herbiciden die in gangbare en/of geïntegreerde landbouw worden ingezet. Onderzoek naar curatieve maatregelen tegen onkruid is een belangrijke route om de onkruidproblematiek in biologische landbouw te verminderen. Door nieuwe curatieve maatregelen en verbetering

van de huidige maatregelen zal de onkruiddruk in biologische teelten afnemen, en daarmee de arbeidsbehoefte en de kosten van handmatige onkruidbestrijding. Handmatige onkruidbestrijding fungeert namelijk als vangnet indien de thans toegestane curatieve maatregelen onvoldoende effectief blijken te zijn geweest. Nieuwe curatieve bestrijdingsmethoden zijn bovendien wenselijk omdat de huidige bestrijdingsmethoden beperkingen hebben op het vlak van milieubelasting en bedrijfszekerheid. Aan de volgende onderzoeksalternatieven kan worden gedacht:

- verbetering effectiviteit huidige bestrijdingmethoden in de gewasrij *;
- verbetering capaciteit huidige bestrijdingmethoden *;
- vermindering weersafhankelijkheid huidige bestrijdingmethoden *;
- ontwikkeling biologische bestrijdingmethoden voor specifieke onkruiden;
- ontwikkeling innovatieve bestrijdingstechnieken;
- optimalisatie inzet van bestrijdingstechnieken op teelt- en bedrijfsniveau *.

*c. Onkruidtolerantie **

Het tolerantieniveau van onkruiden is laag en is vooral gebaseerd op vuistregels afkomstig van vorige generaties telers (één jaar je onkruid laten staan is zeven jaar uit wieden gaan). De verwachting is dat met de huidige stand van de techniek meer onkruid getolereerd zou kunnen worden dan 50 jaar geleden. Het ontbreekt ons echter nog aan inzicht in de mate waarin onkruid getolereerd kan worden zonder dat er daadwerkelijke schade optreedt. Inzicht in de meerjarige effecten van onkruiden bij verschillende tolerantieniveaus kan bijdragen aan een verandering in de onkruidtolerantie van telers. Indien het tolerantieniveau naar boven bijgesteld wordt, zullen de inzet en kosten van arbeid voor de bestrijding van onkruid dalen.

4.2 Onderzoeksaanbod

Kloen en Daniels (2000) hebben recentelijk een overzicht gepubliceerd van lopend onderzoek en de onderzoeksbehoefte van biologische landbouw. Zij geven onder andere aan dat er in 1999 in Nederland circa 1,2 miljoen gulden aan onderzoeksgelden ingezet werd specifiek gericht op de onkruidproblematiek in de biologische landbouw, een bedrag dat binnen de categorie teeltmaatregelen geringer is dan bijvoorbeeld de inzet op ziektebestrijding of bemesting. Kloen en Daniels (2000) baseren zich vooral op informatie van Wageningen Universiteit (WU), de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO), het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) (thans zijn WU, DLO en PPO geïntegreerd in Wageningen UR), Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM) te Utrecht en het Louis Bolk Instituut (LBI). Onderzoek door het particulier bedrijfsleven (onder andere leveranciers van werktuigen) werd niet in kaart gebracht.

De situatie aangaande onderzoek aan onkruidbeheersing in biologische landbouw is in december 2000 als volgt, met in figuur 4.2 aangegeven op welke onderwerpen de verschillende actoren actief zijn:

- WU
Binnen de universitaire poot van Wageningen UR wordt in verschillende projecten onderzoek gedaan aan onkruidbeheersing in biologische landbouw. Het onderzoek is geconcentreerd binnen het departement Plantwetenschappen, bij de leerstoelgroepen Gewas en Onkruid Ecologie (GOE) en Biologische Bedrijfssystemen (BB). Dit onderzoek is vooral fundamenteel van aard en maakt veel gebruik van modellen. Het onderzoeksbudget van WU gericht op biologische onkruidbeheersing is niet precies vast te stellen aan te geven vanwege de complexe structuur van kostendoorberekening van Wageningen Universiteit (een voorzichtige schatting is 100 duizend gulden per jaar). Het zwaartepunt ligt bij de leerstoelgroep GOE. BB gaf aan dat, alhoewel het een belangrijk aspect was, ze zelf relatief weinig daadwerkelijk onderzoek doen op het gebied van onkruidbeheersing ¹;
- DLO
Het onderzoek binnen DLO aan onkruidbeheersing in biologische landbouw valt voornamelijk onder het LNV-programma DLO-PO-342. Het onderdeel onkruidbeheersing binnen dit programma is 300 duizend gulden per jaar. Daarnaast wordt in DLO-PO-343 onderzoek aan onkruidbeheersing gedaan. Dit onderzoek is niet expliciet gericht op biologische landbouw, maar elementen daaruit zijn wel bruikbaar voor biologische landbouw. Binnen DLO wordt het betreffende onderzoek vooral door Plant Research International en het Instituut voor Milieu- en Agritechniek (IMAG) uitgevoerd. Het onderzoek is vooral strategisch van aard;
- PPO
Het praktijkonderzoek met betrekking tot onkruidbeheersing in de biologische landbouw valt voornamelijk onder de LNV-programma's DLO-PO-342 en DLO-PO-343, het bedrijfssystemenonderzoek, BIOM (Biologische landbouw in omschakeling), VEGINOCO en andere projecten aansluitend bij het bedrijfssystemenonderzoek. Alle proefstations zijn actief op dit onderwerp, met de grootste inbreng door PPO-Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond (AGV). Het onderzoek door PPO is vooral experimenteel en demonstratief van aard. Het onderzoek voor de AGV-sector binnen PPO dat direct gericht is op onkruidbeheersing in de biologische teelt is ondergebracht in een aantal projecten. Meer dan 300.000 duizend gulden wordt besteed binnen programma DLO-PO-343 en eveneens een moeilijk precies te bepalen (maar wel aanzienlijk) bedrag wordt besteed in het bedrijfssystemenonderzoek, het programma DLO-PO-342 en andere gerelateerde projecten. Ook de onderzoeksinspanning van PPO met betrekking tot onkruidbeheersing in de sectoren boomkwekerij, fruitteelt, bloembollen en buitenbloemen is aanzienlijk;
- CLM
Dit instituut gaf aan geen specifieke projecten op het gebied van onkruidbeheersing te hebben;
- LBI
Dit instituut gaf aan geen specifieke projecten op het gebied van onkruidbeheersing te hebben;

¹ Vanwege de afbakening naar teelttechnische aspecten wordt bij de beschrijving van het onderzoeksaanbod niet ingegaan op de studies die worden uitgevoerd bij het LEI en de leerstoelgroep communicatie- en innovatiestudies van Wageningen Universiteit.

- Toeleverende bedrijven uit particuliere sector (leveranciers)
Relevant onderzoek door deze categorie van bedrijven inclusief adviesbureaus is divers en meestal niet direct gericht op biologische landbouw. Wel heeft onderzoek door deze categorie bedrijven een behoorlijke 'spin off' naar biologische landbouw, waar het gaat om ontwikkeling van bepaalde preventieve en curatieve maatregelen tegen onkruiden. Het gaat hier om verbeteringen van mechanische onkruidbestrijdingsapparatuur en ontwikkeling van alternatieve methoden zoals onkruidpreventie via bodembedekkende materialen of via biologische middelen.

De omvang van bovengenoemd onderzoekspakket wordt geschat op 1,5 miljoen gulden per jaar voor het jaar 2000, waarvan 10% bij de WU, 35% bij DLO, 35% bij PPO en 20% bij toeleverende bedrijven en telers ingezet wordt. De totale schatting is 25% hoger dan de schatting van Kloen en Daniels (2000), maar hun inventarisatie betrof de situatie voor het jaar 1999.

