

# Op weg naar goede biologische praktijk

Redactie:  
ir. F. G. Wijnands  
ing. J. Holwerda



PRAKTIJKONDERZOEK  
PLANT & OMGEVING  
WAGENINGEN UR

---

# Op weg naar goede biologische praktijk

resultaten en ervaringen  
uit BIOM

Redactie:  
ir. F. G. Wijnands  
ing. J. Holwerda



# Colofon

## Uitgever:

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroenteteelt  
Edelhertweg 1  
8219 PH Lelystad  
Tel.: 0320-291 111  
Fax.: 0320-230 479  
E-mail: [infoagv@ppo.dlo.nl](mailto:infoagv@ppo.dlo.nl)  
Internet: [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)

## Redactie:

Ir. Frank G. Wijnands, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Ing. Jaap Holwerda, JHPR&C, tel. 033-4519333, e-mail: [J.Holwerda@planet.nl](mailto:J.Holwerda@planet.nl)

Vormgeving: agroMedia B.V., Dronten  
Druk: Scholma Druk Bedum

© december 2003, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit rapport (bestelcode PPO 317) kost €30,- en is te bestellen door overmaking van het totaalbedrag op bankrekeningnr. 36.70.17.369 van Rabobank Wageningen t.n.v. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving - Publicatieverkoop Lelystad. Vermeld op uw betaalopdracht 'PPO 317', het gewenste aantal exemplaren en uw volledige adres. Voor verzending naar het buitenland wordt €7,- extra in rekening gebracht. De swiftcode luidt: RABONL-2U.

ISBN 90-807565-5-5

De resultaten zoals beschreven in dit themaboek zijn afkomstig uit het BIOM-project .

BIOM is een project van PPO en DLV adviesgroep, in samenwerking met het PRI. BIOM werd mogelijk gemaakt door vele enthousiaste telers, Ministerie van LNV, Provincie Friesland, Provincie Groningen, Provincie Drenthe, Provincie Noord-Holland, Provincie Zuid-Holland, Provincie Gelderland, Provincie Zeeland, Provincie Noord-Brabant, Provincie Limburg, NUBL, NCB/ZLTO, Landbouw Innovatie Bureau, LTO/HPA, SNN/ISP, Stichting Stimuland Provincie Overijssel, Europese Unie, Rabobank Nederland, het Europees Oriëntatie- en Garantiefonds voor de landbouw en het Hoogheemraadschap West-Brabant.



# Inhoud

Voorwoord	7
Samenvatting	9

## Deel 1. Werkwijze en resultaten

<b>1. Opzet van het BIOM-project</b>	17
E.G. Wijnands & J. Holwerda	
<b>2. Communicatie</b>	23
B.W. Klein Swormink	
<b>3. Op weg naar de Goede Biologische Praktijk, resultaten en ervaringen uit BIOM</b>	39
E.G. Wijnands, W.K. van Leeuwen-Haagsma, C. van der Wel, A. Zwijnenburg & M.J. van Koesveld	
<b>4. Omschakeling: een moeizaam proces</b>	55
H.B. Schoorlemmer, M.J.G. Meeusen, R. Stokkers, E.G. Wijnands, W.K. van Leeuwen-Haagsma & D. van Balen	
<b>5. BIOM per regio</b>	63
E.G. Wijnands & C. van der Wel	

## Deel 2. Resultaten op onderdelen

<b>1. De kostprijs geanalyseerd</b>	79
M. Hoorweg & R. Haveman	
<b>2. Relaties tussen nitraat in drainwater en potentiële indicatoren voor nitraatverlies</b>	87
W. Sukkel, B. Venhorst, C. van der Wel & A. Hof	

## Deel 3. Goede biologische praktijk

<b>1. Vruchtwisseling en bemesting</b>	99
E.G. Wijnands & W.K. van Leeuwen-Haagsma	
<b>2. Groenbemesters en rustgewassen</b>	105
W.K. van Leeuwen-Haagsma & J.J. Schröder	
<b>3. Beheer van ziekten en plagen</b>	123
E.G. Wijnands, W. Sukkel & C.J.H. Booij	
<b>4. Beheren en beheersen van onkruiden</b>	131
R.Y. van der Weide, L.A.P. Lotz, P.O. Bleeker & R.M.W. Groeneveld	
<b>5. Aaltjes en biologische landbouw</b>	141
L.P.G. Molendijk	

## Deel 4. Ontwikkeling

<b>1. Visie op biologische landbouw, van intentie naar realisatie</b>	153
<b>2. Evaluatie</b>	163
E.G. Wijnands	



# Voorwoord

Begin jaren negentig werd in Nederland het eerste nationale praktijknetwerk opgezet en uitgevoerd. Onder de titel Innovatiebedrijven Geïntegreerde Akkerbouw werkten een 40-tal praktijkbedrijven uit heel Nederland intensief samen met de landbouwvoorlichting en het landbouwkundig onderzoek. Het doel van deze samenwerking was het realiseren van geïntegreerde akkerbouw op de deelnemende bedrijven. Het project was succesvol in het reduceren van de milieubelasting en het toepassen van geïntegreerde gewasbescherming en bemesting. Bovendien groeide het project uit tot een inspirerend voorbeeld voor de wijze waarop onderzoek, voorlichting en praktijk doelgericht en effectief kunnen samenwerken aan de uitdagingen waar ondernemers zich voor geplaatst zien. Het project werd afgesloten in 1994.

In dezelfde periode breidde het onderzoek naar biologische landbouw zich verder uit, met als zwaartepunt het bedrijfssystemenonderzoek in diverse regio's en een praktijknetwerk in Flevoland, opgezet door Pieter Vereijken vanuit het toenmalige CABO te Wageningen.

Zomer 1997 werd in een overleg tussen het toenmalige IKC (Informatie en Kennis Centrum van het Ministerie van LNV), de DLV (Landbouwvoorlichting) en het PAGV (Proefstation voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond) het idee geboren om ook in de biologische landbouw een nationaal praktijknetwerk te realiseren. Na intensief overleg met het ministerie kon in het voorjaar van 1998 het BIOM-project van start. Het doel van het BIOM-project (Biologische landbouw Innovatie en Omschakeling) was de praktijk van de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt te versterken.

In het BIOM-project werd van 1998 tot 2001 intensief samengewerkt met ondernemers in de biologische landbouw en met in omschakeling geïnteresseerde ondernemers. Het werkgebied van het project besloeg vrijwel geheel Nederland. In totaal participeerden bijna 200 ondernemers in een of andere vorm in het project. Het BIOM-project werd snel landelijk bekend en verliep voortvarend. Het bleek een aansprekend concept voor innovatie en versterking van de biologische sector. In een constante stroom van vakbladpublicaties werd aandacht gegeven aan vaktechniek, ervaringen van deelnemers en behaalde resultaten. Ook via open dagen, excursies, workshops en dergelijke werden vele belangstellenden bereikt. Aan de omschakelcursussen namen in totaal meer dan 125 ondernemers deel, waarvan uiteindelijk circa 50

ondernemers omschakelden naar biologische productie. Het project herstelde en versterkte de band tussen onderzoek, voorlichting en praktijk van de biologische landbouw.

Over BIOM en de behaalde resultaten werd al op vele verschillende manieren gerapporteerd in diverse media. In het bijzonder het Themaboek Biologisch bedrijf onder de loep: biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt in perspectief dient in dit kader te worden genoemd. In deze themadagbundel (maart 2002) is uitgebreid ingegaan op de resultaten van het BIOM-project en wordt een overzicht gegeven van het lopende thematische onderzoek uit het DLO-onderzoeksprogramma 343.

Het nu voor u liggende eindverslag van BIOM bestaat uit vier delen. In het eerste deel gaan we in op de opzet van BIOM en de behaalde resultaten. Tevens besteden we aandacht aan de gehanteerde methoden van kennisoverdracht en de beoordeling door de betrokken ondernemers. Vervolgens worden de kansen voor een verdere groei van biologische landbouw behandeld, zowel vanuit het perspectief van individuele ondernemers als vanuit regionaal perspectief.

In het tweede deel wordt dieper op een aantal thema's ingegaan. Vooral de economische en milieutechnische aspecten van biologische landbouw komen aan bod. Dit aan de hand van de resultaten en ervaringen op de BIOM-innovatiebedrijven.

Deel drie behandelt de Goede Biologische Praktijk. Hiertoe wordt voor de belangrijkste bedrijfsmethoden – bemesting, gewasbescherming en vruchtwisseling – de actuele stand van kennis weergegeven over de meest optimale strategieën en technieken.

Tot slot staan we in deel vier nadrukkelijk stil bij de ambities van de biologische landbouw en de kansen en knelpunten bij voortschrijdende verwezenlijking ervan.

Een deel van de teksten in deze bundel werd eerder gepubliceerd en is waar nodig bijgewerkt voor dit eindverslag. Onze dank gaat uit naar alle betrokken auteurs.

Tenslotte, bij de uitvoering van BIOM zijn velen betrokken geweest. Zonder de betrokken en enthousiaste inzet van vele onderzoekers, voorlichters en de ondernemers had BIOM niet kunnen worden tot wat het werd: een inspirerend project!

Frank Wijnands  
Projectleider BIOM





# Samenvatting

## Opzet en verloop van BIOM

In het BIOM-project werd van 1998 tot 2001 intensief samengewerkt met ondernemers in de biologische landbouw en met in omschakeling geïnteresseerde ondernemers. BIOM staat voor Biologische landbouw Innovatie en Omschakeling en is een project van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (cluster Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente, PPO-agv) en DLV adviesgroep (DLV), in samenwerking met Plant Research International (PRI). Het werkgebied van het project besloeg vrijwel geheel Nederland. Het doel van het BIOM-project was de praktijk van de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt te versterken. Het project bestond uit vier onderling sterk samenhangende deelprojecten: innovatie, optimalisatie, omschakeling en verkenning van economische perspectieven. Het deelproject Innovatie was gericht op het versterken van de bedrijfsvoering in vijf regionale groepen. Deze innovatiegroepen telden elk vier tot vijf bestaande biologische bedrijven. De versterking vond voornamelijk plaats in de vorm van individuele begeleiding en onderzoek. Het totale aantal deelnemers van de innovatiegroepen bedroeg 24. In het deelproject Optimalisatie van de bedrijfsvoering werd met zeven regionale studiegroepen van tien tot vijftien bestaande en recent omgeschakelde biologische bedrijven gewerkt. Het deelproject Omschakeling beoogde - in een eenjarige cyclus - per regio steeds tien tot vijftien geïnteresseerde ondernemers voor te bereiden op succesvolle omschakeling naar een biologische bedrijfsvoering. Gedurende het BIOM-project werden twee van deze eenjarige cycli doorlopen. Tot slot werden scenariostudies en kostprijsanalyses uitgevoerd in het deelproject Verkenning van economische perspectieven. BIOM werd uitgevoerd op de kleigronden van Noord-Nederland, het Zuidwesten en Noord-Holland en op de Noordoostelijke en Zuidoostelijke zandgronden. In februari 2000 werd een extra groep uit West-Brabant toegevoegd aan BIOM en in 2001 een groep uit Gelderland. Flevoland werd buiten het BIOM-project gelaten vanwege de al forse inspanningen in deze provincie gedurende de jaren negentig.

In totaal participeerden bijna 200 ondernemers in een of andere vorm in het project. Het BIOM-project werd snel landelijk bekend en verliep voortvarend. Het bleek een aansprekend concept voor innovatie en versterking van de biologische sector. De grote belangstelling voor vaktechniek, ervaringen van deelnemers en behaalde resultaten resulteerde in een constante stroom van

vakbladpublicaties. Ook via open dagen, excursies, workshops en dergelijke werden vele belangstellenden bereikt. Aan de omschakelcursussen namen in totaal meer dan 125 ondernemers deel. Hiervan schakelden uiteindelijk circa vijftig ondernemers om naar biologische productie. Het project herstelde en versterkte de band tussen onderzoek, voorlichting en praktijk van de biologische landbouw.

## Goede Biologische Praktijk

De basis voor een gezonde en productieve biologische bedrijfsvoering moet gevonden worden in een zorgvuldig samengestelde vruchtwisseling die goed afgestemd is op een daarmee samenhangend bemestingsplan. De vruchtwisseling heeft twee hoofdfuncties: allereerst het voorkomen of beheersbaar maken van ziekten, plagen en onkruiden. Ten tweede het in stand houden of verbeteren van de bodemvruchtbaarheid. Een goede vruchtwisseling vervult beide functies optimaal en legt daarmee de basis voor gezonde en vitale gewassen. Om deze basis ook werkelijk om te zetten in kwaliteitsproductie is ondersteuning met optimale teeltsystemen en alle andere methoden noodzakelijk. Onder kwaliteitsproductie verstaan we een optimale productie, zowel wat betreft kwantiteit als kwaliteit. Bij een optimale vruchtwisseling kan de inzet van externe inputs - zoals biologische pesticiden, fossiele energie, machines, arbeid en meststoffen - beperkt blijven.

Bemesting in een biologisch systeem bestaat vooral uit het aan de bodem toevoegen van organische stof, zoals organische meststoffen, gewasresten en groenbemesters. De voedingsstoffen komen hieruit vrij via mineralisatie. Voor een deel verloopt de vertering van ingebrachte organische stof snel. Het restant - de effectieve organische stof - verteert langzaam en draagt bij aan het instandhouden van de bodemorganische stof. Bemesten in de biologische landbouw is het beheren van organische stofstromen. Beheren is bepalen welke gewassen en groenbemesters geteeld worden, beslissen wat er met gewasresten gebeurt en hoe en wanneer deze ingewerkt worden, welke organische meststoffen gebruikt worden, in welke hoeveelheden en wanneer toegepast, etcetera. De hoeveelheid nutriënten die met externe bronnen aangevoerd kan worden is beperkt door wet- en regelgeving en door eisen die het keurmerk stelt. Het hierdoor ontstane relatieve stikstoftekort kan aangevuld worden met stikstof uit vlinderbloemigen, hetzij

in de vorm van hoofdgewassen, hetzij als groenbemesters. Een goede planning van de volgorde van gewassen, het toedieningstijdstip van mest en de inzet van vlinderbloemige hoofdgewassen en groenbemesters draagt eveneens bij aan effectieve benutting van de beperkt beschikbare stikstof. Relevante en homogene condities voor ieder gewas zullen er dan niet alleen zorg voor dragen dat de kwaliteitsproductie gewaarborgd is, maar ook de gewenste milieutechnische kwaliteit veiligstellen.

Beheersing van ziekten, plagen en onkruiden zal gericht moeten zijn op preventie en dient aanvullend te zijn op vruchtwisseling, bemesting, agro-ecologische lay-out en ecologische infrastructuur op teeltniveau. Dat begint bij een goede teeltvoorbereiding in al haar facetten: zaai- en plantbed, gezond uitgangsmateriaal, rassenkeuze (met inbegrip van resistentie en tolerantie), teeltinrichting (rijenafstanden, plantdichtheid), Hierop volgt een zorgvuldige gewasverzorging (beregening, onkruidbestrijding, oogsttechniek). Een vlotte beginontwikkeling en een regelmatige groei zijn basisvoorwaarden voor een goede veldresistentie tegen ziekten en plagen en een goede concurrentiepositie ten opzichte van onkruid (deels te bereiken via rassenkeuze en een goede kwaliteit uitgangsmateriaal). De teelt kan beschermd worden tegen optreden en verspreiding van sommige ziekten en plagen door insectennetten en dergelijke. Ingrijpen via biologische bestrijding is beperkt mogelijk, bijvoorbeeld in de vorm van steriele insecten techniek en het gebruik van biologische organismen. Het eventuele gebruik van biologische bestrijdingsmiddelen dient kritisch benaderd te worden: is inzet nodig en kunnen deze middelen aan alle milieuvorwaarden voldoen?

Bodemweerstand ontstaat door een samenspel van biotische en abiotische factoren, met als resultaat dat de schade in het gewas beperkt blijft, zelfs bij aanwezigheid van ziekteverwekkers. Toch kunnen met name polyfage aaltjes schade veroorzaken in diverse gewassen. Deze zijn niet te bestrijden met een ruime vruchtwisseling: er zijn teveel gewassen waar ze zich op kunnen vermeerderen. De oplossing zit hier in het gericht kiezen van de vruchtvolgorde, zowel van de hoofdgewassen als de groenbemesters. Bij een doordachte vruchtvolgorde hoort een afdoende onkruidbestrijding. Ook onkruiden zijn waardplanten voor veel polyfage aaltjessoorten. Onvoldoende bestrijding verstoort de strategisch gekozen vruchtvolgorde. Bovendien veroorzaken vlinderbloemigen, nodig voor de broodnodige extra stikstof, problemen doordat ze deze polyfage aaltjes sterk vermeerderen, vooral op zandgronden. De bestrijding en beheersing van aaltjes is maatwerk. Daarom is ook in de biologische landbouw een planmatige aanpak - gericht op preventie - een noodzakelijke basis voor de biologische bedrijfsvoering. Kernpunten hierbij zijn bedrijfshygiëne, uitgangsmateriaal, teeltfrequentie en vruchtvolgorde.

Optimale onkruidbeheersing begint bij het creëren van een goede uitgangssituatie, zo nodig door de rijenafstand of plantdichtheid aan te passen. Dit om de beschikbare mechanisatie breed in te kunnen zetten. Een goede, moderne set van machines - afgestemd op de gewassen die geteeld worden en zo mogelijk multifunctioneel - is van groot belang. Deskundig en slagvaardig gebruik op het juiste moment geeft vervolgens de beste kansen voor een optimaal resultaat. Tenslotte is voor het resterende onkruid dat in handwerk wordt bestreden een goede arbeidsvoorziening en -organisatie nodig. Onkruidbeheersing op een biologisch bedrijf stelt eisen aan alle lagen van het ondernemerschap: goed vakmanschap, goede organisatiekunst en een heldere visie op het probleem en een duidelijke strategie naar de toekomst.

## Praktijkervaringen

Gedurende het BIOM-project is met de betrokken telers intensief gewerkt aan het invoeren van de hierboven beschreven Goede Biologische Praktijk. Duidelijk werd dat er nog talloze obstakels zijn om deze praktijk te verwezenlijken. Zo bleek een goed en consistent uitgevoerde vruchtwisseling slechts moeizaam tot stand te komen en blijvend intact te houden. De meest versturende factor daarbij is de markt. De dynamiek in de biologische markt is groot, zowel wat betreft de afnemers als de gevraagde producten. Ondernemers hebben de neiging deze marktdynamiek te volgen. Daardoor wordt vaak afgeweken van vruchtwisselingsplannen en worden gewassen op het laatste moment ingepast. Het gevolg is dat de omstandigheden voor deze gewassen vaak niet optimaal zijn en zo worden ook de omstandigheden voor de volggewassen ondermijnd. Dit heeft weer negatieve gevolgen voor de stabiliteit van de productie. Ondernemers hadden te weinig ervaring met de voordelen op lange termijn van een consistente aanpak om de gekozen vruchtwisseling zorgvuldig in stand te houden. Zodra de markt groeit ontstaat er meer ruimte voor een duurzame uitvoering van een gekozen vruchtwisselingplan. Daardoor kan ook specialisatie een plaats vinden en kan veel sneller ervaringskennis opgebouwd worden. Dit zal de prestaties ten goede komen.

## Bemesting en milieu

Het afstemmen van de bemesting op milieueisen - met behoud van bodemvruchtbaarheid en optimale productie - bleek voor de ondernemers niet eenvoudig. Bij aanvang van het BIOM-project werd aan de bemesting weinig planmatig gewerkt. Voor veel bedrijven leidde deze situatie niet alleen tot een overmaat aan fosfaat, maar ook tot een - over de gewassen heen bezien - willekeurig tekort aan werkzame

stikstof. Hierdoor werd een optimale kwaliteitsproductie ernstig bemoeilijkt. In de loop van het project verbeterde dit. Bemestingstechnisch trad er een verschuiving op naar meer drijfmestgebruik, naar meer bijbemesting met verschillende gedroogde meststoffen en naar meer inzet van vlinderbloemigen. Toch is de bemesting nog verre van optimaal. De tekorten aan werkzame stikstof verschillen sterk per bedrijf en kunnen op gewasniveau nog steeds sterk oplopen. Wat betreft het kunnen voldoen aan Minasnormen (2003) en Europese mest-aanvoernormen waren er weinig problemen, wellicht met uitzondering van de fosfaat Minasnormen (eenderde voldoet hier niet aan). Gegeven de gemiddeld lage afvoer van fosfaat op biologische bedrijven is het overschot aan fosfaat op de volledige mineralenbalans over het algemeen hoog en zeker te hoog als duurzaamheid het uitgangspunt is. Bovendien zijn de kali-overschotten zeer hoog. Verdere aanpassingen van het bemestingsbeleid zijn nodig: minder fosfaat en toch de stikstofbeschikbaarheid op peil houden, dat wordt de kunst.

De nitraatgehaltes in het drainwater en de minerale bodemvoorraad - na de oogst en aan het begin van het uitspoelingsseizoen - werden vastgelegd. Deze gegevens zijn vergeleken met resultaten uit andere projecten. Daarnaast is een analyse gemaakt van de relatie tussen de gevonden nitraatgehaltes in drainwater, bodemvoorraad en stikstofaanvoer en -balans. De BIOM-bedrijven hadden lagere nitraathaltes in het drainwater, lagere stikstofoverschotten, een lagere stikstofaanvoer en een lagere voorraad minerale stikstof na oogst en aan het begin van het uitspoelingsseizoen dan gangbare bedrijven in andere studies. In alle studies kwam de bodemvoorraad van minerale stikstof aan het begin van het uitspoelingsseizoen als redelijk goede indicator voor nitraatuitspoeling naar voren. Voor de BIOM-bedrijven vertoonden de berekende stikstofbalansen en de totale stikstofaanvoer geen betrouwbare relatie met het nitraatgehalte in het drainwater en ook geen of een zeer zwakke relatie met de bodemvoorraad minerale stikstof in het najaar. In andere studies waarin gangbare bedrijven betrokken waren werden hiervoor wel betrouwbare, zij het zwakke, relaties gevonden.

## Gewasbescherming

Gewasbescherming in de biologische landbouw steunt sterk op preventieve maatregelen, waarvan rassenkeuze een belangrijke maatregel is. Vooral voor gewasspecifieke schimmels zijn er vaak meer resistente of tolerante rassen te vinden dan er in de biologische praktijk gebruikt worden. Daar komt bij dat voor vele gewassen de keuze in biologisch vermeerderde rassen beperkt is. Dit vanwege de kleine markt. Een betere afstemming tussen telers en vermeerderaars is hier gewenst. Wellicht dat via gerichte veredeling voor biologische teelt het rassensortiment op termijn kan verbeteren. Helaas laat de kwaliteit van het

uitgangsmateriaal nogal eens te wensen over. Dit gaat ten koste van de uniformiteit en van een vlotte weggroei. Waar nodig en mogelijk wordt insectengaas ingezet. Biologische 'pesticiden' werden beperkt ingezet.

Biologische telers geven weinig prioriteit aan aaltjesbeheersing. Deels vanwege het nog steeds hardnekkige misverstand dat een ruime vruchtwisseling alle problemen voorkomt, deels door de slechte symptoomkennis. De veelal te grote dynamiek in de vruchtvolgorde verstoort een planmatige inzet van de vruchtvolgorde voor beheersing van aaltjes. Die wordt ook doorkruist door een onvolledige onkruidbeheersing. In de gangbare teelt zien we dat aaltjesschade zich vaak aan het einde van het groeiseizoen manifesteert in de vorm van versnelde afsterfing. In de biologische teelt krijgt deze vorm van schade meestal geen kans, omdat het gewas door andere oorzaken al vroeger afsterft (bijvoorbeeld *Phytophthora* in aardappel). Wanneer problemen zich voordoen zijn de telers over het algemeen innovatief genoeg om oplossingen - zoals met *Tagetes* - snel te adopteren.

De onkruidbestrijding op biologische bedrijven kan beter. Het aantal handwieduren op de BIOM-bedrijven is vaak hoger dan nodig is. Bovendien is na de geleverde inspanningen het veld nog vaak niet vrij van onkruid. De problemen worden veroorzaakt door een scala van factoren. Vaak is de basis van de teelt al niet goed genoeg voor een geslaagde onkruidbestrijding: onvoldoende vlaklegging, bodemverdichting, een slechte aansluiting van rijen, niet-optimale rassenkeuze. Daar komen dan nog eens in wisselende samenstelling inadequate mechanisatie, onvoldoende timing en slagvaardigheid en onvolkomen arbeidsorganisatie bij. Er liggen nog veel aangrijpingspunten om tot verbetering te komen in het onkruidbeheer. Onkruid hoeft geen probleem te worden als de uitdaging goed opgepakt wordt.

## Uitdagingen aan het ondernemerschap

De kwaliteitsproductie laat op de deelnemende bedrijven nog veel te wensen over. Productieomstandigheden zoals bemesting, teelttechniek en vakmanschap lopen enorm uiteen. Ook zijn de verschillen in bedrijfsuitrusting en in ervaring groot. Een forse spreiding van de opbrengsten (met factor twee tot vier) is het gevolg. De grote opbrengstspreading en de ten opzichte van gangbare productie vaak lage vermarktbare opbrengsten leiden tot relatief hoge kostprijzen. Deze hoge kostprijzen belemmeren verdere uitbreiding van de markt. Gedurende het BIOM-project werden voor alle regio's kostprijsstudies uitgevoerd op basis van een verzameling representatieve bouwplannen. De berekende kostprijzen geven inzicht in de productiekosten en in de opbouw ervan en zijn een goede leidraad in het overleg tussen producenten en afnemers. In

het kader van deze studies werd veel tijd besteed aan het verzamelen van gemiddelde opbrengsten en telersprijzen. Deze cijfers werden vervolgens ook gebruikt voor het biologische deel van de PPO-uitgave Kwantitatieve Informatie voor de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt, beter bekend als de KWIN (Dekkers, 2002). Tenslotte faciliteerde BIOM waar mogelijk het gesprek tussen verschillende partijen in de keten.

Uit de resultaten van de kostprijsanalyses bleek dat voor een aantal producten de kostprijs hoger te zijn dan de geldende marktprijs. Deze constatering deden we in verschillende bedrijfsopzetten. Daardoor staat het rendement onder druk. Slechts bij bovengemiddelde prestaties van de bedrijven wordt dan een positief netto bedrijfsresultaat geboekt. Ook bleek dat in een aantal gevallen bij de geldende productprijs het zogenaamde voordeel van intensivering in het geheel niet bestond. Dit benadrukt weer dat iedere ondernemer voor zijn eigen situatie - op grond van reële inzichten in de bedrijfsspecifieke kosten - kritisch moet zijn op de perspectieven van diverse teelten.

In een langjarige samenwerking met praktijkbedrijven - zoals in het BIOM-project - komen door het gesprek over de technische zaken van het bedrijf steeds meer aspecten van ondernemerschap aan de orde. De bedrijfskundigen onderscheiden drie soorten kwaliteiten bij het voeren van een eigen bedrijf:

- De vaardigheid, kunde en inzet voor het uitvoeren van de voorkomende werkzaamheden;
- Het vermogen deze te plannen, te organiseren en uit te (doen) voeren;
- Het hebben van een visie op de benodigde bedrijfsontwikkeling.

Biologisch werkende ondernemers zijn pioniers in een nieuwe productierichting en een nieuwe markt. Hun positie in de markt en de agroketen (toeleveranciers en afnemers) is nog sterk in beweging. Wat te telen, welke handelspartner biedt perspectief? Veel bedrijven zoeken nog naar de juiste mix van activiteiten en partners in keten en maatschappij, passend bij de identiteit van de ondernemers en hun bedrijf. Waar wil je naar toe, wat past bij het bedrijf, wat is haalbaar en uitvoerbaar en hoe zet je de toekomstvisie om in stappen die uitvoerbaar zijn? In zo'n situatie zijn goede managementvaardigheden en een duidelijke toekomstvisie eigenlijk onmisbaar. In BIOM moesten we echter vaak vaststellen dat deze meer strategische aspecten te lijden hebben onder de zorg voor het rondzetten van het bedrijf op korte termijn. Dit heeft ook in technische zin consequenties voor stabiliteit, organisatie en prestaties van het bedrijf. Naast alle technische aspecten van de bedrijfsvoering besteedden we daarom in toenemende mate aandacht aan de managementvaardigheden en het ondernemerschap. Beiden zijn cruciaal voor een gezonde en gestuurde bedrijfsontwikkeling.

## Omschakeling

Via BIOM werd in de vier jaar looptijd gedetailleerd inzicht verkregen in de (regionale) kansen en bedreigingen voor biologische landbouw. De keuze van een ondernemer om wel of niet om te schakelen naar biologische landbouw is afhankelijk van een aantal factoren. Wellicht de belangrijkste externe factor is het marktperspectief. De individuele teler zal vanwege de benodigde ruime vruchtwisseling een markt moeten vinden voor een scala aan gewassen. Veel omschakelende telers en potentiële omschakelaars ervaren de vraag naar biologische producten echter als ongestructureerd, onsamenhangend en ondoorzichtig en met een gering zicht op duurzaamheid. Voor een teler is er na de start van de omschakeling nauwelijks nog een weg terug en daar liggen de grootste risico's: investeringen, teeltrisico's, inkomensderving gedurende de omschakelperiode en desinvesteringen. In de huidige situatie vormt biologische productie voor velen beslist geen reële optie. Alleen door een bundeling van de vraag kan een stabiel afzetperspectief geboden worden aan een groot aantal bedrijven. Voor de omschakelbeslissing kunnen inspirerende voorbeelden en aansluiting bij een grote afzetorganisatie wonderen verrichten, zoals te zien is aan de ontwikkelingen in Flevoland en Zeeuws Vlaanderen. Ook gezamenlijk omschakelen van een groep gemotiveerde telers in een relatief nieuw gebied, zoals recent in West-Brabant en de Hoekse Waard bleek goed voor een enorme impuls. Het betreft hier voornamelijk bedrijven met akkerbouwproducten en akkerbouwmatig geteelde groenten (conservenindustrie en bewaarbare producten). De directe omgeving speelt een belangrijke rol bij het 'mogen' en 'kunnen' omschakelen. Het mogen is afhankelijk van maatschappelijke en sociale waardering van burens, familie en maatschappelijke organisaties. Bij het kunnen spelen kennis en traditionele partners - zoals adviseurs en afnemers - een rol. Aan een positieve invulling van beide aspecten ontbreekt het nogal eens. Verder zijn de beschikbaarheid van losse arbeid en biologische mest van invloed op de beslissing.

Ook interne bedrijfsfactoren spelen een grote rol: ingrijpende verandering van de vruchtwisseling, nieuwe gewassen, loslaten van eerder doorgevoerde specialisatie. Daar komt nog bij dat oude voorzieningen zoals mechanisatie en gebouwen aangepast moeten worden. Er worden nieuwe en andere eisen gesteld aan management en ondernemerschap. Dit alles maakt omschakeling niet eenvoudig. De omschakelende teler krijgt zonder uitzondering te maken met meer teelten, meer organisatie, meer vreemde arbeidskracht, meer afnemers en meer teeltrisico's.

## Regionale verschillen

Per regio zijn er grote verschillen in de kansen en bedreigingen voor de ontwikkeling van biologische landbouw. In de kleigebieden van Nederland (Noordelijk, Noordwestelijk, Centraal en Zuidwestelijk kleigebied) zijn er goede mogelijkheden voor akkerbouw en akkerbouwmatige vollegrondsgroenteteelt. Het perspectief voor biologische landbouw is in de meeste gebieden, op basis van ligging, verkaveling, grondslag en bedrijfsgrootte, zonder meer goed te noemen. Een uitzondering hierop vormen de Zuid-Hollandse eilanden en Zeeland, waar de bedrijfsstructuur vaak iets minder gunstig is. In een aantal regio's - waaronder Groningen en een deel van Friesland - ontbreekt het echter nog aan voldoende 'kritische massa': voldoende omgeschakelde bedrijven die als trekker kunnen dienen voor een regionale ontwikkeling. Ook inspirerende voorbeelden zijn dan vaak niet aanwezig. In sommige gebieden ontbreken regionale afzetstructuren, waardoor er te weinig prikkels zijn. Bovendien zijn er regio's waar bij de ondernemers weinig animo lijkt te bestaan voor omschakeling, ondanks de korte lijnen met grote afzetorganisaties en een goede infrastructuur. Een dergelijke situatie zien we in Noord-Holland. Slechts beperkte perspectieven zijn er in het zuiden van Limburg. Het landschap - kleinschalig en erosiegevoelig - belemmert omschakeling en ook arbeid vormt een beperkende factor. In Noord-Nederland zijn er nogal wat grote bedrijven die gespecialiseerd zijn in poot aardappelen. Omschakeling van het hele bedrijf kan alleen als er voldoende vraag is naar biologisch pootgoed. Gedeeltelijke omschakeling van bedrijven komt voor, maar dit geeft in zekere zin een dubbele belasting voor de ondernemers. Er is - bij groei van biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt - in een aantal regio's een tekort te verwachten aan biologische dierlijke mest. Door samenwerking tussen akkerbouw- en veehouderijbedrijven kan er beter in deze behoefte voorzien worden. Door het samenbrengen van belangstellende omschakelaars - uit zowel de akkerbouw als de veehouderij - kan er al in een vroeg stadium overleg plaats vinden en kunnen de ondernemers bij hun planning rekening houden met elkaars behoeften op dit gebied.

Het perspectief voor omschakeling in de vollegrondsgroente verschilt hemelsbreed van dat voor de akkerbouw. De gangbare vollegrondsgroenteteeltbedrijven zijn vaak gespecialiseerd. Dergelijke gespecialiseerde telers vinden we in bijvoorbeeld West-Friesland, het Zuidwesten en het Zuidoosten van het land. Dikwijls is de bedrijfsomvang klein, wordt er veel los land bijgehuurd en is de specialisatiegraad hoog (kool, prei, bladgewassen, broccoli). Dergelijke combinaties van omstandigheden vormen een grote belemmering voor omschakeling. Omschakeling leidt dan tot een ernstige desinvestering in kennis en infrastructuur. Toch is de belangstelling onder tuinders

groeïende en wordt naar wegen gezocht om vanuit de specialisatie te gaan samenwerken met omschakelende akkerbouwbedrijven (deelbouw). Naast deze problematiek van specialisatie vormt de instabiele en onzekere afzetmarkt voor dagverse groente een belemmering. Het is dan ook niet verwonderlijk dat het grootste deel van de huidige biologische vollegrondsgroenteteeltbedrijven niet het gevolg is van omschakeling, maar van import en starters. Deze groep teelt vaak voor een lokale markt of levert haar producten in de vorm van een abonnementsysteem.

Ook voor de akkerbouw op zandgronden ligt de situatie heel moeilijk. Niet alleen technisch is omschakeling vaak lastiger (o.a. hoge onkruiddruk), maar vooral het gebrek aan perspectief voor een rendabel pakket gewassen vormt hier de grootste belemmering. Al met al liggen er nogal wat belemmeringen, zowel voortkomend uit de huidige structuur van de bedrijven als uit de beperkte afzetmogelijkheden voor biologische producten.

## Perspectief

In bedrijfsvoering en teelt is nog veel ruimte voor innovatie en optimalisatie. Deze ruimte zal ook benut moeten worden, niet alleen om de kostprijs te reduceren en de langere termijn beheersbaarheid van de bedrijfsvoering te kunnen garanderen, maar ook om voortschrijdend inhoud te geven aan de eigen intenties en de sterk toenemende eisen uit het handelskanaal. Dat vergt veel van de betrokken ondernemers, niet alleen wat betreft de technisch-inhoudelijke vaardigheden, maar ook van hun managementcapaciteiten en van hun ondernemerschap. Om de uitdagingen aan te kunnen is kennisontwikkeling en samenwerking tussen onderzoekers, adviseurs en ondernemers nog steeds hard nodig. Op alle fronten.

Om biologische landbouw te kunnen stabiliseren in de praktijk als een sector met voldoende continuïteit moet er wel groei plaatsvinden. Daarom moet eendrachtig gewerkt worden aan de ontwikkeling van markten en de bijbehorende ketens. Dit proces kan door de overheid nog ondersteund worden via gerichte stimuleringsmaatregelen (hiërarchisch, interactief of marktgericht). De biologische landbouw heeft bovendien de steun nodig van de agrarische gemeenschap, de toeleverende en afnemende industrie die de ingezette veranderingen zullen moeten ondersteunen. Die steun en relevante kennis over biologische landbouw is er zeker nog niet overal. Dit vergt extra aandacht voor het 'ecologiseren' van de omgeving. Pas als allen samenwerken mogen we hopen op een verdere groei van biologische landbouw in Nederland.



# Deel 1

## Werkwijze en resultaten





# 1. Opzet van het BIOM-project

F.G. Wijnands<sup>1</sup> & J. Holwerda

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

## 1.1 Inleiding

In het voorjaar van 1998 ging het BIOM-project van start. BIOM staat voor Innovatie en Omschakeling Biologische Landbouw en is een project van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (cluster akkerbouw, vollegrondsgroente, groene ruimte, PPO-agv) en DLV adviesgroep (DLV), in samenwerking met Plant Research International (PRI). In het BIOM-project werd intensief samengewerkt met ondernemers in de biologische landbouw en met in omschakeling geïnteresseerde ondernemers. Het werkgebied van het project besloeg vrijwel geheel Nederland. Het doel van het BIOM-project was de praktijk van de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt te versterken. Hierbij werd gewerkt aan de hand van onderstaande ontwikkelingsvisie:

*'Biologische bedrijven produceren hoogwaardige kwaliteitsproducten op een – in agro-ecologisch, milieutechnisch en sociaal-economisch opzicht – duurzame wijze.'*

Het BIOM-project bestond uit vier onderling sterk samenhangende deelprojecten: innovatie, optimalisatie, omschakeling en verkenning van economische perspectieven. Bovendien was er sprake van een indeling in regio's.

Het deelproject *Innovatie* was gericht op het versterken van de bedrijfsvoering in vijf regionale innovatiegroepen. Deze groepen telden vier tot vijf bestaande biologische bedrijven per groep. Deze versterking vond voornamelijk plaats in de vorm van individuele begeleiding en onderzoek. Het totale aantal deelnemers van de innovatiegroepen bedroeg 24. (Voor verdeling over regio's zie Tabel 1 en 2).

In het deelproject *Optimalisatie* van de bedrijfsvoering werd met zeven regionale studiegroepen van 10 tot 15 bestaande en recent omgeschakelde biologische bedrijven gewerkt. Landelijk namen in het jaar 2000 aan deze studiegroepen 85 ondernemers deel, zie Tabel 2).

Het deelproject *Omschakeling* beoogde – in een eenjarige cyclus – per regio steeds 10-15 geïnteresseerde ondernemers voor te bereiden op succesvolle omschakeling naar een biologische bedrijfsvoering. Gedurende het BIOM-project werden twee van deze eenjarige cycli doorlopen. De eerste ronde, uitgevoerd in 1998-1999, telde landelijk 49 deelnemers, aan de tweede ronde (2000-2001) namen 79 mensen deel.

Het deelproject *Verkenning* van economische perspectieven tenslotte was gericht op scenariostudies en kostprijsanalyses.

BIOM werd uitgevoerd in de vijf regio's die de belangrijkste akker- en groenteteeltgebieden van Nederland bestrijken. In februari 2000 werd een extra groep uit West-Brabant toegevoegd aan BIOM en in 2001 een groep uit Gelderland. Deze groepen telden respectievelijk 14 en 16 deelnemers.

Flevoland werd buiten het BIOM-project gelaten vanwege de toch al forse inspanningen in deze provincie gedurende de jaren 90 (proefbedrijven, onder andere Dekking, 1999 en innovatieproject, Vereijken *et al.*, 1998). Figuur 1 geeft een beeld van de ligging van de bedrijven. Het project eindigde, na vier veldjaren, in 2002 met een afsluitend rapportagejaar.

Tabel 1. De regio-indeling in het BIOM project.

Regio aanduiding	Provincies	Afkorting	Grondsoort	Oriëntatie
Noordelijke zeeklei	Groningen en Friesland	NZK	klei	akkerbouw en groente
Noord-Holland	Noord-Holland	NH	klei	akkerbouw en groente
Zuidwestelijke zeeklei	Zuid-Holland en Zeeland	ZWK	klei	akkerbouw en groente
Noordoostelijke zand- en dalgronden	Drenthe en Overijssel	NON	zand en dal	akkerbouw en groente
Zuidoostelijke zandgronden	Noord-Brabant en Limburg	ZON	zand	groente
West-Brabant	Noord-Brabant	WB	klei	akkerbouw en groente
Gelderland	Gelderland	GLD	zand/klei	akkerbouw en groente

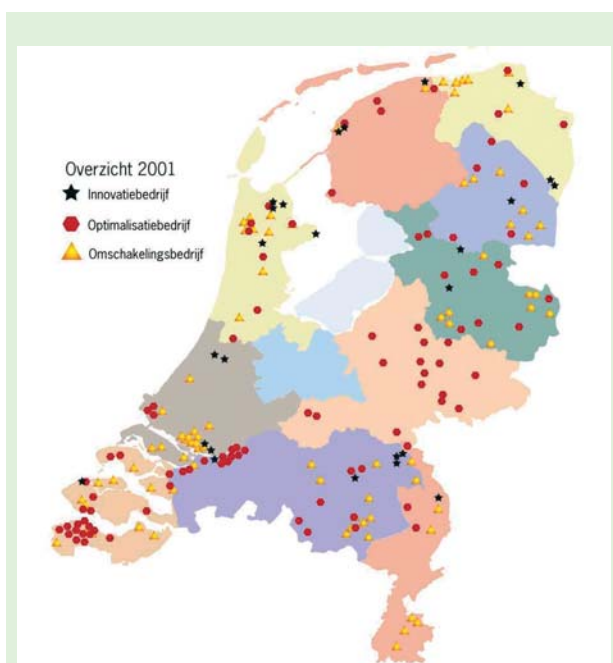
Tabel 2. Aantallen deelnemers in de diverse groepen van BIOM per regio (stand per 30-08-2001).

Regio	Innovatie	Optimalisatie	Omschakeling	Totaal
NZK	4	6 (+1)*	9	19 (+1)
NH	5	6	11	22
ZWK	5	25	27	58
NON	5	9	14	28
ZON	5	10	18	33
WB		8 (+4)		8 (+4)
GLD		16		16
Totaal	24	80 (+5)	79	183 (+5)

\* tussen haakjes het aantal nog gangbare bedrijven ten tijde van deelname

## 1.2 Bedrijven en gewassen

Het BIOM-project richtte zich op akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijven. Voor de innovatiebedrijven werd gezocht naar bestaande biologische bedrijven met veel ervaring. Dit om bestaande ervaring en beschikbare kennis zoveel mogelijk te benutten. Daarbij werd de voorkeur gegeven aan de wat grotere bedrijven: bedrijven die model kunnen staan voor de in omschakeling geïnteresseerde gangbaar werkende ondernemers. In de regio's waar vollegrondsgroenteteelt ook voor reguliere productie een belangrijke sector is, werd bovendien gezocht naar voorbeeldbedrijven voor de vollegrondsgroenteteelt. Zo werd in Noord-Holland en het Zuidwesten gestreefd naar een combinatie van akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt.



Figuur 1. Deelnemers BIOM in de verschillende groepen over Nederland.

In Zuidoost Nederland werd volledig ingezet op vollegrondsgroenteteelt. Op basis van het overzicht van alle bij controle-organisatie SKAL geregistreerde bedrijven en met de beschikbare kennis werd door de projectpartners een selectie gemaakt van potentiële deelnemers. Onbekende bedrijven werden telefonisch benaderd om meer inzicht in hun bedrijfssituatie te krijgen. Bedrijven die aan het gewenste profiel voldeden werden bezocht en de geselecteerde bedrijven werden aangezocht deel te nemen. Op een enkele uitzondering na namen alle bedrijven graag aan het project deel. De uiteindelijke groep bedrijven in de innovatiegroep kon als redelijk representatief beschouwd worden voor de wat grotere bestaande biologische bedrijven in de regio's waar BIOM actief was. In de innovatiegroep was 90 procent groter dan 20 hectare en 80 procent al meer dan drie jaar volledig biologisch. Veel ondernemers konden getypeerd worden al jonge veertigers, met redelijk veel ervaring en met interesse in innovatie. Veel ondernemers (85 procent) hadden ten minste een middelbare opleiding genoten, maar dit was slechts zelden een agrarische opleiding. Slechts een klein deel van de ondernemers (20 procent) volgde een specifieke bijscholing voor biologische landbouw. De deelnemende bedrijven waren zeer divers en hadden dikwijls een sterke lokale of regionale binding. Soms was deze binding meer sociaal, soms meer economisch en gerelateerd aan meerdere activiteiten zoals natuurbeheer, recreatie, zorg en boerderijwinkel. Op circa een derde van de bedrijven werden de producten ook via de boerderijwinkel of via een abonnementensysteem verkocht.

Op de deelnemende bedrijven werden alle voor de akkerbouw- en tuinbouw belangrijke gewassen geteeld. Op de biologische bedrijven werden meer gewassen geteeld dan op vergelijkbare gangbare bedrijven. Bovendien verschilde de bouwplansenstelling per bedrijf veel sterker. Er waren maar weinig gewassen of gewascombinaties die op elk bedrijf voorkwamen. In totaal betrof het zo'n 110 gewassen, verdeeld over 43 gewastypen (groepen gelijksoortige gewassen, vaak tot dezelfde familie behorend). Op verreweg

de meeste bedrijven kwamen aardappels (80 procent) en kool (70 procent) voor. Dan volgde een grote groep gewassen, waaronder peen en ui, pompoen, peulvruchten en slasoorten, tarwe en grasklaver die op ongeveer 35 tot 40 procent van de bedrijven voorkwam. Het aandeel aardappel, kool en sla lag – op bedrijven waar deze gewassen voorkwamen – gemiddeld rond 16 procent. Naar areaal besloegen de gewassen grasklaver, luzerne en granen 25 tot 40 procent van de bedrijfsoppervlakte.