Onderzoeksalternatieven	Actor(en)
1. Preventief	
Rotatie	WU, DLO, PPO
Grondbewerking	PPO
Zaaien/planten	DLO, PPO
Bodembedekkers	WU, DLO, PPO, Leveranciers
Bodemleven	
Gewassen/rassen	WU, DLO
Bodemstructuur	
Import onkruiden	DLO, PPO
Interacties met andere teeltmaatregelen	DLO, PPO
2. Curatief	
Effectiviteit	PPO, Leveranciers
Capaciteit	PPO, Leveranciers
Weersafhankelijkheid	PPO, Leveranciers
Biologische bestrijding	WU, DLO, PPO, Leveranciers
Innovatieve methoden	WU, DLO, PPO, Leveranciers
Optimalisatie methoden	PPO
3. Tolerantie	
Populatie dynamica	WU, DLO, PPO
Gewas-onkruid interactie	WU, DLO

Figuur 4.2 Overzicht van actoren die momenteel actief deelnemen in teelttechnische onderzoeksprojecten gericht op onkruidbeheersing in de biologische landbouw

4.3 Afstemming vraag en aanbod

Een groot deel van het onderzoek in figuur 4.2 wordt uitgevoerd binnen DLO-PPO-onderzoeksprogramma's. Afstemming van vraag en aanbod vindt plaats in planningscycli. LNV en het agrarische bedrijfsleven hebben grote invloed op de invulling van de onderzoeksprogramma's. Vanuit LNV zijn er schema's voor de invulling van de programma's. De programma's worden op hoofdlijnen ingevuld voor meerdere jaren en jaarlijks bijgestuurd op basis van voortschrijdend inzicht. Vanuit het bedrijfsleven is er jaarlijks een programmeringsronde voor invulling van hun deel van de programma's. LNV en bedrijfsleven geven indicaties af. Vervolgens worden voorstellen voor specifieke invulling van de programma's gedaan door programmaleiders of projectleiders. Deze personen zijn over het algemeen experts op het onderzoeksgebied. Zij hebben een goed overzicht over het onderzoeksveld. De voorstellen worden afgestemd met de opdrachtgevers (LNV en bedrijfsleven). Afstemming van vraag en aanbod komt op dit punt tot stand door bestaande relaties tussen vragers en aanbieders en veel kennis van de materie bij de aanbieder.

Vanuit Wageningen Universiteit komt vraag en aanbod op een vergelijkbare wijze tot stand. De universiteit komt met projectvoorstellen die op kwaliteit beoordeeld worden door potentiële opdrachtgevers. Ook hier geldt dat relaties en kennis belangrijke factoren zijn. De afwezigheid van CLM en LBI in figuur 4.2 zou verklaard kunnen worden door het onvoldoende beschikbaar hebben van benodigde kennis en relaties.

Leveranciers stemmen hun onderzoeksinspanningen vooral af op marktverwachtingen aangaande verkoop van (te ontwikkelen) producten. Indien er een interessant perspectief is (bijvoorbeeld een nieuwe techniek is in aantocht) leggen ze een relatie met kennisinstellingen als DLO, PPO of WU. Deze relatie is minder structureel dan binnen de onderzoeksprogramma's. In zijn algemeenheid geldt dat kennisniveau, uitstraling en andere kwaliteiten van kennisinstellingen een belangrijke rol spelen bij zowel de vraagarticulatie in het onderzoek (wat wil de opdrachtgever precies hebben) als de definiëring van het aanbod van onderzoek (hoe het probleem getackeld wordt).

4.4 Conclusies

Het zwaartepunt van het onkruidbeheersingsonderzoek ligt gezien de budgetverdeling bij DLO en PPO. Ten aanzien van de onderzoeksbehoefte kwamen vanuit de praktijk 11 verschillende onderzoeksalternatieven naar voren (zie paragraaf 4.3). Zoals uit figuur 4.2 blijkt worden 10 van de 11 genoemde alternatieven daadwerkelijk onderzocht. Alleen het genoemde alternatief 'aandacht voor de bodemstructuur' ontbreekt in het huidige onderzoek. Over het algemeen echter kan, op basis van de geïnventariseerde onderzoeksbehoefte, geconstateerd worden dat er geen blinde vlekken in het onderzoek met betrekking tot de onkruidbeheersing voorkomen. Gezien de grote overeenkomst tussen wat genoemd is in de praktijk en wat aangepakt wordt binnen het onderzoek kan geconcludeerd worden dat er een goede aansluiting lijkt te zijn van het aanbod op de vraag.

Of er sprake is van onder- of overbelichting van bepaalde onderzoeksalternatieven is moeilijker aan te geven aangezien precieze gegevens met betrekking tot de onderzoeksomvang van de verschillende projecten niet of nauwelijks beschikbaar waren. Figuur

4.2 laat zien dat er projecten lopen ten aanzien van 16 oplossingsrichtingen. Per oplossingsrichting wordt gemiddeld door minimaal twee instituten onderzoek gedaan. Als bedacht wordt dat er in totaal zo'n 1.5 miljoen gulden beschikbaar is voor deze 16 oplossingsrichtingen dan geeft dat wel aan dat de gemiddelde onderzoeksomvang per oplossingsrichting beperkt is (als alles alleen in arbeidskosten wordt uitgedrukt zo'n 60 dagen per oplossingsrichting). Als de beschikbare hoeveelheid arbeid ook nog verdeeld moet worden over verschillende projecten binnen een oplossingsrichting en over verschillende instituten dan is het de vraag of het onderzoek niet te versnipperd is en er op de één of andere wijze een prioriteitstelling zou moeten worden aangebracht of dat wellicht bepaalde onderzoeksrichtingen kunnen worden stopgezet.¹ Dit is echter een lastig probleem omdat alle onderzoeksalternatieven daadwerkelijk een bijdrage kunnen leveren aan de oplossing van het knelpunt onkruidbeheersing en wel op zodanige wijze dat tegemoet wordt gekomen aan de maatschappelijke wens ten aanzien van een geringere milieubelastende productiewijze. De alternatieven kunnen tevens bijdragen aan de voortrekkersrol van de biologische landbouw aangezien ze ook in de gangbare landbouw aangewend zouden kunnen worden.

¹ In specifieke situaties kan het een optie zijn om meerdere oplossingsrichtingen binnen één project te bestuderen. Dit zal echter lang niet altijd kunnen.

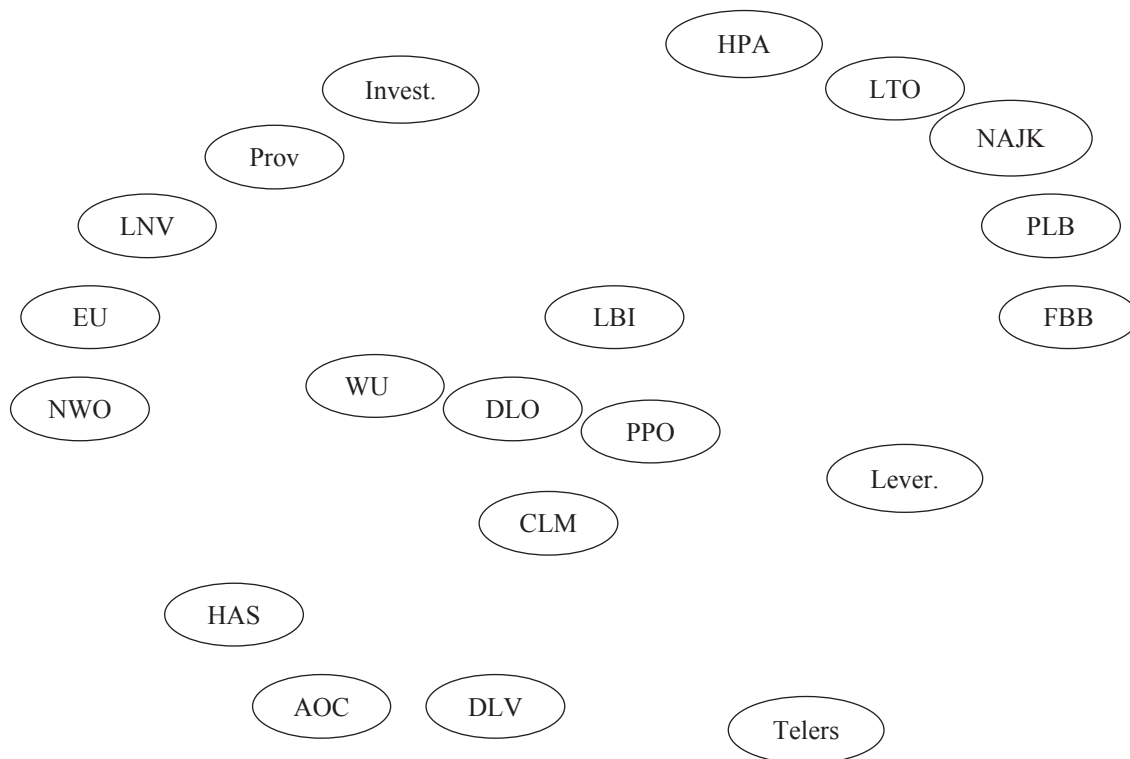
5. Efficiëntie van technologieontwikkeling

5.1 Definiëring van het actorennetwerk

In hoofdstuk 2 hebben we de actoren benoemd die onderscheiden kunnen worden in de 'onderzoeksketen onkruidbeheersing biologische landbouw'. Deze keten is opgebouwd uit actoren die fundamenteel, strategisch, toegepast onderzoek of praktijkonderzoek doen, toeleverende bedrijven van producten voor onkruidbeheersing, voorlichting en praktijkbedrijven (de telers). Om deze keten heen bevinden zich actoren die de onderzoeksketen kunnen beïnvloeden. In onderstaande figuur zijn weergegeven de (op basis van hun missie) belangrijkste actoren met betrekking tot hun invloed op de bepaling en uitvoering van de onderzoeksagenda 'onkruidbeheersing in de biologische landbouw'.

Het gaat hier om kennisontwikkelaars, kennisverspreiders, onderzoeksfinanciers/beleidsmakers en behartigers van telersbelangen.¹ Uit de netwerkanalyse zal moeten blijken of deze actoren ook daadwerkelijk de aan hen toegedichte invloed hebben. De actoren die zich bezighouden met de afzet van biologische producten, te weten de afnemers, groothandel, detailhandel en de consumenten, ontbreken in figuur 5.1. Verondersteld is dat deze actoren op indirecte wijze hun invloed op de onderzoeksagenda doen gelden, bijvoorbeeld via de beleidsmakers, via hun (in)koopgedrag of via rechtstreekse afspraken met de telers.

¹ Het zou consequenter zijn om hier ook te spreken van 'ontwikkelaars van kennis en technologie' en van 'verspreiders van kennis en technologie' in plaats van 'kennisontwikkelaars', respectievelijk 'kennisverspreiders'. Vanwege de leesbaarheid is echter voor het laatste gekozen.



Figuur 5.1 De (naar verwachting) belangrijkste actoren met betrekking tot de bepaling en uitvoering van de onderzoeksagenda 'onkruidbeheersing in de biologische landbouw' (gegroepeerd naar kerntaak).

Hieronder is een toelichting op de actoren in figuur 5.1 gegeven. Hierbij zijn hun meest relevante activiteiten met betrekking tot de bepaling en uitvoering van de onderzoeksagenda 'onkruidbeheersing in de biologische landbouw' aangegeven.

Financiers van onderzoek/beleidsmakers:

- EU Europese Unie te Brussel. Activiteiten: ontwikkelen Europees beleid (EU-richtlijnen en EU-verordeningen), financiering van omvangrijke programma's voor onderzoek met een fundamenteel en/of strategisch karakter.
- NWO Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek. Activiteit: financiering van fundamenteel wetenschappelijk onderzoek.
- LNV Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij te Den Haag. LNV is het verantwoordelijke ministerie voor het gewasbeschermingsbeleid. De meest relevante onderdelen van LNV met betrekking tot onkruidbeheersing in de biologische landbouw zijn de directie Landbouw met afdeling Gewasbescherming, de directie Wetenschap en Kennisoverdracht (DWK), het expertisecentrum LNV (EC-LNV) en de Plantenziektkundige Dienst (PD: agentschap van LNV). Activiteiten: Ontwikkelen nationaal beleid, implementatie en handhaving beleid, onderzoeksfinanciering en -evaluatie.

- Provincie Provincies binnen Nederland met eigen stimuleringsmogelijkheden ten behoeve van landbouw (is provincieafhankelijk: LAMI, Stimulant, LIB, Gebiedsgerichte projecten). Activiteit: ontwikkelen provinciaal beleid en financiering.
- Invest. Investeerders in de vorm van private geldstromen, bijvoorbeeld banken en 'venture capitalists'. Activiteit: financiering.

Belangenbehartigers sectoren Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond:

- HPA Hoofdproductschap Akkerbouw. Activiteit: belangenbehartiging teelten en ketens, en financier. Naast HPA speelt het Productschap Tuinbouw een vergelijkbare rol specifiek voor tuinbouwgewassen.
- FBB Federatie Biologische Boeren. Activiteit: belangenbehartiging biologische landbouw.
- LTO Land- en Tuinbouw Organisatie Nederland. Koepelorganisatie waaronder de regionale verenigingen vallen als GLTO, LLTB, NLTO, WLTO, ZLTO. Activiteit: Belangenbehartiging Nederlandse land- en tuinbouw.
- NAJK Nederlandse Agrarische Jongeren Kontakt. Activiteit: belangenbehartiging Nederlandse agrarische jongeren.
- PLB Platform Biologica te Utrecht. Activiteit: belangenbehartiging biologische landbouw.

Kennisontwikkelaars:

- CLM Centrum voor Landbouw en Milieu (contactpersoon L. den Boer). Activiteit: Beleidsadvisering, praktijkgericht onderzoek en kennisverspreiding.
- DLO Dienst Landbouwkundig Onderzoek (het strategische onderzoek binnen Wageningen UR: contactpersoon Dr. L.A.P. Lotz). Activiteit: teelttechnisch onderzoek naar onkruidbeheersing in biologische teelten vindt vooral plaats bij de instituten Plant Research International en IMAG. Activiteit: strategisch onderzoek.
- LBI Louis Bolk Instituut te Driebergen. (contactpersoon Ir. E. T. Lammerts van Bueren). Activiteit: onderzoek en kennisverspreiding BD-landbouw.
- WU Wageningen Universiteit (de universitaire poot binnen Wageningen UR. Fundamenteel onderzoek naar en universitair onderwijs met betrekking tot onkruidbeheersing in biologische teelten vindt vooral plaats in de leerstoelgroep Gewas- en onkruidecologie (contactpersoon Prof. M.J. Kropff). Activiteiten: fundamenteel onderzoek en universitair onderwijs.
- PPO Praktijkonderzoek voor Plant en Omgeving (het toegepaste onderzoek binnen Wageningen UR). Onderzoek aan onkruidbeheersing in biologische teelten vindt plaats bij alle proefstations op zowel teelt- als bedrijfssysteemniveau. De aandacht in dit rapport richt zich op akker- en tuinbouw. (contactpersoon Dr. Ir. R.Y. van der Weide van PPO-AGV). Activiteit: toegepast onderzoek.

Kennisverspreiders:

- WU Zie de beschrijving bij 'Kennisonwikkelaars'
- AOC Agrarische Opleiding Centra in Nederland (lager en middelbaar agrarische onderwijs). Activiteit: opleiding en nascholing.
- DLV DLV Adviesgroep (contactpersoon H. Brinks en J. Dogterom). Activiteit: voorlichting c.q. kennisoverdracht. Naast DLV zijn er andere bedrijven met vergelijkbare activiteiten, bijvoorbeeld ETC Ecoculture.
- HAS Hogere Agrarische Scholen in Nederland. Activiteit: opleiding en kennisverspreiding. Hieronder vallen ook middelbaar en lager agrarisch onderwijs.

Toeleverende bedrijven/leveranciers:

- Lever.: Leverancier c.q. toeleverende bedrijven die producten op de markt brengen ten behoeve van onkruidbeheersing:
- L-M = ten behoeve van mechanische onkruidbestrijding
 - L-O = ten behoeve van onkruidpreventieve bodembedekkende materialen
 - L-B = ten behoeve van biologische onkruidbestrijdingsmiddelen
- Activiteit: verkoop van producten aan telers.

Biologische bedrijven:

- Telers Telers van ecologische en gangbare akkerbouwproducten en vollegrondsgroenten. Activiteit: telen van gewassen en daarbij eindgebruiker van onderzoeksproducten.

In paragraaf 4.3 hebben we reeds geconstateerd dat de kennisonwikkelaars een belangrijke rol spelen bij zowel de vraagarticulatie in het onderzoek (wat wil de opdrachtgever precies hebben) als de definiëring van het aanbod van onderzoek (hoe wordt het probleem getackeld). Daarom hebben we ervoor gekozen om in de nadere beschrijving van de actoren ons vooral te richten op de relaties tussen de kennisonwikkelaars onderling. Daarnaast nemen we ook relaties mee tussen de kennisonwikkelaars en (haar directe afnemers) de leveranciers en tussen de leveranciers onderling.

5.2 Nadere beschrijving van de actoren

Uit de analyse van het onderzoeks aanbod (paragraaf 4.2) kwam reeds naar voren dat het CLM en het LBI niet direct onderzoek doen aan onkruidbeheersing. Een aantal andere actoren (WU, DLO, PPO en leveranciers) zijn dermate groot of divers dat een nadere uitsplitsing nodig is. Een toelichting op deze uitsplitsing wordt hieronder gegeven. Daarnaast zijn er telers die zeer actief zijn op het vlak van ontwikkeling van methoden voor onkruidbeheersing.