### 1.3 Dataverzameling

Bij de start van het BIOM-project werd op alle deelnemende bedrijven een bedrijfsinventarisatie uitgevoerd. Belangrijkste doel hiervan was het verkrijgen van inzicht in de situatie van de deelnemende bedrijven bij de start van het project. Het ging hierbij om bedrijfsgegevens tot en met de door de ondernemers ervaren knelpunten en problemen. In de opzet van de inventarisatie werd de thematische lijn gevolgd met de daaraan gekoppelde bedrijfsmethoden, zoals deze bij de opzet van BIOM gekozen werd. In totaal werden er bij de innovatiebedrijven 24 inventarisaties uitgevoerd en bij de optimalisatiebedrijven 40. Deze inventarisaties hadden primair als doel om onderzoek en begeleiding een goede start te geven bij het ontwikkelingstraject van de deelnemende bedrijven. Ook werd de inventarisatie gebruikt bij het opstellen van onderzoeksagenda's. Op deze wijze ontstond de garantie voor een naadloze aansluiting van onderzoek en begeleiding op de biologische praktijk. Van alle innovatiebedrijven en van de meeste optimalisatiebedrijven werd een volledige bedrijfsregistratie bijgehouden. De registratiegegevens werden vervolgens verwerkt met het registratie- en analyseprogramma FARM. De kwantitatieve gegevens werden gecompleteerd door de meer kwalitatieve ervaringen en waarnemingen van de DLV-adviseurs. Deze ervaringen werden jaarlijks in bedrijfsevaluaties vastgelegd. Aanvullend werd een onderzoeksprogramma uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in stikstofverliezen (N-mineraal na de oogst en aan het begin van het uitspoelingsseizoen, drainwaterconcentraties van nitraat op kleibedrijven), bodemvruchtbaarheid (bij de start van het project) en bodemgezondheid (op basis van indicaties van de te verwachten problemen jaarlijks). De bespreking van de resultaten van het BIOM-project elders in dit verslag is uitsluitend gebaseerd op de gegevens van de intensief begeleide innovatiebedrijven. Bij de weergave van de uitgangssituatie werd bovendien gebruik gemaakt van de inventarisaties van de optimalisatiebedrijven.

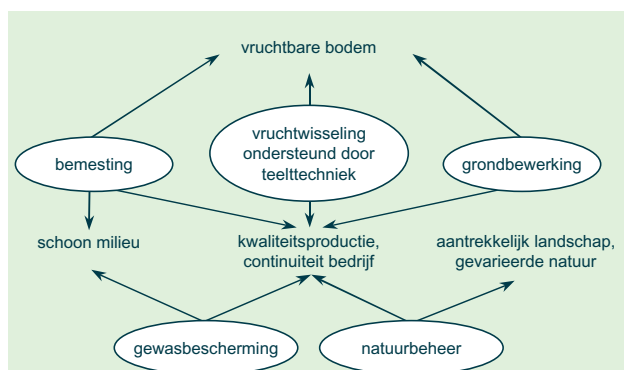
### 1.4 Thema's, maatstaven en bedrijfsmethoden

Bij de uitvoering van het BIOM-project is de eerder vermelde ontwikkelingsvisie richtinggevend geweest. Deze is uitgewerkt in een aantal aandachtsvelden of thema's, die in alle projectonderdelen centraal staan: kwaliteitsproductie, schoon milieu, vruchtbare bodem, aantrekkelijk landschap en gevarieerde natuur, bedrijfscontinuïteit en strategisch bedrijfsbeheer (zie kader). Ieder thema werd voorzien van een aantal maatstaven en streefwaarden. Samen vormden deze maatstaven een streefbeeld waarin alle belangrijke maatschappelijke, ecologische en productietechnische aspecten van een bedrijfsvoering zijn vertegenwoordigd.

In Figuur 2 is de samenhang tussen thema's en bedrijfsmethoden aangegeven. Bedrijfsmethoden zijn hier gedefinieerd als samenhangende strategieën voor de belangrijkste principes van agrarische productie, beginnend met vruchtwisseling en gevolgd door bemesting, gewasbescherming en grondbewerking. Boeren is niet mogelijk zonder de toepassing van deze principes.

De basis van een gezonde en productieve biologische bedrijfsvoering moet gevonden worden in een zorgvuldig samengestelde vruchtwisseling, die goed is afgestemd op een daarmee samenhangend bemestingsplan. Vruchtwisseling en bemesting vormen de basis voor kwaliteitsproductie op een biologisch bedrijf. Dit wordt aangevuld met een daarop afgestemde grondbewerking en ondersteund met een optimale invulling van teeltsystemen. Via gewasbeschermingsmaatregelen wordt, waar nodig en mogelijk, de kwaliteitsproductie veiliggesteld. Op bedrijfsniveau is een goede agro-ecologische lay-out (Vereijken, 1999), ondersteund met gericht agrarisch natuurbeheer, onontbeerlijk voor stabilisering van het agro-ecosysteem (Booij *et al.*, 2002), zie Figuur 2.

De beoogde en in de thema's weergegeven duurzaamheid is alleen haalbaar als de bedrijfsmethoden optimaal ingevuld



Figuur 2. Samenhang tussen bedrijfsmethoden en thema's in het BIOM-project.

## Thema's en maatstaven in BIOM

*Kwaliteitsproductie:* het verbeteren en stabiliseren van het productie- en kwaliteitsniveau, het beperken van verliezen tussen oogst en afzet. Aandachtspunten daarbij zijn de beheersing van ziekten en plagen en de afstemming van de stikstofvoorziening op de stikstofbehoefte van gewassen. De ontwikkelde maatstaven binnen dit thema zijn gericht op kwantiteit en kwaliteit van de productie.

*Schoon milieu:* het beperken van de stikstofuitspoeling, het voorkomen van verrijking van de bodem met fosfaat en zware metalen en het afzien van het gebruik van bestrijdingsmiddelen die het milieu of het ecosysteem belasten.

De maatstaven richten zich op de verschillende milieucompartimenten bodem, lucht en water (grond, en oppervlakte). Hierbij zijn maatstaven die een directe relatie hebben met de milieukwaliteit in veel gevallen te duur om vast te stellen. Om deze reden worden er verschillende afgeleiden gehanteerd, welke in feite niet doelgericht maar middelgericht zijn. De maatstaven binnen dit thema richten zich op het gebruik (balans, overschot) en de emissie-risico's (uitspoelingsrisico) van nutriënten en op gebruik, emissie-risico's en schaderisico's van pesticiden. Meer specifiek komt dit neer op stikstofverlies (drainwaterconcentratie en N-mineraal bij aanvang uitspoelingsseizoen), nutriëntenbalansen fosfaat en kali in relatie tot de bodemvruchtbaarheidstoestand en, bij gebruik van biologische pesticiden, op emissie- en schaderisico's (resp. BRI en MBP, Dekking, 1999).

*Vruchtbare bodem:* het instandhouden en verbeteren van de bodemvruchtbaarheid door een ruime en gevarieerde

vruchtwisseling en de daarbij passende inzet van dierlijke mest en (vlinderbloemige) groenbemesters. Aandachtspunten daarbij zijn: bodemgezondheid, bodemstructuur en beheer van organische stof.

De maatstaven richten zich op de nutriëntenbalansen fosfaat en kali, in relatie tot de bodemvruchtbaarheidstoestand en op de organische stof balans.

*Aantrekkelijk landschap en gevarieerde natuur:* het versterken en beschermen van de aanwezige natuurwaarden, het integreren in een ecologische infrastructuur en het bevorderen van een leefbaar landschap voor flora en fauna.

Momenteel wordt in het kader van agrarisch natuurbeheer een aantal maatstaven ontwikkeld. Deze maatstaven zijn gericht op beschrijving en verbetering van de kwaliteit van de aanwezige voorwaarden voor de ontwikkeling van natuur en landschapswaarden. In BIOM werd ingezet op het realiseren van 5 procent agrarische natuur *Continuïteit bedrijf:* het veiligstellen van het inkomen van de ondernemer en de continuïteit van het bedrijf, door het versterken van de kwaliteitsproductie en het verbeteren van het inzicht in de economische perspectieven.

*Strategisch bedrijfsbeheer:* het zorgvuldig plannen van bedrijfsactiviteiten, met als doel een beheersbare en flexibele bedrijfsorganisatie. Aandachtspunten daarbij zijn: planning van de vruchtwisseling en het teeltplan, planning van de bemesting, arbeidsorganisatie en -inzet (vooral bij onkruidbestrijding, maar ook bij oogst en afzet) en ketenzorg.

De ontwikkelde maatstaven betreffende de laatste twee thema's hebben betrekking op de arbeidsinzet en benuttingen op het bedrijfseconomisch rendement.

en op elkaar afgestemd worden. De meeste huidige bedrijfsmethoden zijn ontoereikend en moeten verder ontwikkeld worden om de nieuwe, veel bredere set van doelen te kunnen verwezenlijken. Dit herontwerp kan per definitie niet op ad hoc basis en per onderdeel. Het moet gebeuren binnen de volledige context van een bedrijf. Dit om ongewenste interferentie te vermijden en om tot maximale winst te komen uit de synergie van de toegepaste methoden. Dit geldt juist in de biologische landbouw, omdat deze vorm van landbouw niet beschikt over

correctiemiddelen, zoals chemische gewasbescherming en kunstmest. Uitsluiting van het gebruik van pesticiden heeft bijvoorbeeld ingrijpende consequenties voor de vruchtwisseling, en de eisen ten aanzien van duurzaamheid hebben grote consequenties voor de bemesting. Het ontwikkelen van geschikte bedrijfsmethoden gebeurt in het meer experimentele bedrijfssystemenonderzoek (Wijnands *et al.*, 2001). Voor een korte karakterisering van de bedrijfsmethoden zie de kadertekst. De methoden worden meer in detail uitgewerkt in deel drie van dit verslag.

## De belangrijkste bedrijfsmethoden in de bedrijfsvoering

*Vruchtwisseling.* Vruchtwisseling speelt de hoofdrol in kwaliteitsproductie via preventie van ziekten, plagen en onkruiden. Door een logische opvolging van hoog en laag stikstofbehoefte gewassen, biologische stikstofbinding door vlinderbloemige gewassen en stikstofoverdracht door groenbemesters levert de vruchtwisseling bovendien een belangrijke bijdrage aan een vruchtbare bodem.

*Bemesting.* Bemesting met organisch materiaal draagt bij aan een vruchtbare bodem en daarmee aan voldoende productie van goede kwaliteit. Door ophoping van fosfaat en kalium en een te grote beschikbaarheid van stikstof te voorkomen, kan milieuvervuiling nu en in de toekomst vermeden worden.

*Gewasbescherming.* Beheersing van ziekten, plagen en onkruiden draagt bij aan kwaliteitsproductie en continuïteit van het bedrijf. Omdat biologische landbouw dit vooral doet met preventieve maatregelen, aangevuld met mechanische bestrijding van onkruiden, wordt tevens bijgedragen aan een schoon milieu.

*Teelttechniek.* Dit omvat alle verzorgende maatregelen van behandeling van uitgangsmateriaal tot afzet. Zij zorgen samen met de vruchtwisseling voor een goede kwaliteitsproductie.

*Natuurbeheer.* Natuurbeheer is primair gericht op productie van een gevarieerde natuur en een aantrekkelijk landschap, maar draagt door een continue aanbod van schuilplaatsen en voedsel in zowel ruimte (netwerk) als tijd (ook in de winter) bij aan de instandhouding van natuurlijke vijanden en daarmee aan de stabiliteit van het agro-ecosysteem en dus de kwaliteitsproductie.

*Strategisch bedrijfsbeheer.* Hiermee wordt bedoeld op een zorgvuldige planning van bedrijfsactiviteiten vanuit een samenhangende visie op de gewenste bedrijfsontwikkeling en een beheersbare en flexibele bedrijfsorganisatie. Aandachtspunten daarbij zijn met name de planning van vruchtwisseling en teeltplan, bemesting, arbeidsorganisatie en -inzet (vooral bij onkruidbestrijding maar ook bij oogst en afzet) en ketenzorg. Dit draagt bij aan de continuïteit van het bedrijf.

## Literatuur

- Dekking, A.J.G., 1999, Resultaten OBS '92-'97, volgens BSO-methodiek. PAV Bulletin Akkerbouw, Vol. 3, no. 4, Lelystad, p. 34-42.
- Booij C., E. den Belder en A. Visser, 2002. De betekenis van diversificatie en ecologische infrastructuur voor de gewasbescherming in de biologische landbouw. In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booij). PPO Lelystad, 190 pp.
- Vereijken, P.H., R.P. Visser & H. Kloen, 1998. Innovatie van de EKO-akkerbouw en groenteteelt met 10 voorhoedebedrijven (1991-1997). Rapport 88, AB-DLO, Wageningen, 110 pp.
- Vereijken, P., 1999. Manual for prototyping integrated and ecological arable farming systems (I/EAFS) in interaction with pilot farms. Cereales Uitgeverij, Wageningen, 53 pp. (<http://www.gcw.nl>)
- Wijnands, F.G., W. Sukkel & J.J. de Haan, 2001. Systeeminnovatie in de landbouw, wegwijzer naar de toekomst. In: J. Wolfert, R. Booij & M.K. van Ittersum. Ecologisering en Bedrijfssystemenonderzoek: waarheen, waarvoor? Verslag KLV studiedag 2001 studiekring Ecologie en Fysiologie van de Plantaardige Productie, KLV, Wageningen, p.9-28.

## 2. Communicatie

B.W. Klein Swormink

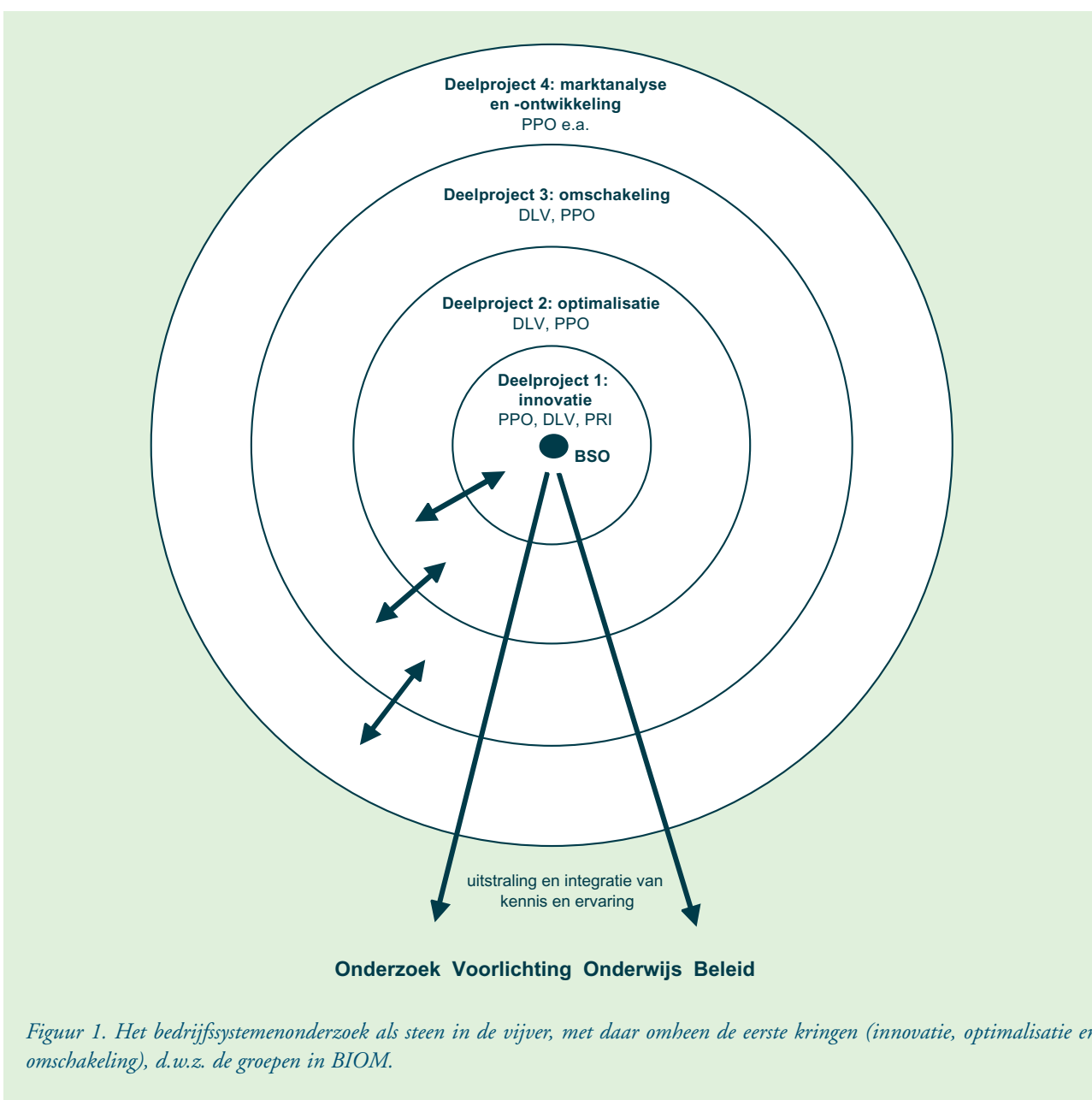
Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

In 1998 startte het BIOM-project met als doel de biologische landbouw in Nederland te versterken. BIOM was een samenwerkingsproject van onderzoek, voorlichting en praktijk, waarin kennis, expertise en innovaties voor de biologische landbouw verder ontwikkeld werden. Bovendien werd er gewerkt aan de verspreiding van informatie binnen en buiten het netwerk van de biologische landbouw.

Verdeeld over zeven verschillende regio's deden meer dan 180 praktijkbedrijven mee binnen het project. Naast een

regionale verdeling werd onderscheid gemaakt tussen innovatiebedrijven, optimalisatiebedrijven en omschakelaars.

Het meest intensief was het contact met de *innovatiebedrijven*. Individuele teeltbegeleiding door DLV, registratie en analyse van bedrijfsgegevens en een groot aantal groepsbijeenkomsten stonden garant voor een intensieve informatie-uitwisseling tussen onderzoek, advies en deelnemende bedrijven. Van de ondernemers uit de groep van *optimalisatiebedrijven* werd een minder intensieve



Figuur 1. Het bedrijfssystemenonderzoek als steen in de vijver, met daar omheen de eerste kringen (innovatie, optimalisatie en omschakeling), d.w.z. de groepen in BIOM.



inspanning verwacht, maar werd evenwel een grote groep ondernemers direct bij de ontwikkelingen – zoals bijvoorbeeld de leerervaringen van de innovatiebedrijven – betrokken.

Voor de deelnemers in de *omschakelingsgroep* vormde BIOM veelal een eerste intensieve kennismaking met de biologische landbouw. Niet alleen door middel van inhoudelijke kennisontwikkeling in de vorm van onder andere cursussen, maar ook door een netwerk aan te bieden van biologisch werkende collega's werd deze omschakelaars een stevige handreiking gedaan om de omvorming van hun bedrijf naar biologische productie tot een succes te maken. BIOM omvatte bovendien een groot aantal activiteiten om het contact tussen de biologische landbouw en indirect betrokkenen te versterken. Dit vanuit de gedachte dat versterking van de biologische landbouw staat of valt bij de aanwezigheid van voldoende maatschappelijke inbedding. Ondanks de bescheiden aandacht hiervoor bij de aanvang van het project – in het projectvoorstel werd slechts gesproken van *het uitdragen van project en projectresultaten naar buiten middels open dagen, brochures e.d.* – hebben deze activiteiten ruime aandacht gekregen.

De communicatieactiviteiten in het kader van het BIOM-project – zowel de activiteiten die binnen het project plaatsvonden, als ook de activiteiten die meer naar buiten gericht waren – worden hieronder verder beschreven

## 2.1 Activiteiten

Gedurende het BIOM-project werd door de medewerkers van PPO, PRI en DLV een voortdurende inspanning gepleegd om het project, samen met de deelnemers, inhoud en vorm te geven. De communicatie daarover met betrokkenen – zowel binnen als buiten het project – kreeg daarbij veel aandacht.

### Praktijk intern

De communicatie met al deze groepen kreeg hoofdzakelijk vorm in winterbijeenkomsten en zomerexcursies.

### Winterbijeenkomsten

De winterbijeenkomsten werden gehouden rond de drie centrale thema's: vruchtwisseling, bemesting en 'onkruid-beheersing en economie'. Per groep werd rekening gehouden met de al aanwezige kennis en lagen dientengevolge de accenten anders; de diepgang bij de innovatiegroep was groot. Hier was sprake van actieve en intensieve verwerking van de resultaten van de bedrijfseigen registraties en de ervaringskennis, met name in de laatste jaren van het project. Bij de groepen van omschakelende ondernemers was de inhoud sterk gericht op basiskennis. Figuur 2 geeft een overzicht van zowel het aantal winterbijeenkomsten gedurende de gehele projectduur voor

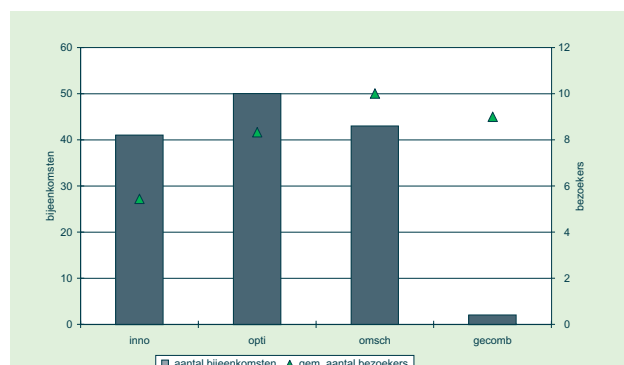
de verschillende categorieën (innovatie, optimalisatie en omschakeling), als het aantal deelnemers. Er werd uitgegaan van ongeveer drie bijeenkomsten per jaar per groep. In totaal werden meer dan 130 bijeenkomsten gehouden, min of meer evenredig verdeeld over innovatie, optimalisatie en omschakelgroepen. Twee maal werden er combinaties van meerdere groepen voor winterbijeenkomsten uitgenodigd.

Afgezet tegen de groepsgrootte was het gemiddelde opkomstpercentage binnen de omschakelingsgroepen ruim 60 procent. Eenzelfde opkomstpercentage werd gerealiseerd bij de optimalisatiegroepen, terwijl bij de innovatiebijeenkomsten een aanmerkelijk hogere opkomst te zien was van bijna 100 procent. Een dergelijke opkomst is passend bij het intensieve karakter van het project voor de innovatiegroep. Door deze ondernemers werden de winterbijeenkomsten in de evaluatie dan ook als goede leermomenten ervaren.

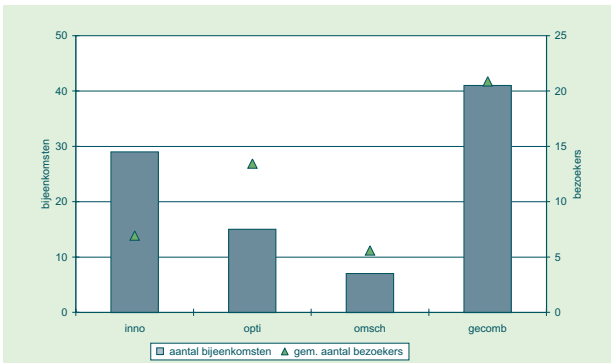
### Zomerexcursies

Gedurende de zomerperiode zijn verschillende activiteiten ontwikkeld om ook dan het contact tussen de deelnemende bedrijven te onderhouden. Zo werden er een groot aantal zomerexcursies georganiseerd. In de meeste gevallen ging het om bedrijfsbezoeken bij deelnemers, maar ook andere locaties werden bezocht. Zo werd in 2000 voor alle deelnemers uit het Zuidwestelijk kleigebied een excursie naar België georganiseerd. Voor alle projectdeelnemers werd in dat jaar een bezoek georganiseerd naar het groothandelsbedrijf Natudis in Harderwijk en werd een Flevolands bedrijf bezocht. In 2001 werden verschillende demonstraties mechanische onkruidbestrijding gehouden. Veel van deze zomeractiviteiten waren gericht op regionale deelnemers. Voor een bezoek aan het OBS in Nagele werden alle BIOM-deelnemers uitgenodigd.

Voor het overzicht van de zomerexcursies, zie Figuur 3. Gestreefd werd naar circa drie excursies tijdens het



*Figuur 2. Het aantal georganiseerde winterbijeenkomsten tijdens BIOM (1998-2002) voor de verschillende deelnemersgroepen en het aantal aanwezigen.*



*Figuur 3. Het aantal georganiseerde zomerexcursies tijdens BIOM (1998-2002) voor de verschillende deelnemende groepen en het gemiddelde aantal deelnemers.*

teeltseizoen. In een aantal gevallen werd gekozen voor combinaties van doelgroepen (zowel innovatie- als optimalisatiebedrijven) om, naast organisatorisch voordeel, vooral ook het contact tussen de ondernemers te faciliteren. De opkomst bij zowel de innovatie- als optimalisatiegroepen was uitstekend. Omschakelende ondernemers maakten echter slechts mondjesmaat gebruik van deze bijeenkomsten (gemiddeld slechts 35 procent). Deelnemers van de innovatiebedrijven gaven de evaluatie aan de zomerexcursies zeer te waarderen. Hun voornaamste punt van kritiek was dat er te weinig van georganiseerd werden.

**Tweedaagse bijeenkomsten**

In de projectjaren 2000 en 2001 werden voor de innovatiegroep tweedaagse bijeenkomsten georganiseerd. Tijdens deze bijeenkomsten werd er veel aandacht gegeven aan de behaalde resultaten van de bedrijven en is nadrukkelijk ingegaan op de mogelijkheden om de biologische bedrijfsvoering verder te optimaliseren. Daarbij werden steeds een aantal sprekers van organisaties buiten BIOM uitgenodigd om een aantal onderwerpen te verdiepen. Belangrijke onderwerpen waren voorts *goed ondernemerschap* (deels als training gegeven), *de idealen van de biologische landbouw* en *de gevolgen daarvan* voor het bedrijf. De tweedaagse bijeenkomsten werden door vrijwel alle deelnemers (24) bezocht.

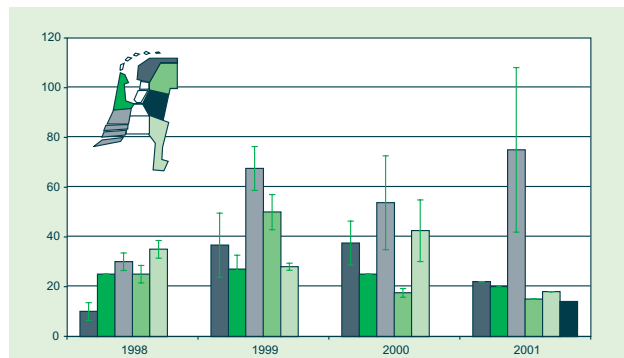


**Praktijk extern**

Naast alle activiteiten binnen BIOM met de eigen deelnemers werd er uiteraard ook gewerkt aan het contact met agrarisch ondernemers die niet deelnamen aan het project. Immers, de verbreding en versterking van de biologische landbouw in Nederland was een belangrijke doelstelling van BIOM. Er zijn open- en themadagen georganiseerd, lezingen en excursies gehouden en er werd, via reguliere pers en via vakpers, informatie over het project verspreid. Een enkele keer werd er op radio en tv aandacht besteed aan het project.

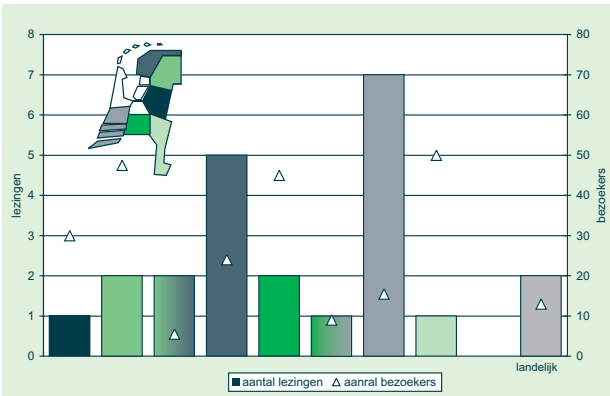
**Open- en themadagen**

In de verschillende regio's werden jaarlijks ongeveer twee open dagen georganiseerd. De open dagen vonden plaats op bedrijven van deelnemers van de innovatie- en de optimalisatiegroepen. Ze werden door advertenties in plaatselijke en regionale pers aangekondigd.



*Figuur 4. Gemiddeld aantal bezoekers op de BIOM open dagen (1998 t/m 2001) voor de verschillende jaren en regio's. De foutbalken geven de spreiding aan.*

De belangstelling voor deze open dagen liep sterk uiteen. Erg succesvol waren de open dagen in de projectjaren 2000 en 2001 in het Zuidwesten, waar respectievelijk 110 en 150 belangstellenden aanwezig waren. Ook voor de open dag op het bedrijf van de maatschap Van Gaalen, De Jong en Visser in 2001 was erg veel belangstelling. Deze drie ondernemers hebben hun bedrijven omgeschakeld en samengevoegd. Die aantallen werden in andere regio's echter bij lange na niet gehaald. In 2001 werd in Gelderland een open dag georganiseerd waar slechts 14 belangstellenden genoteerd konden worden. Voor de gemiddelden per regio in de opeenvolgende jaren, zie Figuur 4. Daarnaast werden er vier themadagen georganiseerd. Eén dag voor telers en handelaren in Amsterdam (120 deelnemers), tweemaal een biologische gewasdag bij PPO-agv in Lelystad (25-40 deelnemers) en eenmaal een algemene studie- of themadag in Wageningen (110 bezoekers). Deze dagen werden redelijk tot goed bezocht.



*Figuur 5. Aantal lezingen en aantallen bezoekers voor de verschillende BIOM regio's (1998-2001). Het balkje meest rechts in de figuur staat voor landelijke lezingen.*

### Lezingen

Naast de open dagen werden er lezingen gehouden voor praktiserende ondernemers die niet direct betrokken waren bij het project. In veel gevallen sloten deze lezingen aan bij bijeenkomsten of vergaderingen van diverse agrarische organisaties. Zo werden studieclubs en afdelingen van belangenverenigingen toegesproken. Figuur 5 geeft een indruk van de verdeling van deze lezingen over de verschillende regio's en de aantallen bezoekers. De meeste lezingen werden gegeven in het Zuidwesten en op de Noordelijke zeelei. Het gemiddeld aantal toehoorders was juist het hoogst in het Zuidoosten, West-Brabant en Noordoost Nederland. Daardoor lijkt het aantal mensen dat bereikt werd door middel van lezingen redelijk gelijkmatig over het land verdeeld.

### Publicaties

In Figuur 6 staat een overzicht van de verschillende typen publicaties voor de achtereenvolgende projectjaren. Wat opvalt is de toename in de beginjaren van het project. Het jaar 2000 was duidelijk het topjaar. De afname in 2001 was vooral een gevolg van lagere aantallen advertenties en/of aankondigingen van BIOM-activiteiten. Deels hing dit samen met een lager aantal activiteiten in het betreffende jaar. Er werden in 2001 evenwel meer opinies en interviews



*Figuur 6. Aantal publicaties met betrekking tot BIOM gedurende vijf jaren.*

afgegeven dan in 2000. Het aantal bedrijfsreportages en korte berichten in de bladen nam af. De speciale BIOM Nieuwsbrief, toegezonden aan bijna 350 relaties, verscheen in totaal zes keer.

### Overig

Een enkele keer is BIOM gepresenteerd op open dagen van derden. Zo werd meegewerkt aan een dag van Bejo zaden in Warmenhuizen (Noord-Holland) en op de Rusthoeve op Colijnsplaat. Bovendien werd een excursie georganiseerd voor een groep Belgische telers en onderzoekers (zie Tabel 1) in de omgeving van Westmaas.

### Onderzoek

In Tabel 1 staan de communicatieactiviteiten gericht op het onderzoek, vanuit het BIOM-project. Veelal betrof het lezingen van leden van het projectteam (meest vanuit PPO, de onderzoekspartner in het project). De belangstelling voor deze activiteiten was over het algemeen goed.

### Onderwijs

Binnen BIOM werden twee activiteiten georganiseerd ten behoeve van het onderwijs. In 1998 zijn de leerkrachten van het AOC in Helmond op excursie geweest in Meterik, op het proefbedrijf voor de vollegroondsgroenten. In 1999 werd een lezing gehouden tijdens een verdiepingsdag voor HAS-leerkrachten.

### Voorlichting

Voor en ook samen met de voorlichting (in dit geval de projectpartner DLV) werden vier lezingen en vier excursies georganiseerd. Regelmatig werd daarbij de OBS te Nagele aangedaan.

### Diversen

Tenslotte waren er nog een aantal activiteiten die buiten de eerder beschreven doelgroepen gerangschikt dienen te worden of waarbij de doelgroep onder andere bestond uit een combinatie van voornoemde doelgroepen. Deze activiteiten zijn terug te vinden in Tabel 2.

## 2.2 Beoordeling door de deelnemers

Aan de ondernemers van de innovatiebedrijven, de groep die het nauwst betrokken was bij het BIOM-project, werd ter evaluatie een lijst van vragen voorgelegd met daarin aandacht voor hun algemene indruk van het project, de ontwikkelingsmogelijkheden van deelnemende ondernemers, de prestaties van de projectpartners en de manier waarop het project in zijn omgeving stond.

Van de 24 ondernemers die gevraagd werden de enquête in te vullen, deden dat er 22, een respons van ruim 90 procent.

Tabel 1. Communicatieactiviteiten BIOM (1998-2001), gericht op het onderzoek.

Activiteit	Jaar	Regio	Belangstellenden	Groep
Lezing	1998	NH	50	studiedag biologische landbouw
Lezing	1998	NL	30	medewerkers proefboerderij
Presentatie	1998	ZON	100	studiedag biologische landbouw
Lezing	1998	internationaal	20	IOBC working group FSR
Lezing	1999	NL	20	vergadering projectgroep DLO-programma 342, Ecologisering van de landbouw
Lezing	1999	NL	10	LNV en EC-LNV
Lezing	1999	NL	40	PAV onderzoekersbijeenkomst
Lezing	2000	NL	60	KLV-studiedag Praktijkonderzoek voor biologische landbouw
Lezing	2001	NL	18	verdiepingscursus onkruidbestrijding
Lezing	2001	NL	20	verdiepingscursus onkruidbestrijding
Excursie	2001	ZWK	27	rondleiding
Excursie	2001	ZWK	27	rondleiding
Themadag	2002	NL	130	studiedag Biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt in perspectief

Tabel 2. Communicatieactiviteiten BIOM (1998-2001), gericht op diverse doelgroepen.

Activiteit	Jaar	Regio	Belangstellenden	Groep
Presentatie	1998	NH	150	infobeurs biologisch ondernemen.
Presentatie	1998	ZON	80	LLTB-congres biologische landbouw
Presentatie	1998	NL	130	kennismarkt biologische landbouw LBI
Lezing	1998	NL	6	Provinciaal Overleg Biologische Landbouw Gelderland
Lezing	1999	NL	30	start handelsbedrijf Bonna Terra
Lezing	2000	ZON	15	cursusdag CHV/Landbouwbelang
Cursus	2000	NL	30	PHLO-cursus biologische landbouw.
Lezing	2000	NL	90	KNPV-symposium: Is biologische teelt beter dan geïntegreerde teelt? – feiten en Emoties
Presentatie	2001	NL	300	vollegrondsgroenteteden
Radio/TV	2001	NON	n.v.t	bijdrage Radio 1 (AVRO)
Open dag	2001	ZON	18	open dag BIOM
Lezing	2001	NL	40	informatiedag biologische aardappelketen
Lezing	2001	NL	50	infodag bewaring biologische producten

Over het algemeen werden de enquêtes zorgvuldig ingevuld, alhoewel de indruk bestaat dat het wellicht wat veel vragen waren, waardoor de benodigde tijd voor een volledige invulling mogelijk te lang was (een uur).

De algemene beoordeling van het BIOM-project door de ondernemers van de innovatiebedrijven was ruim voldoende. De technische resultaten werden gewaardeerd met iets meer dan een zeven, de samenwerking tussen de partners kreeg zelfs een acht (Tabel 3). Daarentegen had men twijfels over de mate waarin BIOM heeft bijgedragen aan het dichten van de kloof tussen biologische- en

gangbare landbouw, gemiddeld geven de ondernemers een uiterst krappe voldoende: 5,6. Een ruime zeven was er voor de mate waarin BIOM de biologische landbouw heeft kunnen versterken en verbreden in Nederland.

Alhoewel de verhouding van de cijfers tussen de verschillende aspecten voor alle regio's opvallend genoeg overeen kwam, bleken de absolute waarden – met name voor de regio Noordoost Nederland – aan de lage kant. Ook bij de bespreking van de verdere resultaten van de evaluatie kwam dit overigens terug.

Tabel 3. Algemene waardering innovatiebedrijven voor BIOM, gemiddeld en voor de verschillende regionale groepen.

Vraag	Gemiddeld	ZWK	NH	NZK	ZON	NON*
Technische resultaten	7,3	7,0	7,4	7,5	7,2	6,3
Samenwerking tussen partners	8,0	7,3	8,2	8,3	8,2	7,0
Dichten kloof bio-gangbaar	5,6	6,5	5,4	6,0	4,8	4,4
Versterken biolandbouw	7,3	7,3	7,5	7,3	7,3	5,1

\*) ZWK = Zuidwestelijke zeeklei, NH = Noord-Holland, NZK = Noordelijke zeeklei, ZON = Zuidoost Nederland, NON = Noordoost Nederland.

Gesteld kan worden dat de ondernemers tevreden waren over het project, maar zulke algemene vragen en antwoorden geven niet meer dan een globaal inzicht. Daarom in de hierna volgende tekst een nadere analyse van de beoordeling van BIOM door de boeren van de innovatiebedrijven. Centrale thema's daarbij: de ondernemer, het project en de omgeving van het project.

## Ondernemer

### Motiveren

Het versterken van de bedrijfsvoering is te typeren als een veranderingsproces. Immers, versterken impliceert verbeteren en 'beter' impliceert 'anders'. Dat kunnen kleine veranderingen zijn, maar soms ook zijn deze veranderingen ingrijpender en zijn de implicaties voor de dagelijkse praktijk van de ondernemer en zijn bedrijf groot.

Een veranderingsproces begint met een motivatie. Gevraagd naar de motieven van de ondernemers om deel te nemen aan het project werd het vergroten van het inzicht in eigen bedrijf en organisatie als belangrijkste opgegeven. Ook het blijven wat betreft kennis en informatie en het samenwerken met collega's waren veel genoemde motieven. De verdere resultaten staan in Tabel 4. Veel opgegeven redenen hebben te maken met de leergierigheid van de ondernemers. Blijkbaar waren de ondernemers van zins om nieuwe kennis op te nemen die met name betrekking had

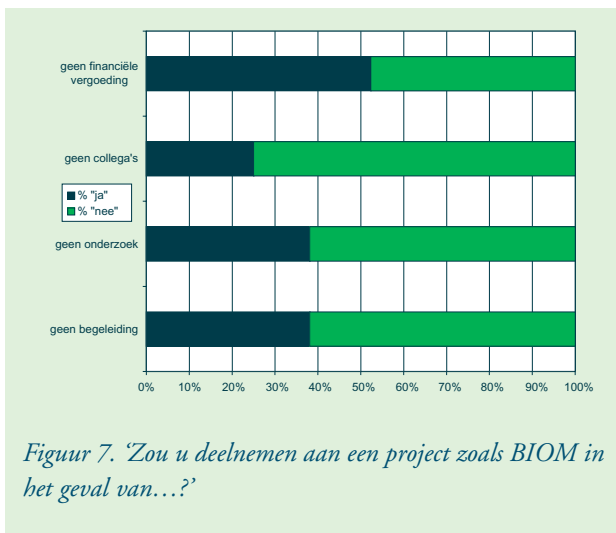
op de eigen bedrijfsvoering. Meer ideële redenen als 'bijdrage leveren aan een beter milieu' of het 'werken aan de idealen van de biologische landbouw' worden duidelijk



minder vaak genoemd. Maar ook is opvallend dat de vrij concrete projectdoelstellingen (bijvoorbeeld kwaliteitsproductie, milieu, natuur, etcetera) niet aangekruist worden door de ondernemers. De ondernemers gaven overigens aan dat hun motivatie van destijds, vier jaar geleden bij aanvang

Tabel 4. Motieven van ondernemers om deel te nemen aan BIOM.

Motief	Aantal malen genoemd
Vergroten van inzicht in eigen bedrijfsvoering en -organisatie	14
Bij willen blijven wat betreft kennis en informatie	13
Mogelijke bijdrage van het project aan goede bedrijfsontwikkeling en continuïteit	8
Meer onderzoek op het bedrijf en analyses van de bedrijfsvoering	7
Samenwerken met collega's, samen leren en kennis delen	5
Samenwerken met collega's, adviseurs en onderzoekers	5
Overig	14



Figuur 7. 'Zou u deelnemen aan een project zoals BIOM in het geval van...?'

van het project, bij het sluiten van het project nog steeds van toepassing was.

Figuur 7 laat zien dat het samenwerken met collega's voor de deelnemers de meest cruciale factor was. Zou er geen interactie met collega's mogelijk zijn, dan zou 74 procent van de deelnemers niet aan een project als BIOM mee willen doen, zo gaven zij aan.

Ook bij de bespreking van de waardering door de deelnemers voor de verschillende partners in het project (zie Figuur 14 t/m 16), werd zichtbaar dat de collega's hoog scoorden. Het onderzoek en de adviserende begeleiding werden ook als belangrijk ervaren, aangezien ongeveer 65 procent aangaf deze inbreng cruciaal te vinden. De financiële vergoeding vonden de deelnemers minder belangrijk, alhoewel nog steeds 50 procent van de deelnemers die vergoeding wel noodzakelijk achtte.

**Leren**

Afhankelijk van de mate waarin ondernemers bewust of onbewust gemotiveerd zijn, zullen ze open staan voor een leerproces. Om na te gaan hoe de ondernemers dit proces hebben ervaren werden er een aantal vragen in de enquête aan gewijd. Een eerste vraag daarbij was hoeveel de ondernemers geleerd hadden op een aantal verschillende terreinen. In Figuur 8 wordt een overzicht gegeven van de antwoorden.

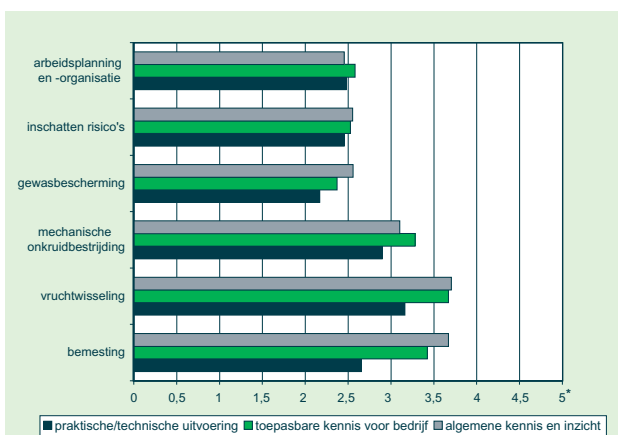
Figuur 8 laat zien dat de deelnemers vooral leerden op het terrein van bemesting en vruchtwisseling. Ook was men van mening is dat er betreffende die onderwerpen voldoende geleerd is. Verder was men van mening dat er matig geleerd is over de gewasbescherming, het inschatten van risico's en de arbeidsorganisatie en -planning (zie ook Tabel 5).

Naast de inhoudelijke onderwerpen als gewasbescherming en arbeidsplanning, is er ook gevraagd om aan te geven in hoeverre men vond geleerd te hebben op het niveau van algemeen inzicht, de mate waarin die kennis toepasbaar is

Opvallend is dat de motivatie van de ondernemers voor deelname aan het project nauwelijks overeen kwam met de doelstellingen ervan. Toch stonden die doelstellingen (kwaliteitsproductie, beter milieu, natuurontwikkeling etcetera) wel genoemd in de lijst waaruit gekozen kon worden. Alleen 'Mogelijke bijdrage project aan een goede bedrijfsontwikkeling en -continuïteit werd vaak genoemd door de ondernemers. Die constatering is verontrustend, aangezien gemeenschappelijke doelmomschrijving een sleutel tot succes (lees: verandering en of verbetering) kan zijn, zeker ook na afloop van het project. Enerzijds leken ondernemers dus te kiezen voor een motivatie die sterker gericht is op de economische positie van het eigen bedrijf dan de doelstellingen van het project. Anderzijds waren enkele motivaties uit de keuzelijst zodanig ruim onder woorden gebracht ('Vergroten inzicht in eigen bedrijfsvoering en -organisatie') dat ze passen bij vele onderliggende redenen. Het was beter geweest dit soort motivaties specifiek te benoemen en zo concreter te maken.

voor het eigen bedrijf en de operationele (praktische en technische) uitvoering. In Figuur 5 is te lezen dat men aangaf over het algemeen het meest geleerd te hebben op het meest abstracte niveau (algemene kennis en inzicht), terwijl men minder leerelementen kon oppikken die specifiek op het eigen bedrijf betroffen.

Interessant is het om te weten van wie de deelnemers nu leerden. Het antwoord is terug te vinden in Tabel 5. In de tabel staat het onderwerp waarover het meest geleerd is bovenaan en staat de actor waarvan de deelnemers het meest leerden in de meest linkse kolom. De getallen geven aan hoe vaak een bepaalde combinatie genoemd werd door de ondernemers. Ten eerste blijkt dat men de eigen ervaring



Figuur 8. 'Hoeveel denkt u geleerd te hebben tijdens het project?'

\*) 1 = zeer weinig, 2 = weinig, 3 = voldoende, 4 = veel, 5 = zeer veel.

Tabel 5. 'Van wie heeft u geleerd over de volgende technische aspecten?'

Geleerd over	Eigen ervaring	Advies	Collega's	Onderzoek	Anders, nl.	Totaal
Bemesting	29	35	24	20	2	110
Vruchtwisseling	26	41	14	16	0	97
Mechanische onkruidbestrijding	27	17	19	6	0	69
Inschatten risico's	29	11	15	1	0	56
Arbeidsplanning/organisatie	28	10	15	1	0	54
Gewasbescherming	18	20	10	4	0	52
Totaal	157	134	97	48	2	

het vaakst noemde als bron waaruit de lerende ondernemer putte in het BIOM-project. Een goede tweede was het advies dat – door het directe en regelmatige contact – zorg heeft kunnen dragen voor een leereffect bij de ondernemers. Verder gaven de ondernemers aan dat ze leerden van hun collega's, iets wat ook blijkt uit de suggesties, aangedragen voor een eventueel vervolgproject. Ondernemers stelden daar

dat er meer onderlinge excursies gehouden zouden moeten worden, alhoewel enkelen ook onderkenden dat geen twee bedrijven hetzelfde zijn en informatie dus niet altijd vergelijkbaar is. Minder vaak werd het onderzoek genoemd. Wat men wel van het onderzoek leerde heeft hoofdzakelijk betrekking op vruchtwisseling en bemesting, juist die zaken waarvan men vond het meest geleerd te hebben.

Boeren zouden geen boeren zijn als ze hun eigen ervaring niet hoog zouden schatten. In die zin zijn het vaak echte empiristen. Ze vertrouwen hun eigen waarneming het meest en trekken daar ook lering uit. De vraag is echter of die eigen ervaring altijd in verband staat met het project. Interessant is echter ook dat ze klaarblijkelijk veel van hun adviseurs leren. Het directe contact zal daar in belangrijke mate aan bijgedragen hebben. Het geeft aan dat de deelname van een adviesorganisatie duidelijke meerwaarde heeft gehad in BIOM. Zoals al zichtbaar werd in Figuur 7 hechten boeren veel waarde aan deelname van hun collega's. Toch worden ze wat betreft het leereffect beduidend minder genoemd dan de eigen ervaring of het advies. Nieuwsgierig naar de praktijk van de buurman zijn ze klaarblijkelijk wel, dat ook overnemen is een ander verhaal. Dit blijkt ook uit het feit dat collega's nauwelijks genoemd worden als aanstichters van verandering.

Het onderzoek wordt beduidend minder vaak genoemd als actor waarvan geleerd is tijdens het BIOM-project. Opvallend, want de inbreng van de kennis, evenals de algemene beoordeling van het onderzoek binnen BIOM, werd als goed beoordeeld, zie Figuur 14. Een oorzaak voor dit verschil zou kunnen liggen in de interpretatie van het begrip onderzoek. Wat hier bedoeld wordt door de vragensteller is de specifieke bijdrage van het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving en Plant Research International in het BIOM-project. Het kan zijn dat ondernemers het onderzoek in deze vraag gezien hebben als het algemene wetenschappelijke onderzoek dat een kennisachtergrond creëert. Een specificerende opmerking in de vraagstelling was wellicht nuttig geweest.

De ondernemers werd ook gevraagd aan te geven in hoeverre ze geleerd hebben tijdens het BIOM-project over hun ondernemerschap. In Tabel 6 is af te lezen dat er met name geleerd is ten aanzien van 'de toekomstvisie voor het eigen bedrijf'. Ook 'inzicht in de economische positie van het bedrijf' en 'inzicht in de organisatie en planning op het bedrijf' scoorden hoog. Het zijn allemaal aspecten die betrekking hebben op de onderneming waarin op dit moment gefunctioneerd wordt; ze zijn bedrijfsgericht. Toch werden ook meer persoonsgerichte aspecten van ondernemerschap aangehaald. Het betrof hier persoonlijke kwaliteiten die ook inzetbaar zijn in sterk veranderende situaties (bijvoorbeeld een andere onderneming) en dus belangrijk voor de flexibiliteit van de ondernemer en zijn bedrijf. Men gaf aan geleerd te hebben om te leren en te veranderen. Aspecten als 'inzicht in sociale situatie van het bedrijf' en 'het inschatten en beleven van risico's' werden minder genoemd en zijn daardoor samen met een aantal andere aspecten verwerkt in de categorie overig.

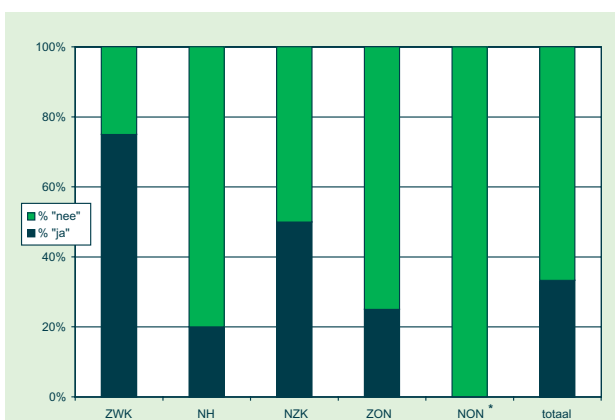
Figuur 9 laat zien welk percentage van de deelnemende ondernemers van mening was een eye-opener gehad te hebben tijdens het project. Gemiddeld genomen is dat percentage vrij laag, ongeveer 33 procent. Ondernemers omschrijven hun eye-openers zeer divers. Enkelen noemen hele specifieke voorbeelden, anderen blijven vrij vaag in hun bewoordingen: 'discussie met collega's levert veel inzicht'.

## Veranderen

Aansluitend is de ondernemers gevraagd naar de veranderingen op hun bedrijven naar aanleiding van het BIOM project. Te verwachten valt dat als ondernemers aangeven over een bepaald onderwerp iets geleerd te hebben, dat zij daarin ook iets veranderd hebben op hun bedrijven. In

Tabel 6. 'Over welke aspecten van ondernemerschap heeft u wat geleerd?'

Aspect van ondernemerschap	Aantal malen genoemd
Toekomstvisie voor het eigen bedrijf	12
Inzicht in economische positie van het bedrijf	9
Vermogen van het bedrijf om te leren	9
Inzicht in de organisatie en planning op het bedrijf	8
Positie van uw bedrijf in de markt	7
Vermogen van het bedrijf om te veranderen	6
Overig	10



Figuur 9. 'Heeft u een eye-opener gehad tijdens het project?'

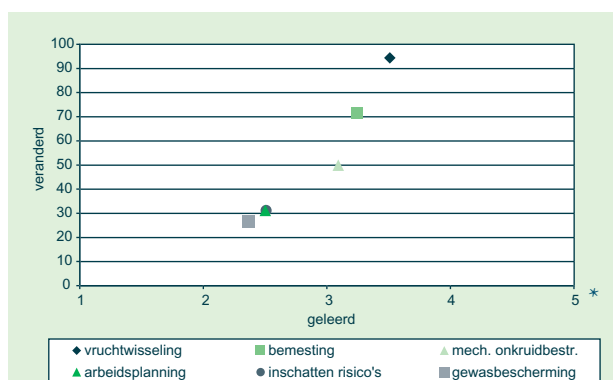
\*) ZWK = Zuidwestelijke zeeklei, NH = Noord-Holland, NZK = Noordelijke zeeklei, ZON = Zuidoost Nederland, NON = Noordoost Nederland.

Figuur 10 wordt dat verband duidelijk zichtbaar. Eerder bleek al dat ondernemers relatief weinig over bijvoorbeeld gewasbescherming geleerd hebben tijdens het project, terwijl ze veel kennis opdeden over bemesting en vruchtwisseling, zie Figuur 8. De figuur geeft aan dat op deze gebieden dan ook respectievelijk weinig en veel ondernemers veranderingen aantreffen in hun bedrijfsvoering.

Ondanks dat de bedrijfsgerichte aspecten van het ondernemerschap wel de boventoon voerden, gaven verschillende ondernemers aan toch ook iets geleerd te hebben over hun eigen persoonlijke invulling van het ondernemen. Juist die laatste categorie maakt dat ondernemers en hun bedrijven zich makkelijker aanpassen aan een nieuwe omgeving (markt, wetgeving, technologie). Omdat de omgeving rondom de landbouw de laatste jaren sterk in beweging is, zijn deze ondernemerseigenschappen van groot belang voor de toekomst.

Overigens geeft het percentage van de ondernemers dat stelde veranderd te zijn, geen informatie over hoe ingrijpend de veranderingen zijn. Die inschatting 'ingrijpend of niet' staat in Figuur 11. De figuur laat zien dat die veranderingen over het algemeen niet als erg ingrijpend ervaren werden. Dit kan komen doordat het om relatief kleine veranderingen ging of doordat ze voor een beperkt aspect van het bedrijf van toepassing waren. Opvallend is dat driekwart van de boeren op de Noordelijke zeeklei wel radicale veranderingen in hun bedrijfsvoering aantreffen naar aanleiding van het BIOM-project. Het betreft hier waarschijnlijk veranderingen op het gebied van vruchtwisseling en bemesting. Verder blijkt dat de ondernemers aangaven niet van plan te zijn met veranderingen die zijn ingezet door het BIOM-project, te stoppen. Er is ook, aan de hand van de projectdoelstellingen, gevraagd in hoeverre de boeren van mening waren dat er tijdens het project vooruitgang geboekt werd op hun bedrijf. De antwoorden staan weergegeven in Figuur 12.

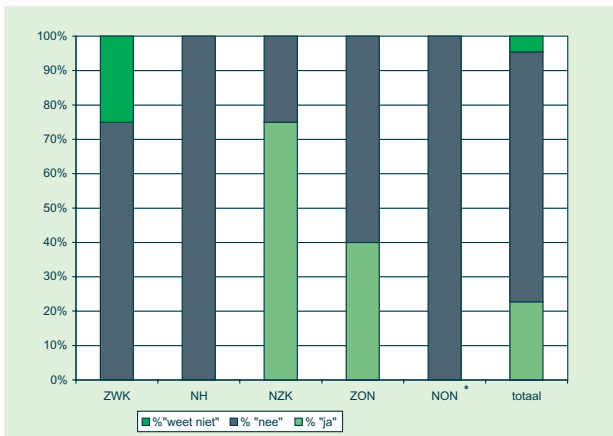
Klaarblijkelijk vond men dat er op het gebied van de kwaliteitsproductie, milieu en de bodemvruchtbaarheid



Figuur 10. Het verband tussen 'het leren' en het percentage ondernemers dat ook werkelijk veranderingen kan aangeven in de bedrijfsvoering.

\*) 1 = zeer weinig, 2 = weinig, 3 = voldoende, 4 = veel, 5 = zeer veel.



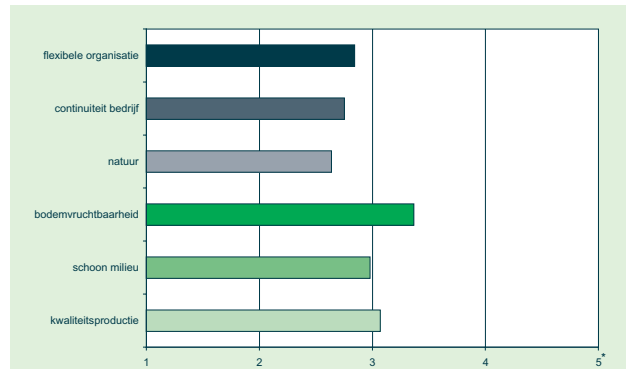


Figuur 11. 'Ervaart u de veranderingen op uw bedrijf als ingrijpend?'

\*) ZWK = Zuidwestelijke zeelei, NH = Noord-Holland, NZK = Noordelijke zeelei, ZON = Zuidoost Nederland, NON = Noordoost Nederland.

voldoende resultaten zijn geboekt. De vooruitgang ten aanzien van de continuïteit van het bedrijf, de flexibele arbeidsorganisatie en met name natuur haalde dat niveau niet. Tevens werd de ondernemers gevraagd naar hun persoonlijke verandering naar aanleiding van het BIOM-project. In overeenstemming met Tabel 6 (leeraspecten van ondernemerschap) bleek men ook hier aan te geven veranderd te zijn in de manier waarop men naar het eigen bedrijf kijkt. Tabel 7 geeft een overzicht van de meest genoemde veranderingen. Blijkbaar drukte BIOM de ondernemers toch met de neus op de feiten en werden ze kritischer over de manier waarop de bedrijven functioneren. Opvallend is, dat 'zicht op de milieuproblematiek' nauwelijks genoemd werd. Ondernemers zijn dus niet of nauwelijks anders gaan denken over de milieuprestaties van hun bedrijven.

De ondernemers dichtten hun persoonlijke verandering met name toe aan invloeden vanuit de markt, de adviseurs en hun collega's. Van die laatste twee gaven ze eerder al aan



Figuur 12. 'In hoeverre is er vooruitgang geboekt op uw bedrijf aan de hand van de volgende technische aspecten?'

\*) 1 = zeer weinig, 2 = weinig, 3 = voldoende, 4 = veel, 5 = zeer veel.

veel geleerd te hebben, zie Tabel 5. Ook het onderzoek werd door sommigen genoemd als actor die hun denk- en gedragsverandering in beweging zette.

Op de vraag welke werkvormen in het project de meeste verandering bij de ondernemers veroorzaakten zijn de antwoorden opvallend eenduidig. Bijna alle ondernemers noemden de groepsbijeenkomsten (zomer of winter) als meest effectieve werkvorm. De individuele begeleiding bleek een goede tweede, terwijl een enkeling de rapportages aanhaalde.

Tenslotte werden de ondernemers over hun persoonlijke beleving van het project gevraagd of ze ooit overwogen hadden te stoppen met deelname aan het project. Ongeveer 25 procent van de respondenten (dat zijn dus de mensen die niet gestopt zijn) bleek dat ooit overwogen te hebben. Meestal bleek het eigen doorzettingsvermogen de doorslag gevend te zijn m dat toch niet te doen, soms ook was er steun vanuit het project en of de directe sociale omgeving.

Tabel 7. Persoonlijke verandering van deelnemers ten aanzien van hun ondernemerschap.

Persoonlijke verandering	Aantal malen genoemd
Visie op bedrijfsontwikkeling	11
Technische uitvoering	10
Kritische kijk op functioneren van het eigen bedrijf	9
Capaciteit om te leren en te veranderen	9
Zicht op problemen in de organisatie van het bedrijf (sociaal, economisch)	8
Houding ten opzichte van idealen biologische landbouw	6
Zicht op milieuproblematiek	1
Anders	0

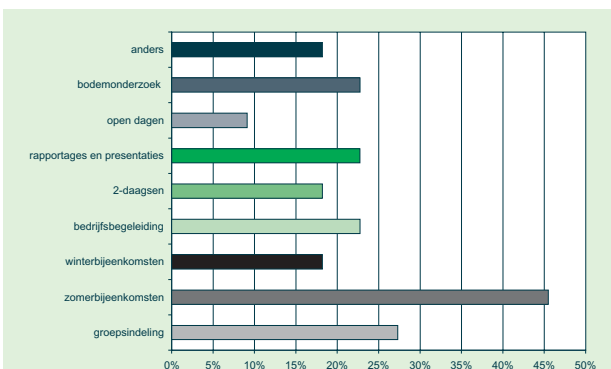
Het lijkt zo te zijn dat telers wel wat veranderingen op hun bedrijven zagen, maar toch moeite hadden om deze te beschrijven en toe te schrijven aan iets of iemand. Dat kwam naar voren in de vage omschrijvingen van veranderingen en de keuzes voor algemene bewoordingen over bijvoorbeeld persoonlijke veranderingen ('kritische kijk op functioneren van het eigen bedrijf'). Het is natuurlijk ook erg lastig om abstracte veranderingen aan te duiden en die ook te kunnen herleiden tot BIOM. Tekenend was de verzuchting van een van de ondernemers tijdens het invullen: 'Tja, er is genoeg veranderd bij mij, maar dat was waarschijnlijk ook gebeurd zonder BIOM...'

*Positieve kant van de zaak was dat er wel een duidelijk verband leek te zijn tussen leereffecten en veranderingen bij ondernemers, aangenomen dat ze beide onderdelen van de enquête toch min of meer onafhankelijk ingevuld hebben. Zelfstandig ondernemers leren niet omdat het moet van een juf of meester, zij leren omdat ze er mee bezig zijn, problemen hebben en naar oplossingen zoeken. Wanneer deze ondernemers dus iets kunnen leren dat hen interesseert, dan proberen ze er vervolgens wat mee te doen in de praktijk. Een uitdaging mag zijn om nog beter inzicht te krijgen in wat men nu wil leren, aangezien op die manier de effectiviteit van een project als BIOM gunstig beïnvloed kan worden.*

## Project

### Opzet

Om de mening van de deelnemers over de structuur van het project te peilen, werden een aantal korte vragen gesteld. Over het algemeen kan gezegd worden dat men de opzet goed gekozen vond. Wel had men bij verschillende werkvormen nog verbeterpunten op te merken. In Figuur 13 wordt weergegeven welk percentage van de ondervraagden bij welke werkvorm dergelijke opmerkingen plaatste. Inhoudelijk waren deze punten zeer divers. Bijna 50 procent



*Figuur 13. Het percentage van de ondervraagden dat verbeterpunten noemde voor de verschillende werkvormen.*

van de deelnemers gaf aan de zomerexcursies wel gewaardeerd te hebben, alleen het aantal excursies en de diepgang ervan werd vaak als onvoldoende getypeerd. Al eerder bleek uit de resultaten dat de deelnemers veel waarde hechten aan de bedrijfsbezoeken bij collega's (Figuur 7 en Tabel 5). Verder vroegen de ondernemers in hun commentaar vaak om meer aandacht voor markt en bedrijfseconomie en meer diepgang met betrekking tot de eigen bedrijfsvoering.

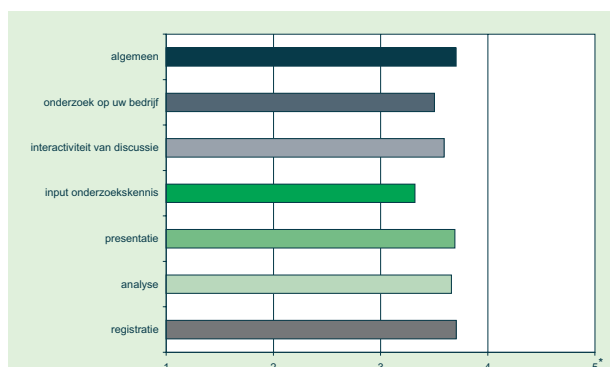
Het aandeel van de deelnemers dat geen verbeterpunten noemde was ofwel enthousiast of vulde niets in.

Gevraagd werd ook hoeveel aandacht er volgens de ondernemers is geweest voor de verschillende projectdoelstellingen. Veel tijd werd besteed aan 'het realiseren en behouden van een kwaliteitsproductie', een 'schoon milieu' en de 'bodemvruchtbaarheid'. Redelijke aandacht werd er besteed aan de 'continuïteit en 'flexibiliteit van de organisatie' van de bedrijven, terwijl het 'ontwikkelen van natuur' op de bedrijven beduidend minder aandacht kreeg.

### Partners

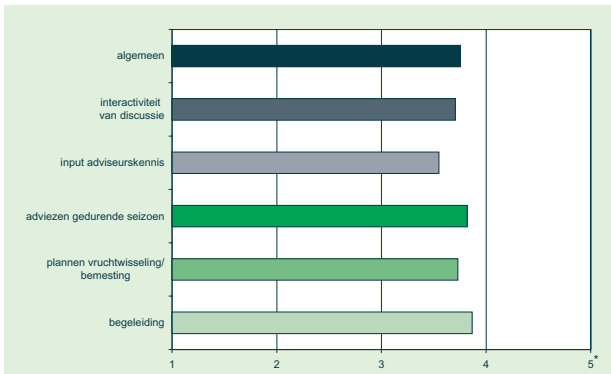
Naast de organisatie en werkvormen van het project, werd de ondernemers ook gevraagd naar hun oordeel over de verschillende partners die direct betrokken waren; nl. het onderzoek (PPO-AGV en PRI), het advies (DLV) en collega's (andere boeren in het project). In Figuur 14 staan de resultaten betreffende het onderzoek samengevat. Te zien is dat de algemene waardering voldoende tot goed was (gemiddeld 3,7), maar dat ook op de andere, meer specifieke punten ruime voldoende gescoord worden. Uit de onderliggende getallen blijkt dat de grootste spreiding te vinden is bij 'onderzoek op uw bedrijf' en dat 'input van kennis uit onderzoek' een enkele keer een onvoldoende scoort. De regio Noordoost Nederland waardeerde het onderzoek duidelijk lager dan de rest; een 2,5 ten opzichte van 3,7 gemiddeld.

Ook het advies wordt in Noordoost Nederland lager beoordeeld dan gemiddeld (3,0 t.o.v. 3,8). Verder is de



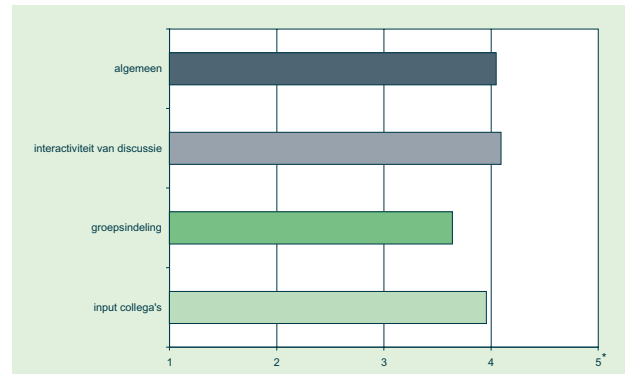
*Figuur 14. Waardering van de deelnemers voor het onderzoek op verschillende punten.*

*\*) 1 = zeer slecht, 2 = slecht, 3 = voldoende, 4 = goed, 5 = zeer goed.*



Figuur 15. Waardering van de deelnemers voor het advies op verschillende punten.

\*) 1 = zeer slecht, 2 = slecht, 3 = voldoende, 4 = goed, 5 = zeer goed.



Figuur 16. Waardering van de deelnemers voor hun collega's op verschillende punten.

\*) 1 = zeer slecht, 2 = slecht, 3 = voldoende, 4 = goed, 5 = zeer goed.

waardering voor het advies op alle punten voldoende tot goed en blijkt er ook weinig spreiding te zijn in de onderliggende getallen (Figuur 15).

De collega's worden het hoogst gewaardeerd als partner in BIOM (algemeen: 4,0), iets wat overigens volledig overeenstemt met de gegevens uit Figuur 7. Ook daar al bleek dat men deelname van collega's aan het project van het grootste belang achtte. De gegevens staan in Figuur 16.

De partners werden voldoende tot goed gewaardeerd. Opvallend is dat er geen echte uitschieters waren, ook niet in de waardering voor specifieke onderwerpen. Wel is het zo, dat de boeren uit het Noordoosten duidelijk wat zuiniger waren met de hoge cijfers dan de boeren uit de andere regio's.

## Omgeving

### Belangstelling

Positieve reacties vanuit de omgeving over de deelname in het BIOM-project kregen de telers met name van biologische collegaboeren en van het eigen gezin (respectievelijk 68 en 59 procent). Bovendien kregen nog 36 procent van de deelnemers een positief geluid te horen van collega-boeren die geen biologisch teeltplan hanteerden. Nog geen 10 procent echter hoorde iets van de belangenorganisaties over hun deelname, en ook de reacties van afnemers waren vrij matig (23 procent). Gunstig is in ieder geval dat niemand negatieve reacties ontvangen blijkt te hebben. Zie verder Figuur 17.

### Uitstraling

Niet alleen de belangstelling van de omgeving voor het project was belangrijk. Misschien nog wel belangrijker was de uitstraling van het BIOM-project op de omgeving. Vandaar dat dit onderdeel ruime aandacht kreeg in de vragenlijst. Deze deeldoelstelling betrof het versterken van

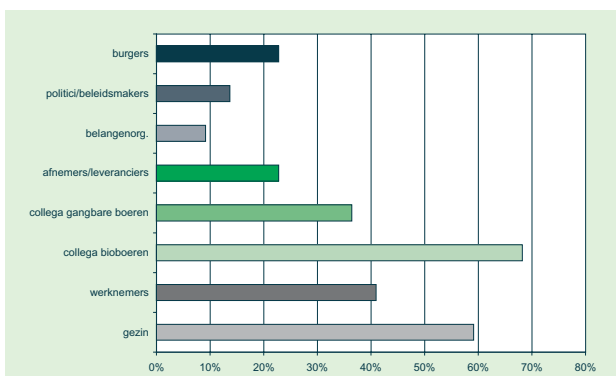
de biologische landbouw in Nederland. Dit betekent dat er, naast meer inzicht in de biologische landbouwmethoden en de verbetering van de bedrijfsvoering, ook gewerkt moest worden aan het draagvlak voor de biologische landbouw en het contact met andere belanghebbenden. De biologische landbouw moet immers uit haar isolement geraken. Op een drietal vragen hierover antwoorden de boeren voor ongeveer 60 procent instemmend, 30 procent ontkennend en 10 procent onwetend.

De vragen waren:

1. Heeft BIOM de biologische landbouw versterkt?
2. Zal het BIOM-project gangbare boeren over kunnen over halen biologisch te gaan telen?
3. Heeft u zelf een voorbeeldfunctie voor het versterken van de biologische landbouw?

Dat de vraag over de versterking van de biologische landbouw niet eenvoudig te beantwoorden was, bleek wel uit het lage percentage boeren dat per belanghebbende kon aangeven of BIOM de biolandbouw heeft versterkt. De

Echt spectaculaire cijfers over de projectopzet en -partners zijn er niet. De gekozen werkvormen werden over het algemeen wel goed beoordeeld, een enkele kritische noot daargelaten. Vaak leek die kritiek voort te komen uit de logische behoefte van de ondernemer aan informatie, volledig toegesneden op zijn eigen bedrijf. Dat dit nu eenmaal niet altijd kan is voor de hand liggend. Toch is het wellicht goed om, zeker in de biologische landbouw, de enorme diversiteit van bedrijven ook bij de ondernemers onder de aandacht te brengen. Dat kan begrip kweken voor de aanpak zoals gekozen in BIOM en ondernemers wellicht ook open stellen voor informatie die concreet niet van toepassing is op de eigen situatie, maar voor ondernemers wel degelijk goed te gebruiken is op een ander, abstracter niveau.



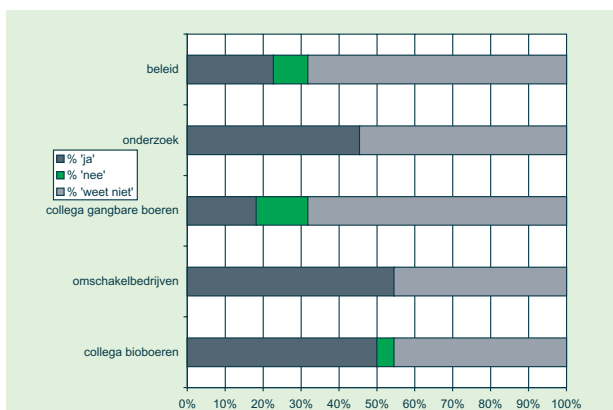
Figuur 17. Percentage van deelnemers dat positieve reacties heeft ontvangen van betrokkenen van de biologische landbouw op deelname BIOM.

meesten wisten geen eenduidig antwoord te formuleren, te zien aan het grote aantal 'weet niet'. Verder viel op dat nog geen 20 procent de gangbare collega-boeren noemde als een belanghebbende waarbij de biologische landbouw versterkt is, zie Figuur 18. Dit laatste bleek ook al uit de algemene resultaten (zie eerder, Tabel 3).

Daarnaast is er gevraagd wie de verantwoordelijkheid heeft voor de genoemde versterking van de biologische landbouw (Figuur 19). Respondenten konden de opties op volgorde zetten door het toekennen van een cijfer. Na optelling blijkt dat het advies door de ondernemers wordt aangemerkt als meest verantwoordelijke voor het versterken van de biologische landbouw. Een tweede plaats wordt ingenomen door het onderzoek gevolgd door zowel overheid als

De vraag naar versterking van de biologische landbouw leek niet goed aan te sluiten bij de belevingswereld van de ondernemers, in ieder geval niet in relatie tot het BIOM-project. Dat viel direct op te maken uit de hoge percentages 'weet niet'. Misschien interesseerde het de ondernemers niet of is onvoldoende duidelijk gemaakt dat BIOM een sterke voorbeeldfunctie zou moeten vervullen. Met name gold dit voor de innovatiebedrijven binnen het project.

Bij de vraag betreffende verantwoordelijkheid werd de adviesorganisatie naar voren geschoven als de meest aangewezen voortrekker van de biologische landbouw. Waarschijnlijk leefde bij de respondenten de opvatting dat adviseurs in hun dagelijkse contacten met gangbare boeren een positief verhaal houden over de biologische praktijk. Dit was echter maar een deel van wat er met het versterken van de biologische landbouw in de vraagstelling bedoeld werd. Ook de versterking naar andere belanghebbenden (samenleving, afnemers, politiek etcetera) werd van belang geacht. Een aanwijzing dat de vraagstelling altijd scherper kan.



Figuur 18. 'Kunt u aangeven op welke manier BIOM de biologische landbouw versterkt zou kunnen hebben bij de verschillende betrokkenen?'

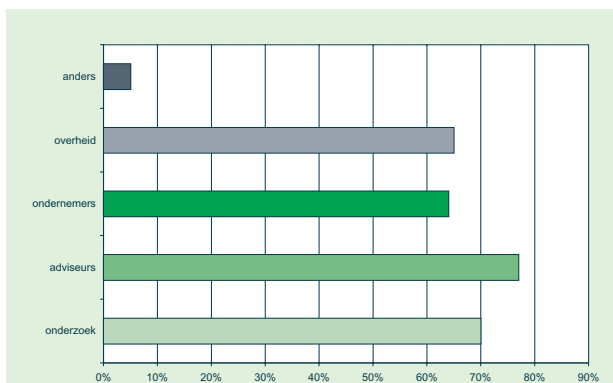
ondernemers, die ongeveer even verantwoordelijk geschat worden. Een enkeling noemt, als aanvulling op de categorie 'anders', een belangenorganisatie of een afnemer nog als verantwoordelijke, maar deze categorie blijft op grote achterstand.

### 2.3 Conclusies en aanbevelingen

Beschreven zijn tot nu toe de communicatieactiviteiten vanuit BIOM en de evaluatie van de innovatiebedrijven. Wat kan er geconcludeerd worden betreffende de aanpak van de communicatie en in hoeverre had het project effect op de innovatiebedrijven?

#### Communicatieactiviteiten

Er is in het BIOM-project veel aandacht besteed aan communicatie. Er waren 180 praktijkbedrijven bij het project. Voor die bedrijven werden in totaal 130 winterbijeenkomsten, 90 zomerexcursies en twee tweedaagsen georganiseerd. Voor de praktijk buiten het project werden 50 open dagen georganiseerd, vier themadagen en 23 lezingen



Figuur 19. 'Wie heeft de meeste verantwoordelijkheid voor het versterken van de biologische landbouw in Nederland?'

gehouden, verspreid over heel Nederland. Daarnaast werden er circa 20 lezingen en presentaties voor andere doelgroepen gehouden. Het BIOM-project was ongeveer 400 keer in de publiciteit, onder andere via vaktechnische artikelen, bedrijfsreportages, interviews en aankondigingen.

Het is moeilijk uitspraken te doen over het effect van al deze activiteiten, zeker voor zover ze extern gericht waren. Ten eerste komt dit doordat het effect moeilijk te kwantificeren is. Mogelijke effecten zijn veranderingen in grondhouding of persoonlijke leerprocessen met betrekking tot biologische landbouw. Het achterhalen van dergelijke effecten vereist een intensieve bevraging. Ten tweede zijn de externe doelgroepen van het BIOM-project dermate groot en divers dat het praktisch gezien moeilijk is om via monitoring en evaluatie te achterhalen in hoeverre BIOM deze ook bereikt heeft.

De interne communicatieactiviteiten vonden hun weerslag in de technische resultaten van BIOM, maar natuurlijk ook in de evaluatie van de innovatiebedrijven.

### **Eindevaluatie innovatiebedrijven**

De algemene indruk is dat de ondernemers van de innovatiebedrijven positief gestemd waren over het BIOM-project. Ze beoordeelden de technisch behaalde resultaten als ruim voldoende en waren enthousiast over de samenwerking van de verschillende partners in het project. Bovendien gaven zij aan, naast technische aspecten als vruchtwisseling en bemesting, ook iets geleerd te hebben over meer abstracte aspecten van ondernemerschap, zoals het vermogen om te leren en te veranderen.

Er bleek een verband te bestaan tussen de leerervaring van ondernemers en de veranderingen die zij doorvoerden op hun bedrijven. Op zich is dat niet verwonderlijk, maar het geeft wel aan dat ondernemers serieus met de informatie uit het project omgingen en probeerden er iets mee te doen op hun bedrijven. Overigens typeerden ze de uitgevoerde veranderingen over het algemeen niet als erg ingrijpend.

Punt van zorg bleek de motivatie van de ondernemers om mee te doen aan BIOM. Uit de evaluatie valt op te maken dat ondernemers hun motivatie afwijkend formuleerden ten opzichte van de eigenlijke projectdoelstellingen. De indruk ontstaat dat ondernemers meer nadruk legden op de economische ontwikkeling van het eigen bedrijf en minder geïnteresseerd waren in bijvoorbeeld de milieuproblematiek of het ontwikkelen van natuur. Gedeeltelijk kan dat te maken hebben met de wat algemene formulering van een paar motivaties in de enquête, maar ook is het mogelijk dat ondernemers vooraf te weinig betrokken waren bij het vaststellen van de doelstellingen.

Daarnaast lijken de antwoorden betreffende de uitstraling van het BIOM-project en de voorbeeldfunctie van de innovatiebedrijven, te duiden op een beperkte aandacht voor deze doelstelling van het project. Blijkbaar zagen de ondernemers BIOM in hoofdzaak als een project ter verbetering van de biologische landbouwpraktijk, in het

bijzonder op hun eigen erf. Zo gaven ze bijvoorbeeld aan dat BIOM maar beperkt heeft bijgedragen aan het dichten van de kloof tussen de biologische en gangbare landbouw.

## **Aanbevelingen**

Uit de evaluatie van de innovatiebedrijven valt te concluderen dat de doelstellingen van de ondernemers niet altijd gelijk waren aan de eigenlijke projectdoelstelling. Voor de initiatiefnemers van een eventueel vervolgproject zou het bijzonder nuttig kunnen zijn om al in de beginfase te kiezen voor een interactieve of participatieve benaderingswijze. Dit betekent dat de belanghebbenden al bij de opzet van het project betrokken worden en dus ook inbreng krijgen in bijvoorbeeld het formuleren van de doelstelling van het project. Dat wil niet zeggen dat ondernemers de doelstellingen bepalen, maar wel dat zij mee discussiëren bij het opstellen van die doelstellingen en derhalve inzicht krijgen in de beweegredenen van het onderzoek en van de financiers. Anderzijds krijgen onderzoekers en financiers zo een beter beeld van de motivatie van deelnemende ondernemers en kunnen zij daarop inspelen. Al vaker is gebleken dat een gemeenschappelijke doelomschrijving de effectiviteit van een project enorm kan opstuwten.

In de literatuur worden verschillende concepten beschreven, die kaders schetsen voor alternatieve benaderingen in projecten met praktijkbedrijven. Voorbeelden zijn 'Participatory research' van Jiggins, 'Communicatief handelen' van Van Woerkom, 'Leer- & onderhandelingsprocessen' van Leeuwis. Maar ook 'nieuwe' methodologische concepten als 'Duurzame technologische ontwikkeling (DTO)' van Grin en de 'Ervaringswetenschap' van Baars, Van der Ploeg en Verhoeven geven wellicht handreikingen voor een moderne, vernieuwde opzet van vervolgprojecten.

Een tweede aanbeveling voor een vervolgproject is om, naast de technische aspecten van bedrijfsvoering, nog meer aandacht te schenken aan het ondernemerschap van de deelnemers. Uit de enquête blijkt dat boeren erg bedrijfsgericht denken en soms wat minder oog hebben voor de veranderingen in de maatschappij rondom hen heen. Als het versterken en verbreden van de biologische landbouw een doelstelling is en de ondernemers van deelnemende bedrijven daarin betrokken moeten worden, dan is het van belang dat tijdens het project veel aandacht geschonken wordt aan maatschappelijk ondernemen, het vermogen te leren en veranderen en om te gaan met relevante maar indirecte invloeden op de bedrijfsvoering, zowel op korte als de langere termijn.

De ondernemers zelf dragen zeer diverse aanbevelingen aan voor een eventueel vervolgproject. In grote lijnen wordt gevraagd om meer aandacht voor economische aspecten van de biologische bedrijfsvoering, meer diepgang ten aanzien

van bepaalde teelten en specifieke problemen en meer aandacht voor het individuele bedrijf.

Een laatste aanbeveling betreft monitoring en evaluatie. Het bijhouden van communicatie-activiteiten en vooral het meten van het effect ervan, kan enorm bijdragen aan de beoordeling van het project. Sterker nog, het maken van een monitoring en evaluatieplan kan een projectplan verder aanscherpen. In zo'n plan moet worden opgeschreven hoe de resultaten van voorgenomen activiteiten uit het projectplan in beeld kunnen worden gebracht. Dat noodzaakt direct tot het nadenken over de resultaten van die activiteiten. Evenzo geldt dit voor de aanverwante doelstellingen en zelfs voor de alomvattende visie. Monitoring en evaluatie brengt als het ware een denkpatroon in beweging, dat je dwingt om doelstelling, resultaat en activiteit met elkaar in verband te brengen. In die zin is het een belangrijk hulpmiddel voor het verbeteren van de kwaliteit van het project.



# 3. Op weg naar de Goede Biologische Praktijk, resultaten en ervaringen uit BIOM

F.G. Wijnands<sup>1</sup>, W.K. van Leeuwen-Haagsma<sup>1</sup>, C. van der Wel<sup>1</sup>, A. Zwijnenburg<sup>1</sup> & M.J. van Koesveld<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

<sup>2</sup> DLV Adviesgroep

## 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komen de resultaten van het BIOM-project aan de orde. Deze worden behandeld aan de hand van de belangrijkste aspecten van de bedrijfsvoering: vruchtwisseling, bemesting en gewasbescherming. Deze methoden worden vanuit het perspectief van de Goede Biologische Praktijk in deel drie van deze bundel behandeld. Dit hoofdstuk sluit af met een kritische discussie over de stand van zaken op de biologische bedrijven.

## 3.2 Vruchtwisseling

Uit de inventarisaties van 1998 (zie hoofdstuk 1, Opzet van BIOM) blijkt dat slechts een beperkt deel van de betrokken ondernemers bij de aanvang van het project een scherp en duidelijk beeld had van hun vruchtwisselingsplan. Confrontatie van het door de ondernemers opgegeven plan met de realiteit van de jaren ervoor laat zien dat er grote verschillen zijn tussen plan en realiteit. Het belang van een goed opgezette vruchtwisseling en de optimale invulling ervan worden behandeld in het hoofdstuk over vruchtwisseling in het verslagdeel dat handelt over de Goede Biologische Praktijk. Als we vruchtwisseling definiëren als een plan dat in de praktijk zorgvuldig en consequent uitgevoerd wordt, dan was er bij circa 60 procent van de betrokken telers geen sprake van vruchtwisseling. Uit de inventarisatie kwamen de volgende conclusies naar voren:

- Op de deelnemende bedrijven worden gemiddeld zo'n tien gewassen geteeld. Dit betekent dat, gegeven de zesjarige vruchtwisseling, het gemiddelde aantal gewassen per vruchtwisselingsblok 1,6 bedraagt. Aannemende dat er altijd wel vruchtwisselingsblokken zijn die volledig gevuld worden door één gewas, betekent dit dat het aantal gewassen in een vruchtwisselingsblok vaak meer dan twee is;

- Het aandeel vlinderbloemigen als hoofdgewas in het bouwplan per regio varieert van 15 tot 25 procent, met een landelijk gemiddelde van 20 procent;
- Het bouwplan bestaat gemiddeld uit 50 procent maaigewassen. Het overige deel is opgevuld met wortelen en bladgewassen;
- Groenbemesters worden amper gebruikt. Met name het gebruik van vlinderbloemige groenbemesters is beperkt tot circa 4 procent van de beteelde oppervlakte;
- De vruchtwisselingsrichtlijn van minimaal 1 op 3 voor gewasgroepen wordt gemiddeld op circa 8 procent van het oppervlak overschreden;
- Van de 20 naar oppervlakte meest belangrijke gewassen in het BIOM-project zijn er 7 die duidelijk de streefwaarde van 1 op 6 voor gewassen overschrijden. Dit zijn aardappel, koolsoorten, tarwe, pompoen, erwt/boon, sla en maïs;
- De richtlijn van minimaal 1 op 6 voor gewassen wordt gemiddeld op zo'n 18 procent van het bedrijfsoppervlak overschreden.

Conclusie met betrekking tot ruimtelijke aspecten van de vruchtwisseling:

- Het gemiddeld aantal percelen per vruchtwisselingsblok is ongeveer 1,6. Hierbij wordt aangenomen dat een zesjarig vruchtwisselingsmodel gehanteerd wordt.

Met betrekking tot de vruchtopvolging:

- Uit een analyse van de vruchtopvolging van de bedrijven die langer dan drie jaar biologisch zijn blijkt dat de vruchtopvolging vaak aangepast wordt. Gewassen hebben over de jaren heen verschillende voorvruchten en vaak zelfs zijn er verschillende combinaties van voorvruchten (meer dan twee en dan steeds wisselend in samenstelling);
- De homogeniteit (gelijkgeardheid) van de gewassen die in eenzelfde vruchtwisselingsblok worden verbouwd is vaak onvoldoende. Dit leidt tot een relatief slechte



uitgangspositie voor deze gewassen – want verschillende eisen kunnen niet door de voorvrucht bediend worden – en vaak ook voor het volggewas.

De meeste ondernemers volgen een zesjarig vruchtwisselingsmodel, bestaande uit circa 50 procent maaigewassen, de rest betreft wortel- en bladgewassen. In principe zijn dus de ingrediënten voor een goede vruchtwisseling aanwezig. Echter, belangrijke gewassen worden te intensief verbouwd. Ook de benodigde variatie in gewasgroepen krijgt te weinig aandacht. Ook dit resulteert in een te intensief bouwplan. Te veel en te verschillende gewassen, samen in een vruchtwisselingsblok bij gemiddeld 1,6 perceel per vruchtwisselingsblok, maakt het er niet gemakkelijker op. Bovendien wordt veelvuldig van areaal en van gewas gewisseld.

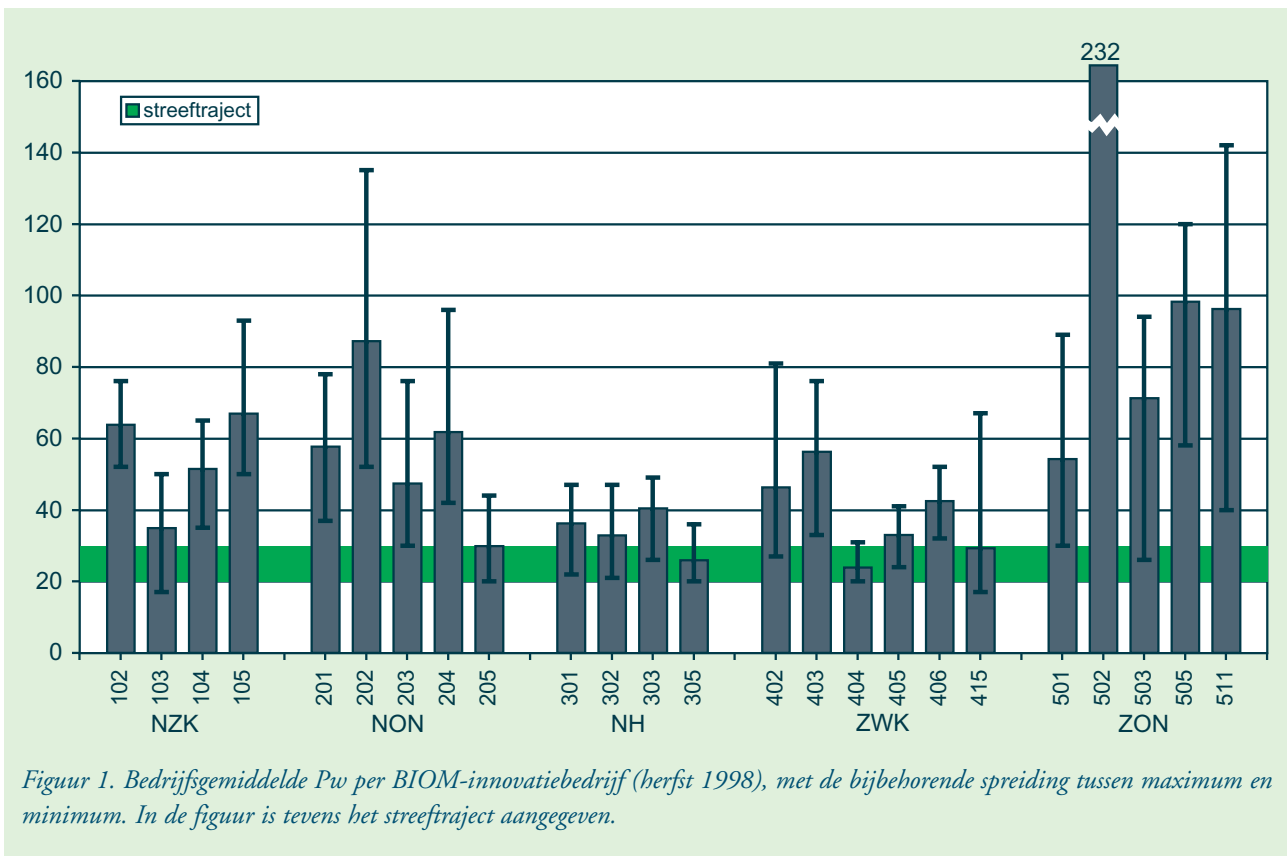
Gedurende de BIOM-periode veranderde de opvatting van de deelnemers over vruchtwisseling. De volgende tendensen konden onderscheiden worden: minder gewassen, grotere arealen per gewas, verbeterde vruchtwisseling, consequentere uitvoering. Deze veranderingen werden vaak ingegeven door de behoefte om tot een overzichtelijker en beter beheersbaar bouwplan te komen, dit in verband met de planning van werkzaamheden. De condities voor een optimale kwaliteitsproductie verbeterden dus langzaam maar zeker.

### 3.3 Bemesting

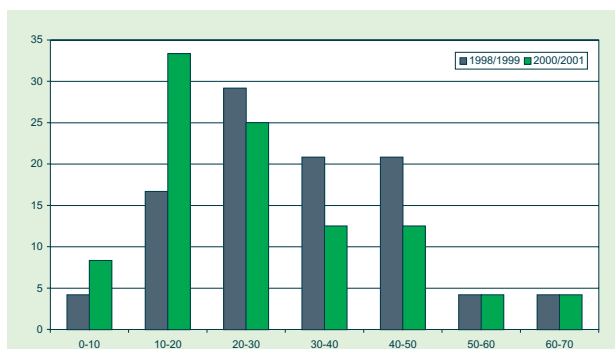
#### Referentie 1995-1998 en BIOM-uitgangssituatie

Hoe was de situatie met betrekking tot het gebruik van meststoffen voor de start van BIOM? Daarvoor werd gebruik gemaakt van een inventarisatie die DLV uitvoerde over de periode 1995-1997 bij 70 tot 90 akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijven (Water, 1999 en ongepubliceerde DLV gegevens). Daaruit blijkt het volgende:

- In Minas-fosfaattermen voldeden respectievelijk 70 procent en 50 procent van de bedrijven in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt aan de 2003-normen. De aanvoer moet dan onder 85 kg fosfaat per hectare blijven, op basis van een forfaitaire afvoer van 65 kg en een toegestaan overschot van 20 kg;
- In Minas-stikstoftermen (forfaitaire afvoer van 165 kg stikstof per hectare), overschrijdt maar 12 procent van de tuinbouwbedrijven de 100 kg stikstof per hectare, ofwel de 2003 overschotnorm (aanvoer met mest minus forfaitaire afvoer, voor alle grondsoorten met uitzondering van de droge zandgronden). De akkerbouwbedrijven hebben geen Minas-stikstof probleem;
- Circa 25 procent van alle bedrijven meer stikstof aanvoert dan de EU-stikstofrichtlijn (EU nitraatnorm van 170 kg stikstof totaal in organische mest), voor de tuinbouwbedrijven ligt dat zelfs boven de 40 procent. Het zijn met name de kleinere bedrijven in de tuinbouw op zand die teveel aanvoeren,



Figuur 1. Bedrijfsgemiddelde Pw per BIOM-innovatiebedrijf (herfst 1998), met de bijbehorende spreiding tussen maximum en minimum. In de figuur is tevens het streeftraject aangegeven.