- DLO Dienst Landbouwkundig Onderzoek (de Research-poot binnen Wageningen UR). Onderzoek aan onkruidbeheersing in biologische teelten vindt vooral plaats in de instituten Plant Research International en IMAG. LNV-DWK financiert twee programma's waarin onderzoek aan onkruidbeheersing gedaan wordt (DLO-PO 342 (programmaleider J.J. Schroder) en 343 (programmalei-

der L.A.P. Lotz)). Een deel van het onderzoek binnen 343 wordt gedaan door IMAG (contactpersoon B. Vermeulen). Plant Research International en IMAG voeren daarnaast opdrachten uit voor derden.¹

- Lever. Leveranciers c.q. toeleverende bedrijven die producten op de markt brengen ten behoeve van onkruidbeheersing: L-M = ten behoeve van mechanische onkruidbestrijding, L-O = ten behoeve van onkruidpreventieve bodembedekkende materialen en L-B = ten behoeve van biologische onkruidbestrijdingsmiddelen.
- WU Wageningen Universiteit (de universitaire poot binnen Wageningen UR. Onderzoek aan onkruidbeheersing in biologische teelten vindt plaats in de leerstoelgroepen Gewas- en onkruidecologie (GOE) (contactpersoon Prof. M.J. Kropff) en Biologische bedrijfssystemen (contactpersoon Prof. A.H.C. van Bruggen). Het onderzoek is vooral fundamenteel van aard.
- PPO Praktijkonderzoek voor Plant en Omgeving (PPO AGV). Net als bij DLO vind hier relevant onderzoek in twee grote programma's plaats, te weten DLO-PO 343 met contactpersoon R.Y. van der Weide en binnen het bedrijfssystemen-onderzoek (contactpersoon F.J. Wijnands, onder andere BIOM-project).

Het fundamenteel onderzoek wordt daarbij met name uitgevoerd door Wageningen Universiteit. DLO richt zich met name op het strategisch en toegepast onderzoek, terwijl PPO zich met name richt op het praktijkonderzoek. Daarbij richten de genoemde actoren zich allen op zowel preventief, curatief als tolerantieonderzoek. De particuliere sector richt zich eveneens op zowel preventief als curatief onderzoek maar besteedt zelf geen aandacht aan tolerantieonderzoek. In hoofdstuk 4 is reeds aangegeven dat de omvang van het onderzoek naar onkruidbeheersing ten behoeve van de biologische landbouw door bovengenoemde actoren beperkt is en dat het lastig in geld uit te drukken is omdat het onderzoek soms verstrengeld is met ander onderzoek (bijvoorbeeld met onderzoek ten behoeve van gangbare landbouw) en omdat bepaald onderzoek vertrouwelijk uitgevoerd wordt.

5.3 Kennisnetwerkanalyse

De kennisnetwerkanalyse is gericht op het analyseren van de informatiestromen tussen de betrokken actoren (zie paragraaf 3.3). De interacties tussen de in paragraaf 5.2 genoemde kennisontwikkelaars en onderdelen daarvan werden aan de hand van de volgende aandachtspunten beoordeeld:

- planning van onderzoek;
- uitvoering van onderzoek;
- verspreiding van onderzoek (gezamenlijke overdracht van kennis en technologie).

Voor elk aandachtspunt zijn eenvoudige beoordelingscriteria opgesteld.

¹ Vanwege de afbakening naar teelttechnische aspecten wordt bij de beschrijving van de actoren niet ingegaan op het onderzoek dat plaatsvindt bij het LEI en de leerstoelgroep communicatie- en innovatiestudies van Wageningen Universiteit.

De informatie-uitwisseling bij de planning van het onderzoek werd als volgt gemeten: gekeken is of er werkgroepen bestaan waarin overleg aangaande planning en evaluatie van onderzoek aan onkruidbeheer in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt en de mate waarin dit overleg plaatsvindt. Er werd achtereenvolgens 0, 1 en 2 punten toegekend voor respectievelijk weinig of geen overleg; regelmatig overleg, maar niet structureel; en structureel overleg. De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in bijlage 1.

De informatie-uitwisseling bij de uitvoering van het onderzoek werd gemeten aan de hand de vraag of er nu of naar verwachting op korte termijn gezamenlijk onderzoek wordt uitgevoerd door de actoren. De benodigde informatie is verkregen aan de hand van projectbeschrijvingen en acquisitietrajecten. Een deel van deze informatie was vertrouwelijk. De punten zijn als volgt toegekend: 0 = geen gezamenlijke betrokkenheid, 1 = op ad hoc basis of op afstand betrokken bij het onderzoek en 2 = structurele betrokkenheid (binnen programma's of grote projecten). De resultaten zijn weergegeven in bijlage 2.

De informatie-uitwisseling bij de verspreiding van de onderzoeksresultaten werd gemeten aan de hand van de vraag of er gezamenlijke inspanningen werden gepleegd aangaande een publicatie of presentatie van de onderzoeksresultaten. De punten werden als volgt toegekend: 0 = geen gezamenlijke publicatie of presentatie van de resultaten, 1 = minder dan 1 gezamenlijke publicatie of presentatie per jaar en 2 = meer dan 1 gezamenlijke publicatie of presentatie per jaar. De benodigde informatie is verkregen op basis van de publicaties en presentaties die zijn opgenomen in de CAB-abstracts over de periode 1996 tot en met 2000 en op naam staan van contactpersonen van verschillende instanties. Van de toeleverende bedrijven en telers zijn geen namen opgenomen in de zoekopdracht naar literatuur waardoor deze automatisch slecht scoren op dit gebied. De resultaten zijn weergegeven in bijlage 3.

Vervolgens zijn de verschillende beoordelingen per criterium gesommeerd wat resulteert in een uitkomst zoals weergegeven in tabel 5.1. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het zwaartepunt van de interacties ligt tussen DLO en PPO. Deze kern heeft nauwe banden met aan de ene kant het fundamentele onderzoek in de leerstoelgroep GOE van de WU en aan de andere kant de toeleverende bedrijven en de telers.

Tabel 5.1 Waardering van de interacties tussen kennisontwikkelaars op het vlak van onkruidbeheersing in biologische landbouw aan de hand van een schaal van 0 tot 6

	WU GOE	WU BB	DLO PRI 342	DLO PRI 343	DLO IMAG 343	PPO AGV 343	PPO AGV BS	CLM	LBI	L-B	L-M	L-O	Telers
WU GOE		2	4	5	2	3	2	0	0	0	0	0	1
WU BB			1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
DLO PRI 342				6	3	5	4	1	1	0	1	1	4
DLO PRI 343					5	6	2	0	0	3	2	3	3
DLO IMAG 343						5	1	0	0	0	3	0	3
PPO AGV 343							5	1	1	0	4	3	4
PPO AGV BS								2	2	2	2	2	4
CLM									0	0	2	0	2
LBI										0	0	0	2
L-B											0	0	2
L-M												0	2
L-O													2
Telers													

Zoals de tabel aangeeft is er een duidelijk cluster van actoren (clique) aan te geven bestaande uit DLO- en PPO-actoren. Dit is eenvoudig verklaarbaar uit het feit dat de actoren van deze instituten werken aan dezelfde programma's. Ook tussen de programma's is een goede informatie-uitwisseling die weer verklaard kan worden doordat dezelfde personen of dezelfde afdelingen in beide programma's meedraaien. Ook de informatie-

uitwisseling tussen WU-GOE en DLO is goed te noemen. WU-BB heeft nauwelijks contacten met andere actoren. Dit komt waarschijnlijk omdat er (momenteel) binnen deze leerstoelgroep weinig aandacht wordt geschonken aan onderzoek naar onkruidbeheersing. Dit geldt eveneens voor het CLM en LBI die dit zelf ook al aangaven.

In de particuliere sector is de uitwisseling van kennis en technologie tussen leveranciers onderling gering. Dit kan ondermeer verklaard worden vanuit het feit dat ieder met een ander aspect van de problematiek van onkruidbeheersing bezig is. En voorzover ze met hetzelfde aspect bezig zijn, zijn het ook direct elkaars concurrenten. De leveranciers hebben wel frequent contact met DLO- en PPO-onderzoekers evenals met de telers.

Informatie-uitwisseling tussen de telers en zowel DLO als PPO is intensiever dan de uitwisseling tussen de telers en de leveranciers, terwijl de uitwisseling tussen de telers en WU-onderzoekers het geringst is. Op basis van de onderzoeksketen zou verwacht kunnen worden dat de informatie-uitwisseling tussen telers en de andere actoren toeneemt in de richting van het meer praktijkgerichte onderzoek. Echter, uit onze analyse blijkt dat dit niet het geval is. De vraag is waardoor dit wordt veroorzaakt en of het ook een wenselijke situatie is. Opgemerkt moet worden dat de geconstateerde geringe uitwisseling tussen leveranciers en telers waarschijnlijk meer het gevolg is van de door ons gevolgde werkwijze dan dat er inderdaad zo weinig contact is. De contacten verlopen alleen op een andere wijze dan binnen de onderzoeksinstituten en hebben vaak weinig van doen met planning en/of uitvoering van onderzoek, dan wel verspreiding van onderzoeksresultaten.

De witte vlekken in de communicatie zijn waarschijnlijk voornamelijk verklaarbaar vanuit de geringe aandacht voor het betreffende onderzoek. Voor het overige lijken de contacten te verlopen zoals op grond van de plaats binnen de onderzoeksketen verwacht mag worden, dus een intensiever contact met naastgelegen schakels dan met verder gelegen schakels in de onderzoeksketen.

5.4 Conclusies

De belangrijkste kennisontwikkelaars zijn WU, DLO en PPO. Daarnaast worden ook kennis en technologie ontwikkeld door leveranciers en de telers zelf. WU, DLO en PPO leveren achtereenvolgens fundamenteel, strategisch en toegepast, en praktijkgericht onderzoek. De leveranciers leveren producten en de telers passen beschikbare kennis en technologie aan, aan de omstandigheden van hun bedrijf en dit levert soms ook toepassingen op die hun weg vinden naar collega-telers.

Rondom de kennisontwikkelaars behorende tot de onderzoeksketen kunnen een aantal groepen worden geïdentificeerd onder te verdelen in de financiers, belangenbehartiging en kennisverspreiders.

Er lijkt een goede informatie-uitwisseling te zijn tussen het fundamenteel onderzoek (met name dat van de leerstoelgroep Gewas en Onkruidecologie), het strategisch en toegepast onderzoek, het praktijkonderzoek en de telers. Het zwaartepunt van de uitwisseling ligt in het cluster DLO en PPO. Op basis van hun onderzoekstaak mag deze aandacht voor onkruidbeheersing ook verwacht worden.

De informatie-uitwisseling tussen de leerstoelgroep Biologische Bedrijfssystemen en de andere kennisontwikkelaars is gering. Dit kan verklaard worden vanuit het feit dat genoemde leerstoelgroep weinig onderzoek verricht op het terrein van onkruidbeheersing.

Het LBI en het CLM doen geen onderzoek naar onkruidbeheersing en hebben daarom op dit terrein ook weinig contacten met andere actoren. Op basis van hun ambitie zou aandacht voor onkruidbeheersing wel verwacht mogen worden. Dat LBI en CLM geen onderzoek doen kan verklaard worden vanuit het onvoldoende beschikbaar hebben van relevante expertise (zie paragraaf 4.3). Vanuit een dergelijke positie is het moeilijk om bestaande relaties op te breken. Ook prioriteitstelling zou een rol kunnen spelen.

Leveranciers wisselen onderling weinig uit, maar hun informatie-uitwisseling met de kennisinstellingen is goed.

6. Discussie en conclusies

6.1 Inleiding

De resultaten van de analyse van de effectiviteit (hoofdstuk 4) en de efficiëntie (hoofdstuk 5) van de ontwikkeling van kennis en technologie zijn teruggekoppeld naar de belangrijkste actoren van de onderzoeksketen. Hiertoe is een workshop gehouden waaraan kennisontwikkelaars vanuit de instituten WU, DLO, PPO en het bedrijfsleven hebben deelgenomen. Daarnaast was tevens een vertegenwoordiger van het ministerie van LNV aanwezig als zijnde de belangrijkste financier van het onderzoek met betrekking tot de onkruidproblematiek (zie bijlage 4). Tijdens de workshop zijn de resultaten van het onderzoek bediscussieerd en werd er gezocht naar mogelijke verbeterpunten met betrekking tot de instituties die hierbij een rol spelen.

De bevindingen van deze workshop zijn verwerkt in de hierna volgende discussie van de onderzoeksresultaten. Getracht is de resultaten te verklaren vanuit het gedrag van de actoren aan de hand van de 'Sociale driehoek' die de gedragsbepalende prikkels indeelt in: 'hiërarchie', 'norm' en 'markt' (zie figuur 2.3). Daarbij is tevens geanalyseerd in hoeverre de prikkels het gewenste effect sorteren door een goede aansluiting bij de belangen van de betreffende actoren.

6.2 Discussie met betrekking tot effectiviteit van het onderzoek

Uit de analyse van de mate waarin vraag en aanbod op elkaar aansluiten kwam naar voren dat er aan nagenoeg alle geïdentificeerde onderzoeksalternatieven daadwerkelijk onderzoek gedaan wordt. Alleen de onderwerpen 'stimuleren van onkruidpreventief bodemleven' en 'effecten van maatregelen op bodemstructuur' krijgen geen of minimale aandacht in het onderzoek. Hieruit zou geconcludeerd kunnen worden dat (uitgezonderd twee onderwerpen met betrekking tot de bodem) er in de breedte voldoende aandacht is voor de onderwerpen die een oplossing moeten genereren voor de onkruidproblematiek in biologische landbouw en dat het aanbod dus goed aansluit op de vraag. Echter, dit lijkt wellicht mooier dan het in werkelijkheid is.

Onevenwichtige vertegenwoordiging probleemhebbers

Als eerste aandachtspunt kan gewezen worden op het feit dat de onderzoeksagenda sterk bepaald lijkt te worden door de belangenbehartigers van de agrarisch ondernemers waarbij de te onderscheiden verschillende groepen agrarisch ondernemers niet evenwichtig zijn vertegenwoordigd. Het zou best zo kunnen zijn dat een meer evenwichtige vertegenwoordiging tot een andere onderzoeksagenda zou kunnen leiden. Tijdens de workshop werd er op gewezen dat met name de biologische ondernemers uit Flevoland relatief veel invloed

hebben. Zij participeren veelvuldig in allerlei belangengroepen die door de beleidsmakers worden geconsulteerd ten aanzien van de onderzoeksagenda, terwijl diezelfde ondernemers ook weer door de onderzoekers worden benaderd voor het gezamenlijk inventariseren van problemen en zoeken naar mogelijke oplossingen. Agrarisch ondernemers uit andere gebieden kunnen te maken met heel andere probleemkruiden en dus ook andere onderzoeksbehoeften.

Dit mechanisme dat met name dezelfde ondernemers in allerlei overlegstructuren vertegenwoordigd zijn kan met name verklaard worden uit de afwezigheid van een formele institutie waarbinnen een evenwichtige deelname van agrarisch ondernemers wordt geregeld. De betreffende ondernemers hebben door de veelvuldige contacten een persoonlijke relatie opgebouwd met de opdrachtgevers. Bij het zoeken naar namen van ondernemers die wellicht willen participeren in onderzoeksprojecten komen deze namen al snel bovendrijven en zullen deze dus als eerste ook weer door de kennisontwikkelaars worden benaderd. De hieruit resulterende persoonlijke contacten maken dat zij ook voor andere onderzoeksprojecten weer snel zullen worden benaderd hetzij door dezelfde onderzoeker hetzij door een collega-onderzoeker die de namen heeft doorgekregen. Op deze wijze is dus een min of meer goed functionerend en zichzelf versterkend netwerk (clique) ontstaan waarbinnen de informatiestromen blijven rond cirkelen.

Om deze wellicht te eenzijdige wijze waarop vraag en aanbod tot stand komt te doorbreken, zal dus bewust ook buiten deze 'clique' (zie hoofdstuk 5) gekeken moeten worden. Bewustwording van het bestaan van een dergelijke 'clique' kan reeds een belangrijke bijdrage leveren aan het omzeilen van deze valkuil. Het opstellen van formele regels voor zowel opdrachtgevers als kennisontwikkelaars ten aanzien van de inventarisatie van de vraag kan voorkomen dat actoren weer in dezelfde gemakkelijke patronen terugvallen. Zo zou gedacht kunnen worden aan de eis dat alle mogelijke groepen van relevante actoren evenwichtig vertegenwoordigd zouden moeten zijn en onofficiële vertegenwoordigers van groepen (dus niet een gekozen belangenbehartiger) slechts voor één project worden benaderd waarna andere vertegenwoordigers worden gezocht.