Figuur 2. Gemiddelde fosfaatafvoer in kg/ha/bedrijf (werkelijke afvoer en normgehaltes) van de BIOM-innovatiebedrijven, als percentage bedrijven per afvoerklasse.

- Slechts 40 procent van alle bedrijven kon voldoen aan de milieutechnische duurzaamheidseis van slechts 20 kg fosfaatoverschot in het geval met de werkelijke afvoercijfers gerekend wordt.

De BIOM-bedrijven zijn voor tweederde kleibedrijven en voor eenderde zandbedrijven. Zoals vele biologische bedrijven hebben ook de deelnemende ondernemers veelal uitgesproken ideeën over de wijze waarop de bodemvruchtbaarheid in stand gehouden moet worden. Ondernemers met een biologisch-dynamische achtergrond en veelal op klei gevestigd zetten sterk in op het gebruik van vaste mest. Op zandgronden komt van oorsprong al meer drijfmest gebruik voor, zo ook op biologische bedrijven. Vijftig procent van de bedrijven gebruikte drijfmest bij het begin van het BIOM-traject. Zowel op de bedrijven uit de DLV-inventarisatie als op de BIOM-bedrijven in 1998 werd vrijwel geen gebruik gemaakt van vlinderbloemige groenbemesters. Op de kleibedrijven – welke van oudsher een extensievere rotatie hebben met enkele hoogsalderende gewassen zoals peen, uien en aardappel als basis – komt nogal eens een rustperiode van een à twee jaar voor met grasklaver of luzerne. Met name in Noord-Holland is luzerne, door de aanwezigheid van een actieve grasdrogerij, vrijwel in ieder bouwplan vertegenwoordigd.

Van de BIOM-innovatiebedrijven had bij het begin van het project geen enkel bedrijf en slechts een enkel perceel een Pw-toestand beneden het streeftraject (Figuur 1). Over het algemeen kennen de BIOM-bedrijven een vrij hoge bodemvruchtbaarheid. Vanuit die situatie is er geen rechtvaardiging voor het aanvoeren van meer meststoffen dan voor handhaving van die toestand nodig is (afvoer + 20 kg fosfaat per hectare onvermijdbaar verlies). De Pw-waarden waren duidelijk het hoogste in het Zuidoosten. De gangbare bemestingsvoorgeschiedenis is hier duidelijk zichtbaar. De kalitoestand was voor een aantal bedrijven lager dan het streeftraject. Wat extra aandacht is hier op zijn plaats. Dat geldt voor zowel bedrijven op zand- als op kleigrond. Afhankelijk van de grondslag varieerde het organisch stofgehalte sterk.

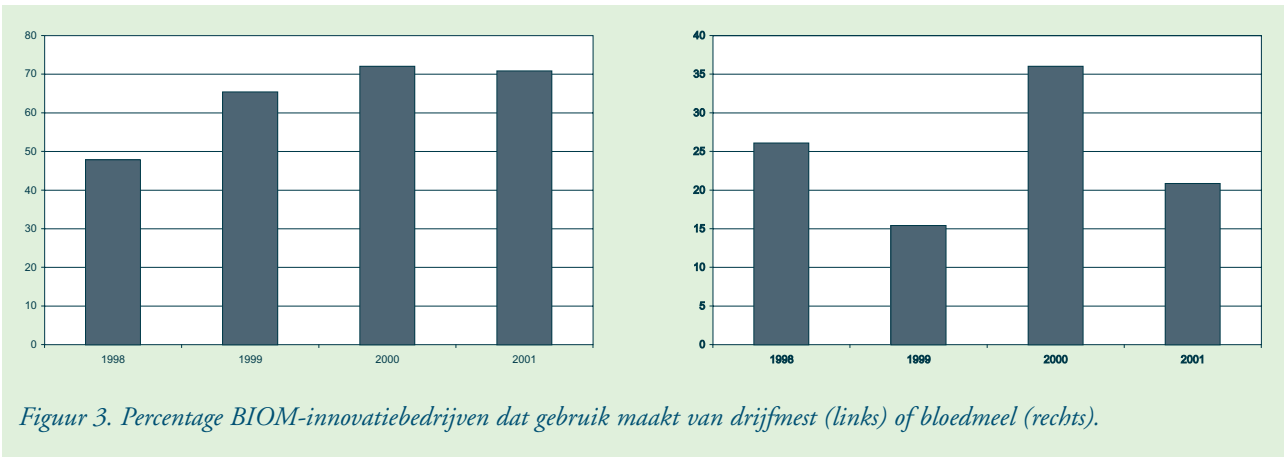
## Bemestingsstrategie

In 1998 – het eerste jaar van het BIOM-project – kon vanwege de late start nog weinig gedaan worden aan gezamenlijke planvorming voor de bemesting. Voor het teeltseizoen 1999 konden wel bemestingsplannen opgesteld worden. De uitvoering werd echter gehinderd door de natte herfst van 1998. Deels werd dit door de ondernemers gecompenseerd door meer mest uit te rijden in het voorjaar van 1999. Pas vanaf 2000 stond de bemesting meer model voor de door de ondernemers gekozen aanpak.

Kenmerkend voor biologische bedrijven is de geringe afvoer van fosfaat. Door de extensievere bouwplannen, het grotere aandeel volleggrondsgrontgewassen voor de versmarkt en de lagere opbrengsten was de afvoer van fosfaat op de deelnemende biologische bedrijven aanmerkelijk lager dan op gangbare bedrijven. Zo was op 70 tot 80 procent van de bedrijven de jaarlijkse afvoer kleiner dan 40 kg fosfaat per hectare (Figuur 2). De totale aanvoer van fosfaat wordt sowieso al beperkt door de overheidsnormen (Minas). Wanneer echter de duurzaamheid op lange termijn als norm genomen wordt dient de aanvoer van fosfaat nog verder beperkt te worden, tot louter compensatie van de afvoer met een opslag voor onvermijdbaar verlies. Bij een lage afvoer kan echter ook slechts relatief weinig worden aangevoerd: minder mest dus. De beschikbaarheid van stikstof uit mest wordt dan bepaald door de soort mest en het toepassingstijdstip: voorjaarstoepassing heeft meer rendement dan najaarstoepassing, drijfmest heeft een hogere nalevering dan vaste mest. Er kan binnen het bedrijf meer stikstof ter beschikking komen voor de gewasgroei door een verschuiving te realiseren van vaste mest naar drijfmest, van herfsttoepassing naar voorjaarstoepassing en door meer vlinderbloemigen in te brengen. Hier dient in de vruchtwisseling vervolgens zorgvuldig mee omgegaan te worden. De beschreven werkwijze werd gevolgd bij de bedrijfsbegeleiding in BIOM.



Gedurende het BIOM-project neemt het gebruik van vlinderbloemigen toe, met name onderzaai onder granen.



Figuur 3. Percentage BIOM-innovatiebedrijven dat gebruik maakt van drijfmest (links) of bloedmeel (rechts).

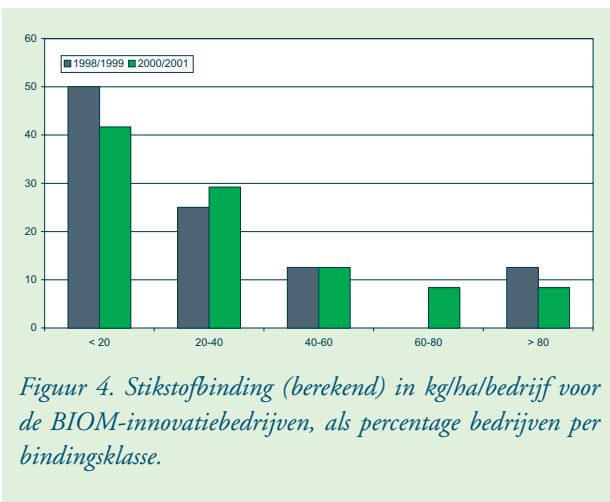
Overeenkomstig bovenstaande werkwijze nam tijdens de BIOM-periode het drijfmestgebruik op de bedrijven toe. Op de kleibedrijven gebruikte circa een derde van de ondernemers drijfmest, dit nam toe naar tweederde in 2001. Hiermee steeg het totale aandeel van bedrijven dat drijfmest gebruikt tot 70 procent (Figuur 3). Drijfmest wordt ingezet als een goed werkende stikstofbron in het voorjaar ten behoeve van gewassen met een hoge stikstofbehoefte.

De aanvoer uit andere bronnen dan de traditionele dierlijke mest in oorspronkelijke vorm was klein. Uit slachtafval gemaakt bloedmeel en soortgelijke producten werd op circa 20 procent van de bedrijven gebruikt (Figuur 3). De inzet bedroeg gemiddeld op bedrijfsniveau minder dan 15 kg stikstof per hectare. Op enkele bedrijven was de inzet hoger en liep deze op tot circa 35 tot 40 kg stikstof per hectare. Het gebruik van bloedmeel nam af onder invloed van het inzicht dat afval van dierlijke herkomst, afkomstig uit de gangbare bio-industrie niet past bij een biologische bedrijfsvoering. Er werd meer en meer ingezet op andere bijstroom-producten. Omvang van deze inzet en snelheid van stikstoflevering van de gebruikte producten is niet altijd even duidelijk.

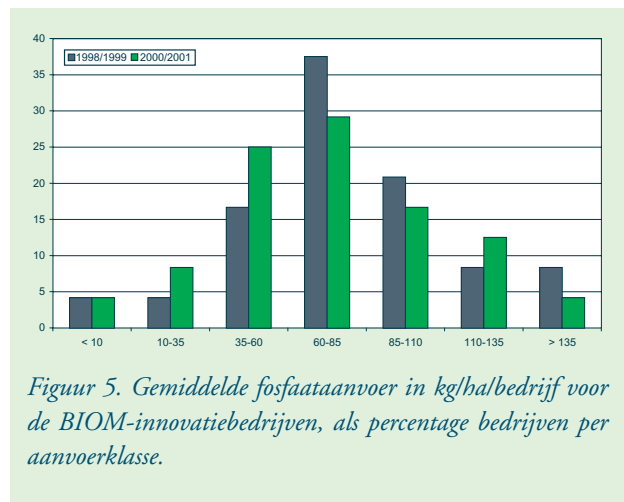
Ook het gebruik van vlinderbloemigen nam toe in het BIOM-traject, met name na granen (onderzaai) of door de opname van grasklaver in het bouwplan. De waarde van de stikstofbinding wordt berekend op basis van een forfaitair bedrag per eenheid productie (40 kg stikstof per ton drogestof vlinderbloemige). Op bedrijfsniveau bedroeg de stikstofbinding in 1998 – 1999 op circa 50 procent van de bedrijven minder dan 20 kg stikstof per hectare (Figuur 4). Op circa 30 procent van de bedrijven draagt de stikstofbinding inmiddels substantieel bij (meer dan 40 kg per hectare) aan de stikstofaanvoer. Vooral op de kleibedrijven is dit het geval.

#### Fosfaataanvoer, -afvoer en -balans

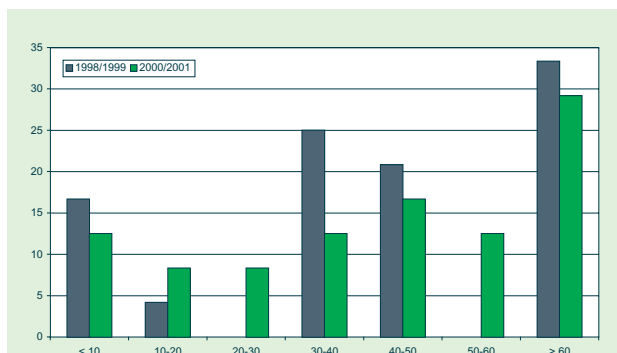
De fosfaatinzet op de bedrijven was vrijwel volledig afkomstig uit dierlijke organische mest. Op de kleibedrijven bleek de spreiding in giften groter dan op het zand en gedurende de projectperiode was er sprake van een lichte daling van de gemiddelde inzet per bedrijf. Groot waren de veranderingen echter niet; ook in de laatste projectperiode voerde circa een derde van de bedrijven meer dan 85 kg fosfaat per hectare aan (Figuur 5). Maar tweederde van de BIOM-bedrijven kon voldoen aan de Minas-fosfaatnormen van 2003 op basis van de forfaitaire afvoercijfers (65 kg forfaitaire afvoer en een toegestaan verlies van 20 kg brengt de toegestane aanvoer op



Figuur 4. Stikstofbinding (berekend) in kg/ha/bedrijf voor de BIOM-innovatiebedrijven, als percentage bedrijven per bindingsklasse.



Figuur 5. Gemiddelde fosfaataanvoer in kg/ha/bedrijf voor de BIOM-innovatiebedrijven, als percentage bedrijven per aanvoerklasse.

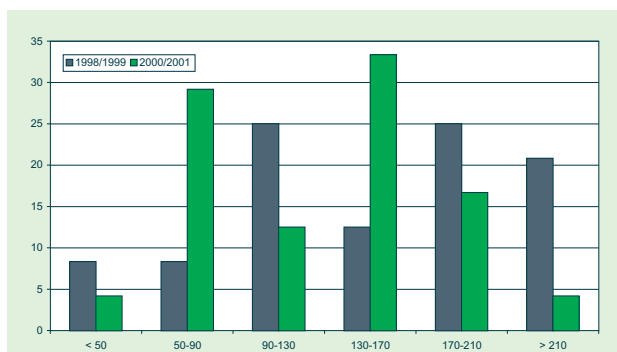


Figuur 6. Gemiddeld fosfaatoverschot in kg/ha/bedrijf voor de BIOM-innovatiebedrijven, als percentage bedrijven per overschotklasse (aanvoer uit alle meststoffen, minus opbrengsten met standaard fosfaatgehalten).

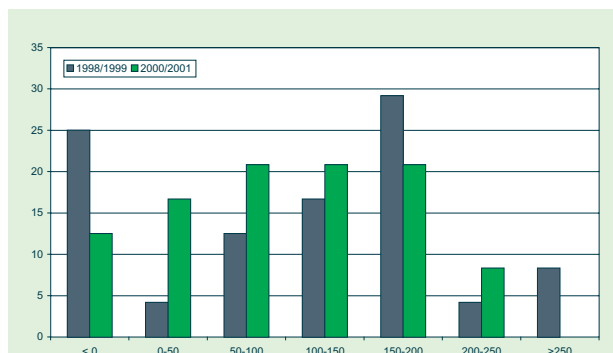
85 kg per hectare, zie Figuur 5). Voor circa 10 procent van de bedrijven lag de aanvoer tussen 85 en 95 kg fosfaat per hectare, dus net boven de 85 kg grens.

Zo'n 40 procent van de bedrijven had – vanuit Minas bezien – nog vrij veel ruimte voor een hogere fosfaatgift (gift minder dan 60 kg per hectare). Vanuit duurzaamheidsoogpunt was dit niet het geval of werd de grens al overschreden. De vrij ruime aanvoer en de lage werkelijke afvoer leiden immers tot grote fosfaatoverschotten op de volledige balans (Figuur 6), groter dan uit het oogpunt van duurzaamheid gewenst is. Circa 80 procent van de bedrijven kende een hoger overschot dan 20 kg per hectare: het overmijdbaar geachte verlies. Dit is meer dan in de DLV-inventarisatie (zie begin van deze paragraaf). Zestig procent van de bedrijven had zelfs een overschot van meer dan 50 kg per hectare. Dus hoewel 70 procent van de bedrijven aan Minas kan voldoen, voldoet circa 80 procent niet aan de duurzaamheidsnormen.

### Kali-overschot



Figuur 8. Gemiddelde stikstofaanvoer in kg/ha/bedrijf in de vorm van dierlijke organische mest voor de BIOM-innovatiebedrijven, als percentage bedrijven per aanvoerklasse.

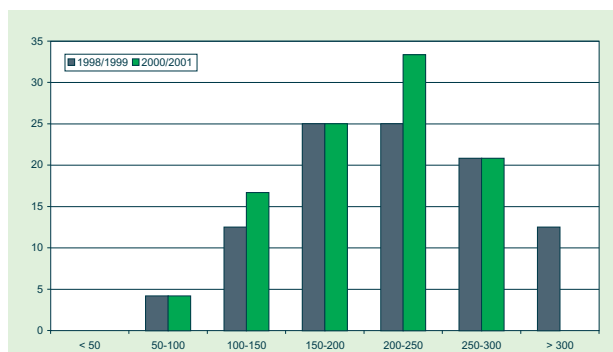


Figuur 7. Gemiddeld kali-overschot in kg/ha/bedrijf voor de BIOM innovatiebedrijven, als percentage bedrijven per overschotklasse.

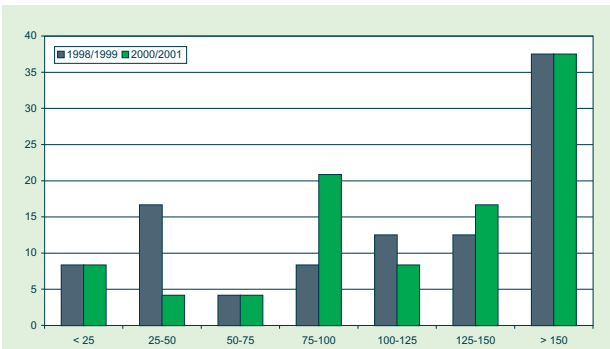
Het kali-overschot op de volledige mineralenbalans was bij tweederde van de bedrijven groter dan 50 kg kali per hectare. Tot 50 kg wordt het verlies als onvermijdbaar beschouwd. Dat wil zeggen dat voor handhaving van de kali toestand van de grond – afhankelijk van de grondsoort – tot maximaal 50 kg kali meer gegeven moet worden dan wordt afgevoerd. Bij 30 procent van de bedrijven waren de kali-overschotten zelfs hoger dan 150 kg per hectare (Figuur 7). Dit hangt veelal samen met de ruime kali/fosfaatverhouding in de vaste mestsoorten.

### Stikstofaanvoer, -afvoer en -balans

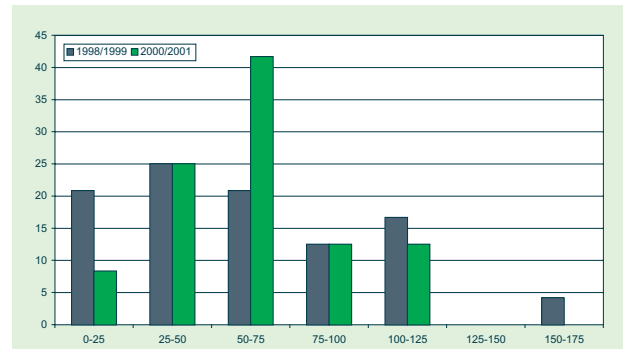
Afhankelijk van de gebruikte mestsoorten en de toegediende hoeveelheid varieerde de stikstofaanvoer sterk. De relatie met de fosfaatinzet was zwak, dit vanwege de grote spreiding over en binnen mestsoorten in stikstof/fosfaatverhouding. Het aantal bedrijven dat de EU-normen voor stikstofaanvoer – in de vorm van dierlijke mest – overschreed daalde duidelijk tijdens de BIOM-periode. In 1998-1999 voerde circa 45 procent van de bedrijven meer 170 kg stikstof per hectare (EU-norm 2002) aan in de vorm van dierlijke mest (Figuur



Figuur 9. Gemiddelde totale stikstofaanvoer (berekende binding, depositie en aanvoer met meststoffen) in kg/ha/bedrijf voor de BIOM-innovatiebedrijven, als percentage bedrijven per aanvoerklasse.



Figuur 10. Gemiddeld stikstofoverschot (totale aanvoer minus werkelijke afvoer) in kg/ha/bedrijf voor de BIOM-innovatiebedrijven, als percentage bedrijven per overschotklasse.



Figuur 11. Gemiddelde hoeveelheid werkzame stikstof uit dierlijke mest in kg/ha/bedrijf voor de BIOM-innovatiebedrijven, als percentage bedrijven per aanvoerklasse.

8). In 2000-2001 daalde dit naar 20 procent. Vooral bij bedrijven die exclusief of hoofdzakelijk kozen voor het gebruik van vaste mest was de aanvoer van stikstof zeer beperkt. Dit kwam vooral voor op kleigronden.

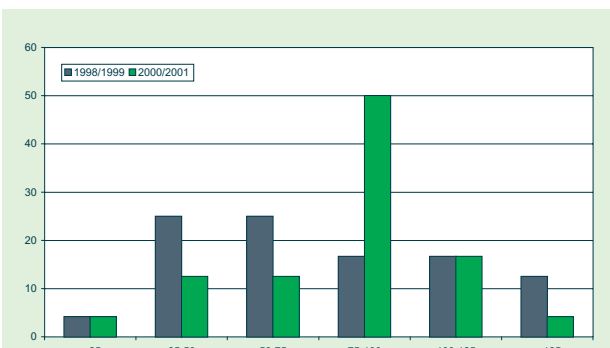
Er was echter geen probleem op basis van Minas-2003 termen: forfaitaire stikstofafvoer van 165 kg per hectare, met overschot van 100 kg voor klei en 65 kg voor droog zand, komt overeen met een aanvoer van respectievelijk 265 voor klei en 225 voor droog zand. Op minder dan 10 procent van alle bedrijven – op zand wat meer, op klei wat minder – overschreed in 2000-2001 het overschot de grondsoortspecifieke normen.

De totale stikstofaanvoer, inclusief de regiospecifieke stikstofdepositie en de stikstofbinding, lag in de laatste periode op circa driekwart van de BIOM-bedrijven tussen de 100 en 250 kg per hectare (Figuur 9). Het aandeel bedrijven met een zeer hoge aanvoer nam af. Twintig procent van de bedrijven gebruikte minder dan 150 kg stikstof per hectare.

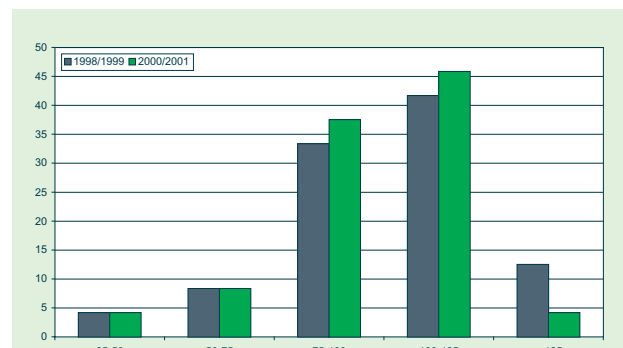
Bij het berekenen van de werkelijke stikstofafvoer, op basis van gemeten productie en standaardgehalten, varieerde het stikstofoverschot nogal. Dit niet alleen vanwege de zeer variabele aanvoer, maar ook door de grote spreiding in afvoer. Deze liep uiteen van 25 tot meer dan 200 kg per hectare. Driekwart van de bedrijven voert tussen de 25 en 100 kg per hectare af. Bijna 40 procent van de bedrijven kende een overschot van meer dan 150 kg per hectare (Figuur 10). Tweederde van deze bedrijven zijn zandbedrijven. Het hoge overschot hangt samen met de mestkeuze.

## Werkzame stikstof

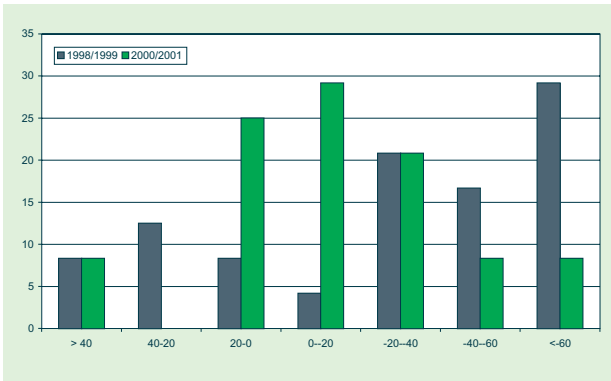
Met behulp van het toedieningstijdstip en de soort mest is op basis van de werkingscoëfficiënt te berekenen hoeveel stikstof werkzaam is (beschikbaar voor opname door het gewas). De gemiddelde hoeveelheid werkzame stikstof op bedrijfsniveau varieerde van bijna niets tot circa 125 kg



Figuur 12. Gemiddelde berekende totale hoeveelheid werkzame stikstof uit gewasresten en meststoffen in kg/ha/bedrijf voor de BIOM-innovatiebedrijven, als percentage bedrijven per aanvoerklasse.



Figuur 13. Gemiddelde berekende stikstofbehoefte in kg/ha/bedrijf voor de BIOM-innovatiebedrijven, als percentage bedrijven per behoefteklasse.



*Figuur 14. Gemiddeld berekend stikstoftekort in kg/ha/bedrijf voor de BIOM-innovatiebedrijven, als percentage bedrijven per behoefteklasse.*

stikstof per hectare (Figuur 11). Het hoogste niveau van werkzame stikstof (gemiddeld per hectare) wordt bereikt op bedrijven met drijfmestinzet. Hierbij gaat het veelal om voorjaarstoepassing met een hoge werkingscoëfficiënt.

Daar kan dan via vuistregels de gemiddelde hoeveelheid werkzame stikstof uit voorvruchten en groenbemesters aan toegevoegd worden. Daarbij wordt ook rekening gehouden met de langjarige nalevering van een of meerjarige grasklaver en luzerne bestanden. De totale hoeveelheid werkzaam uit voorvruchten en gewasresten liep uiteen van bijna niets tot meer dan 40 kg per hectare gemiddeld op bedrijfsniveau. De totale hoeveelheid werkzame stikstof lag bij 50 procent van de bedrijven tussen 75 en 125 kg werkzame stikstof per hectare (Figuur 12). Enkele bedrijven gaan daar nog bovenuit. Het aantal bedrijven met minder dan 75 kg werkzame stikstof nam sterk af en halveerde zelfs in de loop van de projectperiode. Over de hele linie verbeterde de stikstofbeschikbaarheid. Dat was ook nodig, gezien de gewasbehoefte.

De gemiddelde stikstofbehoefte per hectare kan voor een bedrijf berekend worden op grond van het bouwplan en een inschatting van de stikstofbemestingsbehoefte voor biologisch geteelde gewassen. Daarbij zijn voor enkele gewassen de getallen drastisch aangepast. Zo wordt voor grasklaver en luzerne een behoefte aangehouden van slechts 40 kg per hectare en is de behoefte bij aardappel verder afgetopt, omdat de opbrengstverwachting – als gevolg van phytosphthora – beperkt is. Bijna 85 procent van de bedrijven kende een gemiddelde stikstofbehoefte van 75-125 kg per hectare (Figuur 13). De bedrijven groeiden in de BIOM-periode qua stikstofbehoefte naar elkaar toe.

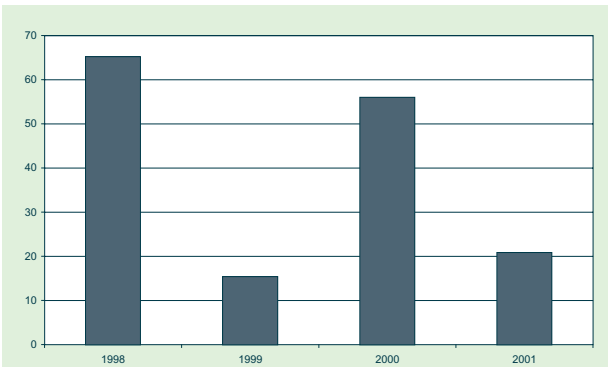
Door het aanbod van werkzame stikstof te vergelijken met de behoefte wordt duidelijk of een bedrijf op bedrijfsniveau een tekort of een overschot aan werkzame stikstof heeft. Bijna 70 procent van de bedrijven had op papier een tekort aan stikstof (Figuur 14). De omvang van dat tekort nam gedurende de BIOM-periode echter sterk af. Door een hoge

mineralisatie op goed naleverende gronden kan het werkelijke tekort vaak veel lager uitvallen of zelfs in een overschot omslaan. Daarom moet deze analyse altijd per bedrijf getoetst worden aan de ervaringskennis en aan de specifieke omstandigheden. Op 60 procent van de bedrijven was er in de laatste periode van BIOM op bedrijfsniveau geen tekort of een heel klein tekort (tot 20 kg per hectare). De vraag is echter hoe dit is op gewasniveau.

Op gewasniveau bleek de beschikbaarheid van stikstof niet goed te zijn afgestemd op de behoefte (onder- en overbemesting). De tekorten lopen dan vaak hoog op of gewassen worden overbemest. Met het oog op gewasgezondheid, kwaliteitsproductie en milieu zal duidelijk zijn dat beide situaties onwenselijk zijn. Dus op bedrijfsniveau leek het nog aardig te kloppen, op gewasniveau vertoonden de meeste bedrijven grote onevenwichtigheden in de afstemming van aanbod en vraag. Dit leidde ook tot grote verschillen in bemestingsniveau bij vergelijking van een gewas op meerdere bedrijven. Het aanbod aan werkzame stikstof varieerde dan vaak met een factor van drie tot vier. Dit is typerend voor biologische landbouw. Gewassen worden in zeer uiteenlopende condities geteeld en de gewasprestaties lopen sterk uiteen. Deels hangt dit samen met de grote verschillen in stikstofvoorziening.

## Stikstofverliezen en waterkwaliteit

In BIOM werd een groot aantal bemestingsparameters vastgelegd. Daarnaast werden ook de nitraatgehaltes in het drainwater en de minerale bodemvoorraad – na de oogst en aan het begin van het uitspoelingsseizoen – vastgelegd. Deze gegevens zijn vergeleken met resultaten uit andere projecten. Ook is op basis van deze gegevens een analyse gemaakt van de relatie tussen de gevonden nitraatgehaltes in drainwater, bodemvoorraad en stikstofaanvoer en -balans (zie artikel in deel 2 van deze bundel). De BIOM-bedrijven hadden lagere nitraathaltes in het drainwater, lagere stikstofoverschotten, een lagere stikstofaanvoer en een lagere voorraad minerale stikstof na oogst en aan het begin van het uitspoelingsseizoen dan gangbare bedrijven in andere studies. In alle studies kwam de bodemvoorraad van minerale stikstof aan het begin van het uitspoelingsseizoen naar voren als een redelijk goede indicator voor nitraatuitspoeling. Voor de BIOM-bedrijven vertoonden de berekende stikstofbalansen en de totale stikstofaanvoer geen betrouwbare relatie met het nitraatgehalte in het drainwater en ook geen – of slechts een zeer zwakke – relatie met de bodemvoorraad minerale stikstof in het najaar. In andere studies op basis van gangbare bedrijven werden hiervoor wel betrouwbare, zij het zwakke, relaties gevonden.



Figuur 15. De inzet van biologische pesticiden (*Bactospeine* en *Spruzit*) als percentage van de BIOM-innovatiebedrijven die deze middelen inzetten.

### 3.4 Gewasbescherming

#### Ziekten en plagen

Ziekten en plagen kunnen schematisch langs twee assen (x en y) ingedeeld worden. Langs de x-as worden de belagers gerangschikt van weinig mobiel, vaak grondgebonden, tot zeer mobiel. Langs de y-as worden de belagers gerangschikt van weinig specifiek, voor bepaalde gewassen (de polyfagen), tot zeer specifiek (zie voor meer details van deze indeling bijdrage over vruchtwisseling in deel 3 van deze bundel). Zeer mobiele ziekten en plagen zorgen voor de meeste problemen op biologische bedrijven. Bij schimmels hebben de gewasspecifieke, zeer mobiele ziekten zoals *Phytophthora* de overhand. In de gewastypes kool (veel rupsen, bladluis, koolvlieg), sla (bladluis en valse meeldauw), prei (trips en roest) en aardappel treden problemen op met ziekten en plagen het meest frequent op. Bij de wat minder vaak voorkomende gewassen zijn het vooral aardbei, asperge en selderij die de meeste problemen lijken te geven. Ook vogel- en wildschade komt veel voor. In toenemende mate ontstonden in de BIOM-periode problemen met naaktslakken. De slakken vormden vooral een probleem in veel geplante groentegewassen, vooral als het de navrucht van grasland of grasklaver en groenbemesters betrof. Aaltjesproblemen beperkten zich tot de zandgronden en de polyfage soorten. Een aantal polyfage soorten vermeerderen sterk op vlinderbloemigen. Dit is een groot probleem omdat de stikstofbindende vlinderbloemigen gelijktijdig hard nodig zijn om voldoende stikstof in het systeem te brengen. Gericht onderzoek naar meer resistente soorten vindt al enkele jaren plaats, echter nog zonder zicht op een oplossing (zie bijdrage Molendijk in deze bundel).

De meeste preventieve maatregelen die ondernemers treffen zijn gericht op de categorie zeer mobiele belagers. Rassenkeuze is daarbij de meest gebruikte preventieve maatregel. Uit een nadere analyse van de rassenkeuze op de biologische bedrijven bij de aanvang van het BIOM-project bleek dat telers lang niet altijd de meest geschikte rassen inzetten

aangaande de tolerantie voor en resistentie tegen ziekten en plagen. De reden daartoe was tweeledig. Enerzijds werd onvoldoende gebruik gemaakt van gangbare rassenkennis, anderzijds was de keuze vaak beperkt, doordat het kleine omzetvolume bij de plantenkwekers tot weinig differentiatie leidt in rassenaanbod. Inmiddels is de rassenkeuze aan het verbeteren. Helaas laat de kwaliteit van het uitgangsmateriaal vaak te wensen over.

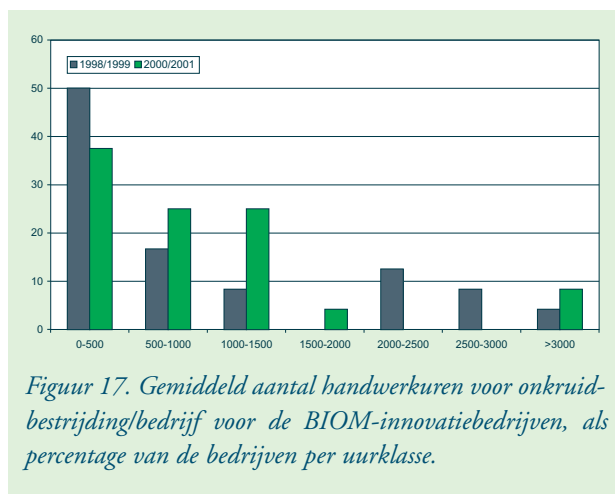
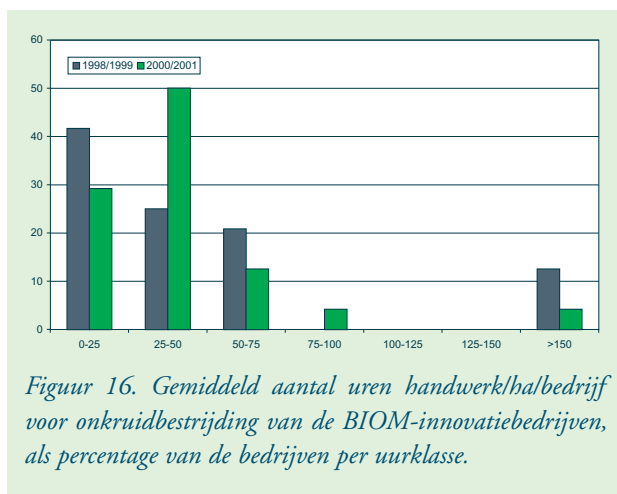
Preventie tijdens de teelt bestaat vooral uit het manipuleren van het zaai-, plant- en oogsttijdstip, en het afdekken van het gewas. Zaaizaad- of plantgoedbehandeling komt vrijwel niet voor. Er zijn ook weinig tot geen effectieve maatregelen bekend die toepasbaar zijn in de biologische teelt. Biologische bestrijding wordt slechts beperkt ingezet. Biologisch zou het gebruik van *Spruzit* (pyrethrum en piperonylbutoxide) tegen luizen en *Bactospeine* (*Bacillus thuringiensis*) tegen rupsen genoemd kunnen worden. Het gebruik van deze 'biologische pesticiden' kwam in 2000 op bijna 60 procent van de bedrijven voor in 48 verschillende teeltwijzen (gewas/seizoencombinatie). In 2001 daalde het gebruik tot 20 procent van de bedrijven (Figuur 15).

Een ander voorkomende vorm van meer klassieke biologische bestrijding is het gebruik van de steriele mannetjesteknik tegen uienvlieg. Biologisch zijn natuurlijk ook de spontaan optredende natuurlijke vijanden van insecten (roofinsecten, vogels) en het door de mens wegvangen van coloradokevers of emelten. Chemische bestrijding komt voor als wildafweer. Verder wordt bitterzout ingezet tegen *Alternaria* in peen. Andere bestrijdings- of ontsnappingsmogelijkheden zijn het vroegtijdig doden van het gewas, het verwijderen van zieke planten en het verjagen van belagers, veelal vogels.

#### Onkruiden

De meest voorkomende eenjarige onkruiden zijn volgens de BIOM-ondernemers vogelmuur, melganzevoet, perzikkruid en viltige duizendknoop (op meer dan 30 procent van de bedrijven), gevolgd door kamille, straatgras en zwarte nachtschade (zie ook bijdrage Van der Weide *et al.* in deel 3 van deze bundel). Dit betreft zowel het hele jaar door kiemende onkruiden als voorjaarskiemers met een langere kiemingsperiode. Op zandgrond worden meer éénjarige genoemd dan op kleigrond, de soortensamenstelling verschilt niet veel. De specifieke probleemkruiden zoals die uit de gangbare teelt bekend zijn spelen een minder grote rol. Dit doordat de hoge selectiedruk van een eenzijdig bouwplan en herbicidegebruik niet voorkomen. De belangrijkste meerjarige zijn – met name op zandgrond – kweek en op kleigrond vooral akkermelkdistel en akkerdistel.

Bij aanvang van het BIOM-project bleek uit de inventarisatie dat de beschikbare mechanisatie vaak verouderd of ontoereikend was. Vaak ontbrak het zelfs aan de meest noodzakelijke typen werktuigen. Gedurende het



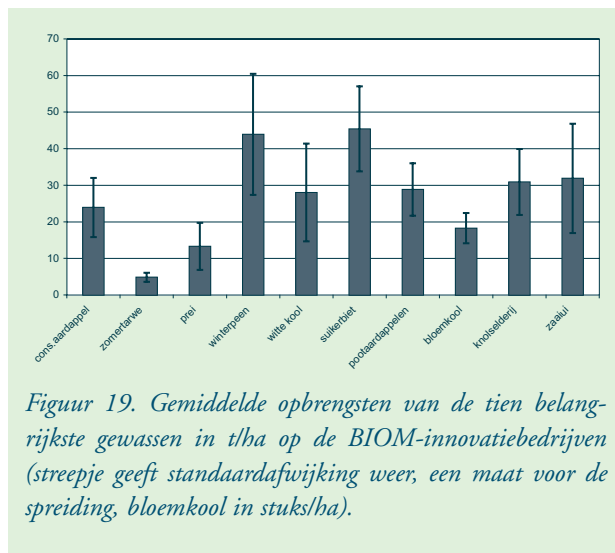
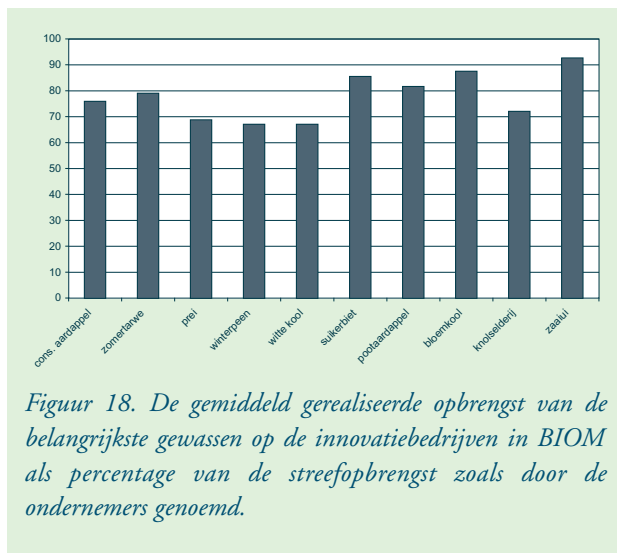
BIOM-project werd een inhaalslag doorgevoerd door aanschaf van modernere eggen, schoffeltuig, vingerwieders, en wiedebedden. Daardoor verbeterde de onkruidbeheersing. Aanvullend handwerk is nodig in gewassen waar de toepasbare technieken niet toereikend zijn of de uitvoering te wensen overlaat. Het meeste handwerk is nodig in de lang open blijvende gewassen die in een jeugd stadium nogal kwetsbaar zijn voor mechanische verstoring zoals ui, peen en pastinaak. Er worden relatief weinig uren ingezet in granen en peulvruchten.

Gemiddeld per hectare liep de benodigde arbeid uiteen van vrijwel 0 tot 150 uur per hectare. Op bijna 80 procent van de bedrijven bleef het aantal uren onder de 50 per hectare (Figuur 16). Op bedrijfsniveau waren de verschillen in het benodigd aantal uren echter groot. Tussen bedrijven zijn de verschillen nog groter door de uiteenlopende bedrijfs-groottes. Op iets meer dan 60 procent van de bedrijven blijft de totale behoefte onder de 1000 uur. Het aantal uren loopt bij een aantal bedrijven echter nog veel hoger op. De omvang van de benodigde organisatie laat zich raden (Figuur 17). Betekende de hoge inzet van uren ook dat het onkruid ook zodanig onder controle was dat er geen verdere

vermeerdering via zaadzetting plaatsvond? Dit werd in BIOM niet kwantitatief onderzocht. Wel zijn er kwalitatieve waarnemingen van ondernemers en adviseurs ter beschikking, plus de mening van de ondernemer over de mate van succes van de bestrijding. Een ruwe inschatting leert dat in circa 30 procent van de gevallen – ondanks de hoge inzet van uren – met de bestrijding niet volledig voorkomen kon worden dat er een rest-veronkruiding van enige omvang was waaruit vervolgens zaadzetting uit voort kon komen.

### 3.5 Kwaliteitsproductie

Met kwaliteitsproductie wordt bedoeld op productie van voldoende kwantiteit en kwaliteit. Kwaliteitsproductie is alleen mogelijk met gezonde en vitale gewassen. De basis daarvoor wordt gevonden in een goed op elkaar afgestemde vruchtwisseling en bemesting. In de voorafgaande hoofdstukken werd echter duidelijk dat de vruchtwisseling op de deelnemende bedrijven vaak te wensen overliet, dat de bemesting veelal slecht afgestemd was op de gewasbehoefte en dat de onkruidbestrijding in een aantal







Kwaliteitsproductie is alleen mogelijk met gezonde en vitale gewassen.

gewassen veel handwerk vroeg en niet altijd even geslaagd was. Daardoor werd de basis voor kwaliteitsproductie zeker niet overal gewaarborgd.

Bij de analyse van de opbrengsten zijn de wensen van de ondernemer centraal gesteld: wat is het door hem of haar gewenste opbrengstniveau? Dit is echter tevens een subjectieve en door ervaring gevoede inschatting. Daarom zijn de opbrengsten ook nog afgezet tegen de gemiddelde gangbare opbrengsten (Kwantitatieve Informatie: KWIN, Dekkers, 2002). De behaalde opbrengsten lagen voor de meeste gewassen tussen de 65 en 95 procent van de gewenste opbrengsten (Figuur 18). De ondernemers waren dus nog zeker niet tevreden met hun opbrengsten. Daarentegen lagen de binnen BIOM behaalde maximum opbrengsten van gewassen vaak 10 tot 50 procent boven de gemiddelde opbrengsten en dus vaak nog veel hoger dan wat de ondernemers gemiddeld aangaven als gewenste opbrengst! Genoeg ruimte dus voor verdere optimalisatie.

De behaalde gewasopbrengsten (Figuur 19) lagen eveneens tussen de 60 en 100 procent van de gangbare opbrengsten volgens KWIN. De gangbare KWIN-opbrengsten werden het dichtst benaderd of zelfs overtroffen door gewassen met weinig ziekten- en plagendruk (peen, witte kool, knolselderij, suikerbiet), door gewassen met een lage stikstofbehoefte en door late gewassen. Deze gewassen hebben veel tijd om stikstof op te nemen en het opnamepatroon is goed aangepast aan het mineralisatiepatroon van de bodem. Ook dit gegeven is een indirect bewijs dat de stikstofvoorziening in veel gewassen opbrengstbeperkend was.

De opbrengsten (bruto veldgewas) verschilden voor vrijwel ieder gewas zeer sterk, waarbij de hoogste opbrengsten met

een factor drie tot vier verschilden van de laagsten (zie Figuur 19). De spreiding was kleiner bij pootaardappel – een gewas waarvan de groeiperiode per definitie beperkt is – en granen, welke doorgaans ook zonder bemesting een redelijk productieniveau hebben. De spreiding in opbrengsten was aanzienlijk groter dan op gangbare bedrijven. Dit als gevolg van de zeer uiteenlopende teeltomstandigheden waaronder gewassen op biologische bedrijven geteeld worden (plaats in de vruchtwisseling, aard en hoeveelheid van de bemesting, natuurlijke druk van ziekten en plagen). De ondernemers noemden zelf als oorzaak van de verliezen ziekten (schimmels) en plagen (vooral insecten). Als derde oorzaak werd het weer genoemd – de laatste jaren vooral wateroverlast – en als vierde oorzaak onkruid. Opvallend was dat aaltjes (zandgronden), teelttechniek, kwaliteit uitgangsmateriaal en gebrek aan stikstof weinig werden genoemd. Dit conflicteert met de waarnemingen van de betrokken onderzoekers en begeleiders en het zou kunnen wijzen op een beperkt diagnostisch vermogen bij de telers.

De netto verkochte opbrengst was doorgaans veel lager dan de fysieke opbrengst. Het verlies was veelal te wijten aan kwaliteitsproblemen (aantastingen, misvormingen, sortering) of aan een te beperkte absorptiecapaciteit van de markt. De verliezen (bruto minus netto verkocht) varieerden over de gewassen van 30 tot 60 procent. Bij aardappel kwam zelfs volledig verlies voor. Bij een aantal handmatig geogoste gewassen lag dit iets lager, doordat dan reeds op het veld een selectie wordt uitgevoerd (lager oogstpercentage). In de markt voor biologische producten is de differentiatie naar kwaliteitsniveau nog beperkt. Hierdoor werd het toch al aanzienlijke omzetverlies nog enigszins geflatteerd.