Versnippering onderzoeksaanbod

Een tweede aandachtspunt is de verdeling van de aandacht over de verschillende onderzoeksonderwerpen. Het is de vraag of de accentuering die in het onderzoeksaanbod is aangebracht overeenkomt met de wijze waarop de vraagkant de aandacht verdeeld zou willen zien. In aansluiting op de vraag (zoals die bij opdrachtgevers en kennisontwikkelaars bekend is) is er sprake van een breed onderzoeksaanbod, maar in het licht van het relatief beperkte budget dat beschikbaar is voor het onderzoek, is het de vraag of het onderzoek niet te veel versnipperd is. Deze vraag klemt nog meer doordat de weinige capaciteit die per project beschikbaar is, dikwijls weer verder verdeeld is over meerdere kennisinstellingen. Tegen deze achtergrond lijkt het voor een optimale kennisontwikkeling effectiever te kunnen zijn om het onderzoek te focussen op een paar onderzoeksalternatieven. Tijdens de workshop kwam naar voren dat de prioritering nu in feite door de onderzoekers zelf wordt ingevuld. Niet alle onderzoeksalternatieven krijgen evenveel aandacht, terwijl aan de andere kant soms een aantal onderzoeksalternatieven wordt gecombineerd in één studie. Het is echter de vraag of de onderzoekers deze prioritering

moeten aanbrengen of dat dat in feite moet worden gedaan door de opdrachtgevers c.q. probleemhouders; bijvoorbeeld met behulp van de in de 'research guidance'-aanpak onderscheiden stappen met betrekking tot prioritering. Hiermee wordt de kans op een efficiënte en effectieve ontwikkeling van kennis en technologie aanmerkelijk vergroot aangezien individuele onderzoekers allerlei belangen kunnen hebben die niet 100% in lijn liggen met een optimale ontwikkeling van kennis en/of technologie (bijvoorbeeld omdat ze: 1) graag hun eigen expertise ten volle willen inzetten, 2) dat onderzoek willen doen dat ze zelf het leukste vinden en/of 3) omdat ze er wetenschappelijke publicaties uit willen distilleren).

Waar het gaat om het formuleren van de onderzoeksvraag, kan in eerste instantie een hiërarchische verhouding tussen onderzoeker (agent) en opdrachtgever (principaal) verwacht worden, dat wil zeggen, dat de opdrachtgever aangeeft wat het onderwerp van onderzoek moet zijn. In de praktijk blijkt de hiërarchie echter vaak andersom te liggen. Dit kan verklaard worden vanuit de aanwezigheid van informatieasymmetrie (zie paragraaf 2.2). De kennisontwikkelaar is veel beter geïnformeerd over de wijze waarop en de richting waarin het onderzoek kan worden uitgevoerd. Indien de opdrachtgever deze kennis zichzelf zou eigen maken, zou de opdrachtgever het onderzoek veel gericht kunnen sturen. Dit gaat echter met substantiële kosten voor de opdrachtgever gepaard. Tijdens de workshop werd echter reeds gesignaleerd dat beleidsmakers vaak van baan wisselen en daardoor inhoudelijk te weinig expertise kunnen opbouwen om goede keuzes te kunnen maken. Hierdoor blijven ze afhankelijk van ondersteuning door onderzoekers in het maken van keuzes voor onderwerpen van onderzoek. Dat kan leiden tot een onderzoeksprogrammering die weliswaar niet optimaal aansluit op de behoeften van de principaal, maar enerzijds als voordeel heeft dat de kosten van vraagarticulatie en monitoring aan de zijde van de opdrachtgever beperkt blijven en anderzijds als voordeel heeft dat de agent gemotiveerd blijft het onderzoek uit te voeren (incentive alignment).

Kortetermijnoplossingen

Een derde aandachtspunt dat gesignaleerd moet worden met betrekking tot de aansluiting van vraag en aanbod is de vraag of het onderzoek niet te weinig vernieuwend is om te kunnen komen tot een structurele oplossing van het onkruidprobleem. In de afsluitende workshop werd aangegeven dat in begeleidingscommissies van onderzoeksprogramma's vaak mensen zitten met een praktische inslag en (daarom) een duidelijke voorkeur voor onderzoek met een korte looptijd en weinig risico. Dit onderzoek hoeft echter niet altijd de beste resultaten op lange termijn op te leveren. Aangezien de tendens naar kortere projecten gelijktijdig optreedt met de tendens richting een grotere marktwerking bij de allocatie van de onderzoeksgelden zou al snel geconcludeerd kunnen worden dat het kiezen voor minder risicovolle- en meer kortetermijnprojecten het gevolg is van een grotere marktwerking en dat daarom de huidige tendens richting een grotere 'markt'-werking zou moeten worden teruggedraaid. Echter dit hoeft niet het geval te zijn. De opdrachtgever probeert het gedrag van onderzoekers meer en meer te sturen via de 'markt'. In plaats van een 'zak met geld om iets leuks mee te doen' wordt er nu geld gegeven 'op basis van concrete projectvoorstellen'. Op deze wijze hoopt de opdrachtgever het geld: a) effectiever in te zetten door een betere afstemming van onderzoek op de vragen uit de samenleving, vertolkt door de overheid en b) efficiënter in te zetten door projectmatig te werken.

Echter, door de verschuiving richting de 'markt' zijn de transactiekosten voor zowel de opdrachtgevers als de kennisontwikkelaars toegenomen. Voorheen hoefde men nauwelijks contact te hebben aangezien het geld toch wel werd overgeboekt. DLO maakte onderdeel uit van LNV en kreeg daarom geld voor onderzoek. Persoonlijke relaties waren hiervoor geen voorwaarde. In de 'markt'-situatie is het voor beide partijen wel belangrijk om 'te kennen en gekend te worden'. Wanneer een opdrachtgever de mogelijkheid wil hebben om goed te kunnen kiezen uit meerdere marktpartijen, dan zal zij moeten investeren in het vermogen de kwaliteit van die partijen (productkwaliteit, betrouwbaarheid, met andere woorden de gedurende lange tijd opgebouwde reputatie) te onderscheiden. Een opdrachtnemer heeft er in een markt-situatie meer belang bij dan voorheen om zijn opdrachtgever goed te kennen. Kortom de tijdens de workshop geuite irritatie over het feit dat de persoonlijke relaties tussen onderzoekers en LNV niet altijd optimaal zijn kan worden geïnterpreteerd als een gevolg van een versterkte marktsturing. Het is nu sterker voelbaar indien opdrachtgevers minder diepgaand op de hoogte zijn van de problematiek (door personeelwisselingen of gebrek aan tijd) omdat dit directe consequenties kan hebben voor toekenning of afwijzing van projectvoorstellen.

Een verklaring voor het feit dat er meer kortetermijnprojecten worden gekozen kan voor een deel gelegen zijn in de hiërarchische structuur binnen LNV. In de drang naar meer een grotere effectiviteit worden ook de 'onderzoeks-aanbesteders' van LNV door hun superieuren sterker afgerekend op hun uitkomsten (hiërarchische relatie). Vaak zijn afgeronde resultaten uit kortlopende onderzoeksprojecten beter uit te leggen aan de superieuren dan tussenresultaten uit een langlopend onderzoeksproject waardoor de 'onderzoeks-aanbesteders' risicomijdend gedrag vertonen. Daarnaast wordt in de drang naar een effectievere inzet van het onderzoeksgeld meer belang gehecht aan begeleidingscommissies met vertegenwoordigers uit de praktijk. Deze vertegenwoordigers hebben vaak meer affectie met onderzoek gericht op het oplossen van kortetermijnproblemen dan met langetermijnonderzoek met allerlei onzekerheden. Kortom, ook dit leidt tot meer 'zekere' projecten.

6.3 Discussie met betrekking tot efficiëntie van het onderzoek

In hoofdstuk 5 werd geconcludeerd dat het zwaartepunt van de samenwerking (interacties op het vlak van planning en uitvoering van onderzoek en kennisoverdracht) ligt tussen DLO en PPO. Deze kennisinstellingen hebben nauwe banden met aan de ene kant het fundamentele onderzoek in de WU-leerstoelgroep Gewas- en onkruidecologie en aan de andere kant de toeleverende bedrijven en de telers. De zwaarte van de interacties is in overeenstemming met de omvang van onderzoeksbudgetten. De onderlinge uitwisseling van informatie is goed gestructureerd. We weten echter niet of alle actoren bij de uitwisseling van informatie 'het achterste van hun tong laten zien'. Vaak zijn de onderzoekers bij de verschillende kennisinstellingen zowel collega's als concurrenten van elkaar. In ieder geval mag geconcludeerd worden dat de verschillende actoren elkaar kennen en binnen projecten elkaar op de hoogte houden. Duidelijk is echter dat een toenemende tendens richting marktwerking in het onderzoek ook zijn schaduw zal werpen op de informatie-uitwisseling tussen kennisinstellingen. Overigens kan gezien het relatief beperkte onderzoeksbudget en

de versnippering over meerdere instellingen worden afgevraagd of er niet te veel interacties zijn, waardoor de uitvoering van het onderzoek in gedrang komt.