## 3.6 Discussie

### Vruchtwisseling

Voor de meeste ondernemers was vruchtwisseling bij het begin van BIOM helaas geen concreet en zorgvuldig geplande en uitgevoerde realiteit. In hun praktijk werden en worden de bouwstenen te vaak gewisseld, veranderen gewassen veelvuldig van voorvrucht en zijn de gewassen die in een vruchtwisselingsjaar verbouwd worden niet alleen te vaak te verschillend van karakter maar blijven deze ook steeds weer veranderen. Bovendien veranderen ook de aandelen in het areaal voortdurend. Dit leidt tot gefragmenteerde percelen in termen van bodemvruchtbaarheid en 'kennisoverdracht' naar het volgend jaar. Het gevolg is een toenemende heterogeniteit die de duurzaamheid van de kwaliteitsproductie bedreigt. Vruchtwisseling is niet alleen het belangrijkste wapen in de strijd tegen ziekten, plagen en onkruiden, maar vormt tevens de basis voor behoud en verbetering van bodemvruchtbaarheid. Homogeniteit en ritme zijn de

sleutelbegrippen. Bedreigende factoren van een dergelijke aanpak zijn de ondernemer zelf en de externe omstandigheden. Boeren zijn zich onvoldoende bewust van het concept van vruchtwisseling en hebben te weinig ervaring met de voordelen op lange termijn. Vruchtwisseling is een centraal concept in de agronomie, maar heeft aan betekenis verloren in de afgelopen vijf decennia als gevolg van de chemische correctiemogelijkheden. Zoals ook bleek uit de aangegeven bedrijfsspecifieke problemen bestaat er een grote behoefte aan herwaardering van het concept, zowel bij boeren als onderzoekers en voorlichters.

De meest versturende factor is de markt. Biologische landbouw groeit sterk, de markten verbreden zich en vele nieuwe spelers betreden het veld. Kansen en perspectieven van gewassen en producten kunnen snel veranderen. Ondernemers hebben de neiging deze marktdynamiek te volgen. Echter, wanneer het vruchtwisselingschema niet zorgvuldig gevolgd wordt en het gewas ingepast wordt in het karakter van het betreffende vruchtwisselingsblok (een jaar uit de rotatie), dan kan de dynamiek van de markt chaos binnen het bedrijf tot gevolg hebben, met alle gevolgen voor de stabiliteit van de productie van dien. Zodra de markt groeit ontstaat er meer ruimte voor een consistente uitvoering van een gekozen vruchtwisselingsplan. Daardoor kan ook specialisatie een plaats vinden en kan veel sneller ervaringskennis opgebouwd worden. Dit zal de prestaties ten goede komen.

### **Bemesting**

Het afstemmen van bemesting op milieueisen – met behoud van bodemvruchtbaarheid en optimale productie – is voor biologische bedrijven niet eenvoudig. De aan- en afvoer van met name fosfaat, maar ook van kali moeten op bedrijfs- en perceelsniveau in balans zijn, terwijl de beschikbaarheid van stikstof op iedere plek in de vruchtwisseling aangepast moet zijn aan het gewas dat er staat. Ook dient de organische stof voorziening verzorgd te zijn. Wat betreft de mogelijkheden om mest aan te voeren is fosfaat een sleutelfactor. Fosfaat is de beperkende factor bij de aanvoer van meststoffen. Bij de geringe afvoer van fosfaat en het uit duurzaamheidsoogpunt maximale overschot van 20 kg fosfaat per hectare dient de aanvoer gelimiteerd te zijn tot 40 tot 60 kg fosfaat. Dat is niet veel. Om daarbij voldoende stikstof aan te voeren om aan de gewasbehoefte tegemoet te komen dient de stikstof/fosfaatverhouding zo ruim mogelijk te zijn (Schröder en Van Leeuwen, 2002). Deze is bij de verschillende soorten drijfmest veel hoger dan bij vaste mestsoorten. Daar komt bij dat stikstof uit drijfmest tot een veel hoger werkingspercentage kan komen dan stikstof uit vaste mest. De ontbrekende stikstof kan via vlinderbloemigen aanvullend in het systeem gebracht worden.

Ieder gewas heeft een specifieke plaats in de vruchtwisseling. De beschikbare hoeveelheid stikstof – vrijkomend uit mineralisatie van organische stof – wordt bepaald door de voorvruchten en de eventueel toegediende organische mest. Ook het tijdstip van stikstoflevering uit voorvruchten kan verschillen, zoals ook het aantal jaren waarin nog sprake is van nalevering (zie ook bijdrage over groenbemesters en rustgewassen Van Leeuwen & Schröder in deel 3 van deze bundel). De beperkte hoeveelheid in te zetten mest moet daar een zo goed mogelijke aanvulling op zijn. Met een goed op elkaar afgestemd vruchtwisselings- en bemestingsplan kan de kwaliteitsproductie naar verwachting sterk verbeteren.

Natuurlijk wordt bij deze analyse ook gekeken naar de specifieke situatie van ieder bedrijf. De 'natuurlijke' bodemvruchtbaarheid kan immers sterk uiteenlopen. Bovendien heeft de teler vaak al langjarig ervaring met de gewassen die hij teelt. Zo wordt het gesprek tussen telers en begeleiders een boeiende confrontatie tussen ervaringskennis en een meer getalsmatige, op onderzoek gebaseerde benadering. Hiermee vergroten beide partijen hun kennis. Langs deze lijnen heeft in het BIOM-traject het adviesgesprek plaatsgevonden.

Bij aanvang van het BIOM-project werd door de ondernemers weinig planmatig gewerkt aan de bemesting. Hoeveelheden mest werden ingekocht op basis van een algemeen idee omtrent het aantal tonnen dat nodig zou zijn, en niet op basis van fosfaatbehoefte of behoefte aan werkzame stikstof. In de praktijk was eigenlijk nooit bekend wat er precies op het veld terecht kwam. Bovendien werd en wordt de mestkeuze zelden aangepast aan de bedrijfseigen situatie en doelen. In Schröder & Van Leeuwen-Haagsma (2002) wordt hier dieper op ingegaan. De meststoffenkeuze werd meer bepaald door beschikbaarheid, samenwerkingsverbanden en min of meer filosofische overwegingen. Zeker het optimaliseren van de beschikbaarheid van stikstof stond op de meeste bedrijven bij aanvang van BIOM nog niet centraal. Voor veel bedrijven leidde deze situatie niet alleen tot een overmaat aan fosfaat, maar ook tot een soort willekeurig tekort aan werkzame stikstof, nodig om tot een optimale kwaliteitsproductie te komen. In de loop van het project verbeterde dit. Op basis van bemestingsstrategie trad er een verschuiving op naar meer drijfmestgebruik, naar meer bijbemesting met verschillende gedroogde meststoffen en naar meer inzet van vlinderbloemigen. Toch is de bemesting nog verre van optimaal. De resterende tekorten aan werkzame stikstof zijn gemiddeld genomen gematigd, maar verschillen sterk per bedrijf. Op gewasniveau echter zijn de verschillen nog steeds groot. Er is op de bedrijven en op de percelen veelal sprake van een zeer onevenwichtig aanbod.

Bovendien blijkt bij toetsing van het bemestingsbeleid van de BIOM-bedrijven aan de Minasnormen voor 2003 dat maar tweederde van de bedrijven aan de fosfaataanvoer-

norm kan voldoen in het geval van de forfaitaire afvoercijfers wordt uitgegaan. De stikstofnorm is daarentegen voor slechts een enkeling een probleem. Aan de EU stikstofaanvoernorm uit dierlijke mest kan 80 procent van de bedrijven voldoen. Op een aantal bedrijven is er bij deze normen nog plaatsingsruimte voor dierlijke mest. Gegeven echter de gemiddeld lage afvoer van fosfaat op biologische bedrijven leidt dit – met het oog op duurzaamheid – tot te hoge overschotten als van werkelijke afvoercijfers wordt uitgegaan. Op die basis wordt de dan te hanteren norm al overschreden en is van plaatsingsruimte geen sprake. Uit de cijfers van BIOM blijkt bovendien dat bij het gevoerde bemestingsbeleid de kali-overschotten zeer hoog zijn.

Verdere aanpassingen in het bemestingsbeleid zijn dus nodig: minder fosfaat en toch de beschikbaarheid van stikstof op peil houden. Bovendien dient verder gegaan te worden met de nauwkeurige afstemming van aanbod op behoefte. Dit zal betekenen dat welbewust meststoffen gekozen moeten worden die bij het bedrijf passen. Deze meststoffen moeten vooraf bemonsterd worden en achteraf is correctie van de planning noodzakelijk. De kennis van mest zal moeten toenemen (gehaltenes, koolstof/stikstof-quotiënt, vochtgehalte, homogeniteit). Een recent LBI-project, Mest als kans, speelde daar terecht op in. Bovendien zal de kostbare mest voldoende homogeen op het veld gebracht moeten worden. Dat is zeker bij stalmest en bij gebruik van verouderde mestverspreiders niet het geval. Timing en plaatsing zal steeds meer aandacht vragen (zie De Willigen *et al.*, 2002). Kortom, een professionaliseringslag in het omgaan met mest is zeker nodig. Daarnaast moeten alle opties bekeken worden om de stikstofbeschikbaarheid in het hele bouwplan te verhogen, via verhoging van het aandeel drijfmest, via voorjaars-toepassing van mest of door het meer verbouwen van vlinderbloemigen. Tenslotte moet dit alles nauwkeurig gepland worden in relatie tot de vruchtwisseling, want ook daarmee valt nog stikstof te halen en beter te benutten.

Wat betreft de stikstofverliezen: vooralsnog kan uit de beschikbare getallen in ieder geval niet de conclusie getrokken worden dat het gevoerde bemestingsbeleid tot problemen leidt met de grondwaterkwaliteit (zie deel 2 van deze bundel).

## Gewasbescherming

### Ziekten en plagen

Op basis van een goed opgezette vruchtwisseling hoeven in de biologische teelt geen problemen verwacht te worden met gewaspecifieke bodemgebonden ziekten en plagen zoals cysteaaltjes. Daarentegen zijn met polyfage bodemgebonden ziekten en plagen op de lichte gronden juist meer problemen te verwachten. Over het algemeen leidt diversificatie van de traditionele nauwe gangbare bouwplannen daar tot meer kansen voor deze polyfage

belagers (zie ook bijdrage Molendijk in deel 3 van deze bundel). Dit kan door een slimme gewasvolgorde en eventueel met aangepaste rassenkeuze voor een belangrijk deel ondervangen worden. Indicaties voor de omvang van problemen moeten verkregen worden aan de hand van een gericht bemonsteringsprogramma. Vermeerdering van polyfage aaltjes door vlinderbloemige gewassen vormt bij de verdere optimalisering van bedrijven een probleem. Meer vlinderbloemigen zijn nodig voor de broodnodige extra stikstof, maar ze vermeerderen de polyfage aaltjes. Hierdoor kunnen de problemen voor de hoofdgewassen sterk toenemen, vooral zandgronden. Ook veel onkruidsoorten zijn waardplant van deze aaltjes. Een onvolledige onkruidbestrijding kan grote gevolgen hebben voor de populatie-opbouw.

Een soortgelijk conflict is er bij slakken. Deze vermeerderen zich sterk in gras/vlinderbloemige bestanden (zie ook bijdrage over groenbemesters en rustgewassen Van Leeuwen & Schröder in deel 3 van deze bundel). Deze gewassen zijn echter juist ideaal als voorvrucht voor gewassen die tot laat in het seizoen een hoge stikstof behoefte hebben, zoals spruitkool. Deze voorvruchten kenmerken zich door een hogere koolstof/stikstof verhouding en een langere nalevering van stikstof in het volgend teeltseizoen. Ook voor het slakkenprobleem is nog geen oplossing in zicht.

De volgende bron van problemen zijn de mobiele ziekten en plagen. Vooral voor gewas-specifieke schimmels zijn er vaak meer resistente of tolerante rassen te vinden dan er in de biologische praktijk gebruikt worden. Om de rassen goed te benutten moet echter wel gebruik gemaakt worden van de kennis die aanwezig is in het rassenbeproevingsonderzoek. Binnen de biologische wereld heerst echter een cultuur van onderlinge aanbevelingen en een zeker wantrouwen tegen de gangbare kennis. Deze wordt daardoor onvoldoende benut. Daar komt bij dat voor vele gewassen de keuze in biologisch vermeerderde rassen beperkt is vanwege de kleine markt. Meer afstemming van de vraag door telers kan leiden tot meer sturing van de aanbieders. tot op heden komt dit te weinig voor. Wellicht dat via gerichte veredeling voor biologische teelt het rassenassortiment op afzienbare termijn sterk kan verbeteren (zie ook De Nijs *et al.*, 2002).

Een vlotte weggroei en uniform uitgangsmateriaal is echt essentieel voor een geslaagde biologische teelt. Helaas schort het daar vaak aan, doordat de kwaliteit van het uitgangsmateriaal nogal eens te wensen overlaat. Versterking van onderzoek en voorlichting over de kwaliteit van het uitgangsmateriaal en rassenkeuze is van groot belang. Dit belang wordt onderkend door de overheid, gezien de prioriteit die gegeven wordt aan onderzoeksprogramma's die de ontwikkeling van nieuwe rassen – en in bredere zin van gezond uitgangsmateriaal – tot doel hebben.

Een aantal problemen zijn niet of nog niet op te lossen via rassenkeuze. In dat geval is de teler waar mogelijk aangewezen op fysieke beschermingsmaatregelen, zoals het gebruik van insectengaas. Voor de categorie mobiele plagen wordt dan ook de bijdrage die natuurlijke vijanden kunnen leveren steeds belangrijker (zie Booij *et al.*, 2002).

Het gebruik van biologische pesticiden is discutabel. Vooreerst vanwege het imago – biologische landbouw gebruikt geen pesticiden – en daarnaast vanwege de mogelijke neveneffecten van toxische stoffen. Zo heeft het nogal eens ingezette Spruzit (de piperonylbutoxide-component) een toxische werking op het waterleven. Ook zijn er aanwijzingen dat de toxines in preparaten op basis van *Bacillus thuringiensis* niet zonder risico's zijn voor de gebruikers (Sukkel, 1999). Beide middelen dienen derhalve kritisch bekeken te worden.

### Onkruiden

Om op een biologisch bedrijf tot een goed onkruidbeheer te komen is, naast een goed set machines en een perfecte arbeidsvoorziening en -organisatie, ook een heldere en strategische kijk op het probleem nodig. De ondernemer behoort namelijk niet alleen te weten welk onkruid waar een probleem is en wat hij aan problemen mag verwachten bij de teelt van de diverse gewassen, maar ook wat de gevolgen zijn van restveronkruiding in de volgende gewassen. Het strategisch element zit hem in de keuze voor een goede vruchtwisseling, het optimaal beheren van de percelen, ook buiten de gewasfase om en het weten welk niveau van bestrijding nodig is en waar dat moet gebeuren. Dit om niet alleen op termijn het onkruid beheersbaar te houden, maar ook om het probleem zelfs te verkleinen. Onkruidbeheersing op een biologisch bedrijf stelt eisen aan alle niveaus van het ondernemerschap: vakmanschap, organisatievermogen en een heldere visie op het probleem en een duidelijke strategie naar de toekomst. De problemen met onkruid ontstaan bij het tekortschieten op een van deze punten.

Het aantal handwieduren op de BIOM-bedrijven is vaak hoger dan het gemiddelde dat bij optimale technische uitvoering van de mechanische bestrijdingen op proefbedrijven haalbaar blijkt (bedrijfssystemenonderzoek PPO). Bovendien is na de geleverde inspanningen het veld vaak nog niet vrij van onkruid. Het hoge aantal handwieduren wordt mede veroorzaakt doordat de mechanisatie op veel bedrijven niet optimaal is en de aanwezige mechanisatie vaak niet optimaal ingezet wordt. Lang niet alle bedrijven beschikken over de minimaal benodigde mechanisatie om op het juiste moment en op de juiste manier het onkruid te bestrijden. De laatste jaren is er een inhaalslag gaande om de mechanisatie te moderniseren en optimaliseren. Deze loopt parallel aan de innovatiegolf op het gebied van mechanisatie die sinds 1998 weer op gang gekomen is.

Een tweede probleem is dat de timing en de slagvaardigheid van de onkruidbestrijding te wensen overlaat. Zoals we gezien hebben worden er veel gewassen geteeld, op veel verschillende percelen. Echter iedere perceel-gewascombinatie moet op het juiste moment met goed afgestelde machines behandeld worden. Vaak is de basis van de teelt al niet goed genoeg voor een geslaagde onkruidbestrijding: onvoldoende vlaklegging, bodemverdichting, slechte aansluiting van rijen, niet-optimale rassenkeuze. Daarna blijft het behelpen of wordt de situatie nog verergerd als bestrijdingen niet op tijd worden uitgevoerd. Op veel percelen ontstaat dan restveronkruiding welke gepaard gaat met zaadzetting. In het BIOM-project kwam dit op circa 30 procent van alle percelen voor. Restveronkruiding kan overal optreden, maar is vooral te vinden in granen (beperkte mechanische inspanning, geen op schoffelen afgestemde rijafstand), in openvallende plekken in het gewas, in lang openblijvende gewassen (met name in de tweede helft van het groeiseizoen als de bestrijdingscampagne voorbij is of in gewassen met een lange afrijpingsperiode hebben). Dit bevestigt eerdere observaties in Flevoland (Schotveld & Kloen, 1996). Restveronkruiding dient voorkomen te worden, zodat de nieuwe zaadproductie minimaal is. Pas dan kan begonnen worden aan de lange terugweg van het verminderen van de benodigde inspanning (zie ook bijdrage van der Weide e.a. in deel 3 van deze bundel).

De arbeidsorganisatie op een biologisch bedrijf is complex, zeker naarmate er meer gewassen handwerk vragen hetzij voor planten, oogsten of onkruidbestrijding. Vaak is dit de bron van problemen bij de onkruidbestrijding, vooral op kleinere bedrijven. De wat kleinere vollegrondsgroentebedrijven hebben over het algemeen veel verschillende teelten met verschillende plantingen van beperkte omvang. Bij dit type bedrijven draait het teeltseizoen om planten en oogsten. De capaciteit voor onkruidbestrijding is vaak ontoereikend, evenals de mechanisatie. Veelal wordt onkruid daardoor tot een vertrouwd en mogelijk geaccepteerd beeld op deze bedrijven. Deze bedrijven zouden baat hebben bij samenwerking met andere ondernemers, om gezamenlijk tot taakverdeling te komen en tot een aanzienlijk verbeterde arbeidsplanning en mechanisatie, waarbij de kosten gedeeld kunnen worden.

Ook op de grotere bedrijven zal er evenwel nog veel moeten verbeteren aan de hele organisatie en de aanpak van onkruidbestrijding om de continuïteit van het bedrijf, ook op termijn, te waarborgen. Zowel de mechanische ingrepen als de wiedebeurten moeten optimaal getimed zijn. Vaak wordt nog te makkelijk omgegaan met het wieden. Wanneer echter niet snel genoeg en op het juiste moment het onkruid wordt opgeruimd kost het steeds meer moeite en wordt vaak de timing voor de volgende percelen steeds moeilijker. Bovendien wordt ook het optimaal gebruik van

mechanisatie belemmerd. Ook de gewassen hebben onder te grote onkruiddruk te lijden, hetzij door de stikstof die door het onkruid wegneemt, hetzij door oogstproblemen. Wiedploegen moeten voldoende capaciteit hebben, toegesneden op de specifieke situatie op het bedrijf. Het organiseren en juist inzetten blijkt in de praktijk vaak nog een moeilijke klus. Het belang van slagvaardig optreden wordt echter nog vaak onderschat.

Er zijn nog veel mogelijkheden tot verbetering van het onkruidbeheer, zowel in mechanisatie als in bedrijfsorganisatie en in aandacht die onkruidbestrijding krijgt. Daardoor is het nog niet duidelijk waar in de praktijk uiteindelijk de voortgaande verlaging van de benodigde arbeidsinzet zal eindigen. Maar dat er nog veel moet gebeuren is duidelijk. Onkruid hoeft geen probleem te worden als de uitdaging goed opgepakt wordt.

### **Agrarisch natuurbeheer**

In BIOM is op bescheiden wijze aandacht geschonken aan agrarisch natuurbeheer. De huidige praktijk is geïnventariseerd en waar mogelijk zijn adviezen uitgebracht over de optimalisatie van het beheer. Opvallend was dat interesse voor agrarisch natuurbeheer in de praktijk niet zozeer gekoppeld lijkt te zijn aan een biologische bedrijfsvoering als wel aan individuele ondernemers, of ze nu biologisch zijn of gangbaar. Voor veel ondernemers in de biologische landbouw zijn – vaak in projectverband – agrarische natuurplannen opgesteld. Slechts weinigen zijn echter actief bezig met de uitvoering ervan. De kwantitatieve doelstelling van 5 procent natuur – zoals nu in discussie binnen SKAL en Biologica en een BIOM-streefwaarde – is op veel deelnemende-bedrijven al gerealiseerd. Een bijbehorend optimaal beheer van de natuurelementen om – in natuurtermen – tot goede resultaten te komen is er veelal nog niet. Natuurplannen maken is een, ze uitvoeren is twee. In BIOM is hieraan in bescheiden mate aandacht gegeven. Om tot optimale resultaten te komen is in een vervolgtraject meer aandacht nodig voor de dagelijkse begeleiding van ondernemers bij het realiseren van de plannen.

### **Kwaliteitsproductie**

Wanneer kwaliteitsproductie centraal staat in een biologische bedrijfsvoering als basis voor de continuïteit van het bedrijf, dan laat de praktijk nog veel te wensen over. De productie-omstandigheden van gewassen op het gebied van bemesting, teelttechniek en vakmanschap lopen enorm uiteen. Ook zijn er grote verschillen in bedrijfsuitrusting en in ervaring. Een grote spreiding van de opbrengsten (met een factor twee tot vier) is het gevolg. De maximale opbrengsten tonen aan dat de potentiële opbrengsten minstens 10 tot 50 procent boven dit gemiddelde liggen en ook boven de door de ondernemers zelf aangegeven gewenste opbrengstniveaus.

Een ander probleem is dat de opbouw van ervaringskennis op biologische bedrijven niet altijd vlot genoeg verloopt. Dit als gevolg van de sterke wisselingen in bouwplannen en gewassen. De te behalen meerwaarde van deze ervaringskennis, te verkrijgen door een herhaalde consistente uitvoering van teelten, blijft daardoor uit. De grote spreiding in opbrengsten en de ten opzichte van gangbare productie vaak lage vermarktbare opbrengsten leiden tot relatief hoge kostprijzen. Deze hoge kostprijzen kunnen belemmerend werken voor verdere uitbreiding van de markt. Kostprijzen bij optimale uitvoering zijn bestudeerd in regiogerichte studies uitgevoerd door PPO, zie deel twee van deze bundel. De speciale teelten aardbei en asperge verdienen volop aandacht, gezien het potentiële economische belang van deze teelten. Voor beide gewassen is, na het begin van het BIOM-project, onderzoek gestart aan de biologische teelt. Dit onderzoek concentreerde zich op de PPO-agv locatie Zuidoost Nederland ('t Meterikse veld) en werd voor aardbei binnen het bedrijfssystemenonderzoek meegenomen.

### **Bedrijfseconomie en ondernemerschap**

De economische aspecten van biologische landbouw en omschakeling naar biologische landbouw werden in het BIOM-project op verschillende manieren bestudeerd. Eind 1998 werd een verkennende analyse uitgevoerd naar de bedrijfseconomische perspectieven van biologische akkerbouw voor het Zuidwestelijk kleigebied, inclusief een analyse van de omschakelingsfase (Smid, 2000). In de loop van het BIOM-project werden voor alle regio's op – basis van een verzameling representatieve bouwplannen – kostprijsstudies uitgevoerd. De resultaten zijn met de telers besproken. De berekende kostprijzen geven inzicht in de productiekosten en in de opbouw ervan en zijn een goede leidraad in het overleg tussen producenten en afnemers (zie deel twee van deze bundel en Stokkers, 2001). In het kader van deze studies werd veel tijd besteed aan het verzamelen van gemiddelde opbrengsten en telersprijzen. Deze cijfers werden vervolgens ook gebruikt voor de biologische afdeling van de PPO-uitgave Kwantitatieve Informatie voor de akkerbouw en vollegroondsgroenteteelt, beter bekend als de KWIN (Dekkers, 2002). Tenslotte faciliteerde BIOM waar mogelijk het gesprek tussen verschillende partijen in de keten.

Uit de resultaten van de kostprijsanalyses bleek dat voor een aantal producten in vele bedrijfsopzetten de kostprijs hoger was dan de geldende marktprijs. Daardoor staat het rendement onder druk. Slechts bij bovengemiddelde prestaties van de bedrijven kan dan een netto bedrijfsresultaat geboekt worden dat groter is dan nul. Ook bleek dat in een aantal gevallen – bij de geldende productprijs – het veronderstelde voordeel van intensivering in het geheel niet bestond. Dit benadrukt nog eens dat iedere ondernemer voor zijn eigen situatie, op grond van reële inzichten in de bedrijfsspecifieke kosten, kritisch moet zijn betreffende de perspectieven van diverse teelten.

In een langjarige samenwerking met praktijkbedrijven, zoals in het BIOM-project, komen via het gesprek over de technische zaken van het bedrijf steeds meer aspecten van ondernemerschap aan de orde. Daarbij gaat het vooral om de bedrijfsorganisatie en de bedrijfsontwikkeling en de visie daarop. Deze bepalen in belangrijke mate de jaarlijkse resultaten.

De bedrijfskundigen onderscheiden drie soorten kwaliteiten bij het managen van een bedrijf:

- De vaardigheid, kunde en inzet voor het uitvoeren van de voorkomende werkzaamheden;
- Het vermogen om de werkzaamheden te plannen, te organiseren en uit te (doen) voeren;
- Het hebben een visie op de gewenste bedrijfsontwikkeling en daar vervolgens naar handelen.

Biologische bedrijven zijn pioniers in een nieuwe productierichting en een nieuwe markt. Hun positie in de markt en agroketen (toeleveranciers en afnemers) is nog sterk in beweging. Wat te telen, welke handelspartner biedt perspectief? Veel bedrijven zoeken nog naar de juiste mix van activiteiten en partners in keten en maatschappij. Deze partners moeten passen bij de identiteit van de ondernemer en zijn of haar bedrijf. Wat is een zinvolle en bij de ondernemer passende bedrijfsvoering met perspectief op continuïteit en wat is haalbaar en uitvoerbaar? Goede managementvaardigheden en een duidelijke visie op de toekomst van het bedrijf zijn daarbij onontbeerlijk.

Gedurende het BIOM-traject werd duidelijk dat deze meer strategische aspecten te lijden hebben onder de zorg voor het rondzetten van het bedrijf op korte termijn. Dit heeft consequenties voor de stabiliteit van het bedrijf, niet alleen op het gebied van organisatie, maar ook voor de prestaties en de technische aspecten. Meer en meer werd dan ook aandacht besteed aan managementvaardigheden en ondernemerschap. Beiden zijn cruciaal voor een gezonde en gestuurde bedrijfsontwikkeling.



### **Perspectief**

Biologische landbouw heeft vele intenties en idealen. Het valt niet mee om deze op alle fronten om te zetten in operationele richtlijnen voor de bedrijfsvoering (zie deel vier van deze bundel). In deze beschrijving van de resultaten van het BIOM-project is in de eerste plaats ingegaan op de technische kanten van de bedrijfsvoering. Duidelijk is dat biologische bedrijven nog sterk in ontwikkeling zijn en dat bedrijfsvoering en teelt nog veel ruimte bieden voor optimalisatie. Dit zal ook nodig zijn, niet alleen om de kostprijs te reduceren, maar ook om op langere termijn een duurzame bedrijfsvoering te kunnen garanderen en om te kunnen anticiperen op de sterk toenemende eisen die afnemers stellen aan biologische producten.

Biologische bedrijven hebben een grote uitdaging op zich genomen, zowel wat betreft het vervullen van de meervoudige doelen als wat betreft het waar maken van multifunctionele landbouw. Dit vergt veel van de betrokken ondernemers, niet alleen wat betreft de technische vaardigheden, maar ook van hun managementcapaciteiten en van hun ondernemerschap. Om de uitdagingen aan te kunnen is kennisontwikkeling en samenwerking met onderzoekers, adviseurs en ondernemers nog steeds hard nodig. Op alle fronten.

## Literatuur

- Booij C., E. den Belder & A. Visser, 2002. De betekenis van diversificatie en ecologische infrastructuur voor de gewasbescherming in de biologische landbouw. In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booij). PPO Lelystad, 190 pp.
- Dekkers, W. (red), 2002 KWIN: kwantitatieve cijfers voor de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt, uitgave Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Lelystad, 320 pp.
- Nijs, T. den, A. Balkema, L. van den Brink, R. van den Broek, C. Kik, E. Lammerts van Bueren, H. Löffler, R. van Loo & A. Osman, 2002. Beter aangepaste rassen voor de biologische landbouw door veredelingsonderzoek. In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booij). PPO Lelystad, 190 pp.
- Schotveld, E. & H. Kloen, 1996. Onkruidbeheersing in een multifunctionele vruchtwisseling. Rapport 74 van AB-DLO, Wageningen, 30 pp. + 5 bijlagen.
- Schröder, J.J. & W.K. van Leeuwen-Haagsma, 2002. Mineralenstromen binnen en tussen biologische bedrijven. In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booij). PPO Lelystad, 190 pp.
- Smid, H., 2000. Omschakelen kwestie van doorbijten. Biologische teelt voor akkerbouwers na twee jaar financieel aantrekkelijk. *Ekoland*, Vol. 20, no. 12. p. 32-33.
- Stokkers, R., 2001. Wat is de kostprijs? Bedrijfseconomische perspectieven voor biologische vollegrondsgroenteteelt. *Ekoland*, Vol. 21, no. 1, p. 26-27.
- Sukkel, W., 1999. Biologische bestrijdingsmiddelen kunnen imago ernstig schaden. Inzetten op maximale preventie bij ziekten en plagen. *Ekoland*, Vol. 19, no. 6, p. 8-9.
- Water, K., 1999. Eindverslag project 'Introductie van mineralenboekhouding voor biologische landbouwbedrijven.' DLV Adviesgroep n.v., Zwaagdijk, 26 pp.
- Willigen, P. de, W. van Dijk, J.A. de Vos & M. Heinen, 2002. Timing en plaatsing van organische mestgiften in de biologische akkerbouw. In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booij). PPO Lelystad, 190 pp.

# 4. Omschakeling: een moeizaam proces

H.B. Schoorlemmer<sup>1</sup>, M.J.G. Meeusen<sup>2</sup>, R. Stokkers<sup>2</sup>, F.G. Wijnands<sup>1</sup>, W.K. van Leeuwen-Haagsma<sup>1</sup> & D. van Balen<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

<sup>2</sup> LEI

<sup>3</sup> DLV adviesgroep

## 4.1 Inleiding

In de LNV-beleidsnota 'Een biologische markt te winnen' wordt voor biologische landbouw een areaaldoelstelling van 10 procent neergezet voor het jaar 2010. Om de groei te stimuleren gebruikte de overheid de Regeling Stimulering Biologische Productiemethode (RSBP). Deze is gericht op de primaire productiebedrijven. Innovaties in de afzetketen en stimulering van de marktontwikkeling worden vanuit het co-innovatie programma van AKK en de Task Force Biologische landbouw aangepakt. De Task Force heeft zich verenigd rond de doelstelling dat in 2004 5 procent van de consumentenbestedingen betrekking heeft op biologische producten. Om dit te bereiken worden keteninitiatieven op elkaar afgestemd (regisseurs) en wordt een intensieve reclamecampagne opgezet. Gezien het maatschappelijk draagvlak, de signalen van supermarkten en bovengenoemde flankerende stimuleringsregelingen lijkt de verwachting van een voorzichtige groei van de vraag naar biologische producten geoorloofd. Dan zou het aantal omschakelaars wel op peil moeten blijven (minimaal peil van 1999-2000). Dit is echter niet het geval, de groei in areaal neemt af en de laatste openstelling van de omschakelingsregeling werd sterk ondertekend.

In juli 2002 waren er 1568 volledig gecertificeerde bedrijven en 300 in omschakeling. Samen goed voor 1,74 procent van het totaal aantal bedrijven met 1,96 procent

van het landbouwooppervlak. De verdeling over de sectoren is weergegeven in Tabel 1. Om aan 10 procent van het areaal te komen moeten vele honderden bedrijven nog omschakelen. Het lijkt erop dat daar vooralsnog absoluut geen zicht op is.

Vanuit de ervaringen in het BIOM-project kan een beeld gegeven worden van de knelpunten voor omschakeling. In het BIOM-project was een van de deelprojecten gericht op omschakeling naar de biologische teelt. In een eenjarige cyclus werden, in twee rondes en per regio, steeds 10-15 geïnteresseerde ondernemers voorbereid op omschakeling naar een biologische bedrijfsvoering. De eerste ronde in 1998-1999 telde landelijk 49 deelnemers, aan de tweede ronde 2000-2001 namen 79 ondernemers deel. Een deel van deze ondernemers schakelden om en nam vervolgens aan BIOM deel in de optimalisatiegroepen. De bedrijven die niet omschakelden na het volgen van de cursus deden dat om uiteenlopende redenen. Samen met de ervaringen van de omgeschakelde bedrijven is een goed beeld verkregen van de moeilijkheden en knelpunten bij omschakeling en de veranderingen op het bedrijf en in de bedrijfsvoering als een ondernemer biologisch gaat telen. De ervaringen worden in dit hoofdstuk beschreven.

## 4.2 Moeilijkheden bij omschakeling

Bij omschakelende bedrijven is een onderscheid te maken tussen gangbare bedrijven die over gaan op biologische productie en startende bedrijven, waarbij de ondernemer nog geen bedrijf voerde. Omdat de laatste categorie in belangrijke mate geconfronteerd wordt met specifieke startersproblemen is deze categorie in de hierna volgende bespreking buiten beschouwing gelaten.

De grootste hindernissen die ondernemers tegenkomen in de omschakelingsperiode zijn tegenvallende bedrijfsresultaten, moeizame werving van bekwaam personeel, onbekendheid met nieuwe teelten en discontinuïteit in de afzetkanalen. Het ontbreekt de omschakelaars vaak aan kennis, ervaring en referenties, zeker wanneer zich in de omgeving van het bedrijf geen professionele en succesvolle voorbeelden te vinden zijn.

*Tabel 1. Aandeel bedrijven per sector van totaal aantal gecertificeerde en in omschakeling zijnde bedrijven per juni 2002 (Bron: Eko-monitor oktober 2002).*

Sector	Aandeel (%)
Tuinbouw	22
Fruitteelt	4
Akkerbouw	22
Veehouderij	49
Overig (paddestoelen, plantgoed,...)	3





Bij omschakeling naar biologische landbouw neemt de arbeidsbehoefte toe.

Bij het plannen van de omschakeling dient de ondernemer al rekening te houden met lagere fysieke opbrengsten dan in de gangbare situatie. Door de Regeling Stimulering Biologische Productiemethode (RSBP) is dit te onderkennen, maar door verkeerde inschattingen met betrekking tot bemesting en potenties van de grond kunnen opbrengsten nog aanzienlijk lager uitvallen dan verwacht.

In hoeverre een gebied dun of dichtbevolkt is heeft niet altijd invloed op de beschikbaarheid van arbeid. Het feit dat het gaat om biologisch werkende bedrijven wil nog niet zeggen dat de bereidheid om in de agrarische sector te werken groter is en de beschikbaarheid van schoolgaande jeugd wordt steeds minder. Omdat de arbeidsbehoefte dikwijls piekarbeid in de vroege zomer betreft wordt er in toenemende mate gebruik gemaakt van asielzoekers.

In 2001 vormde de slechte afzet van verse groenten een groot knelpunt. Doordat de markt voor biologisch versproduct beperkt is heeft een tegenvallende vraag van een afnemer grote gevolgen. Het overschot aan biologische productie kan dan moeilijk met succes op een andere markt afgezet worden. De keuze van een ondernemer om wel of niet om te schakelen naar biologische landbouw is dus afhankelijk van een aantal factoren. Deze zijn te onderscheiden in externe en interne factoren. De externe factoren spelen zich voornamelijk af op regionaal niveau. Een belangrijke rol daarin speelt onder andere de mate waarin een teler kan profiteren van een al dan niet aanwezige sterke biologische marktketen. Allereerst wordt hier ingegaan op de belangrijkste externe omstandigheden. Daarbij wordt specifiek aandacht gegeven aan de ontwikkeling van markten. Vervolgens wordt ingegaan op de interne factoren. Dit zijn de factoren die te herleiden zijn tot bedrijfsniveau.

### 4.3 Ontwikkelingen in de markt

Marktperspectief is een basisvoorwaarde voor het besluit om om te schakelen. Daarom gaan we daar in deze paragraaf dieper op in alvorens de andere externe factoren te behandelen.

#### Een dynamische markt

Meerdere ontwikkelingen zorgen er voor dat de markt van voedingsmiddelen volop in beweging is. Er is sprake van een verdringingsmarkt, een verschuiving van voedselzekerheid naar voedselveiligheid en snel opvolgende trends. De prijs van een product wordt niet zozeer door de kostprijs bepaald als wel door de toegevoegde waarde die het heeft voor de consument. Een goed voorbeeld hiervan is het aanbod van gemakvoeding. Het gedrag van de consument is steeds slechter te voorspellen. In deze dynamiek groeit het biosegment stap voor stap en op de sterk fluctuerende vraag moet de leverancier van biologische producten in kunnen spelen. Uitgangspunt hierbij is een flexibele en goed georganiseerde aanbodketen. Dit resulteert in een sterke afhankelijkheid van de verschillende schakels in de biologische keten. Het is daarom noodzakelijk samenwerkingrelaties in de productiekolom aan te gaan. Voor een efficiënte productie, distributie en marketing is uitwisseling van informatie – zoals vraagontwikkelingen tussen de verschillende schakels – van groot belang.

De biologische markt wijkt op een belangrijk punt nog af van de gangbare: in tegenstelling tot de overschotmarkt van de gangbare dagverse groente is er voor het biologisch product sprake van een vraagmarkt. Waren retailers nog gewend aan daginkoop op een overschotmarkt, nu blijkt het maken van afspraken vooraf nog belangrijker. Dit vergt een andere manier van opereren.

#### Een ongestructureerde markt

Supermarkten, verwerkers en handel geven heldere signalen dat zij behoefte hebben aan meer aanbod. De retailers weten dit echter vaak nog onvoldoende te vertalen in een gestructureerde vraag voor de primaire producenten. Met name voor de dagverse vollegrondsgroenten geldt dat het aanbod achter blijft bij de vraag. Deze vraag is bovendien vaak onduidelijk. Bij conserven en goed bewaarbare groenten zijn vraag en aanbod beter in evenwicht. De consumptiedoelstelling van 5 procent wordt voor laatstgenoemde producten over het algemeen gerealiseerd.



Biologische groentetelers telen vaak veel verschillende gewassen en voor meerdere afzetmarkten.

Bij deze productgroepen is tevens sprake van grotere handelspartijen en coöperaties, die goed in staat zijn afspraken te maken met retailers en zodoende afzetrisico's kunnen beperken. Voor de overige en verse groente-producten geldt dit in veel mindere mate.

De individuele teler moet met zijn pakket van eenjarige open teelten werken met een ruime vruchtwisseling en teelt dan ook vaak zes tot acht gewassen. In deze situatie is er geen sprake van een hoofdgewas dat als trekker voor de omschakelingsbeslissing dient, de teler zal een markt moeten zien te vinden voor een scala aan gewassen. Voor een belangrijk deel van de gewassen in het bouwplan is het marktperspectief onduidelijk en de afzet zekerheid beperkt. Juist voor de dagverse groenten geldt dat de behoefte groot lijkt, maar dat de vraag nog slecht gestructureerd is. Een bundeling van de vraag is dan ook noodzakelijk en alleen dan kan een stabiel afzetperspectief geboden worden aan een groot aantal bedrijven. Een ander aspect is de verdeling van risico's binnen de biologische keten. Kan een supermarkt nog relatief snel ingrijpen en slecht lopende producten uit het schap halen, voor een teler is er na de start van de omschakeling nauwelijks nog een weg terug en daar liggen de grootste risico's: investeringen, teeltrisico's, inkomensderving gedurende de omschakelperiode en desinvesteringen. Een ongelijke verdeling van risico's!

#### **Akkerbouwproducten en bewaargroenten versus dagverse groenten**

Voor het groeien van de biologische markt is een aanbod van een volledig pakket noodzakelijk. In de vorige paragrafen is reeds een onderscheid gemaakt in marktontwikkeling tussen bewaargroenten en dagverse groenten. Voor het zogenoemde bewaarsegment maar ook voor conserven en granen geldt, dat de consumentenvraag minder fluctueert. Het schapleven is langer en daardoor is het logistieke traject overzichtelijker en goed te organiseren voor de retailer en de overige ketenpartijen. De volumegroei aan productie van de bewaargroenten komt vooral bij (omgeschakelende) akkerbouwers vandaan. Hierbij aansluitend wordt – wat betreft de logistiek – vooral gebruik gemaakt van de bestaande akkerbouwkanalen (ACM, Agrico, Nautilus). Bij de dagverse producten zijn factoren te onderscheiden die de ketenafstemming belemmeren:

- Een korter schapleven en daardoor minder mogelijkheden tot voorraadvorming;
- Een sterker fluctuerende consumentenvraag, bijvoorbeeld beïnvloed door de weersomstandigheden;
- Een veelvoud aan handelaren en afzetkanalen met als gevolg gebrek aan transparantie in de keten;
- Door de kleine volumes gebrek aan de noodzakelijke flexibiliteit en knelpunten in de logistiek;
- De genoemde producten zijn moeilijker te telen en voldoen door weersomstandigheden e.d. al vrij snel niet meer aan de productspecificaties (bijvoorbeeld uit de klasse groeien, gele blaadjes etcetera). Dit maakt dat het

volume gewenst product niet altijd leverbaar is in een tekortmarkt.

Hieruit afgeleid: aan de vraagkant is het gewenste volume sterk wisselend in de tijd, de handel is verdeeld en aan de aanbodkant is het aanbod nog beperkt en naar de aard van de teelten variabel in de volumes met bepaalde specificaties. Juist in deze keten – waar ketenregie en organisatie hoge eisen stellen – lijkt de huidige organisatie volstrekt onvoldoende.

Veel omschakelende telers en potentiële omschakelaars ervaren de vraag naar biologische producten als ongestructureerd, onsamenhangend en ondoorzichtig en met een gering zicht op duurzaamheid. Bovendien stelt de biologische keten heel andere eisen aan retailers en ketenpartijen dan de gangbare landbouw. Stimulering van omschakeling naar biologische landbouw via de vraag betekent stimulering van ketensamenwerking en stimulering van aanbodsbundeling en dan met name gericht op het dagverse product. Dit geheel overziende lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat er veel behoefte bestaat aan een verbeterde ketenregie en -organisatie. De Task Force tracht hieraan bij te dragen. Ze kan echter alleen faciliteren. Of de marktpartijen bijtijds tot de gewenste acties komen is echter de vraag.

## 4.4 Overige externe factoren

### **Gebrek aan inspirerende voorbeelden**

Inspirerende voorbeelden blijken wonderen te verrichten, zoals te zien is aan de ontwikkelingen in Flevoland. Ook gezamenlijk omschakelen van een groep gemotiveerde telers in een relatief nieuw gebied, zoals recent in West-Brabant, Hoekse Waard en Zeeuws-Vlaanderen, bleek goed voor een enorme impuls. Het betreft hier voornamelijk bedrijven met akkerbouwproducten en akkerbouwmatig geteelde groenten ten behoeve van conservenindustrie en bewaring. Kenmerkend is dat het ook altijd bedrijven betreft die door de omgeving als representatief ervaren worden voor een professionele landbouw. Bestaande bedrijven met veelal een goede reputatie.

### **Sociale omgeving**

De directe omgeving speelt een belangrijke rol bij het 'mogen' en 'kunnen' omschakelen. Het mogen is afhankelijk van maatschappelijke en sociale waardering van burens, familie en maatschappelijke organisaties en van een positieve houding van de afzetorganisaties en adviseurs die op het bedrijf komen. Je moet niet hoeven te 'emigreren' in figuurlijke zin om te kunnen omschakelen.

Bij het kunnen spelen kennis en traditionele partners – zoals adviseurs en afnemers – een rol. De handelscontacten en adviseurs die op het bedrijf komen kunnen een grote rol spelen bij het omschakelingsproces door voldoende kennis

in huis te hebben over de te verwachten uitdagingen en de wijze waarop de betreffende ondernemer deze succesvol aan kan gaan op zijn eigen bedrijf. Aan een positieve invulling van beide aspecten ontbreekt het nogal eens.

### Ontbreken van losse arbeid

Het aantal benodigde arbeidsuren neemt toe na omschakeling. Dit is grotendeels toe te schrijven aan de handmatige onkruidbestrijding. Uitschieters hierbij zijn de gewassen peen en zaaiuien, maar ook suikerbieten, rode bieten, knolselderij en prei vragen veel wieduren. In akkerbouwgewassen als aardappel en graan zijn de wieduren per hectare beperkt, maar op een bedrijf van 80 hectare met 2/6 graan en 1/6 aardappel kan, afhankelijk van gewaskeuze en onkruiddruk, de arbeidsbehoefte al snel oplopen tot 2000 uur of meer (zie ook bijdrage Wijnants *et al.* in het eerste deel van deze bundel).

### Beschikbaarheid van biologische mest

Naarmate de eis om biologische mest in te zetten toeneemt wordt de schaarste van deze mest groter. Bovendien zijn de afstanden tot biologische veebedrijven met beschikbare mest vaak groot, met hoge transportkosten tot gevolg.

## 4.5 Interne factoren

In de voorgaande paragraaf werden een aantal externe factoren besproken die belemmerend zijn bij de omschakeling. In deze paragraaf wordt ingegaan op bedrijfsinterne problemen als gevolg van een mogelijke omschakeling. Zie ook Tabel 2.

### Kennis en risico's

Voor een gezonde biologische bedrijfsvoering is een ruime vruchtwisseling een vereiste. Omschakeling betekent meestal meer verschillende gewassen gaan telen dan tot dan toe. Dus ook voor het bedrijf nieuwe gewassen. Afhankelijk van het type bedrijf zijn dit extensieve of juist intensieve gewassen. De kennis voor de teelt van deze nieuwe gewassen



Grasklaver levert stikstof voor het volggewas en onderdrukt onkruiden.

is niet altijd aanwezig. Een verandering van de vruchtwisseling van 1 op 3 naar 1 op 5 of zelfs 1 op 7 vergt een uitgekiend stappenplan om uiteindelijk tot het juiste vruchtwisselingsplan te komen. Het opzetten van een vruchtwisseling is al een puzzel op zich, waarbij de afzetmogelijkheden en de interesse van de ondernemer een grote rol spelen. Veel omschakelende akkerbouwers zullen hun bouwplan aanvullen met nieuwe gewassen, zoals vollegrondsgroenten. In veel gevallen gaat het daarbij om voor hen nog onbekende teelten zoals kool, rode biet of sla. Door de hogere opbrengstprijs van deze biologisch geteelde groenten is het mogelijk om kleinere oppervlaktes met voldoende economisch rendement te betelen. Toch is het een grote stap om nieuwe gewassen te gaan telen, bijvoorbeeld vanwege een vaak andere arbeidsorganisatie en marktbenadering die deze teelten vragen. Deze gewassen komen ook als deelbouw voor op de bedrijven, waarbij de nieuw geïntroduceerde teelt wordt uitgevoerd door een ervaren teler uit de omgeving. Zaaiuien, peen en witlof vormen meestal geen probleem, omdat deze in een recent verleden nog geteeld werden of omdat ze nog voorkwamen in het gangbare bouwplan.

Onbekendheid met de biologische teeltmethode met al haar consequenties voor de bedrijfsvoering, de perceptie van vermeende risico's, de grotere inspanningen voor onkruidbeheersing, de te verwachten tijdelijke instabiliteit van het bedrijf, de toename van de inzet van vreemde arbeidskracht en een onduidelijk economisch perspectief worden vaak genoemd als belemmeringen voor de omschakelbeslissing. De economische kant wordt in de volgende paragraaf verder uitgediept.

### Financiële consequenties omschakeling

Gedurende de omschakelperiode worden gewassen biologisch geteeld en gangbaar afgezet. In deze periode wordt nogal wat leergeld betaald bij het zich eigen maken van de biologische teeltmethode. Bovendien is het bedrijf nog niet op gang en kan de omschakeling destabiliserend zijn voor de teelten. Door dit alles liggen opbrengst en kwaliteit veelal nog niet op het niveau van het latere volledige biologische bedrijf. Het zal duidelijk zijn dat dit geld kost. Door de hogere productprijs voor het biologisch product na de omschakelperiode verdienen de meeste bedrijven de omschakeling op den duur terug.

De inkomstenderving per hectare gedurende de omschakelperiode kan hoger oplopen naarmate het verschil tussen de gangbare prijs en de te verwachten bioprijs hoger is. Deze laatste is immers toch vaak een redelijke afspiegeling van de kostprijs (PPO-studies, zie verderop in deze bundel). Het betreft hier met name gewassen die als intensief te boek staan. Bij deze gewassen bestaat bovendien het risico dat op de gangbare markt geen afzet te vinden is in het geval er sprake is van lagere of afwijkende kwaliteiten. Als alternatief om de kosten te beperken telen omschakelaars in deze situatie vaak gewassen die aanzienlijk

gemakkelijker te telen zijn. Daardoor bouwen ze pas laat ervaring op met de bioteelten die ze eigenlijk willen telen. Voor intensieve bedrijven zal de terugverdienperiode alleen al om deze redenen vaak langer zijn dan voor extensieve bedrijven.

Afhankelijk van de financiële positie van het bedrijf en het vertrouwen in de toekomst zal een ondernemer deze periode zonder financiële tegemoetkoming willen overbruggen. Echter, voor de meerderheid van de ondernemers vormen deze periode en de financiële gevolgen in de eerste jaren een ernstige belemmering voor omschakeling. Ook hier werken deze factoren weer in het nadeel van de telers die dagverse groenten telen of hypergespecialiseerd zijn.

#### Overige bedrijfsmatige consequenties omschakeling

De financiële gevolgen van de omschakeling zijn voor een intensief bedrijf vaak groter dan voor een extensief bedrijf. Dit wordt niet alleen veroorzaakt door de grotere inkomstenderving in de omschakelperiode – zoals zojuist beschreven – maar ook door de grotere desinvesteringen in duurzame productiemiddelen (grond, gebouwen en

mechanisatie) en de extensivering van de vruchtwisseling. Het loslaten van enige vorm van specialisatie als gevolg van omschakeling is een ernstige belemmering. Voorbeelden van gespecialiseerde bedrijven zijn de pootgoedtelers in Noord-Friesland en Noord-Groningen en vollegrondsgroentebedrijven in Noord- en Zuid-Holland, Oost-Brabant en Limburg. Voor gespecialiseerde vollegrondsgroentebedrijven is de overstap het grootst. De nieuwe gewassen op deze bedrijven zijn meestal akkerbouwmatige gewassen waar men geen ervaring mee heeft. Het meest extreem zijn de gespecialiseerde vollegrondsgroentetelers in Noord-Holland die ervaring hebben met uitsluitend koolgewassen en soms met (poot)aardappelen. Granen en zaai-uien zijn onbekende gewassen, waarbij de telers niet altijd kunnen terugvallen op collega's. Het loslaten van de specialisatie is door de vaak kleine bedrijfsomvang nauwelijks rendabel te maken, zeker niet wanneer er bovendien sprake is van grote desinvestering. Veel gangbare specialisten met belangstelling voor omschakeling zijn daarom hard op zoek naar mogelijkheden om bij biologische collega's hun gewas biologisch te kunnen verbouwen (deelbouw).

Tabel 2. Interne factoren en hun invloed op animo tot omschakeling voor verschillende bedrijfstypes.

Factor	Grote akkerbouwbedrijven	Middelgrote akkerbouwbedrijven	Kleine tuinbouwbedrijven
Verandering van vruchtwisseling	Grote gevolgen voor gespecialiseerde aardappelbedrijven. Op graanbedrijven minder gevolgen.	Op aardappelbedrijven een knelpunt. Op andere bedrijven zijn er meestal al meer dan vier gewassen.	Door vaak hoge specialisatiegraad (veelal één of enkele gewassen) een groot knelpunt.
Nieuwe gewassen	Nieuwe gewassen met gelijk grote oppervlaktes is niet altijd mogelijk.	In het verleden dikwijls al ervaring opgedaan met meerdere gewassen.	Door specialisatie onbekendheid met nieuwe gewassen.
Loslaten van specialisatie	Op aardappelbedrijven een knelpunt.	Doorgaans geen sprake van vergaande specialisatie.	Groot probleem.
Opslag en mechanisatie	Op aardappelbedrijven verminderde benutting opslagcapaciteit. Voldoende investeringsruimte en efficiënte benutting van nieuwe mechanisatie.	Meestal al opslag voor verschillende producten aanwezig. Beperkte investeringsruimte voor nieuwe mechanisatie.	Opslag meestal al aanwezig. Desinvestering in specialisatie. Geen investeringsruimte voor nieuwe mechanisatie.
Management	Omgaan met veel vreemde arbeid kan een knelpunt zijn. Organisatie geen probleem.	Omgaan met vreemde arbeid is meestal geen probleem.	Veel eigen arbeid, maar ook gewend aan vreemde arbeid.
Ondernemerschap	Meestal is een duidelijke bedrijfsvisie aanwezig.	Meestal is een duidelijke bedrijfsvisie aanwezig.	Duidelijke bedrijfsvisie ontbreekt vaak.

Voor de ondernemers met kleine intensieve gespecialiseerde bedrijven is omschakeling het moeilijkst (bijvoorbeeld koolbedrijven in Noord-Holland). Vaak is de oppervlakte van het bedrijf niet groot genoeg om een ruime vruchtwisseling op aan te leggen. Binnen een producentenvereniging kunnen deze telers een functie vervullen van productspecialist. Zo kunnen ze dit product bij andere bedrijven gaan telen (deelbouw) en/of de oogst en verwerking binnen de producentenvereniging verzorgen. Zo wordt bovendien de desinvestering in opslag en mechanisatie zo laag mogelijk gehouden.

Bedrijven met specifieke eigen opslagfaciliteiten voor bijvoorbeeld aardappelen of uien zullen de vrijkomende ruimte op een andere manier moeten gaan benutten. Door de ruimere vruchtwisseling en de lagere opbrengsten per hectare zal er minder opslagcapaciteit nodig zijn. Een ander probleem is het gassen van aardappelen. Bewaarruimtes voor gangbare aardappelen bevatten soms teveel residu, waardoor opslag van biologische producten in ongewijzigde staat niet mogelijk is. Wordt er gekozen voor gewassen als bewaarpeen en bewaarkool en er is geen opslagcapaciteit op het bedrijf, dan wijkt men veelal uit naar derden voor opslag gedurende de eerste jaren. Na verloop van tijd kiest men er vrijwel altijd voor om de producten zelf te bewaren en hierin te investeren. Naast nieuwe gewassen komen er zo ook nieuwe bewaarmethoden op het bedrijf. Ook dit brengt nieuwe risico's met zich mee.

#### Management en ondernemerschap

Met het omschakelen naar een biologische bedrijfsvoering veranderd ook de rol van de ondernemer. Niet alleen wordt vaak een groter beroep gedaan op zijn capaciteiten als manager, er wordt bovendien meer beslag gelegd op zijn vaardigheden als ondernemer: het vinden van markten, visie op de bedrijfsontwikkeling, het maken van toekomstgerichte keuzes en deze effectueren. De omschakelende teler krijgt zonder uitzondering te maken met meer teelten, meer organisatie, meer vreemde arbeidskracht, meer afnemers en meer teeltrisico's.

In Tabel 2 staan nog eens een aantal consequenties van omschakeling voor verschillende typen bedrijven.

## 4.6 Perspectief

Wat moet er gebeuren om de groei van biologische landbouw te bevorderen? De dominante factor daarbij is het marktperspectief. Gezien de in dit hoofdstuk gegeven analyse ligt het voor de hand dat er tot een nieuw type afspraken tussen afnemers en producenten gekomen moet worden, met een evenwichtige verdeling van risico's en waarbij zicht op meerjarig perspectief geboden wordt. Dit zou kunnen door raamwerkovereenkomsten tussen afnemers en producenten voor meerdere jaren (brits ketenmodel) af te sluiten. Door deze raamwerk-

overeenkomsten te koppelen aan een vernieuwde RSBP komt er geld beschikbaar om de omschakeling te steunen. Het sluiten van overeenkomsten wordt in bescheiden vorm al opgepakt door de huidige *package deals* zoals retailers en producenten die nu recent aangegaan zijn. Het gaat daarbij nog om bescheiden volumes, die voornamelijk van de bestaande bedrijven komen. Hoe kan de benodigde samenwerking mede door de overheid gestimuleerd worden? Daarover handelt de volgende paragraaf.

#### Koppeling van instrumenten

De Nederlandse overheid beschikt reeds over een aantal instrumenten om de biologische plant-aardige productie en raamcontracten tussen detailhandel en producenten-(vereniging) te bevorderen. Regelingen die daarvoor ingezet kunnen worden, eventueel in gewijzigde vorm:

- Financiering en ondersteuning door AKK en de onafhankelijke keten-manager biologische AGF bij het samenbrengen van geïnteresseerde ketenpartijen en het opstellen van raamcontracten;
- MIA\VAMIL-regeling voor zowel investeringen als desinvesteringen in duurzame productiemiddelen op de productiebedrijven als gevolg van de omschakeling;
- Verruiming van het Besluit Gelegenheidsarbeiders en een soepele toewijzing van werkvergunningen voor arbeidskrachten van buiten de Europese Unie om de arbeidspieken door handmatige onkruidbestrijding op de productiebedrijven op te vangen;
- Ondersteuning van kennisprojecten als BIOM om de producenten voor te bereiden en te begeleiden tijdens de omschakeling;
- Aanpassing van de Regeling stimulering biologische productiemethode (RSBP), waarbij een koppeling gemaakt wordt met een ketengestuurde regeling, waarin ketenpartijen bindende meerjarige afspraken (raamcontracten) aangaan. De RSBP voorziet dan in alle extra (ontwikkel-)kosten als gevolg van de omschakeling, voor zover niet gedekt door het raamcontract of door de voornoemde regelingen worden vergoed.

Bij de onder 5 genoemde extra kosten kan onder anderen worden gedacht aan:

- Inkomstenderving door de noodgedwongen afzet van producten in omschakeling op de gangbare markt, tegen gangbare prijzen;
- Opstartproblemen als gevolg van nog niet goed ontwikkelde keten: inkomstenderving door een onvolledige vierkantsverwaarding, waardoor niet alle sorteringen/kwaliteiten op de biologische markt afgezet kunnen worden; de benodigde overproductie om afnemers zekerheid van leveren te kunnen bieden; de extra kosten (onder andere arbeid, mechanisatie, transport) door kleinere volumes per levering. De kosten nemen af naarmate de markt zich beter ontwikkelt. Voortschrijdend zouden de voorwaarden ter stimulering kunnen worden aangepast.

- Investerings en desinvesteringen in duurzame productiemiddelen (machines, grond, gebouwen) als gevolg van de omschakeling en voor zover niet gedekt door de MIA\VAMIL-regeling. De gebruikelijke productierisico's (onder andere weer, ziekten en plagen, stikstoflevering) die het opbrengst- en/of kwaliteitsniveau beïnvloeden, dienen echter te worden gedekt door de overeengekomen richtprijs in het raamcontract en komen derhalve niet voor vergoeding in aanmerking.

### Beheersing van risico's

Risico's zoals beschreven bij de externe en interne belemmeringen voor omschakeling kunnen door koppeling van instrumenten op de volgende wijze beheerst worden:

#### • Afzetzekerheden

Het tot stand komen van raamcontracten en specifieke jaarcontracten zou gestimuleerd kunnen worden door een vernieuwde RSBP. Het co-innovatieprogramma AKK stimuleert ketenprojecten en -innovatie. Het stimuleren van de vraag vanuit de Task Force kan tot een versterkte ketenvorming leiden. Dit alles werkt in de richting van meer zekerheid en meer vertrouwen in de afzet;

#### • Voorbeeldwerking en samenwerking

Stevige raamcontracten tussen afnemers en producenten gekoppeld aan de omschakelingsregeling kunnen er voor zorgen – door toegenomen vraag – dat ook in nu nog biologisch zwakke regio's representatieve bedrijven gaan omschakelen en tot voorbeeld worden voor collegatelers. Hierdoor wordt gelijk gestimuleerd dat een groep van bedrijven gaat omschakelen, welke meestal een grotere voorbeeldfunctie hebben dan een omschakelende eenling. Samenwerking wordt zo makkelijker.

Voorbeelden kunnen ontsloten worden en studiegroepen gefaciliteerd in innovatieprojecten. De activiteiten kunnen afgestemd worden op de kennis- en communicatiebehoefte van potentiële omschakelaars. Deze werkwijze kan door de overheden gestimuleerd worden (gebiedsgericht beleid, kennisbeleid, beleidsimplementatie);

#### • Omgeving

Het ecologiseren van de omgeving is essentieel om de negatieve invloed van de factoren 'mogen' en 'kunnen' te verkleinen en zelfs om te buigen. Dit betekent extra aandacht in kennisoverdracht, communicatie en voorlichting voor de keten- en adviesorganisaties die bij ondernemers actief zijn. Dat kan via innovatie en communicatieprojecten, maar wordt zeker ook gestimuleerd door de ketengerichte benadering van de raamwerkcontracten;

#### • Beschikbaarheid van losse arbeid

Verruiming gelegenheidsarbeid;

#### • Beschikbaarheid van biologische mest

Vooralsnog geen instrumenten voor. Koppelbedrijven projecten ontwikkelen voorbeelden van inteseCTORALE samenwerking waarbij meer mest 'in beweging' komt;

#### • Kennis en risico's

Veel aandacht voor kennisontwikkeling (onderzoek) en -overdracht (onderwijs, innovatie en omschakelingsprojecten);

#### • Financiële consequenties omschakeling

RSBP;

#### • Overige bedrijfsmatige consequenties omschakeling

MIA\VAMIL en nieuwe RSBP;

#### • Beschikbaarheid van grond, samenwerking

Voor samenwerking zie tweede punt;

#### • Management en ondernemerschap

Kennisontwikkeling en -overdracht, versterking ondernemerschap.

Het zal duidelijk zijn dat er nog veel moet gebeuren om tot een bloeiende biologische sector te komen. Het nemen van gerichte actie is nu tamelijk urgent. Wanneer bij een stijgende vraag de Nederlandse producenten onvoldoende productstroom kunnen leveren is het zeer wel denkbaar dat de grote retailers het product buiten Nederland gaan verwerven. Het gevolg zal zijn dat de impuls voor binnenlandse productie nog verder zal afnemen.



# 5. BIOM per regio

F.G. Wijnands & C. van der Wel

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

De verschillende regio's waar het biom-project werd uitgevoerd hebben ieder hun eigen kenmerken, zowel in algemeen landbouwkundig opzicht als in ontwikkeling en ontwikkelingsmogelijkheden voor biologische landbouw. In dit hoofdstuk worden per regio de gebiedstyperingen en de kansen en knelpunten besproken en worden aanbevelingen gedaan om, per regio, de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt verder te ontwikkelen.

## 5.1 Het Noordelijk zeekleigebied

### Naast kansen ook belemmeringen

De randvoorwaarden voor biologische landbouw zijn niet allemaal even gunstig. Zo is er in Friesland nauwelijks sprake van verwerking van biologische producten. De grotere grove tuinbouwgewassen zoals peen, ui, en aardappel vinden wel hun weg naar andere delen van het land, maar voor de dagverse producten vormen de afstand naar de afzetgebieden en de ontbrekende infrastructuur een probleem. Een sterke verwerkende industrie ontbreekt in beide provincies. De groentedrogerij in Middelstum richt zich voor de aanvoer van grondstoffen voornamelijk op Flevoland. De provincies Friesland en Groningen voeren echter een positief milieubeleid, waar onder andere de biologische landbouw voordeel van heeft.

De grond in het Friese weide- en akkerbouwgebied (Figuur 1, gebied 1) en op het Groninger Hogeland (Figuur 1, gebied 2) is over het algemeen voor veel teelten geschikt. De klimatologische omstandigheden langs de Noordzeekust zijn gunstig voor het onderdrukken van ziekten en plagen. De lengte van het groeiseizoen is echter beperkt. Dit als gevolg van de lange winters en het langzaam opwarmen van de koude grond in het voorjaar. Daardoor zijn de omstandigheden voor vroege teelten minder gunstig. In het Oldambt (Figuur 1, gebied 4) zijn de mogelijkheden voor andere, nieuwe teelten zeer beperkt. Dit als gevolg van de moeilijke bewerkbaarheid van deze zware grond.

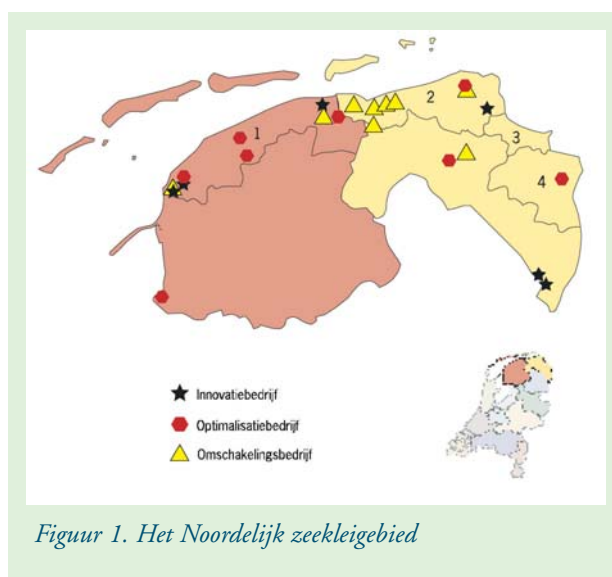
De beschikbaarheid van biologische dierlijke mest is in de regio beperkt. Wordt de mest van elders aangevoerd, dan leidt dit tot hoge transportkosten. Bij sterke uitbreiding van biologische landbouw – en daarmee een grotere behoefte aan mest – is hier een knelpunt te verwachten. Daar komt nog eens bij dat in de komende jaren het aandeel biologische mest in de totale aanvoer sterk zal moeten stijgen volgens de SKAL-regels.

In de over het algemeen dun bevolkte gebieden is arbeid nog geen probleem. Bij uitbreiding van het aandeel arbeidsbehoeftige gewassen zoals peen, ui en kroot kan hier wel een probleem ontstaan.

In het Groninger- en Friese land zijn er goede kansen om landschapsdoelen en recreatie te integreren met de bedrijfsvoering. Deze kansen worden nu echter nog nauwelijks benut.

Veel gangbare bedrijven in het Friese deel van de regio zijn gespecialiseerd in de teelt van pootgoed. Deze bedrijven, dikwijls groter dan 60 hectare en gelegen op zavel en niet te zware kleigronden, huren in de meeste gevallen grond bij om tot optimale benutting van investeringen en daarmee een rendabele bedrijfsvoering te komen. Omschakeling naar biologische landbouw betekent afname van het aandeel pootgoed in het bouwplan, ten behoeve van nieuwe teelten waarmee men nog geen ervaring heeft en waarvan de afzetmogelijkheden minder gunstig zijn.

Voor pootaardappelen en granen bestaan er reeds verschillende afzetkanalen. Voor producten als peen, uien, rode bieten en kool is er geen afnemer van betekenis in het gebied zelf. De vollegrondsgroenteteelt voor de verse markt is zwak ontwikkeld. Ondanks de moderne communicatiemiddelen en ondanks geconditioneerd transport blijven de lijnen lang en de afzet die er is vertoont een grote mate van versnippering, waardoor efficiënte verwerking en transport belemmerd worden. Voor de teelt van versproducten zijn er echter voldoende mogelijkheden op de bedrijven aanwezig, maar de infrastructuur voor logistiek en vermarkting schiet



Figuur 1. Het Noordelijk zeekleigebied



tekort, waardoor deze mogelijkheden onvoldoende benut kunnen worden. In de provincie Groningen zijn er wel enkele verwerkende bedrijven, maar deze zijn op dit moment voornamelijk op de gangbare landbouw gericht.

In 't Bildt (Friesland, Figuur 1, gebied 1) zijn inmiddels twee bedrijven in omschakeling. Het gaat hier om grote pootgoedbedrijven die een deel van het bedrijf biologisch gaan bewerken. Omschakeling van het totale areaal is bij de huidige stagnerende markt niet mogelijk. In de oosthoek van Friesland, tegen de grens met Groningen, is één gemengd bedrijf omgeschakeld naar akkerbouw in combinatie met vollegrondsgroenteteelt, met het proefbedrijf Kollumerwaard als voorganger. Een ander gemengd bedrijf heeft een nieuwe eigenaar en start binnenkort met omschakeling naar biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt. Het aantal biologische akkerbouwbedrijven in deze regio van Friesland komt dan op drie.

Tot voor kort was er in de provincie Groningen weinig ontwikkeling op het gebied van biologische akkerbouw. In de eerste BIOM-omschakelcursus zaten zowel Friese- als Groninger ondernemers. Vanuit deze groep kwamen vragen van de Groninger deelnemers naar omschakelingsmogelijkheden. Inmiddels zijn twee bedrijven in omschakeling. In de tweede cursus waren vooral Groninger akkerbouwers vertegenwoordigd, voornamelijk uit gemeente De Marne (Figuur 1, gebied 2). Ook hier was er serieuze belangstelling voor omschakeling naar biologische landbouw.

In tegenstelling tot Friesland is er in Groningen geen sprake van clustering van bedrijven. De bedrijven liggen sterk verspreid over de provincie. Door de gedeeltelijke omschakeling van een groot akkerbouwbedrijf ten noorden van Delfzijl (Figuur 1, gebied 3) kan hieruit een stimulans naar de omgeving ontstaan. De omschakeling betreft 80 hectare akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt. Wellicht dat een cluster van biologische bedrijven in dit gebied een gunstige uitstraling geeft naar de rest van het gebied. Belangstellende ondernemers zijn ook hier vooral pootgoedtelers. Als in 2004 het gebruik van biologisch uitgangsmateriaal verplicht wordt gesteld dan kan dat voor dit gebied een impuls betekenen. Juist hier is immers de benodigde kennis en ervaring ruimschoots aanwezig en zijn de omstandigheden gunstig.

### **Perspectieven en aanbevelingen**

Ondanks een aantal knelpunten biedt het Noordelijk Zeekleigebied van Groningen en Friesland vooral zeer goede mogelijkheden voor biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt. Om deze mogelijkheden goed te kunnen benutten is er nog wel een forse inspanning nodig. Een van de uitdagingen is om in de Friese kleibouwstreek en in Noord-Groningen een aantal pootaardappelbedrijven om

te schakelen naar biologische productie. Initiatieven van aardappelhandelshuizen zijn daarvoor mede heel belangrijk. Het gebied heeft de potentie zich te ontwikkelen tot een nieuw biologisch kerngebied voor akkerbouw en grove vollegrondsgroenteteelt. Zelfs voor grootschalige fijnere groenteteelt liggen hier in de toekomst mogelijkheden, zoals de ontwikkelingen in de gangbare teelt eigenlijk al aangegeven hebben. Een voorwaarde daarbij is wel dat de afzetmogelijkheden in de regio uitgebreid en versterkt worden. Op de zwaardere klei in Groningen ontbreekt het op dit moment aan goede voorbeeldbedrijven en aan voldoende marktperspectief. Omschakeling van een aantal grote bedrijven zou een impuls voor de regio betekenen, maar de stimulans hiertoe is vooral nog onvoldoende.

Door de teelt van industriegroenten (peulvruchten) te ontwikkelen kan een belangrijke stimulans ontstaan voor de akkerbouwmatige bedrijven zoals die te vinden zijn op het Hogeland en het Oldambt.

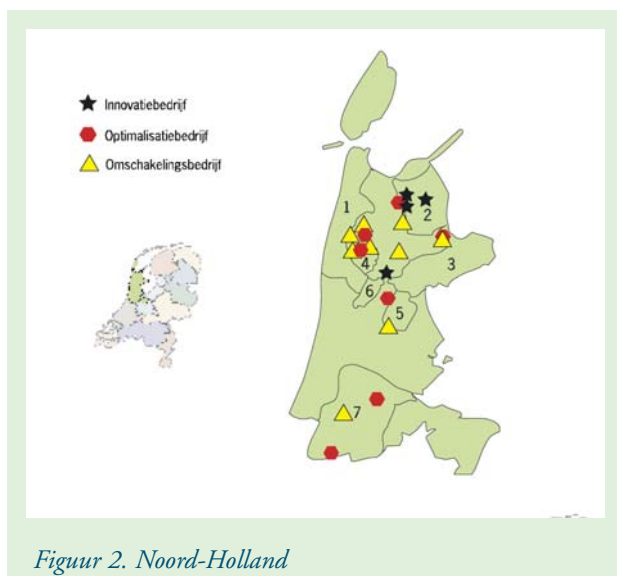
Er is – bij groei van biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt – in de regio een tekort te verwachten aan biologische dierlijke mest. Door samenwerking tussen akkerbouw- en veehouderijbedrijven kan er beter in deze behoefte voorzien worden. Door het samenbrengen van belangstellende omschakelaars – uit zowel de akkerbouw als de veehouderij – kan er al in een vroeg stadium overleg plaats vinden en kunnen de ondernemers bij hun planning rekening houden met elkaars behoeften op dit gebied. In de provincie Groningen is de Agrarische Natuurvereniging Wierde en Dijk actief met het stimuleren van natuur op het boerenbedrijf. Ook biologische bedrijven zijn hierbij betrokken. In de provincie Friesland is een soortgelijk initiatief wenselijk, maar dan met een duidelijker verbinding met de biologische landbouw.

## **5.2 Noord-Holland**

### **Kansen blijven onbenut**

De landbouw in Noord-Holland valt feitelijk uiteen in twee delen: het akkerbouwgebied in de kop van Noord-Holland en het vollegrondstuinbouwgebied in West-Friesland. Het aantal biologische bedrijven in Noord-Holland was bij aanvang van BIOM al jaren beperkt. Tussen 1991 en 1996 nam het aantal bedrijven af en groeide het areaal niet. Van '96 tot '99 veranderde er weinig; de tuinbouw bleef gelijk en het aantal akkerbouwbedrijven liep zelfs terug. Vanaf 2000 is de belangstelling voor omschakeling weer groeiende en worden er constructies gezocht om de expertise van gespecialiseerde vollegrondstellers te betrekken bij de biologische bedrijven, bijvoorbeeld in de vorm van deelbouw.

Bedrijven die zich volledig en exclusief richten de teelt van bloembollen, zoals we die in Noord-Holland kennen, zijn moeilijk om te schakelen naar een biologisch bedrijfs-



Figuur 2. Noord-Holland

systeem. Vruchtwisseling, bemesting, bodemstructuur en beheersing van bodemgebonden ziekten en plagen worden op dergelijke bedrijven als te grote knelpunten voor een succesvolle biologische teelt beschouwd. Uitbreiding van het areaal biologische bloembollen moet vooral gezocht worden in deelbouw met biologische akkerbouwers of melkveehouders.

Deelbouw is ook aan de orde bij de teelt van sluitkool. Gangbare kooltelers wordt door afnemers de vraag gesteld om biologische kool te leveren en huren hiervoor, naast de eigen gangbare koolteelt, grond bij biologische bedrijven om hier biologisch kool te telen.

De provincie Noord-Holland voert een stimulerend beleid voor biologische landbouw. Dit doet zij onder andere in de vorm van de *Deelverordening duurzame en biologische landbouw* en door het ondersteunen van Biologische Keten West. De WLTO ondersteunt de sector via de Commissie Biologische Land en Tuinbouw, de Werkgroep Biologische Boeren Noord-Holland en de Werkgroep Biologische Boeren Zuid-Holland. Net als de provincie Noord-Holland ondersteunt de WLTO de Biologische Keten West.

Als handelsorganisatie is Agrifirm, toeleverancier en afnemer van meerdere producten, bij de biologische teelt betrokken. Het merendeel van de biologische granen gaat naar Agrifirm, het overige graan gaat naar BD Graan B.V. Met betrekking tot teelt en afzet van grasklaver en luzerne speelt grasdrogerij Hartog in Abbekerk een rol. Veel kool wordt geteeld voor de verwerkende industrie (snijderij). Peen gaat met name naar Engeland en voor de afzet van rode bieten hebben de meeste ondernemers contacten met de sapindustrie in Duitsland en met Odin in Geldermalsen. Witlof wordt afgezet naar een biologische witloftrekker. Voor de teelt van conservengewassen is de streek niet aantrekkelijk, omdat de verwerkende bedrijven te ver weg zitten. Aardappels worden vooral afgezet via Agrico-

Bioselect en Loogman & ZN BV. Op het gebied van de afzet van akkerbouwproducten zijn er geen problemen. Ook de logistiek levert geen probleem op. Het gebied is goed bereikbaar en goed ontsloten.

Loonwerkers zijn niet sterk op biologische teelten ingesteld. Dit is ook minder noodzakelijk omdat veel bedrijven een goede mechanisatiegraad kennen. Op het gebied van voorjaarstoepassing van drijfmest zou meer aandacht van loonbedrijven hiervoor gewenst zijn. De huidige beschikbare mechanisatie is ontoereikend.

In Noord-Holland komt vrij veel veehouderij voor. De beschikbaarheid van biologische mest is een minder groot probleem dan in overige delen van het land. Veel biologische mest komt uit de Schermer en Beemster. Enkele bedrijven in de Wieringermeer hebben een samenwerkingsverband met veehouderijbedrijven tot stand gebracht via het koppelbedrijven-project van het Louis Bolk Instituut. Hierbij wordt mest uitgeruild tegen stro en luzerne.

In het gebied worden weinig gewassen geteeld waarvan de onkruidbestrijding erg arbeidsintensief is. Hierdoor is de behoefte aan vreemde arbeid beperkt. Omschakeling naar biologische akkerbouw heeft meestal een intensivering van het akkerbouwbedrijf tot gevolg, waardoor de arbeidsbehoefte van het bedrijf stijgt. Deelbouw zou voor deze akkerbouwbedrijven uitkomst kunnen bieden. In de Wieringermeer bestaat weinig animo voor omschakeling. Zolang de akkerbouwbedrijven land kunnen verhuren aan bollentelers lijkt het inkomen voldoende hoog te zijn. Toch staat de omgeving positief tegenover biologische landbouw en lijkt er voldoende potentie te zijn voor omschakeling.

Op het gebied van keten- en kwaliteitszorg zijn de meeste ondernemers nog niet actief bezig. Als het belang van dit onderwerp toeneemt dan zullen de ondernemers dit zonder problemen oppakken. Een bedrijf is, in het kader van een pilot-project, hier al wel actief mee. Het betreft een koolteler met landhuur in de Wieringermeer. Dit bedrijf is inmiddels gecertificeerd.

### Kansen en knelpunten per regio

*Wieringermeer* (Figuur 2, gebied 2)

Pootgoedteelt en verhuur van bollenland zijn van groot belang voor de gangbare landbouw in dit voor Noord-Holland belangrijke landbouwgebied. Zolang dit nog voldoende lucratief is bestaat er weinig economische noodzaak om stappen te zetten naar biologische landbouw en blijven de mogelijkheden van omschakeling onbenut. De meeste biologische bedrijven in de Wieringermeer zijn dan ook al lange tijd biologisch.

*Langendijk en Alkmaar* (Figuur 2, gebied 4 en 1)

Een mogelijke reden voor omschakeling door ondernemers in dit gebied is de financieel weinig rooskleurige situatie. De vraag van afnemers naar biologische kool en dus biologisch

huurland kan een stimulans zijn. Een aantal gangbare bedrijven huurt nu al elders grond voor de biologische teelt van kool. Vanwege de geringe oppervlakte en specialisatiegraad van deze bedrijven is omschakeling van het eigen bedrijf geen optie. De afzet van producten levert geen logistieke problemen op. Voor verbreding van functies zijn er op deze bedrijven in de omgeving weinig mogelijkheden.

#### *Schermer en Beemster* (Figuur 2, gebied 6 en 5)

De gewaskeuze is hier, door de zwaardere grond, vrij beperkt. De grond is te zwaar voor de teelt van zaaiuien en peen. De potentie voor omschakeling is niet erg groot; alleen met grondhuur buiten deze polder of door combinatie met andere takken op het bedrijf is er meer perspectief. Dit geldt ook voor de Beemster. Voor de afzet geldt dat er geen logistieke problemen zijn omdat de afzetkanalen dichtbij en goed bereikbaar zijn.

Ook in de Beemster wordt de gewaskeuze sterk bepaald door de beperkingen die de grond met zich meebrengt. Er is maar weinig samenwerking met veehouderijbedrijven. Menging van veehouderij en akkerbouw in het gebied zou de mogelijkheden van grondruil (scheuren van grasland) kunnen vergroten.

#### *West-Friesland* (Figuur 2, gebied 3)

De meeste bedrijven hier zijn te intensief, waardoor omschakeling geen optie is. De mogelijkheden voor andere gewassen, zoals rooivruchten, zijn beperkt. Wellicht zijn er in dit gebied kansen voor glastuinbouw.

#### *Haarlemmermeer* (Figuur 2, gebied 7)

Omschakeling lijkt voor weinig bedrijven perspectief te bieden; de druk op de grond door industrie en woningbouw is groot en daarmee is de toekomst te onzeker.

### **Perspectieven en aanbevelingen**

De perspectieven voor biologische landbouw zijn per streek verschillend en hangen sterk samen met de huidige specialisatie. Deze specialisatie maakt het noodzakelijk grond bij te huren bij andere bedrijven. De mestvoorziening is nergens een grote belemmering. Logistiek heeft de regio weinig problemen, wat betreft afzet zijn er – zeker wat betreft de grotere producten – geen knelpunten te verwachten. Anders ligt het voor het perspectief van de afzet van dagverse vollegrondsgroenten. Deze laat zeer te wensen over. Voor verbreding van de landbouw zijn er relatief weinig mogelijkheden aanwezig.

De akkerbouw in Noord-Holland is voornamelijk gesitueerd in de oude polders zoals de Wieringermeer en de Haarlemmermeer. Het perspectief voor biologische landbouw is, op basis van ligging, verkaveling, grondslag en bedrijfsgrootte, zonder meer goed te noemen. Het is daarom des te opvallender dat er zo weinig belangstelling voor bestaat. De verklaring, dat gangbare bedrijven tamelijk

goed draaien en de inkomsten met grondverhuur aan bollenteelt aardig op peil kunnen houden, lijkt niet afdoende. Zeker niet tegen de achtergrond van de vrij gemakkelijke aansluiting die bij Odin en Nautilus te verkrijgen zou zijn voor de afzet van producten. Ook in de oude droogmakerijen in het zuiden van de kop van Noord-Holland zou meer belangstelling moeten bestaan. Met name het karakter van een biologische bedrijf dat akkerbouw met vollegrondsgroenten combineert zou hier goed passen.

De biologische tuinbouw is verspreid over heel Noord-Holland en bestaat voornamelijk uit zeer kleine tuinderijen. Er is vrijwel geen biologisch vollegrondsgroenteteeltbedrijf te vinden dat voordien een gangbaar bedrijf was, steeds gaat het om 'import' of starters. Voor de gespecialiseerde vollegrondsteler uit West-Friesland geldt dat de huidige kleine bedrijfsomvang, met veel bijgehuurd land in combinatie met de hoge specialisatiegraad (veel koolsoorten), een belemmering vormt voor omschakeling. Omschakeling zou tot een ernstige desinvestering in kennis en infrastructuur kunnen leiden. Toch is de belangstelling onder tuinders groeiende.

Biologische landbouw in Noord-Holland groeit slechts langzaam. Deelbouw dient daarom gestimuleerd te worden. Bovendien moet er een betere informatievoorziening komen. LTO-studieclubs in Noord-Holland zijn op dit gebied redelijk actief.

De uitdaging in de komende jaren in Noord-Holland blijft:

- Stimulering van biologische akkerbouw, met name in de Wieringermeer, de Haarlemmermeer en de oude droogmakerijen, zoals de Beemster en de Schermer;
- Stimulering van biologische vollegrondsgroenteteelt in West-Friesland;
- Ondersteuning van mogelijke vormen van samenwerking tussen gespecialiseerde vollegrondsgroentetelers en biologische akkerbouwers.

In de oude droogmakerijen zijn er mogelijkheden voor verbreding van functies in de vorm van verwerking en huisverkoop van zuivelproducten en op het gebied van recreatie, bijvoorbeeld varen. De Wieringermeer biedt minder mogelijkheden voor functieverbreiding.

## 5.3 Zuidwestelijk kleigebied

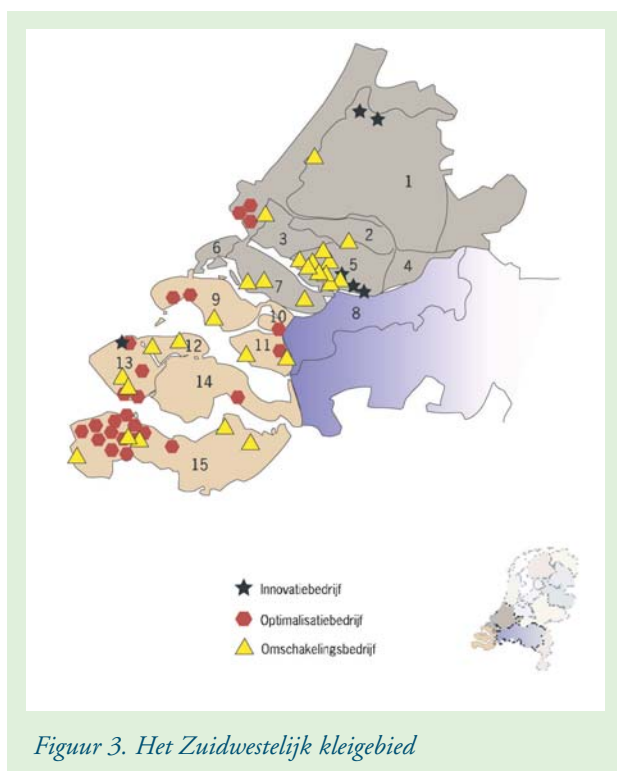
### **Zuidwestelijk kleigebied: kansrijk voor biologische landbouw**

Hieronder wordt per regio een beeld geschetst van de huidige situatie in de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt. De biologische bedrijven worden geplaatst tegen deze achtergrond. Feitelijk behoort ook het westen van Noord-Brabant tot deze regio. Dit gebied werd echter

binnen het BIOM-project als een eigen regio behandeld en is beschreven in hoofdstuk 6.4.

#### *Midden Zuid-Holland (Figuur 3, gebied )*

Op de gangbare bedrijven in dit gebied ten noorden van Rotterdam is vaak een combinatie te vinden van traditionele akkerbouwgewassen met akkerbouwmatig geteelde vollegrondsgroenten. Veel bedrijven zijn gespecialiseerd in de teelt van spruitkool en/of pootaardappelen. De gemiddelde bedrijfsoppervlakte ligt tussen 40 en 60 hectare.



*Figuur 3. Het Zuidwestelijk kleigebied*

Het grondgebruik in het gebied staat onder grote druk als gevolg van claims die op het Groene Hart gelegd worden: woningbouw vanuit de groeikernen, de aanleg van de HSL, uitbreiding van Schiphol, de Floriade en uitbreiding van het wegennet.

Er bevinden zich hier slechts twee grotere biologische bedrijven en enkele kleine abonnementenbedrijven. Deze bedrijven zijn door hun bedrijfsopzet (klein, vele verschillende gewassen) weinig representatief voor de omliggende bedrijven en hebben dan ook nauwelijks een voorbeeldfunctie.

Een van de twee grotere bedrijven heeft wel de potentie uit te groeien tot een 'voorbeeldbedrijf' met akkerbouw met vollegrondsgroenten, maar door grondruil in verband met de aanleg van de HSL heeft het bedrijf zich nog niet als zodanig kunnen ontwikkelen.

Een aantal randvoorwaarden voor verdere ontwikkeling van biologische landbouw zijn in dit gebied zeker aanwezig. Zo

ligt het gebied op een steenworp afstand van de grootste consumentenconcentratie van Nederland. Dit, in combinatie met een goede infrastructuur, biedt enorme afzetmogelijkheden. De afgelopen jaren zijn er in de regio meerdere veehouderijbedrijven omgeschakeld, zodat ook de biologische mestvoorziening geen probleem hoeft te zijn. Ondanks dat de ondernemers open staan voor nieuwe ontwikkelingen is er zeer weinig interesse voor omschakeling. Biologische landbouw wordt kennelijk niet gezien als een kansrijke optie.

#### *Zuid-Hollandse Eilanden: IJsselmonde, Voorne Putten en Eiland van Dordt (Figuur 3, gebied 2, 3 en 4)*

In IJsselmonde en Voorne Putten worden veel groenten geteeld, zowel akkerbouwmatig – waaronder spruitkool, bloemkool en knolselderij in combinatie met aardappelen en graan – als onder glas. De grondprijzen in dit gebied zijn erg hoog. De bedrijven op Voorne Putten hebben een oppervlakte van circa 20 hectare. Als gevolg van verstedelijking zal er in de toekomst geen plaats meer zijn voor grootschalige akkerbouw en het voortbestaan van kleinere gangbare akkerbouwbedrijven staat onder druk (rendement). Voor deze bedrijven lijkt biologische landbouw een alternatief, omdat bedrijfsstructuur, grondsoort, logistiek en afzetmogelijkheden zich er voor lenen. De bedrijven zouden zo een nieuwe koers in kunnen slaan en een zekere vorm van intensivering kunnen bereiken. Het gebied is niet vergelijkbaar met Midden Zuid-Holland. In Putten bestaat de bodem uit zeer zware klei. Bij Voorne wordt de grond lichter.

Biologische akkerbouw is niet aanwezig, biologische veehouderij en glastuinbouw zijn wel vertegenwoordigd. De drie BIOM-bedrijven in dit gebied zijn door hun bedrijfsopzet niet representatief voor de overige bedrijven in de regio. Het zijn kleine, intensieve tuinderijen met een scala aan verschillende groentegewassen op beperkte oppervlaktes. Zij bevoorraden onder andere een natuurvoedingszaak in Rotterdam en verkopen producten aan huis. De bedrijven zijn nauwelijks gemechaniseerd. Twee bedrijven bevinden zich in een natuurgebied.

#### *Zuid-Hollandse Eilanden: Goeree Overflakkee en Hoekse Waard (Figuur 3, gebied 5, 6 en 7)*

Goeree Overflakkee en de Hoekse Waard zijn typische akkerbouwgebieden met relatief grote bedrijven. Belangrijke teelten zijn de traditionele akkerbouwgewassen met op Flakkee vooral uien als hoofdgewas, naast aardappelen. In de Hoekse Waard worden ook akkerbouwmatige vollegrondsgroenten geteeld. Er is sprake van een hoge mechanisatiegraad, ook door de samenwerking van diverse bedrijven op dit gebied. De gemiddelde bedrijfsoppervlakte is 60 hectare.

Een voor dit gebied afwijkende streek is de Kop van Ouddorp (Figuur 3, gebied 6 in het uiterste westen). Hier

zijn vooral veel kleine versnipperde bedrijven van vijf tot tien hectare te vinden. Er worden veel bloemzaden geteeld en vroege aardappelen, naast allerlei andere kleinere groente- en siergewassen. Er is sprake van diverse grondsoorten, maar vooral van zandgrond. Er zijn plannen om in dit gebied recreatie en natuur meer de ruimte te geven. Beleidsmakers hebben bovendien de voorkeur uitgesproken voor biologische landbouw in dit gebied. Biologische landbouw staat bij de telers zelf echter nog niet in de belangstelling.

De biologische telers bevinden zich voornamelijk in de Hoekse Waard. In dit gebied zijn hoofdzakelijk grotere akkerbouwbedrijven vertegenwoordigd. Oudere biologische bedrijven bevinden zich rond Strijen. Deze bedrijven hebben ook groentegewassen in hun bouwplan opgenomen. Een van hen nam als innovatiebedrijf deel aan BIOM. Een ander in 1998 nog omschakelend innovatiebedrijf in dit gebied is een kleiner bedrijf met alleen vollegrondsgroenten. Als gangbaar bedrijfstype wordt dit, verspreid in de omgeving, meer aangetroffen. Biologisch worden met name aardappelen, peen en kool geteeld.

In de afgelopen tijd hebben zich drie telers verenigd, die samen omschakelden naar 180 hectare biologische landbouw. Dit bedrijf is zeker een voorbeeldbedrijf in de regio. Hier worden, naast akkerbouwgewassen, conserven en knolselderij geteeld. Voorts is er een akkerbouwbedrijf omschakeld. Deze ondernemers namen deel aan de tweede omschakelgroep van BIOM.

In de Hoekse Waard zit voldoende potentie voor biologische landbouw. Met de net omschakelde bedrijven erbij zijn er genoeg voorbeeldbedrijven en de belangstelling is even groot geweest. Inmiddels is de interesse echter minder geworden door de verslechterde afzet van het biologisch produkt. De infrastructuur in dit gebied is goed en er zijn voldoende toeleveranciers. Arbeid lijkt geen probleem als er meer biologische bedrijven zouden komen. Er zijn weinig biologische veehouders in het gebied, waardoor biologische mest lastig te krijgen is.

Op Goeree Overflakkee worden gangbaar voornamelijk akkerbouwgewassen geteeld. Er zijn een aantal grotere bedrijven van circa 100 hectare, verder varieert de bedrijfsomvang van 20 tot 50 hectare. Er zijn op het moment twee biologische akkerbouwers/groentetelers en een aantal geitenhouders. Door andere groentetelers worden deze bedrijven niet als voorbeeld gezien. Ondanks de potentie van het gebied groeit de biologische landbouw hier niet; de ondernemers zijn terughoudend om over te gaan tot intensievere teelten met veel handwerk.