In hoofdstuk 4 is aangegeven wat de budgetverdeling is tussen de verschillende kennisontwikkelaars. Op basis daarvan is het logisch dat het zwaartepunt van het onkruidbeheersingsonderzoek bij DLO en PPO ligt. In hoofdstuk 5 kon de onderlinge informatie-uitwisseling met name verklaard worden op basis van het feit of er ook daadwerkelijk onderzoek naar de beheersing van onkruid wordt gedaan of niet.

De vraag is nu hoe de huidige verdeling van het onkruidbeheersingsonderzoek over de verschillende instituten kan worden verklaard. Het gevonden zwaartepunt van het onderzoek bij DLO en PPO kan vanuit het marktmechanisme worden verklaard.

In vergelijking met het meer fundamentele karakter van het onderzoek aan de WU dat daardoor niet direct een bijdrage levert aan kortetermijnoplossingen, sluiten de producten die DLO en PPO kunnen leveren beter aan op het type vragen dat LNV heeft. Daarnaast draagt de meer projectmatige aanpak van DLO en PPO bij aan een beter zicht op het te verwachten product waardoor het onzekere karakter van het te verwachten product wordt verminderd. Het LBI en het CLM zouden in principe ook deze producten moeten kunnen leveren maar zij kunnen zich, op dit meer specialistische kennisonderdeel, niet meten met DLO en PPO aangezien ze hiervoor simpelweg te klein zijn en ze dus geen aparte onderzoeksgroep met kennis op het gebied van de beheersing van onkruid kunnen opbouwen c.q. kunnen behouden.

Dit geldt vanwege het hogere aggregatieniveau waarop het onderzoek betrekking heeft ook voor de leerstoelgroep Biologische Bedrijfssystemen. Aangezien zij de aandacht moeten verdelen over een heel reeks van aspecten die te maken hebben met een duurzaam bedrijfssysteem hebben zij uiteraard minder specialistische kennis op het deelgebied onkruidbeheersing. Ook de aanwezigheid van een leerstoelgroep puur gericht op gewas- en onkruiddecologie, maakt het daarbij voor de leerstoelgroep Biologische Bedrijfssystemen nog weer moeilijker om zelf concreet met het onkruidbeheersingsonderzoek aan de slag te gaan. Het zal daardoor ook weer moeilijk zijn voor deze leerstoelgroep om financiering te krijgen voor onkruidonderzoek. De bijdrage aan het onderzoek vanuit de leveranciers zou waarschijnlijk groter kunnen zijn dan tot nog toe het geval is. Een probleem is dat de onderlinge informatie-uitwisseling moeilijk ligt omdat de leveranciers in feite elkaars concurrenten zijn. Daar staat tegenover dat ze waarschijnlijk meer onderzoeksbudgetten kunnen aanboren dan ze op dit moment doen. Echter potentiële financiers, zoals de EU, stellen vooraf zodanige administratieve eisen dat de meeste leveranciers hier niet aan beginnen. Hier werpen 'hiërarchische' aspecten dus een blokkade op voor de ontwikkeling van kennis en technologie.

6.4 Conclusies en aanbevelingen

De vraag is nu wat er zou moeten veranderen om een efficiëntere en effectievere ontwikkeling van kennis en technologie te bewerkstelligen. Met betrekking tot het onkruidbeheersingsonderzoek ten behoeve van de biologische landbouw concluderen wij allereerst dat op het eerste gezicht de effectiviteit van het onderzoek voldoende is daar het aanbod goed aansluit op de vraag.

Echter, meer aandacht voor het feit dat het onderzoek erg versnipperd is, is wel gewenst. Een duidelijke wijze van prioritering zou hier verbetering in kunnen brengen. Binnen de begeleidingscommissie van de betrokken onderzoeksprogramma's worden wel keuzes gemaakt, echter aangezien deze begeleidingscommissies een duidelijke voorkeur hebben voor een zeker product en dus voor kortetermijnoplossingen krijgt onderzoek naar langetermijnoplossingen te weinig aandacht. Mede hierdoor is het onderzoek ook weinig vernieuwend. In dat licht kan worden afgevraagd of het onderzoeksbudget wel juist verdeeld is over de huidige kennisontwikkelaars.

In feite kan het teveel aan versnippering, het teveel aan kortetermijnoplossingen en het tekort aan echt vernieuwend onderzoek allemaal verklaard worden vanuit het ontbreken van een duidelijke prioritering. Het verdient dan ook aanbeveling om hier meer aandacht aan te schenken. Toepassing van de 'research guidance'-aanpak met betrekking tot prioritering geeft daarbij aan welke stappen daartoe doorlopen moeten worden. Hierbij gaat het om het meer specifiek formuleren van de onderzoeksvraag per thema, het analyseren van de te verwachten impact van het beoogde resultaat en het aangeven welk gewicht dit onderzoek dus moet krijgen in de gehele portfolio van onderzoeksprojecten. In de 'fine tuning' van de portfolio moet onder andere gekeken worden naar de beschikbaarheid van onderzoekers en de verhouding korte- en langetermijnprojecten. Procesmatig verdient het aanbeveling om te zorgen dat niet altijd dezelfde mensen worden geconsulteerd voor het opstellen van de onderzoeksagenda maar dat duidelijk gestreefd wordt naar een evenwichtige vertegenwoordiging van de probleemhebbers en/of dat er een roulatie plaatsvindt van de personen die geconsulteerd worden.

Verder kunnen we concluderen dat aan de efficiëntie van de ontwikkeling van kennis en technologie ten aanzien van het onkruidbeheersingsonderzoek weinig te verbeteren valt, gemeten aan de onderlinge informatie-uitwisseling tussen kennisinstellingen binnen DLO en PPO. Indien een instituut onderzoek doet naar onkruidbeheersing onderhoudt het ook contacten met de andere relevante kennisontwikkelaars. Blijkbaar wordt aan de contacten meerwaarde toegekend en/of zijn er voldoende prikkels vanuit de opdrachtgevers om deze contacten te onderhouden.

Tot slot moet worden opgemerkt dat het onderzoek naar de relatie tussen bestaande instituties en de effectiviteit en efficiëntie van de ontwikkeling van kennis en technologie slechts is uitgevoerd voor de case 'onkruidbeheersing in de biologische akkerbouw en vol-legrondsgroenteteelt'. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken in hoeverre de resultaten van deze case ook gelden voor de andere onderzoeksvelden met betrekking tot biologische landbouw teneinde de groei van biologische landbouw optimaal te ondersteunen vanuit het onderzoek door deze zo effectief en efficiënt mogelijk uit te voeren.

Literatuur

Almasi, A., L. Lekkerkerk en I. van Vliet, *Kansen en knelpunten biologische productiewijze*. Rapport 204. Informatie en Kennis Centrum, Ede, 2000.

Boulding, K.E., *The World as a Total System*. Sage Publications, London, 1985.

Buizer, A., *Verslag Ondernemersbijeenkomst 'Onkruidbestrijding in Omschakeling' op 26 juli 2000 in centrum voor Biologische Landbouw te Lelystad*, 2000.

Bunte, F. et al., *Behaviour, Institutions and Policy*. Nog niet gepubliceerd.

Collion, M.H. en Kissi, A., 'Guide to Program Planning and Priority Setting'. In: *Research Management Guidelines*. International Service for National Agricultural Research, The Hague, December (1995) 2E, pp. 68.

Engel, P.G.H., *The social organisation of innovation: a focus on stakeholder interaction*. A RAAKS resource box. KIT Publisher Amsterdam, 1997.

Hazeu, C.A., *Institutionele economie, een optiek op organisatie- en sturingsvraagstukken*. Coutinho, Bussum, 2000.

Hendrix, A.T.M. en M.J. Smits, *Kritische succesfactoren bij het aantrekken en behouden van personeel in de biologische landbouw*. Nota 99-142. IMAG, Wageningen UR, Wageningen, 1999.

IKC, *Het Kennisnetwerk in de sector boomteelt: een analyse van het kennisnetwerk volgens de methode RAAKS, en een verslag van de studiedag naar aanleiding van de resultaten van de kennisnetwerkanalyse op 4 november 1993*. Informatie en Kennis Centrum, afdeling Boomteelt, Boskoop. 190 pp., 1995.