#### *Zeeland, algemeen*

Zeeland is vooral een akkerbouwprovincie, maar op de verschillende eilanden wordt dit in vele variaties aangetroffen. Walcheren, een deel van Schouwen-

Duiveland en Tholen kenmerken zich door kleinschaligheid van de bedrijven. Deze bedrijven zijn kleiner dan 20 hectare. Op Noord-Beveland en St.-Philipsland zijn grootschalige akkerbouwbedrijven te vinden. Zeeuws-Vlaanderen en Zuid-Beveland hebben een gemengde structuur met zowel grote als kleine bedrijven. Op Zuid-Beveland tenslotte is naast akkerbouw ook veel fruitteelt te vinden. Voor heel Zeeland geldt dat voor veel bedrijven omschakeling een goede optie is. Er zijn echter ook een aantal belemmeringen aan te wijzen waardoor de omschakeling niet zo hard gaat. Zo maakt de zware kleigrond het in sommige delen lastig om biologisch te telen. Verder is transport in de hele provincie een probleem, evenals de aanvoer van (biologische) mest. Er bevinden zich weinig veehouders in het gebied en de hoge transportkosten maken de mest duur. Bij verdere aanscherping van de normen betreffende het percentage mest van biologische oorsprong wordt dit probleem groter. Ontwikkeling van intensieve veehouderij wordt door de provincie afgeremd; vestiging van varkenshouders vanuit Brabant wordt door aangepaste regelgeving sterk bemoeilijkt, maar ook vestiging van biologische veehouders in de provincie zal niet eenvoudig zijn vanwege de beperkte ruimte die de geldende bestemmingsplannen hiervoor bieden.

#### *Schouwen-Duiveland, Tholen en Walcheren (Figuur 3, gebied 9, 11 en 13)*

Op de gangbare bedrijven op deze eilanden wordt een grote diversiteit aan gewassen geteeld, met uitzondering van industriegroenten.

Op Schouwen-Duiveland is een klein biologisch abonnementenbedrijf te vinden en een net omschakeld akkerbouwbedrijf. Beide bedrijven namen deel aan BIOM. Tholen is vergelijkbaar met de kop van Ouddorp. Hier worden ook bloemzaden en vroege aardappelen geteeld, soms hebben de bedrijven een kleine kas. Op Tholen is geen biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt.

Op Walcheren zijn drie biologische akkerbouw/vollegrondsgroentebedrijven, alle drie BIOM-deelnemers. Twee van deze bedrijven zijn al zeer oude biologische bedrijven, met een eigen en zeer specifieke bedrijfsopzet. De omgeving beschouwt deze bedrijven daarom niet als voorbeeld.

#### *Zeeuws-Vlaanderen, Noord-Beveland, St.-Philipsland en Zuid-Beveland (Figuur 3, gebied 15, 12, 10 en 14)*

Op de eilanden zijn veel grotere akkerbouwbedrijven van 50 tot 60 hectare. Op St.-Philipsland en Noord-Beveland bevinden zich nog weer grotere bedrijven, veelal met een traditioneel bouwplan met aardappelen, suikerbieten, granen en uien. In Zeeuws-Vlaanderen worden bovendien vlas, bruine bonen en droge erwten geteeld, en ook luzerne. De biologische luzerne wordt onder andere verwerkt op de grasdrogerij op Noord-Beveland. Op Zuid-Beveland zijn drie biologische bedrijven: een groot akkerbouwbedrijf dat in de optimalisatiegroep heeft meegedaan, een kleiner

akkerbouwbedrijf en een bedrijf met bessenteelt. Op Noord-Beveland bevinden zich een net omgeschakeld akkerbouwbedrijf dat aan de omschakelgroep deelnam en een klein abonnementenbedrijfsje.

Op St.-Philipsland is een groot biologisch-dynamisch bedrijf dat enkele jaren geleden omschakelde. Het is nog niet duidelijk in hoeverre dit bedrijf als voorbeeld voor de omgeving kan gaan functioneren.

Zeeuws-Vlaanderen is een opmerkelijke regio. Hier zit een grote groep biologische akkerbouwbedrijven, welke vrijwel allemaal aan BIOM deelnamen. De biologische bedrijven zijn redelijk representatief voor de gangbare collega's. Op de biologische bedrijven worden in verhouding weinig granen geteeld, maar wel veel vlinderbloemigen zoals stamslabonen en erwten. Deze laatste zowel droog als voor de conservenindustrie.

Er zijn drie tot vier bedrijven met een grote uitstraling naar de omgeving. Hierdoor zijn er nu 12 bedrijven omgeschakeld en de omschakeling naar biologische productie staat hier nog niet stil, in het voorjaar van 2002 zijn er in Oost-Zeeuws-Vlaanderen nog twee bedrijven met de omschakeling gestart.

### Perspectieven en aanbevelingen

De bedrijven in het Zuidwesten zijn, net als in de andere regio's, zeer gevarieerd. Karakteristiek is evenwel dat vooral in West-Brabant (Figuur 3, gebied 8), Zeeuws Vlaanderen en deels Hoekse Waard er tot redelijk grootschalige akkerbouw- en grove vollegrondsgroenteteeltbedrijven te vinden zijn. In de afgelopen vier jaar is er een aardige uitbreiding geweest van het aantal biologische bedrijven. In de overige gebieden is biologische landbouw veelvormig: van grootschalige bedrijven tot vele kleine tuinderijen. De vollegrondsgroenteteelt voor de verse markt is nog zwak ontwikkeld.

Kijkend naar de perspectieven voor biologische landbouw in het Zuidwesten is het nodig onderscheid te maken naar de diverse regio's.

Er zijn gebieden waar een geringe stimulans al voldoende is, omdat daar al voorzien is in een aantal kritische succesfactoren: goede bedrijfsstructuur, open en innovatieve ondernemers, potentieel geïnteresseerde afnemers, stabiele relaties, redelijke arbeidsvoorziening en goede aansprekende voorbeeldbedrijven. Dit is met name het geval in West-Brabant en Zeeuws-Vlaanderen. In deze gebieden zijn inspirerende voorbeelden aanwezig. Er is voldoende belangstelling en bekendheid in het gebied en men is bovendien overwegend positief geïnteresseerd. Een persoonlijke benadering van deze geïnteresseerden lijkt hier een werkvorm met toegevoegde waarde, boven open dagen, excursies en cursussen.

In andere gebieden in het Zuidwesten is omschakeling naar biologische teelt moeilijker. Knelpunten zijn er vooral op de Zeeuwse en de Zuid-Hollandse Eilanden.

Op de Zeeuwse Eilanden, Goeree Overflakkee en Voorne Putten lijkt het perspectief slechter omdat de ondernemers minder geïnteresseerd zijn, de bedrijfsstructuur minder gunstig is, er niet overal mogelijkheden zijn om te beregenen, het arbeidsaanbod soms krap is, de transportafstanden groot zijn en de logistieke structuur ontbreekt. Bovendien ontberen deze regio's inspirerende en herkenbare voorbeelden. Op Voorne Putten zijn de bedrijven sterk gespecialiseerd. Omschakeling is dan niet eenvoudig, want het betekent vaak een desinvestering in machines en gebouwen. Een laagdrempelige omschakelingscursus voor geïnteresseerden zou hier een goed instrument zijn. Ook het subsidiëren van omschakelplannen lijkt een geschikte manier om ondernemers in hun eigen bedrijfssituatie te ondersteunen.

Het gebrek aan afzetperspectief voor vollegrondsgroenten blijft een belemmering. Hier zou een rol bij de overheid kunnen liggen door de ketenpartners meer te betrekken bij de regeling van de omschakelingsubsidie, de RSBP. Juist en vooral in Zeeland zou er een goede markt moeten zijn voor wat meer kleinschalige lokale afzet. Voor een aantal bedrijven op Walcheren en Schouwen-Duiveland scheidt dit nieuwe perspectieven.

Tenslotte: de Hoekse Waard heeft een tussenpositie tussen de twee boven beschreven gebieden. Bezien vanuit het perspectief van bedrijfsstructuur en afzet is het verschil met West-Brabant niet zo groot. Recent zijn enkele grotere bedrijven omgeschakeld en dit kan een forse stimulans betekenen voor verdere ontwikkeling.

## 5.4 West-Brabant

De provincie Noord-Brabant voert, samen met ZLTO, een actief beleid om biologische landbouw te stimuleren. De randvoorwaarden voor biologische landbouw in dit gebied zijn zeer goed. In het *Plan van aanpak biologische landbouw* van de provincie worden drie aandachtsvelden genoemd:

- Markt, afzet en ketens;
- Kennisontwikkeling en -overdracht;
- Voorlichting en stimulering.

Binnen deze drie speerpunten is een aantal actiepunten benoemd om de beoogde doelstellingen te realiseren. ZLTO heeft als doel dat 10 procent van de Brabantse ondernemers in 2010 volgens de biologische productiewijze produceert. De provincie streeft ernaar om uiterlijk in 2004 in de top drie van provincies te staan met betrekking tot het relatieve landbouwareaal waarop biologisch wordt geproduceerd. Zij verwacht dit doel te halen door een jaarlijkse groei van 40 procent het biologisch areaal tot 2004 te bewerkstelligen. Hier moet eigenlijk bij vanaf welk jaar, zoek eens op internet?

Er zijn veel afzetmogelijkheden, vooral voor conservengewassen. Logistiek zijn er geen problemen en er is genoeg arbeid beschikbaar. In Midden- en Oost-Brabant (Figuur 4, gebied 2 en 3) en dus op relatief korte bevinden zich veel biologische geitenhouders en varkenshouders. Er is daarom voldoende mest beschikbaar. Tot slot zijn grondsoort en bedrijfstypen uitermate geschikt voor biologische landbouw. Veel bedrijven zijn vooral geschikt omdat de specialisatiegraad ervan betrekkelijk gering is. Zoals in de afgelopen jaren gebleken is hebben veel ondernemers voldoende vertrouwen in biologische productie om ook werkelijk om te schakelen.

### West-Brabant kansrijk voor biologische landbouw

Met West-Brabant (Figuur 4, gebied 1) wordt bedoeld het klei- en zavelgebied (circa 30 procent afslibbaar) van westelijk Brabant. Hier is overwegend akkerbouw te vinden met veel industriegroenten en dit op relatief grote bedrijven (50 tot 80 hectare). Er zijn slechts enkele gespecialiseerde groenteteeltbedrijven. Knolselderij is een belangrijk gewas, maar ook stamslabonen voor de versmarkt worden hier geteeld. Alle bedrijven in dit gebied zijn betrekkelijk recent omgeschakeld. West-Brabant vormde een aparte regio binnen het BIOM-project. Voor deze regio is – in aansluiting op de wens van de regionale studieclub – gekozen voor de werkvorm van de optimalisatiegroep. Bij deze vorm konden zowel bestaande biologische bedrijven als geïnteresseerde gangbare telers deelnemen.

### Perspectieven en aanbevelingen

Er zijn gebieden waar weinig stimulans nodig is. Zo'n gebied is West-Brabant. In deze regio zijn een aantal belangrijke succesfactoren aanwezig: een goede bedrijfsstructuur, open en innovatieve ondernemers, potentieel geïnteresseerde afnemers, stabiele relaties, redelijke arbeidsvoorziening en goede aansprekende inspirerende voorbeelden. Op open dagen komen hier voldoende

gangbare burens kijken, er is dus goede bekendheid in het gebied. De houding van ondernemers in de omgeving is positief. Advisering en begeleiding in de vorm van een persoonlijke benadering van geïnteresseerden lijken hier een werkvormen met toegevoegde waarde, naast open dagen, excursies en cursussen. Wanneer de afzetperspectieven beter worden kan de hoeveelheid geïnteresseerden weer snel toenemen.

## 5.5 Het Zuidoostelijk zandgebied

Het in dit hoofdstuk beschreven gebied, Zuidoost Nederland, dient beschouwd te worden als twee deelgebieden: het oosten van Brabant en Noord- en Midden-Limburg, en als tweede deelgebied Zuid-Limburg. Betreffende plantaardige productie bestaat het noordelijke gebied voor ruim driekwart uit vollegrondsgroenteteeltbedrijven op zand. De overige bedrijven zijn akkerbouwbedrijven. In het zuidelijke gebied is de akkerbouw sterker vertegenwoordigd. De activiteiten van het BIOM-project beperkten zich tot het noordelijke gebied. BIOM heeft zich voor een relatief groot aandeel bezig gehouden met de akkerbouw in de regio.

### Beperkte kansen

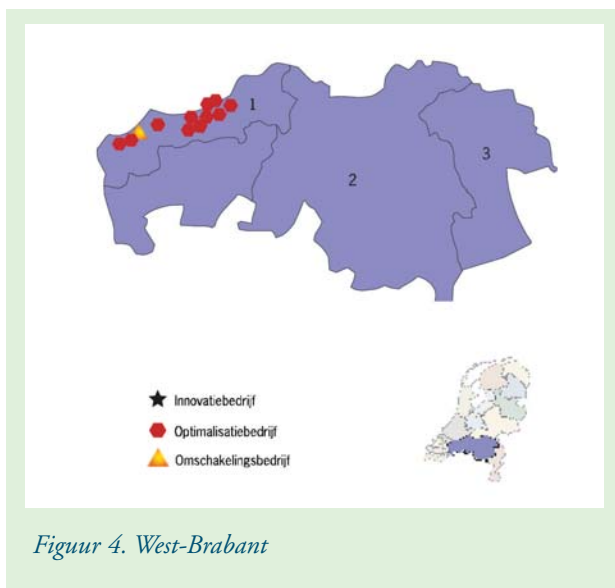
In de biologische productie blijken er geen verschillen te zijn tussen de Brabantse en Limburgse bedrijven. De beschikbaarheid van biologische mest is redelijk goed, mest wordt onder andere aangevoerd vanuit Gelderland. Bij een toenemende vraag of bij verdere aanscherping van de normen kan het aanbod een beperkende factor worden.

Vrijkomende grond van gemengde bedrijven komt niet beschikbaar voor de biologische sector. Deze grond wordt opgekocht door grote varkensbedrijven en melkveebedrijven ten behoeve van hun mestafzet. Meestal wordt op deze grond snijmaïs verbouwd.

Biologische landbouw is momenteel geaccepteerd in de regio, in tegenstelling tot zo'n vijf jaar geleden.

Bij instanties als Natuurmonumenten, waterschappen en de waterleidingmaatschappij is veel grond in beheer die geschikt is voor biologische teelt. Deze instanties worden evenwel nog weinig bij de biologische teelt betrokken. Loonwerkers en toeleveranciers, waaronder kleine coöperaties, staan nog niet open voor biologische landbouw. Deze partijen hebben door hun adviserende rol een belangrijke invloed op het al dan niet overschakelen op biologische landbouw. De zaad- en plantgoedsector staat wel positief tegenover biologische landbouw. Zij zien het belang van de verbreding van teeltmogelijkheden.

De provincie Noord-Brabant voert een zeer actief beleid, dit in samenwerking met de ZLTO. De ambities zijn hoog: 10 procent van de Brabantse ondernemers biologisch in 2010.



Figuur 4. West-Brabant

De provincie Limburg heeft als doel gesteld in 2004 ten minste 100 biologische bedrijven binnen haar grenzen te hebben. Hiertoe zijn in het *Plan van aanpak biologische landbouw* de volgende vijf speerpunten geformuleerd:

- Stimulering productie;
- Stimulering kennisontwikkeling en -overdracht;
- Stroomlijning en professionalisering afzetstructuur;
- Afstemming regelgeving;
- Integratie duurzame landbouwontwikkeling.

De LLTB en de Mergellandcorporatie vervullen een grote rol bij het verwezenlijken van deze doelen.

Momenteel vindt er echter nauwelijks omschakeling plaats naar biologische landbouw. De problematische afzet van versproducten vormt de grootste belemmering. Prei en asperges, belangrijke gewassen in de regio, zijn zeer moeilijk af te zetten. Gangbare ondernemers zijn zich terdege bewust van deze problematiek, waardoor omschakeling stagneert. Bij de akkerbouwers speelt bovendien een zekere angst voor onkruid, ziekten en plagen in de biologische teelt een rol. Daarnaast is de opbrengst van (zand)aardappels vaak minder groot. Er zijn weinig aansprekende bedrijven die omschakeling van gangbare telers kunnen stimuleren. Ondanks deze negatieve factoren is het financiële perspectief van biologische teelt beter dan van gangbare teelt. De ondernemers in het ZON-gebied zijn coöperatief ingesteld. Grote partijen die biologische landbouw zouden kunnen promoten hebben weinig invloed.

De meeste producten voor de versmarkt worden afgezet via groothandelsbedrijf UDEA. De producten worden deels verpakt in kleinverpakking. Veiling ZON en de Greenery zijn in het biologisch segment slechts kleine spelers. De afzet is vooral regionaal geregeld en afzet naar de buurlanden is zeer beperkt. Opgemerkt dient te worden dat ook in de veehouderij (geiten, varkens- en schapeenteelt) nauwelijks omschakeling plaats vindt.

De afzet van de grote akkerbouwproducten als aardappel, graan en suikerbiet loopt goed. De afzet van peen levert problemen op. Groenten, bestemd voor industrie vinden eenvoudig hun weg. Dit geldt bijvoorbeeld voor rode kool en bonen, welke worden verhandeld via Coöperatie Nautilus.

Sinds 2002 is er een goede regeling voor gelegenheidsarbeid, met LTO als initiator.

*Oostelijk Noord-Brabant en Noord- en Midden-Limburg* (Figuur 5, gebied 4, 3, en 2)

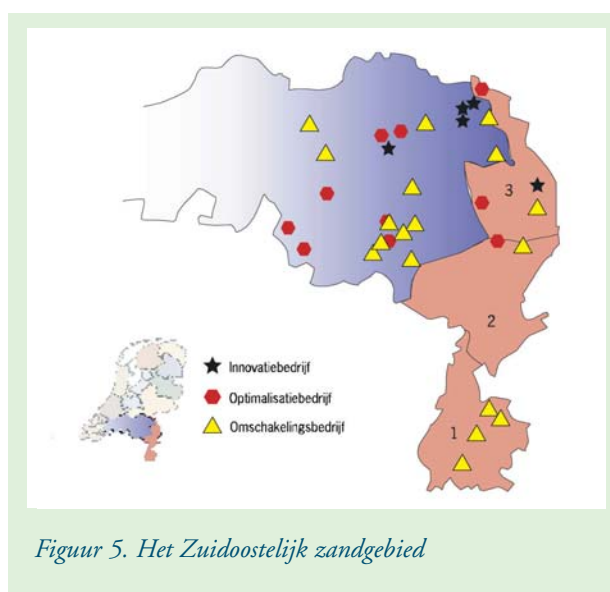
Er zijn in dit gebied veel zeer grote, gespecialiseerde vollegrondsgroentebedrijven, tot wel 100 hectare, met voornamelijk preiteelt. Er zijn geen duidelijke concentraties van deelgebieden. Belangrijke gewassen zijn Chinese kool, prei, asperge, aardbei en bladgewassen. Gangbaar wordt er veel grond gehuurd bij andere ondernemers. De regio wordt

gekenmerkt door vollegrondsgroenteteelt. Akkerbouw vindt minder plaats. De grondsoort is zand.

In de noordelijke regio zijn grote verschillen te zien tussen de sectoren akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt. De verschillen betreffen niet alleen de bedrijfstypen, maar ook de mentaliteit van de ondernemers. De bedrijfsgrootte loopt sterk uiteen.

Op de bestaande biologische bedrijven komen meer gewassen voor dan op de gangbare bedrijven. Aardbeien worden nauwelijks biologisch geteeld. Er is geen economische drijfveer om deze teelt biologisch uit te gaan voeren. Biologische bedrijven huren weinig grond bij. Daar waar biologische bedrijven wel grond bijhuren betreft het vaak een vorm van specialisatie, zodat een groter deel prei of kool kan worden verbouwd. In dergelijke gevallen wordt de grond vaak bijgehuurd van extensieve gemengde bedrijven en de genoemde teelten worden dan meer akkerbouwmatig uitgevoerd. Er zijn weinig bedrijven met een duidelijk gemengd-, akkerbouw- of vollegrondsgroentekarakter. Boomteelt en fruitteelt vinden plaats op gespecialiseerde bedrijven. De biologische bedrijven zijn voor 75 procent gespecialiseerd in plantaardige productie. De overige bedrijven zijn gemengd en hebben varkens, rundvee of pluimvee als neventak. Vergeleken met de gangbare landbouw was de akkerbouwsector in BIOM sterk vertegenwoordigd.

De samenwerking tussen bedrijven wordt vaak gestuurd door de afzet (verzamelpunten van producten). Een andere voorkomende samenwerkingsvorm is die van groenteteler met varkenshouder (mest) en glastuinbouw (extra grond). Vrijwel alle biologische bedrijven in de regio hebben een binding met BIOM. Er is in de regio een goed voorbeeldbedrijf aanwezig, dit bedrijf nam echter niet deel aan BIOM.



*Figuur 5. Het Zuidoostelijk zandgebied*



De ondernemers in de regio zijn relatief jong, het kennisniveau is hoog. Deze factoren zouden een positieve invloed moeten kunnen hebben op omschakeling. Er is wel behoefte aan kennisuitwisseling, maar de ondernemers staan er nog weinig voor open. In het onderwijs wordt vrij weinig aandacht besteed aan biologische landbouw.

#### *Zuid Limburg* (Figuur 5, gebied 1)

In Zuid-Limburg vindt minder vollegrondsgroenteteelt plaats. Door de grondsoort in dit gebied wordt de teelt van rooigewassen zoals prei bemoeilijkt. Op het kleine aantal groenteteeltbedrijven worden vooral aardbei en kool geteeld. Er zijn slechts enkele biologische akkerbouw bedrijven.

In de regio wordt meer samengewerkt dan in het noorden van de provincie. Omdat er in de zuidelijke regio weinig biologische bedrijven zijn, is ook de mestbehoefte gering. Voor deze regio zou een grotere mestbehoefte gepaard gaan met hogere transportkosten. Groei van biologische akker- en tuinbouw kan alleen slagen als ook de dierlijke sector meegroeit. Er is onder veehouders weinig animo voor omschakeling. De ondernemers zijn onder andere vanwege de veelal hogere leeftijd minder geneigd hun bedrijf om te schakelen, mede vanwege het dikwijls ontbreken van bedrijfsopvolgers.

In de zuidelijke regio is de druk op de landbouw vanuit natuur, landschap en recreatie groot. Op biologische bedrijven worden deze mogelijkheden dan ook benut via aandacht voor neventakken zoals recreatie (camping, fiets- en wandelroutes, informatiecentra).

#### **Perspectieven en aanbevelingen**

Algemeen kan gesteld worden dat in de beginjaren van BIOM het animo voor omschakeling groter was dan op dit moment (2002). Bestond er in 1998 nog een vraagmarkt, nu kan geconstateerd worden dat er soms sprake is van verzadiging. Er zijn bovendien logistieke problemen, waardoor vraag en aanbod vaak niet voldoende op elkaar zijn afgestemd. Van oudsher zijn de veilingen in het ZON-gebied de grootste spelers op de markt voor gangbare producten. Op het gebied van biologische afzet laten zij het nadrukkelijk afweten.

Door de stroeve afzet van versproducten stagneert de omschakeling naar biologische productie. Voor gangbare ondernemers is er geen economische reden om deze stap te nemen.

Het BIOM-project heeft wel een band gesmeed tussen de diverse deelnemers. Gedurende de projectperiode zijn er contacten en samenwerkingsverbanden ontstaan op het gebied van mest, grondruil, uitwisseling en aanvulling van producten en uitgangsmateriaal.

Zoals de zaken er nu voor staan zal de omschakeling naar biologische productie stilvallen. Dit als gevolg van

onzekerheid over de afzetmogelijkheden. De overheid probeert hier via de Taskforce en de ontwikkelde package deals verandering in te brengen. De extra omzet die hiervan te verwachten is, zal echter grotendeels al door de reeds bestaande biologische bedrijven ingevuld worden. Bovendien is het moeilijk gebleken om de traditionele landbouw, met haar specialisatie en grootschaligheid, te interesseren voor een biologische bedrijfsvoering. Het gebied – rijk aan natuur en recreatie – leent zich echter wel voor biologische landbouw.

In het zuiden van Limburg zijn de mogelijkheden voor de economisch noodzakelijke uitbreiding/intensivering van gangbare bedrijven beperkt en daarom zou biologische landbouw toch een alternatief kunnen zijn, zeker in combinatie met andere functies (natuur en landschapsbeheer en recreatie).

Enkele aanbevelingen om de biologische productie een impuls te geven:

- Scheppen van afzetgaranties voor dagverse producten;
- Opzetten van een educatief centrum voor biologische landbouw;
- Versterkte samenwerking van meerdere partijen, met name ook LTO, om biologische productie te stimuleren en te ondersteunen;
- Partijen als Natuurmonumenten, waterschappen en waterleidingmaatschappijen interesseren voor en betrekken bij biologische landbouw.

## 5.6 Noordoost Nederland

De Noordoostelijke regio laat een zeer gevarieerd landgebruik zien. Er zijn meerdere deelgebieden te onderscheiden en de biologische bedrijven liggen verspreid over de gehele regio. Er is een grote variatie in oppervlakte van de bedrijven, zowel gangbaar als biologisch. In veel gebieden is onkruid een probleem. Door de grote spreiding op velerlei gebied is uitwisseling van ervaringen tussen telers beperkt.

De provincie Drenthe staat positief tegenover biologische landbouw. Provincie, landbouworganisatie en milieu-federatie schreven in samenwerking de notitie Biologische landbouw in Drenthe, ontwikkelingen en perspectieven.

De provincie Overijssel richt zich in haar beleid op 'projecten gericht op het omschakelen naar ecologische bedrijfsvoering, organisatorische versterking en activiteiten gericht op medegebruik van natuurterreinen'.

Een actieve betrokkenheid is er bij het Waterleidingbedrijf Drenthe, onder andere door gronden in waterwingebieden aan te wijzen voor biologische teelt. De uitspoelingsgevoeligheid van de grond is een grote zorg voor de kwaliteit

van het water en de biologische landbouw kan bijdragen aan vermindering van het probleem.

Op het gebied van toeleverantie van producten en diensten is Agrifirm een belangrijke speler, ook in de biologische landbouw. Avebe zou een belangrijke plaats in kunnen nemen als er mogelijkheden zouden zijn voor verwerking van biologische zetmeelaardappels. Banken in het gebied lijken niet actief betrokken bij biologische landbouw.

Loonwerkbedrijven in het gebied zijn vooral gericht op de gangbare landbouw. Biologische suikerbietenteelt is wel mogelijk, maar lastig. Teelt voor de conservenindustrie komt in de regio niet voor, verwerkende bedrijven ontbreken.

### Geen echte doorbraak van biologische landbouw

*Veenkoloniaal gebied* (Figuur 6, gebied 1)

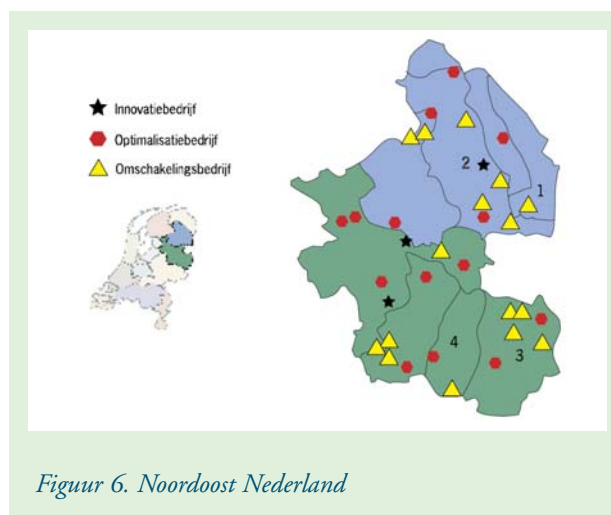
In de Veenkoloniën staan de gangbare ondernemers sceptisch tegenover biologische landbouw; goede voorbeelden ontbreken en mogelijkheden zien de ondernemers al evenmin.

Twee leden van De Westerwoldse Telers Coöperatie schakelden om naar biologische landbouw, hiertoe gestimuleerd door de vraag van een afnemer naar boerenkool en naar sperziebonen voor de verse markt. Deze vraag resulteerde echter niet in omschakeling van meer bedrijven. Dit heeft te maken met het feit dat het gangbare bouwplan en de teeltomstandigheden omschakeling lastig maken. Ook bleek er onvoldoende afzet voor andere biologische producten. De biologische teelt van suikerbieten wordt in dit gebied bemoeilijkt door stuif- en vorstgevoeligheid. Afzet voor biologische zetmeelaardappels ontbreekt. De stikstoflevering door de grond is slecht te voorspellen. Dit maakt een optimale bemesting lastig en er zijn slechts beperkte mogelijkheden om dit later in de teelt nog bij te sturen. De ondernemers in de streek hebben weinig vertrouwen in de introductie van groenteteelt op hun bedrijven en het ontbreekt in de regio aan de hiervoor benodigde dynamiek. Het omschakelen van de teelt van enkele gangbare gewassen naar een groot scala van biologische gewassen werkt eveneens belemmerend, omdat het de telers ontbreekt aan kennis en ervaring betreffende deze teelten.

Gangbare dierlijke mest wordt naar deze regio aangevoerd vanuit het zuiden van Nederland. De beschikbaarheid van biologische mest is zeer beperkt en hier zijn bij uitbreiding van het biologische areaal problemen te verwachten. Het teeltsucces van grasklaver, als alternatieve stikstofbron, laat tot nu toe te wensen over.

*Midden-Drenthe* (Figuur 6, gebied 2)

Door de grote diversiteit van de bedrijven, de kortere afstanden en de betere infrastructuur heeft biologische teelt hier meer potentie dan in de Veenkoloniën. Plaatselijk kunnen de onkruidproblemen echter groot zijn. De grond warmt in het voorjaar slechts langzaam op, maar is minder stuifgevoelig. Vanwege het grotere areaal veehouderij is de



Figuur 6. Noordoost Nederland

beschikbaarheid van mest een minder groot probleem. Ook samenwerking met veehouderij biedt betere mogelijkheden, evenals combinaties met natuur, landschap en toerisme. De beschikbaarheid van arbeid lijkt, door de kleinere schaal van de bedrijven, geen problemen op te leveren. Biologische bedrijfsjes met een multifunctioneel karakter lijken hier zeker toekomst te hebben. Een nadeel van de regio is dat er geen verwerking van producten mogelijk is en dat de opslagcapaciteit eveneens beperkend is.

*Salland* (Figuur 6, gebied 4)

In dit gebied komen veel esgronden voor die geschikt zijn voor de teelt van biologische tuinbouwproducten. Overijssel kent veel landgoederen voor die hun gronden verhuren, vaak aan biologische ondernemers.

Salland is een op toerisme ingestelde regio met waardevolle landschappen. Door de menging van veehouderij en akkerbouw is de beschikbaarheid van mest in Salland geen groot probleem. De infrastructuur in het gebied is goed.

Tussen de biologische bedrijven zijn goede contacten, waardoor kennis gemakkelijk uitgewisseld wordt. Er vindt ook wel samenwerking plaats op het gebied van afzet van producten, bijvoorbeeld in de vorm van verzamelplaatsen en uitwisseling van producten. De ondernemers op de landgoederen kennen veelal beperkingen in de bedrijfsvoering; goede bedrijfsruimten voor opslag en verwerking passen vaak niet in het landschappelijk karakter van het landgoed.

De afzet van producten is divers. Er wordt wat afgezet via de Biologische Producenten Achterhoek (BPA), via Coöperatie Nautilus en naar restaurants, natuurvoedingswinkels en via abonnementen. De afzet is niet altijd ideaal, veel producten komen in het Westen terecht. Afzet voor biologische zetmeelaardappels is er niet. Loonwerk in de regio is met name gericht op veehouderij en minder op akkerbouw en vollegrondsgroenten. De Waterleidingmaatschappij Overijssel en de waterschappen zijn niet actief betrokken bij de biologische landbouw. Ook natuurorganisaties zijn weinig actief. De provincie

Overijssel heeft – via Stimuland – echter wel een actieve rol. Kleinere veevoedercoöperaties promoten de teelt van biologische voedergewassen, mede op veehouderijbedrijven. Arbeid lijkt in deze regio geen probleem te zijn, omdat concurrerende bedrijfstakken ontbreken.

#### *Twente* (Figuur 6, gebied 3)

Op het gebied van biologische landbouw zijn er weinig activiteiten in deze streek. Ondanks dat er veel mensen in de streek wonen is er weinig vraag naar biologische producten en dus weinig afzet. De potentie voor biologische landbouw is daardoor zeer beperkt. Toerisme leeft wel in deze streek en producten worden dan ook vaak via huisverkoop afgezet. Ook is veel productie gericht op Duitsland. De logistiek in het gebied is lastig. In de directe omgeving zijn geen biologische afzetcentra aanwezig.

De meeste gronden, maar met name de esgronden, zijn heel geschikt voor biologische landbouw.

Dierlijke mest van gangbare bedrijven is in de regio voldoende beschikbaar, maar biologische mest is er nog onvoldoende. Loonwerkbedrijven zijn met name gericht op de veehouderij.

#### **Perspectieven en aanbevelingen**

Voor het gehele gebied geldt dat uitbreiding van biologische akkerbouw niet mogelijk is zonder stimulering van biologische veehouderij. Hiertoe zal de gangbare intensieve veehouderij omgebogen moeten worden naar biologische veehouderij, met eigen graanteelt. Grasklaver of andere vlinderbloemige voedergewassen zijn nodig voor een goede vruchtwisseling, vooral voor de groenteteelt. Door koppeling van akkerbouwbedrijven met veehouderijbedrijven kan de grasklaverteelt optimaal ingezet worden in de bedrijfsvoering.

Om de omschakeling in Twente te bevorderen zou een consumentencampagne georganiseerd moeten worden. Door het stimuleren van regionale afzet is dit wellicht een mogelijkheid. Om de grootschalige akkerbouwbedrijven van nu een beter perspectief te bieden zou de afzet van biologische zetmeelaardappels mogelijk gemaakt moeten worden. Op menig gangbaar akkerbouwbedrijf is de zetmeelaardappelteelt één van de peilers van het bedrijf. Deze wordt niet zomaar aan de kant gezet.

Het moeilijkste gebied in Noordoost Nederland blijft de Veenkoloniën, waar alleen een combinatie met biologische veehouderij – en dan met name melkveehouderij – uitkomst kan bieden, gezien de behoefte aan gewassen als grasklaver. De gangbare akkerbouw komt in deze regio steeds verder in het nauw, maar biologische landbouw is voor menige akkerbouwer nog geen geruststellend alternatief. Een betere benutting van de landschappelijke meerwaarde van Drenthe op biologische akkerbouwbedrijven – door bijvoorbeeld provinciale regelingen voor

natuur op het bedrijf – zouden de drempel kunnen verlagen. Te denken valt aan landgoedachtige constructies. Landgoederen en natuurorganisaties kunnen – door het zoeken naar combinaties van landbouw en beheer van natuurgebieden – een positieve inbreng hebben op omschakeling als ze hieraan meer aandacht besteden. Rond de bevolkingscentra Assen en Emmen zijn op dit moment weinig bedrijven. De consument in Drenthe is niet op biologische landbouw gericht. Gemeentelijke uitgifte van grond rondom steden – mits voor langdurig gebruik – biedt ruimte voor startende kleine vollegrondsgroenteteeltbedrijven die de grotere bevolkingscentra kunnen bevoorraden. Ook hier ontbreken aansprekende voorbeelden.

Perspectieven voor biologische landbouw in Noordoost Nederland zijn er met name in de groenteteelt. De normale afzetkanalen liggen echter ver weg. Daarom moet er naar regionale afzet gezocht worden – bijvoorbeeld in de vorm van abonnementen en huisverkoop of levering aan regionale horeca – of de logistieke knelpunten dienen opgeheven te worden via schaalvergroting. Voor kleinere bedrijven kan dit door samenwerkingsverbanden op te zetten, voor grotere bedrijven door het creëren en benutten van kansen voor industriegewassen op de Duitse markt. Het opzetten van goed werkende voorbeeldbedrijven kan de biologische landbouw een stimulans geven.





## Deel 2

# Resultaten op onderdelen



# 1. De kostprijs geanalyseerd

M.J. Hoorweg & R. Haveman

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

## 1.1 Inleiding

In het kader van het BIOM-project is er voor diverse regio's gekeken naar het bedrijfseconomisch perspectief van een biologische bedrijfsvoering binnen de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt. Voor de bepaling van dit perspectief zijn de financiële prestaties van het bedrijf uiteraard van belang. Deze kunnen op diverse manieren berekend worden. Men kan bijvoorbeeld kijken naar het inkomen uit het bedrijf of naar de winst op bedrijfsniveau. Een alternatieve methode is de kostprijsanalyse, waarbij de kosten per product in beeld worden gebracht. Een kostprijsanalyse geeft inzicht in de prestaties van een bedrijf en – wanneer de kostprijs wordt vergeleken met de prijs die de telers voor het product ontvangen – in de rentabiliteit van de afzonderlijke gewassen.

In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven die voortkomen uit de kostprijsanalyses die door PPO zijn uitgevoerd. De analyses zijn gebaseerd op modellen voor de volgende regio's: Noordoost Nederland, Zuidoost Nederland, Noord-Holland, het Noordelijk zeekleigebied en het Zuidwestelijk kleigebied. Allereerst worden de bedrijfsopzetten beschreven zoals die voor elke regio gedefinieerd zijn. Deze opzetten zijn representatief voor de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt in de betreffende regio's. Vervolgens wordt nader ingegaan op de methode die gevolgd is bij de berekening van de kostprijzen. Hierop aansluitend volgen de resultaten uit de kostprijsanalyses en afsluitend volgen de conclusies.

## 1.2 Bedrijfskarakteristieken

Per regio zijn een aantal representatieve bedrijfsopzetten opgesteld. Alle bedrijven in het onderzoek vertegenwoordigen toekomstgerichte duurzame biologische bedrijfsystemen. Bij de bemesting is uitgegaan van een evenwichtige aan- en afvoerbalans voor fosfaat. Voor de teeltgegevens is uitgegaan van Kwantitatieve informatie 2002 (KWIN). Daarnaast is gebruik gemaakt van opbrengst- en prijsgegevens uit het BIOM-project. Deze cijfers zijn zonodig bijgesteld op advies van een klankbordgroep waarin telers zijn vertegenwoordigd. De afzetkosten van de groenten zijn gebaseerd op afzet via Nautilus en die van het graan op afzet via Agrifirm. Per bedrijfsopzet zijn een aantal bedrijfseconomische kengetallen berekend. Dat zijn het netto bedrijfsresultaat (de opbrengsten minus alle kosten, ook berekend loon en rente), het ondernemersinkomen en de rentabiliteit (opbrengst per € 100 kosten). Voor de ondernemer is gerekend met een jaarloon van € 34.030 en voor hoogwaardig los personeel is een tarief van € 18,15 per uur gehanteerd. De kosten van de overige losse arbeid zijn bepaald op € 9,08 per uur.

### *Noord-Holland en het Noordelijk zeekleigebied*

Voor Noord-Holland en het Noordelijk zeekleigebied zijn vier bedrijfsopzetten gedefinieerd. Het betreft steeds akkerbouwmatige bedrijven van elk 40 hectare groot. Alle bedrijven kennen een 1 op 6 vruchtwisseling. Bij bedrijf 1 zijn drie rustgewassen in het bouwplan opgenomen en de bedrijven 2 tot en met 4 hebben twee rustgewassen in het bouwplan. In Tabel 1 zijn de bijbehorende bouwplannen weergegeven.

Tabel 1. *Bouwplannen voor de modelbedrijven in het Noordelijk zeekleigebied.*

Gewassen in teeltvolgorde	Bedrijf 1 NH	Bedrijf 2 NH	Bedrijf 3 NZK	Bedrijf 4 NZK
Perceel 1	consumptieaardappel	consumptieaardappel	pootaardappel	pootaardappel
Perceel 2	grasklaver	grasklaver	ijsbergsla	andijvie
Perceel 3	ijsbergsla	broccoli	spruitkool	witte kool
Perceel 4	zomertarwe	zomertarwe	zomertarwe	zomertarwe
Perceel 5	winterpeen	kroten/ ui	winterpeen/ ui	winterpeen/ ui
Perceel 6	zomertarwe	winterpeen	zomertarwe	zomertarwe



Tabel 2. Bedrijfseconomische kengetallen voor Noord-Holland en het Noordelijk zeeleigebied (in €/bedrijf).

	Bedrijf 1 NH	Bedrijf 2 NH	Bedrijf 3 NZK	Bedrijf 4 NZK
Netto bedrijfsresultaat	33.840	-10.780	-14.460	-36.870
Berekend loon	34.030	34.030	34.030	34.030
Berekende-betaalde rente	31.871	34.279	33.698	34.223
Ondernemersinkomen bij 70 procent eigen vermogen	99.741	57.529	53.268	31.383
Opbrengsten per € 100 kosten	110	97	94	86

In Tabel 2 worden enkele bedrijfseconomische kengetallen gegeven. De rentabiliteit op de Noordhollandse akkerbouwbedrijven 1 en 2 is ten opzichte van vergelijkbare gangbare bedrijven goed te noemen. Vergelijkbare gangbare bedrijven in de regio komen in de periode 1996 tot en met 2000 gemiddeld op € 91 per € 100 kosten uit en behalen een ondernemersinkomen dat €25.362 lager ligt (LEI BIN). In het Noordelijk zeeleigebied komen de bedrijven 3 en 4 tot onderling verschillende resultaten. Bedrijf 3, met spruitkool in het bouwplan, scoort beter dan het gemiddelde gangbare bedrijf. Bedrijf 4, met witte kool in het bouwplan, scoort daarentegen minder goed. Vergelijkbare gangbare bedrijven in deze regio kwamen op € 93 per € 100 kosten en een gemiddeld ondernemersinkomen van €31.304.

#### Noordoost Nederland

Voor Noordoost Nederland zijn drie bedrijfsopzetten gedefinieerd. Het betreft twee akkerbouwmatige bedrijven van elk 40 hectare groot (bedrijf 1 en 2) en een groenteteeltbedrijf van 15 hectare (bedrijf 3). Alle bedrijven kennen een 1 op 6 vruchtwisseling. Bedrijf 1 en 3 hebben twee rustgewassen in het bouwplan en bedrijf 2 heeft drie rustgewassen in het bouwplan opgenomen. In Tabel 3 zijn de bouwplannen van de drie bedrijfsopzetten opgenomen. De groentegewassen prei, broccoli en ijsbergsla zijn dubbelteelten.

In Tabel 4 worden enkele bedrijfseconomische kengetallen gegeven. De akkerbouwbedrijven 1 en 2 hebben een slechtere rentabiliteit dan een vergelijkbaar gangbaar bedrijf in deze regio; het gangbare bedrijf behaalde in de periode

Tabel 3. Bouwplannen voor de modelbedrijven in Noordoost Nederland.

Gewassen in teeltvolgorde	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3
Perceel 1	consumptieaardappel	consumptieaardappel	consumptieaardappel
Perceel 2	grasklaver	grasklaver	grasklaver
Perceel 3	prei (herfst en winter)	prei (herfst en winter)	broccoli (vroeg, zomer en herfst)
Perceel 4	zomergerst	zomergerst	ijsbergsla (vroeg bedekt tot laat herfst)
Perceel 5	suikerbiet	waspeen (contractteelt)	zomergerst
Perceel 6	snijmaïs	zomertarwe	waspeen (contractteelt)

Tabel 4. Bedrijfseconomische kengetallen voor Noordoost Nederland (in €/bedrijf).

	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3
Netto bedrijfsresultaat	-32.860	-25.780	-8.240
Berekend loon	34.030	34.030	34.030
Berekende-betaalde rente	31.507	1.731	11.557
Ondernemersinkomen bij 70 procent eigen vermogen	32.677	39.981	37.347
Opbrengsten per € 100 kosten	85	89	94

Tabel 5. *Bouwplannen voor de modelbedrijven in het Zuidwestelijk kleigebied.*

<b>Gewassen in teeltvolgorde</b>	<b>Bedrijf 1</b>	<b>Bedrijf 2</b>	<b>Bedrijf 3</b>	<b>Bedrijf 4</b>
Perceel 1	consumptieaardappel	consumptieaardappel	consumptieaardappel	consumptieaardappel
Perceel 2	grasklaver	grasklaver	ijsbergsla	andijvie
Perceel 3	suikerbiet	spruitkool	grasklaver	grasklaver
Perceel 4	zomergerst	zomergerst	spruitkool	sluitkool
Perceel 5	winterpeen/ ui	winterpeen/ ui	zomergerst	zomergerst
Perceel 6	conserven	conserven	knolselderij/ knolvenkel	knolselderij/ knolvenkel

van 1996 tot en met 2000 een gemiddeld ondernemersinkomen dat €22.080 lager was, terwijl de opbrengsten op € 90 per € 100 kosten uitkwamen (LEI BIN). Bij het intensievere bedrijf 3 is de continuïteit op langere termijn zeker gewaarborgd. Een gemiddeld gangbaar groenteteeltbedrijf in deze regio komt op € 86 opbrengst per € 100 kosten over de periode 1997 tot en met 1999 (LEI).

#### *Zuidwestelijk kleigebied*

Voor het Zuidwestelijk kleigebied zijn vier bedrijfsopzetten gedefinieerd. Het betreft twee akkerbouwmatige bedrijven van elk 45 hectare groot (1 en 2) en twee groenteteeltbedrijven van elk 15 hectare (3 en 4). Alle bedrijven hebben een 1 op 6 vruchtwisseling met twee rustgewassen. In Tabel 5 zijn de bijbehorende bouwplannen opgenomen. De

groentegewassen ijsbergsla, knolvenkel en andijvie zijn dubbelteelten, variërend van vroeg bedekt tot herfst laat.

De rentabiliteit op de akkerbouwbedrijven 1 en 2 is ten opzichte van vergelijkbare gangbare bedrijven in deze regio goed te noemen (Tabel 6). Gangbare akkerbouwbedrijven in deze regio komen, in de periode van 1996 tot en met 2000, op een gemiddelde opbrengst van € 86 per € 100 kosten uit. Het gemiddelde ondernemersinkomen ligt bij gangbare bedrijven € 19.695 lager (LEI). De groenteteeltbedrijven doen het erg verschillend. Zo scoort Bedrijf 3 goed (dankzij de ijsbergsla) en bedrijf 4 scoort matig. Een gemiddeld gangbaar vollegrondsgroentebedrijf op kleigrond komt voor de periode 1996 tot en met 1999 op € 91 per € 100 kosten en heeft een ondernemersinkomen van € 26.353 (LEI BIN). Voor bedrijf 4 is de rentabiliteit ten

Tabel 6. *Bedrijfseconomische kengetallen voor Zuidoost Nederland (in €/bedrijf).*

	<b>Bedrijf 1</b>	<b>Bedrijf 2</b>	<b>Bedrijf 3</b>	<b>Bedrijf 4</b>
Netto bedrijfsresultaat	-25.000	-23.590	-13.730	-26.370
Berekend loon	34.030	34.030	34.030	34.030
Berekende-betaalde rente	40.159	41.090	16.107	23.564
Ondernemersinkomen bij 70 procent eigen vermogen	49.189	51.530	36.407	23.564
Opbrengsten per € 100 kosten	90	92	91	84

Tabel 7. *Bouwplannen voor de modelbedrijven in het Zuidwestelijk kleigebied.*

<b>Gewassen in teeltvolgorde</b>	<b>Bedrijf 1</b>	<b>Bedrijf 2</b>	<b>Bedrijf 3</b>	<b>Bedrijf 4</b>
Perceel 1	andijvie (continu)	andijvie (continu)	andijvie (continu)	andijvie (continu)
Perceel 2	Chinese kool (continu)	Chinese kool (continu)	Chinese kool (continu)	Chinese kool (continu)
Perceel 3	prei (herfst/ winter)	prei (herfst/ winter)	prei (herfst/ winter)	prei (herfst/ winter)
Perceel 4	triticale/ klaver onderzaai	knolvenkel (continu)	knolvenkel (continu)	knolvenkel (continu)
Perceel 5	stamslaboon vroeg afrikanen	stamslaboon vroeg afrikanen	stamslaboon vroeg	bospeen
Perceel 6	bospeen	bospeen		

Tabel 8. Bedrijfseconomische kengetallen voor het Zuidwestelijk kleigebied (in €/bedrijf).