Janssen, Willem en Kissi, Ali, 'Planning and Priority Setting for Regional Research: A Practical Approach to Combine Natural Resource Management and Productivity Concerns'. In: *Research Management Guidelines* (1997) 4, pp. 79. International Service for National Agricultural Research, The Hague.

Kloen, H. en L. Daniels, *Onderzoeksagenda Biologische Landbouw & Voeding*. Platform Biologica en Wageningen UR, 2000.

Langelaan, I. en J. Jager, 'Biologisch boert beter'. In: *LEI-agrimonitor* (1999) 2.

Leferink, J. en M. Adriaanse, *Omschakelen: beren en bergen; Onderzoek naar de redenen van akkerbouwers en vollegrondsgroentetelers om niet om te schakelen naar de biologische landbouw*. Rapport no. 106. Informatie en Kennis Centrum, Ede, 1998.

LEI/CBS, *Land en tuinbouwcijfers 2000*. LEI/CBS, Den Haag/Voorburg/Heerlen, 2001.

LNV, *Een biologische markt te winnen; beleidsnota biologische landbouw 2001-2004*. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag, 2000.

Lotz, L.A.P., R.M.W. Groeneveld en C. Kempenaar, 'Onkruidbeheersing als knelpunt in de biologische landbouw'. In: *Gewasbescherming* 31 (2000) pp. 157-160.

North, D.C., *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press, Cambridge, 1991.

Ruttan, V.M., 'Lectures on Technical and Institutional Change in Agricultural Development'. Islamabad: Pakistan Institute of Development Economics. In: *Lectures in Development Economics* 6 (1987).

Salomon, M.L. en Engel, Paul G. H., *Networking for innovation: Windows and tools*. A RAAKS resource box. KIT Publisher Amsterdam, 1997.

Van der Weide R., 'Herbicidenvrije teelt, illusie of realiteit? Workshop Duurzame Vollegrondsgroenteteelt'. In: *PAV themaboekje* 23 (2000) pagina's 46-49.

Verstegen, J.A.A.M, P.J.M. Diederens, O. Hietbrink, J. Keulartz, W.G. Janssen, *Research Guidance; Ontwikkeling van een aanpak aan de hand van het meerjarenonderzoekprogramma 'energie-efficiëntie in de glastuinbouw'*. LEI-rapport 3.00.09. LEI, Den Haag, 91 pp., 2000.

Wysocki, A.F., *Determinants of firm-level coordination strategy in a changing agri-food system*. Dissertation Michigan State University, 1998.

Bijlage 1 Interactie 'Planning onderzoek'

Vraagstelling: Vindt er beleidsgericht overleg plaats tussen de actoren aangaande planning en evaluatie van onderzoek aan onkruidbeheer in biologische AGV? Gekeken is of er werkgroepen bestaan waarin dit overleg plaatsvindt. Beoordelingswijze: 0 = weinig of geen overleg, 1 = regelmatig overleg, maar niet structureel, 2 = structureel overleg in werkgroepen.

	WU GOE	WU BB	DLO PRI 342	DLO PRI 343	DLO IMAG 343	PPO AGV 343	PPO AGV BS	CLM	LBI	L-B	L-M	L-O	Te- lers
WU GOE		1	2	2	1	2	1	0	0	0	0	0	1
WU BB			1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
DLO PRI 342				2	1	2	2	1	1	0	1	1	2
DLO PRI 343					2	2	1	0	0	1	1	1	2
DLO IMAG 343						2	1	0	0	0	2	0	2
PPO AGV 343							2	1	1	0	2	1	2
PPO AGV BS								1	1	1	1	1	2
CLM									0	0	1	0	1
LBI										0	0	0	1
L-B											0	0	1
L-M												0	1
L-O													1
Telers													

Bijlage 2 Interactie 'Uitvoering onderzoek'

Vraagstelling: Wordt er nu of naar verwachting op korte termijn gezamenlijk onderzoek uitgevoerd door de actoren? Dit is meetbaar aan de hand van projectbeschrijvingen en acquisitietrajecten. Een deel van de benodigde informatie is vertrouwelijk en de beoordeling dient in dat licht gezien te worden. Beoordelingswijze: 0 = geen, 1 = op ad hoc basis of betrokken bij onderzoek op afstand, 2 = structureel (binnen programma's of grote projecten).

	WU GOE	WU BB	DLO PRI 342	DLO PRI 343	DLO IMAG 343	PPO AGV 343	PPO AGV BS	CLM	LBI	L-B	L-M	L-O	Te- lers
WU GOE		1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WU BB			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DLO PRI 342				2	2	2	1	0	0	0	0	0	2
DLO PRI 343					2	2	1	0	0	2	1	2	1
DLO IMAG 343						2	0	0	0	0	1	0	1
PPO AGV 343							2	0	0	0	2	2	2
PPO AGV BS								1	1	0	1	1	2
CLM									0	0	0	0	1
LBI										0	0	0	1
L-B											0	0	1
L-M												0	1
L-O													1
Telers													

Bijlage 3 Interactie 'Overdracht van onderzoeksresultaten'

Vraagstelling: Worden er gezamenlijke inspanningen gepleegd aangaande publicatie of presentatie van proefresultaten over biologische AGV en onkruiden. Beoordeling: 0 = nee, 1 = minder dan 1 gezamenlijke publicatie of presentatie per jaar, 2 = meer dan 1 gezamenlijke publicatie of presentatie per jaar. Beoordeeld zijn die publicaties en presentaties die opgenomen zijn in CAB-abstracts over de periode 1996 tot en met 2000 en op naam staan van contactpersonen van de verschillende instanties. Van de toeleverende bedrijven en telers zijn geen namen opgenomen in de zoekopdracht naar literatuur, wat een beperking is.

	WU GOE	WU BB	DLO PRI 342	DLO PRI 343	DLO IMAG 343	PPO AGV 343	PPO AGV BS	CLM	LBI	L-B	L-M	L-O	Te- lers
WU GOE		0	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0
WU BB			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DLO PRI 342				2	0	1	1	0	0	0	0	0	0
DLO PRI 343					1	2	0	0	0	0	0	0	0
DLO IMAG 343						1	0	0	0	0	0	0	0
PPO AGV 343							1	0	0	0	0	0	0
PPO AGV BS								0	0	0	0	0	0
CLM									0	0	0	0	0
LBI										0	0	0	0
L-B											0	0	0
L-M												0	0
L-O													0
Telers													

Contactpersonen per instelling:

- MJ Kropff en L Bastiaans WU GOE
- AHC van Bruggen WU BB
- LAP Lotz en JJ Schroder DLO PRI 342
- LAP Lotz en C Kempenaar DLO PRI 343
- DAG Kurstjens en GD Vermeulen DLO IMAG
- RM van der Weide en PO Bleeker PPO AGV 343
- FG Wijnands PPO AGV BS
- L. den Boer CLM
- E. Lammerts van Buren LBI

Bijlage 4 Informatie Workshop

Titel: Workshop *Institutes en technologieontwikkeling; Beheersing van onkruid in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt*

Datum: 18 april 2001

Doel:

Het doel van de workshop was gericht op het verkrijgen van feedback op de hypothesen die de projectgroep had opgesteld naar aanleiding van het onderzoek: 'Institutes en de ontwikkeling van kennis en technologie' toegepast op de case 'het onderzoek ten behoeve van onkruidbeheersing in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt'. Daarnaast werd gezocht naar oplossingsrichtingen in de institutionele sfeer om een meer effectieve en efficiënte ontwikkeling van kennis en technologie te kunnen verkrijgen.

Deelnemers:

- Dr. ir. L. Bastiaans (WU-Gewas en onkruidecologie)
- Mevr. prof. dr. ir. A.H.C. van Bruggen (WU-Biologische Bedrijfssystemen)
- Dr. L.A.P. Lotz (Plant Research International)
- Ir. G.D. Vermeulen (IMAG)
- Mevr. dr. ir. R.Y. van der Weide (Praktijkonderzoek voor Plant en Omgeving)
- Mr. ing. G.J. Weijers (Federatie Agrotechniek)
- Drs. B. Jol (Ministerie van LNV)

Voorzitter:

- Dr. P.J.M. Diederens (LEI; Programmaleider Gamma)

Projectgroep:

- Dr. ir. C. Kempenaar (Plant Research International)
- Mevr. Dr. M.J.W. Smits (LEI)
- Dr. ir. J.A.A.M. Verstegen (LEI)
- Mevr. ir. T.J. de Koeijer (LEI)