	Bedrijf 1	Bedrijf 2	Bedrijf 3	Bedrijf 4
Netto bedrijfsresultaat	-5.410	7.090	-26.180	21.700
Berekend loon	34.030	34.030	34.030	34.030
Berekende-betaalde rente	8.250	8.850	8.796	8.823
Ondernemersinkomen bij 70 procent eigen vermogen	36.870	49.970	16.646	64.553
Opbrengsten per € 100 kosten	94	103	89	109

opzichte van een vergelijkbaar gangbaar bedrijf slechter, voor de overige bedrijven geldt dat zij beter scoren.

#### Zuidoost Nederland

Voor Zuidoost Nederland zijn vier bedrijfsopzetten gedefinieerd. Het betreft allen groenteteeltbedrijven van 15 hectare groot. De bedrijven 1 en 2 hebben elk een 1 op 6 vruchtwisseling en de bedrijven 3 en 4 hebben een 1 op 5 vruchtwisseling. Bedrijf 1 heeft twee rustgewassen, de bedrijven 2 en 3 hebben een rustgewas en bedrijf 4 heeft geen enkel rustgewas in het bouwplan. In Tabel 7 zijn de bouwplannen opgenomen.

De rentabiliteit op de akkerbouwbedrijven is, vergeleken met gangbare akkerbouwbedrijven in deze regio, goed te noemen (Tabel 8). Het gemiddelde gangbare akkerbouwbedrijf behaalde in de periode 1996-2000 een rentabiliteit van € 85 opbrengsten per € 100 kosten (LEI BIN). Voor bedrijf 3 is het ondernemersinkomen aan de lage kant. Voor bedrijf 4 is het de vraag of de geplande vruchtwisseling in verband met risico van besmetting met het worteltesiaaltje voortgezet kan worden.

### 1.3 Kostprijsberekening

Bij de berekening van de kostprijs voor een bepaald gewas worden, behalve de toegerekende of variabele kosten, ook

de niet-toegerekende kosten betrokken. Binnen dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van de kosten-plaatsmethode. Bij deze methode worden indirecte kosten toebedeeld aan de verschillende producten door middel van verdeelsleutels. Deze methode wordt veel gebruikt bij de kostprijsberekening van agrarische producten.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen toegerekende kosten, vaste kosten en algemene kosten. Toegerekende kosten zijn lineair afhankelijk van het aantal producten en worden rechtstreeks toegekend aan het product waardoor zij worden veroorzaakt. Enkele voorbeelden van toegerekende kosten zijn de aanschaf van zaad- en pootgoed en de inzet van loonwerk. Vaste kosten zijn kosten die op korte termijn vastliggen en niet afhankelijk zijn van een aanpassing in het teeltareaal van een gewas. Een voorbeeld van vaste kosten is het bezit van een maaidorser. Vaste kosten worden logischerwijze over de gewassen verdeeld welke aanspraak maken op de activiteit die de kosten veroorzaakt. Algemene kosten bestaan uit de jaarkosten van de landbouwschuur, de erfverharding en boekhoudkosten etcetera en worden aan de gewassen toebedeeld op basis van het aandeel van het betreffende gewas in de omzet. Ook kantoorwerkzaamheden en machinereparaties vallen onder de algemene kosten. Kosten voor koelruimte worden verdeeld aan de hand van volume en bewaarduur van het product. De jaarkosten van het machinepark en werktuigenberging zijn met behulp van arbeidsoverzichten per gewas, op basis



Erf en gebouwen maken deel uit van de algemene kosten, machines en werktuigen vallen onder de vaste kosten.

Tabel 9. Kritische kostprijzen van bedrijf 1 in het Zuidwestelijk kleigebied (in €/kg).

	Productprijs	Integrale kostprijs	Kritische kostprijs
Suikerbieten bedrijf 1 ZWK	0,08	0,08	0,06
Zomergerst bedrijf 1 ZWK	0,24	0,40	0,21
Stamslabonen bedrijf 1 ZWK	0,27	0,38	0,26
Andijvie bedrijf 1 ZON	0,59	0,77	0,67
Chinese kool bedrijf 1 ZON	0,57	0,63	0,56
Consumptieaardappel bedrijf 1 NON	0,21	0,22	0,18
Prei (herfst vroeg) bedrijf 1 NON	0,86	1,07	0,93
Zomergerst bedrijf 1 NON	0,24	0,48	0,29

van draaiuren, verdeeld over de gewassen. De arbeid is toegerekend op basis van gewerkte uren in een gewas.

#### Integrale kostprijs versus kritische kostprijs

Bij het berekenen van de kostprijs van een gewas is een onderscheid te maken tussen de integrale kostprijs en de kritische kostprijs. De integrale kostprijs bestaat uit de totale kosten per gewas en de kritische kostprijs uit de totale uitgaven per gewas. De integrale kostprijs is van belang bij de bepaling van de economische duurzaamheid van een bedrijf. Voor veel gewassen in de gangbare akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt geldt echter dat de opbrengstprijzen vaak de integrale kostprijs niet dekt. Dit betekent niet automatisch dat de ondernemer verlies leidt, omdat bij de integrale kostprijsberekening uitgegaan wordt van een arbeidsvergoeding voor eigen arbeid conform CAO. Ook wordt een rentevergoeding voor eigen vermogen ingerekend. Beide vergoedingen zijn wel kosten, maar geen uitgaven. Agrarische ondernemers nemen bij ongunstigere omstandigheden genoegen met een lagere arbeidsvergoeding dan volgens CAO. Ditzelfde geldt ook voor de berekende rentevergoeding voor het eigen vermogen dat in het bedrijf zit. De kritische kostprijs laat de vergoeding voor eigen vermogen buiten beschouwing en gaat uit van een beloning voor eigen arbeid van 66 procent van het CAO-loon. Op korte termijn is het de kritische kostprijs die bepaalt of een bedrijf aan de financiële verplichtingen kan voldoen en of er, naast een dekking voor gezinsuitgaven, ook sprake is van een gezinsinkomen. Op langere termijn is het echter noodzakelijk dat de productopbrengsten ook de integrale kostprijs dekken, aangezien dit bepalend is voor de financiële duurzaamheid van het bedrijf.

## 1.4 Resultaten

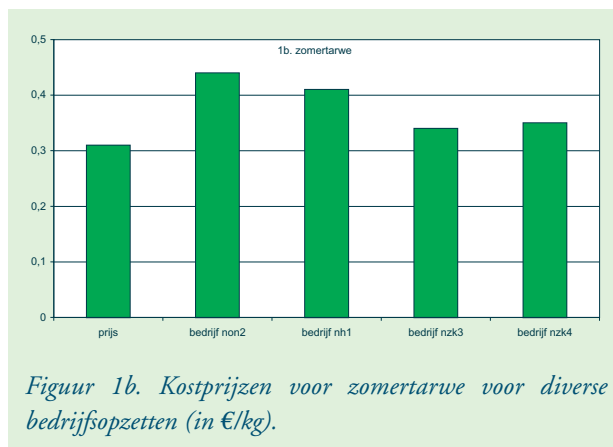
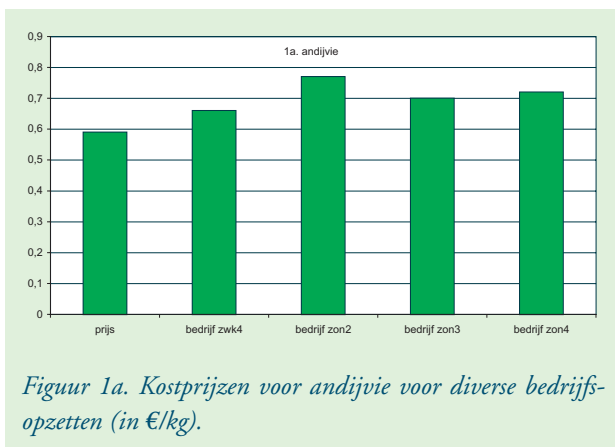
Voor de gewassen is op teeltniveau de kostprijs bepaald door behalve de variabele kosten ook de vaste kosten van het bedrijf toe te rekenen aan de gewassen. Vervolgens is deze berekende integrale kostprijs vergeleken met de prijs die voor het product is ontvangen. Per regio is aandacht besteed

aan de kritische kostprijs van een aantal producten. Voor in totaal 36 gewassen is de integrale kostprijs berekend. Deze kostprijzen zijn terug te vinden in de bijlage van dit hoofdstuk waar de kostprijs per regio en bedrijfsopzet gegeven wordt.

Wat direct opvalt is dat de integrale kostprijs voor veel gewassen hoger is dan de productprijs. Niet alle kosten worden dus gedekt. Dit is niet alleen het geval bij alle rustgewassen (zomergerst, zomertarwe en grasklaver), maar ook bij een aantal groentegewassen zoals prei, knolvenkel,



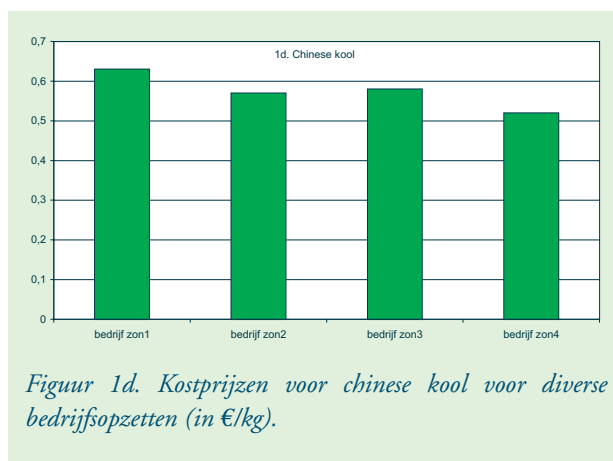
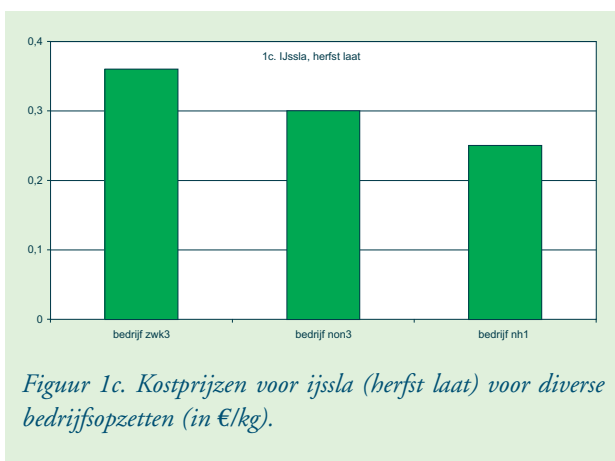
Bij witte kool worden de kosten van de teelt niet gedekt door de productprijs.



kroten, spruitkool, witte kool en zaauien. Op deze gewassen wordt, binnen de gegeven bedrijfsopzetten, geen winst gemaakt. Met andere woorden: de productprijs is niet toereikend om de kosten van het gewas te dekken. De kritische kostprijs kan aangeven of de productprijs voldoende is om de uitgaven te dekken. Voor een aantal bedrijfsopzetten en gewassen is de kritische kostprijs berekend. In Tabel 9 worden van deze gewassen de productprijs, de integrale kostprijs en de kritische kostprijs naast elkaar gezet.

In een aantal gevallen schiet de productprijs te kort om alle kosten te dekken, maar is nog wel hoog genoeg om boven de kritische kostprijs te blijven. Voor andere gewassen, zoals andijvie op bedrijf 1 in Zuidoost Nederland, en prei en zomergerst op bedrijf 1 in Noordoost Nederland, worden zelfs de uitgaven niet meer gedekt. Binnen deze bedrijfsopzetten is de teelt van deze gewassen dus niet rendabel. Hier hoort overigens wel de kanttekening bij dat de waarde voor het bedrijf van een rustgewas toch groot kan zijn vanwege de verbeterde prestatie van het volggewas.

Voor sommige gewassen geldt dat de kostprijs sterk afhankelijk is van de regio of van de bedrijfsopzet waarbinnen deze geteeld wordt. De integrale kostprijs (zie bijlage) maakt dit ook zichtbaar. Voor andere gewassen lijken regio- en bedrijfsverschillen minder belangrijk. In de Figuren 1a tot en met 1d is dit te zien voor enkele gewassen.



Opvallend is dat alleen voor ijssla de productprijs bij alle bedrijfsopzetten kostendekkend is. De hoogste kostprijs voor ijssla is berekend voor bedrijf 3 in het Zuidwestelijk zeekleigebied. Dit bedrijf is 15 hectare groot, heeft een 1 op 6 rotatie en heeft twee rustgewassen in het bouwplan. Bedrijf 1 in Noord-Holland is 40 hectare groot, heeft een 1 op 6 rotatie met drie rustgewassen en komt hiermee op de laagste kostprijs. Het verschil wordt wellicht veroorzaakt door schaalvoordelen op bedrijf 1 in Noord-Holland.

Voor andijvie en zomertarwe geldt dat bij geen van de bedrijfsopzetten de productprijs voldoende is om de kosten te dekken. De hoogste kostprijs voor andijvie wordt gemaakt door bedrijf 1 in Zuidoost Nederland. Deze bedrijfsopzet is in deze regio de meest extensieve. De laagste kostprijs voor andijvie wordt gerealiseerd door bedrijf 4 in dezelfde regio. Dit is de meest intensieve bedrijfsopzet in deze regio

Voor Chinese kool geldt dat de bedrijven 2 en 4 in Zuidoost Nederland bij een productprijs van € 0,57 per kg kostendekkend zijn. Bij bedrijfsopzet 1 en 3 is in Zuidoost Nederland deze productprijs niet toereikend. Het verschil wordt wellicht veroorzaakt door de intensiteit van de bedrijfsopzetten, zoals ook al bleek uit de kostprijsvergelijking van andijvie.

Bij de teelt van zomertarwe wordt de hoogste kostprijs gemaakt door bedrijf 2 in Noordoost Nederland. De laagste kostprijs wordt gerealiseerd door bedrijf 1 in Noord-Holland. Opvallend is dat de bedrijfsopzet op het gebied van grootte en intensiteit in beide gevallen identiek is. Het verschil komt wellicht voort uit verschillen in het gewassenpakket.

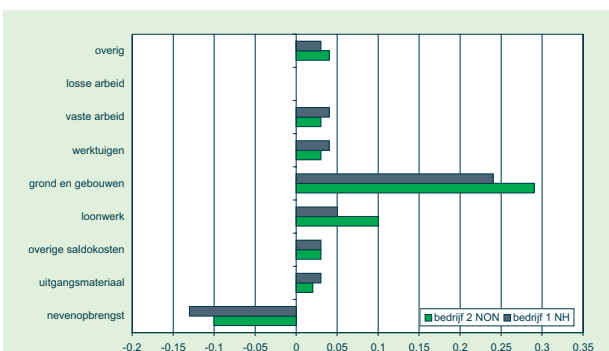
## 1.5 Kostprijsofbouw

Uit de resultaten komt al naar voren dat kostprijzen voor bepaalde gewassen sterk kunnen verschillen per bedrijfsopzet. De oorzaak hiervan is vaak minder duidelijk. Interessant is het daarom om te kijken naar de opbouw van de kostprijzen waarbij in beeld wordt gebracht welke kostenposten van invloed zijn op de hoogte van de kostprijs.

Bij zomertarwe zijn er verschillen in de kostprijzen van de verschillende bedrijfsopzetten die niet terug te voeren zijn op bedrijfsgrootte of intensiteit van de vruchtwisseling. Daarom is voor dit gewas de opbouw van de kostprijs nader bekeken voor de twee bedrijfsopzetten waarbij het verschil in kostprijs het grootst was: bedrijf 2 in Noordoost Nederland en bedrijf 1 in Noord-Holland. Figuur 2 laat voor beide bedrijven de kostprijsofbouw zien.

De hogere kostprijs voor bedrijf 2 in Noordoost Nederland wordt veroorzaakt door een lagere eigen mechanisatiegraad (meer loonwerk) en door hogere kosten voor grond en gebouwen dan bedrijf 1 in Noord-Holland. Wat betreft de overige kostensoorten zijn de verschillen gering. In Figuur 3 wordt de kostprijsofbouw van verschillende gewassen op bedrijf 2, in de Zuidwestelijke zeekei, weergegeven.

De inzet van arbeid heeft een groot aandeel in de kostprijs van spruitkool (Figuur 3). Aandachtspunt hierbij is dat het de kostprijs per kg product betreft en dat de gewassen verschillende fysieke opbrengsten hebben.



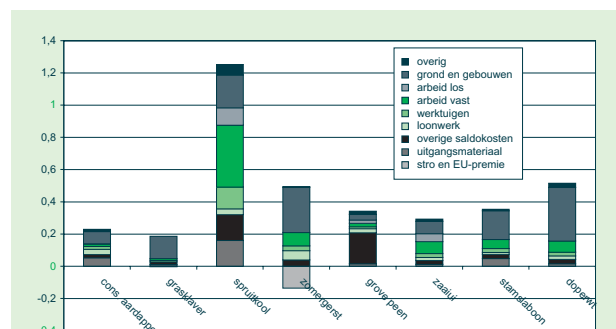
Figuur 2. Kostprijsofbouw van zomertarwe voor bedrijf 2 in Noordoost Nederland en bedrijf 1 in Noord-Holland.

## 1.6 Conclusies

Uit de kostprijsanalyse blijkt dat de integrale kostprijs bij lang niet alle gewassen ook werkelijk door de opbrengstprijs vergoed wordt. De kritische kostprijs wordt in een aantal gevallen wel gedekt, maar in het belang van een financieel duurzame bedrijfsvoering is het ongewenst dat de productprijs nog verder in de richting van de kritische kostprijs zakt. Een biologische teler heeft ten behoeve van een duurzame bedrijfsvoering onder biologische omstandigheden een ruimere vruchtwisseling en een hoger aandeel rustgewassen. Deze leveren veel minder op dan rooivruchten. Voor groenbemesters geldt hetzelfde als voor rustgewassen. De waarde van beiden zit niet in het saldo, maar in het verbeteren van de uitgangspositie van het volggewas, dat daardoor beter kan presteren. Een deel van de opbrengsten van het volggewas zou dus toegerekend moeten worden aan het rustgewas of aan de groenbemester of vice versa: de kosten van deze gewassen zouden mede moeten drukken op het volggewas. In de gepresenteerde rekenwijze rond kostprijzen is hierin nog niet voorzien. Uiteindelijk wordt de kostprijs bepaald door de manier waarop het bedrijf is opgezet en door het bouwplan. De grootste invloed op de kostprijs hebben echter de gerealiseerde fysieke opbrengsten. Bij een opbrengstverhoging van 25 procent daalt de kostprijs bijna evenredig.

De inzet van arbeid, grond en gebouwen en het machinepark zijn voor vrijwel alle gewassen de grootste kostenposten. De arbeidskosten zijn wellicht nog enigszins te beperken door de inzet van nieuwe onkruidbestrijdingstechnieken. Ook samenwerking met andere telers kan mogelijkheden bieden om de arbeidskosten en de mechanisatiekosten te verlagen.

Ondanks deze mogelijkheden de kostprijs te reduceren blijft het voor een financieel duurzame bedrijfsvoering belangrijk dat de productprijs niet verder richting kritische kostprijs zakt. Het is duidelijk dat de kostprijs van biologische gewassen een hogere productprijs rechtvaardigt.



Figuur 3. Kostprijsofbouw voor bedrijf 2 in het Zuidwestelijk zeekele gebied (in € per kg of per bos).

De kostprijs geanalyseerd

Bijlage 1. Integrale kostprijzen voor alle gewassen per regio en bedrijfsopzet (in € per kg of bos).

product	prijs	ZWK				ZON				NON			NH		NZK	
		bedrijf 1	bedrijf 2	bedrijf 3	bedrijf 4	bedrijf 1	bedrijf 2	bedrijf 3	bedrijf 4	bedrijf 1	bedrijf 2	bedrijf 3	bedrijf 1	bedrijf 2	bedrijf 3	bedrijf 4
Andijvie vroeg bedekt	0,79	-	-	-	0,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Andijvie zomer	0,59	-	-	-	0,66	0,77	0,70	0,72	0,65	-	-	-	-	-	-	-
Andijvie herfst	0,61	-	-	-	0,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bospeen	0,91	-	-	-	-	0,66	0,60	-	0,53	-	-	-	-	-	-	-
Broccoli herfst	1,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,26	-	1,04	-	-
Broccoli vroeg	1,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,99	-	1,26	-	-
Broccoli zomer	1,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,90	-	1,14	-	-
Chinese kool	0,57	-	-	-	-	0,63	0,57	0,58	0,52	-	-	-	-	-	-	-
Consumptieaardappel ZWK	0,26	0,24	0,23	0,29	0,29	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,25	-	-
Consumptieaardappel NON	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	0,21	0,18	-	-	-	-
Doperwten	0,65	0,56	0,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fijne peen	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	0,19	-	-	-	-
Grasklaver	0,07	0,20	0,20	0,22	0,22	-	-	-	-	0,23	0,22	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18
Grove peen	0,34	0,36	0,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,34	0,35	0,35	0,35
Ijssla herfst laat	0,36	-	-	0,36	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,25	-	-	-
Ijssla herfst vroeg	0,36	-	-	0,30	-	-	-	-	-	-	-	0,27	0,25	-	-	-
Ijssla vroeg bedekt	0,45	-	-	0,43	-	-	-	-	-	-	-	0,38	0,37	-	-	-
Ijssla zomer vroeg	0,36	-	-	0,35	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,29	-	-	-
Knolselderij	0,24	-	-	0,24	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Knolvenkel ZWK	0,95	-	-	1,23	1,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Knolvenkel ZON	0,64	-	-	-	-	-	1,24	1,27	1,15	-	-	-	-	-	-	-
Krotten	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21	-	-
Pootaardappelen	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35	0,35
Prei herfst	0,86	-	-	-	-	1,09	1,02	1,03	0,94	1,07	0,98	-	-	-	-	-
Prei winter	1,13	-	-	-	-	1,34	1,27	1,28	1,17	-	-	-	-	-	-	-
Prei winter vroeg	1,21	-	-	-	-	-	-	-	-	1,26	1,15	-	-	-	-	-
Snijmaïs	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-	-	-
Spruitkool	1,18	-	1,27	1,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,23	-
Stamslabonen normale teelt	0,27	0,38	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stamslabonen vroeg bedekt	0,95	-	-	-	-	0,78	0,72	0,74	-	-	-	-	-	-	-	-
Suikerbieten	0,08	0,08	-	-	-	-	-	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-
Triticale	0,25	-	-	-	-	0,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Witte kool	0,34	-	-	-	0,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,45
Zaaiuien	0,25	0,32	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28	0,31
Zomergerst	0,24	0,40	0,39	0,54	0,52	-	-	-	-	0,48	0,46	0,39	-	-	-	-
Zomertarwe	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,44	-	0,33	0,34	0,35	0,35

## 2. Relaties tussen nitraat in drainwater en potentiële indicatoren voor nitraatverlies

W. Sukkel, B. Venhorst, C. van der Wel & A. Hof

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

### 2.1 Inleiding

De landbouw draagt voor een belangrijk deel bij aan de nitraatbelasting van het grond- en oppervlaktewater. De nitraatrichtlijn van de Europese Unie en de afspraken in het Rijn/NoordzeeAktiePlan verplichten de Nederlandse overheid de nitraatmissie uit de landbouw te reduceren. De belangrijkste milieukwaliteitsdoelstellingen voor vermessing die afgeleid zijn van dit beleid zijn de normen voor nitraat in grondwater en drinkwater (50 mg nitraat per liter) en de normen voor zoet oppervlaktewater (2,2 mg stikstof per liter en 0,15 mg fosfor per liter).

In het kader van het nitraatbeleid wordt in Nederland naarstig gezocht naar indicatoren en instrumenten om nitraatmissies te kunnen monitoren en te sturen. Hiervoor wordt in verschillende studies de relatie onderzocht tussen

nitraat in het bovenste grondwater en een groot aantal agronomische variabelen.

In deze studies wordt echter geen onderscheid gemaakt tussen een gangbare of geïntegreerde en een biologische bedrijfsvoering. De situatie in de biologische landbouw wijkt af van de gangbare, omdat een veel groter deel van de aangevoerde nutriënten organisch gebonden is. Daardoor kan de aard van de relaties tussen verschillende indicatoren voor nitraatuitspoeling afwijken van wat in de gangbare of geïntegreerde landbouw gevonden wordt. Op de BIOM-bedrijven is de voorraad minerale stikstof in het profiel aan het begin van het uitspoelingsseizoen – een veel gebruikte indicator voor de uitspoeling van nitraat – gemeten. Bovendien zijn de bemestingsparameters bekend en is op de kleibedrijven de nitraatconcentratie in het drainwater gemeten. In deze bijdrage wordt de relatie tussen de gemeten nitraatconcentraties en verschillende bemestingsparameters nader geanalyseerd en bekeken hoe de gevonden waarden zich verhouden met 'gangbare' bedrijven uit andere studies.



Nitraat in het drainwater; een belangrijke indicator voor de nitraatbelasting van het grond- en oppervlaktewater.

### 2.2 Indicatoren en hun streefwaarden

Op basis van het 'advies van de commissie stikstof' (Goossensen & Meeuwissen, 1990) wordt in het bedrijfsystemenonderzoek en de praktijkbedrijvennetwerken van PPO vooral de in de bouwvoor aanwezige minerale stikstof aan het begin van het uitspoelingsseizoen ( $N_{min} BU$ ) als belangrijke en eenvoudig vast te stellen indicator voor het risico op nitraatuitspoeling gebruikt. Voor zandgronden wordt als maximum 45 kg per hectare gehanteerd en voor kleigronden 70 kg per hectare.

De nitraatconcentratie in het drainwater wordt algemeen beschouwd als een belangrijke indicator voor de nitraatbelasting van het (bovenste) grondwater en het oppervlaktewater. In het Landelijke Meetnet Effecten Mestbeleid (Anonymus, 2003b) is voor kleigronden nitraat in drainwater als indicator opgenomen voor de nitraatbelasting van het bovenste grondwater. De uitslagen



voor de nitraatconcentratie in drainwater kunnen vergeleken worden met de streefwaarde voor grondwater van 11,3 mg stikstof per liter (=50 mg nitraat per liter) of die voor oppervlaktewater van 2,2 mg stikstof per liter.

De overheid probeert de nitraatbelasting van grond- en oppervlaktewater te verlagen door wetgeving, waarmee een maximum aan de stikstofoverschotten (Minas) of aanvoer (EU-aanvoernorm) op bedrijfsniveau gesteld wordt. Minas hanteert een maximum overschot (Minas-verliesnorm) op bedrijfsniveau van 100 kg per hectare op klei en 60 kg per hectare (2006) op droge zandgrond. De EU-aanvoernorm voor de stikstofaanvoer uit dierlijke mest hanteert een maximum aanvoer van 170 kg stikstof per hectare op bedrijfsniveau.

De hoogte van de grondwaterstand blijkt van grote invloed op de nitraatuitspoeling; Hoe hoger de grondwatertrap, des te lager de uitspoeling. Daarom worden voor gronden met de laagste grondwaterstand (droge zandgronden) vaak strengere streefwaarden gehanteerd. Verder kan er sprake zijn van grote jaarinvloeden, bijvoorbeeld in de vorm van neerslag, en perceelsinvloeden, bijvoorbeeld als gevolg van de gewaskeuze.

## 2.3 Metingen en registraties op BIOM-bedrijven

In het BIOM-project – in de periode 1998-2001 – is veel aandacht besteed aan de effecten van biologische bedrijfsvoering op thema's als kwaliteitsproductie en milieubelasting (zie bijdrage Wijnands *et al.* in deel 1 van deze bundel). Voor nutriënten werden een groot aantal kengetallen vastgelegd en berekend. Alle aanvoerposten van nutriënten en de afvoer in het product werden zo goed mogelijk in kaart gebracht. Daarnaast werd – op verschillende momenten – de bodemvoorraad minerale stikstof en waar mogelijk de nitraatconcentratie in het drainwater gemeten. Dit als indicator voor nitraatuitspoeling en het risico daarop.

Het voordeel van drainwatermeting is dat deze voor de teler direct en onmiskenbaar gekoppeld is aan de situatie op zijn percelen. Hierdoor konden de metingen in het BIOM-project ook als demonstratie instrument gebruikt worden. De ondernemer kreeg zo inzicht in zijn bedrijfs- en



Bemonstering van de Nmin BU.

perceelsspecifieke situatie. Noodgedwongen beperkten de metingen zich echter tot gedraineerde percelen en werden daarom vooral gegevens verzameld van bedrijven op kleigrond. Metingen voor de droge zandgronden ontbreken.

De praktijkbedrijven binnen BIOM bestaan uit 26 innovatiebedrijven uit de sectoren akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt en zijn verdeeld over vijf regio's (zie Tabel 1).

De aanvoer van meststoffen werd door de telers geregistreerd. Om de aanvoer van nutriënten via organische mest nader te bepalen werden er mestmonsters geanalyseerd of werd er gebruik gemaakt van de informatie van de leverancier. Bij de berekeningen van de totale stikstofaanvoer werd naast de aanvoer van meststoffen ook de aanvoer via hulpstoffen (bijvoorbeeld stro), uitgangsmateriaal, stikstofbinding en atmosferische depositie meegerekend.

De gewasopbrengst werd door de telers geregistreerd. Om de afvoer van stikstof te bepalen werd de gewasopbrengst vermenigvuldigd met standaard nutriëntengehaltes.

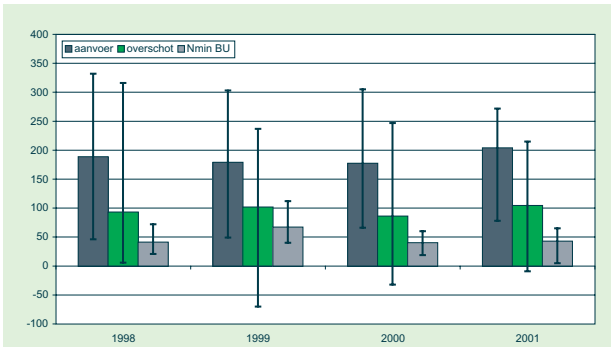
Via de database Farm werden per bedrijf nutriëntenbalansen opgesteld. De betreffende balansen werden van oogst tot oogst en over het kalenderjaar opgesteld. Naast de oogst-oogst balans werd ook een kalenderbalans (15 februari – 31 december) getoetst. Volgens De Ruijter & Smit (2003) zou deze balans mogelijk een betere relatie met uitspoeling hebben dan de oogst-oogst balans.

Bemonsteringen werden uitgevoerd voor de bepaling van Nmin na de oogst (Nmin Et), Nmin in het najaar (Nmin BU) en de concentratie nitraat in het door de drains afgevoerde water (Ndrain). Deze laatste meting werd alleen op de bedrijven op kleigrond in de jaren 1999 tot 2001 uitgevoerd.

De hoeveelheid minerale stikstof na de oogst werd bepaald na de oogst van het gewas. Dit kan in augustus zijn, maar ook pas in november. De hoeveelheid stikstof in het najaar, dus rond het begin van de uitspoelingsgevoelige periode, is bepaald in oktober/november. De hoeveelheid nitraat in het

Tabel 1. Aantallen BIOM bedrijven in de verschillende regio's.

Regio	Grondsoort	Aantal bedrijven
Noordoost Nederland	zand	5
Zuidoost Nederland	zand	5
Zuidwestelijk kleigebied	klei	7
Noord-Holland	klei	5
Noordelijk zeekleigebied	klei	4



Figuur 1. Gemiddelde (bedrijfsniveau, minimale en maximale) waarden voor de stikstofaanvoer en -balans en de minerale stikstofvoorraad in de bodem bij het begin van het uitspoelingsseizoen, in kg N/ha.

drainwater is bepaald door gedurende de maanden november tot en met april een aantal malen monsters te nemen van het drainwater.

In deze analyse wordt gekeken naar de relatie tussen het nitraat in het drainwater en de volgende indicatoren:

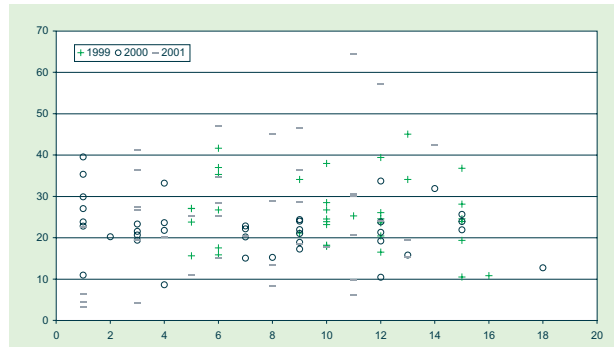
- Nmin BU (0-90 cm; in kg per hectare);
- Nmin oogst (0-60 0-90 cm; in kg per hectare);
- Stikstofoverschot op de volledige balans (oogst-oogst en kalenderbalans; kg per hectare);
- Stikstof aanvoer (oogst-oogst en kalender; kg per hectare).

Naast de aan de bemesting gerelateerde indicatoren worden ook de volgende variabelen in de analyse betrokken: regio, jaar, bedrijf, gewas, wel of geen nateelt, wel of geen bemesting na de oogst. Gebruikt zijn de op perceelsniveau gemeten waarden, de waarden zijn dus niet gemiddeld. De data zijn geanalyseerd met een enkelvoudige lineaire regressie, uitgevoerd met behulp van *Genstat 6th edition*.

## 2.4 Gemiddelde resultaten vergeleken

In Figuur 1 zijn de bedrijfsgemiddelden voor de stikstofaanvoer, het stikstofoverschot en de minerale stikstof in de bodem bij het begin van de uitspoeling weergegeven. Tevens zijn de hoogste en de laagste gemeten waarden vermeld. Duidelijk is te zien dat de gemiddelde waarden over de jaren niet sterk verschillen. De verschillen tussen de laagste en hoogste gevonden waarden verschillen echter zeer sterk, vooral bij de aanvoer en de balans. In 1998 varieert de bedrijfsgemiddelde waarde voor de aanvoer van 46 tot 332 kg stikstof per hectare (een verschil van 286 kg per hectare) en de balans zelfs van 6 tot 316 kg per hectare (een verschil van maar liefst 310 kg per hectare).

De aanvoer van stikstof en de stikstofbalans steekt relatief gunstig af tegen bedrijfsresultaten uit de verschillende praktijkbedrijven projecten. De akkerbouwgroepen in het

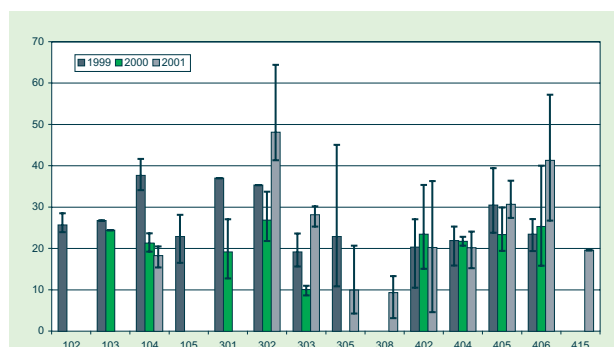


Figuur 2. Gemiddelde NO<sub>3</sub>-concentratie (mg/l) in het drainwater van de BIOM-innovatiebedrijven op kleigrond. De gemiddelden zijn op bedrijfsniveau berekend (weergave in perioden van 10 dagen).

project Telen met toekomst (Anonymus 2003a) realiseerden een stikstofoverschot van circa 120 tot 140 kg per hectare en een Nmin BU van 91 en 71 kg per hectare in respectievelijk 2000 en 2001. Het Landelijke Meetnet effecten Mestbeleid registreerde voor akkerbouwbedrijven in de periode 1993-1999 een stikstofoverschot van circa 180 kg per hectare (Anonymus 2003b).

In alle gevallen voldeden de bedrijfsgemiddelde waarden aan de voor deze periode geldende Minas-normen en de EU-aanvoernormen. De gehanteerde streefwaarde voor Nmin BU voor zandgronden van 45 kg per hectare werd in een aantal gevallen overschreden.

Figuur 2 zijn de bedrijfsgemiddelde drainuitslagen weergegeven per decade. Opvallend is dat slechts twee van de gemiddelde uitslagen boven de 50 mg per liter komen. Wanneer voor de NO<sub>3</sub>-concentratie in het drainwater dezelfde maximale waarde van 50 mg per liter aangehouden wordt als voor het grondwater, dan zouden bijna alle bedrijven gedurende het hele uitspoelingsseizoen aan deze streefwaarde voldoen. Gemiddeld over het hele uitspoelingsseizoen voldoen alle bedrijven aan de norm van 50 mg per liter (Figuur 3).



Figuur 3. Bedrijfsgemiddelde drainwater concentratie van NO<sub>3</sub> (mg/l) op kleigrond. De kolommen geven het bedrijfsgemiddelde weer, de staafjes de minimale en de maximale gemeten concentratie op perceelsniveau.

Tabel 2. Percentage verklaarde variatie van nitraat in het drainwater. (Nmin Et = minerale stikstof net na de oogst, Nmin BU = minerale stikstof bij het begin van de uitspoelingsperiode).

	% Verklaarde variatie	Significantie	Aantal datapunten
Regio	3	0,010	288
Jaar	5	<0,001	288
Bedrijf	10	<0,001	288
Gewas	31	<0,001	288
Nmin Et 0-90	9	0,003	90
Nmin BU 0-90	41	<0,001	232
Aanvoer oogst-oogst	2	-	145
Balans oogst-oogst	-	-	134
Aanvoer januari-december	-	-	288
Balans januari-december	1	0,024	288
Bemesting na oogst	1	0,048*	288
Nateelt	2	0,022	288

\*Effect is significant maar negatief

Ook in vergelijking met de resultaten uit andere projecten met praktijkbedrijven en in vergelijking met de uitslagen van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid scoren de BIOM-bedrijven relatief gunstig.

In het Landelijke Meetnet werden voor akkerbouwbedrijven op kleigrond gemiddelde nitraatgehaltes in het drainwater van respectievelijk circa 60 en 45 mg per liter in 1999 en 2000 gevonden (Anonymus, 2003b). De BIOM-bedrijven op de kleigronden scoorden gemiddeld respectievelijk 24 en 21 mg per liter in 1999 en 2000.

Er zijn verschillende oorzaken aan te voeren voor de gunstige score van de biologische bedrijven. In een aantal gevallen zal er op de bedrijven sprake geweest van een naar de gewasbehoefte afgemeten te lage stikstofbemesting (zie bijdrage Wijnands e.a. in deel 1 van deze bundel). Bemesten naar behoefte is bij volledige afhankelijkheid van organische

mestbronnen lastig en ondernemers weten dit soms nog onvoldoende te sturen (Schröder & Van Leeuwen Haagsma, 2002). Daarnaast ondervinden biologische bedrijven een sterkere beperking in hun stikstofaanvoer dan gangbare door de EU-aanvoernorm van 170 kg stikstof per hectare in dierlijke mest en indirect door de Minas fosfaatverliesnorm. Door het gebruik van samengestelde (N, P, K) dierlijke mest kan bij hoge fosfaatgehaltes van de mest de fosfaatverliesnorm een grotere aanvoerbeperking zijn dan de EU-aanvoernorm voor stikstof. Verder is de biologische boer gewend om stikstof in zijn systeem te houden door het gebruik van groenbemesters en door extra stikstof aan te voeren door het gebruik van vlinderbloemigen.

Tabel 3. Percentage verklaarde variatie van de minerale stikstof (0-90cm) bij het begin van de uitspoelingsperiode. (Nmin Et = minerale stikstof net na de oogst).

	% Verklaarde variatie	Significantie	Aantal datapunten
Regio	10	<0,001	627
Jaar	7	<0,001	627
Bedrijf	19	<0,001	627
Gewas	25	<0,001	627
Nmin Et 0-90	30	<0,001	259
Aanvoer oogst-oogst	0	-	360
Balans oogst-oogst	-	-	338
Aanvoer januari-december	0	-	627
Balans januari-december	2	<0,001	627
Bemesting na oogst	0	-	627
Nateelt	1	0,003	627

## 2.5 Relaties tussen getoetste indicatoren en nitraatuitspoeling

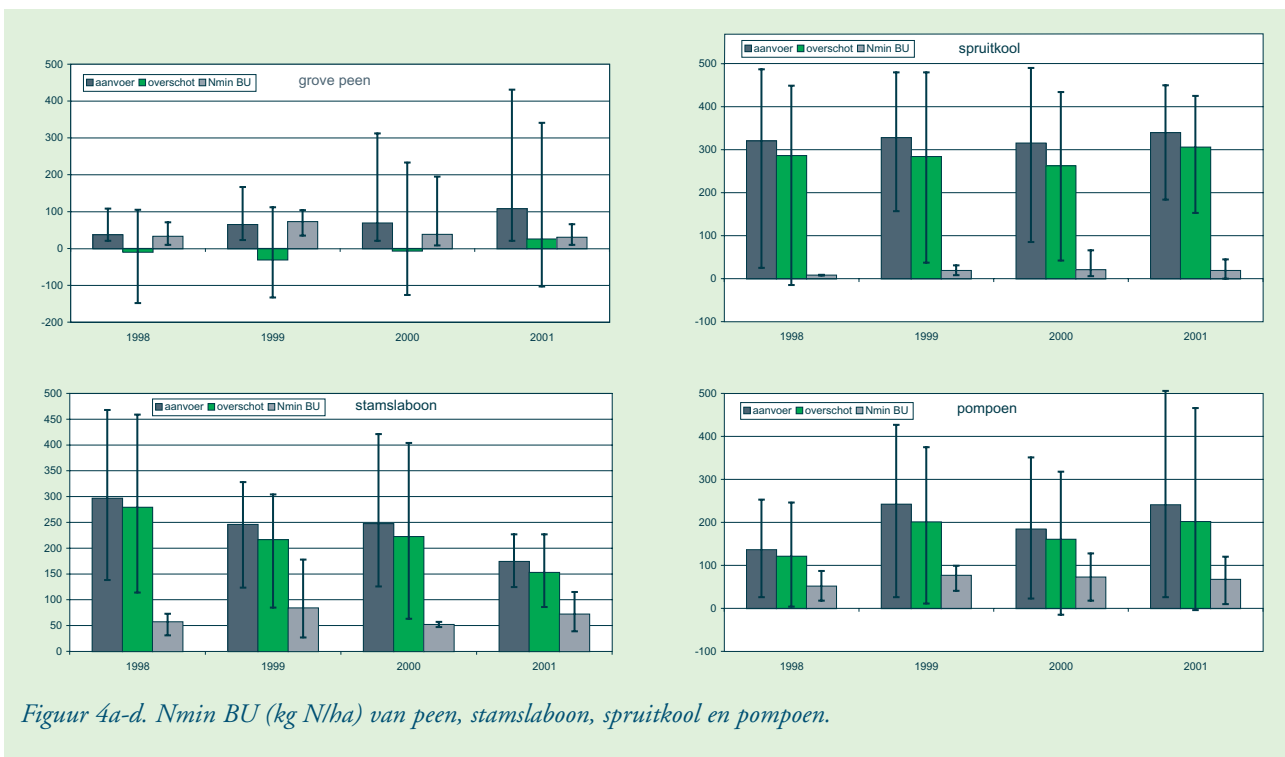
Er zijn lineaire regressies voor de indicatoren met één variabele uitgevoerd. Tabel 2 en 3 bevat hiervan de samenvatting. Hierbij moet worden opgemerkt dat twee datapunten uit de analyse zijn weggelaten omdat deze zeer afwijkende waarden hadden.

Een aantal zaken valt hierbij op. In de eerste plaats verklaren alleen de Nmin BU en het gewas een wat groter deel van de variatie in het nitraatgehalte in drainwater. De vrij grote invloed van het gewas op uitspoeling is geen verrassende uitkomst. In vele studies is deze invloed naar voren gekomen. Ook de stikstofbehoefte, het stikstofoverschot en de Nmin BU verschillen sterk per gewas. Dit betekent dat de gewassenstelling op een bedrijf in sterke mate bepalend kan zijn voor het risico op nitraatuitspoeling. De significante invloed van bedrijf en regio op het nitraatgehalte in het drainwater is hiermee deels verklaard. De gewassenstelling kan per bedrijf en per regio sterk verschillen. Over het algemeen laten verschillende koolsoorten, granen en grasklaver en peen weinig tot zeer weinig minerale stikstof achter in de bodem, terwijl bijvoorbeeld consumptieaardappelen, bladgewassen, stamslabonen en pompoenen veel stikstof achterlaten, met uitschieters tot boven de 200 kg per hectare (Figuur 4a t/m 4d).

Nmin BU komt in verschillende studies naar voren als een van de belangrijkste indicatoren voor nitraatuitspoeling. Goossens & Meeuwissen (1990) baseerden hun

indicatieve waarden voor Nmin BU van 70 kg stikstof per hectare voor kleigrond en 45 kg per hectare voor zandgrond als maatstaf voor de richtlijn van 50 mg per liter nitraat in het bovenste grondwater op deze relatie. In recentere studies wordt deze relatie bevestigd. In het project Sturen op Nitraat (Hack-ten Broeke *et al.*, 2003) werd voor akkerbouw een correlatie van 0,44 gevonden tussen Nmin BU en de nitraatconcentratie in het bovenste grondwater. In het project Telen met toekomst (De Ruijter & Smit, 2003) verklaarde de Nmin BU 41 procent (Figuur 5a t/m 5e) van de variatie in het nitraatgehalte van het bovenste grondwater en samen met de grondwatertrap zelfs 63 procent. Bij deze vergelijking moet wel worden opgemerkt dat de studie uit Sturen op Nitraat zich uitsluitend op zandgrond richtte en bij de studie uit Telen met toekomst was dit voor het grootste deel op zandgronden gericht. Daarnaast is in de genoemde studies naar het nitraatgehalte in het bovenste grondwater gekeken en niet naar het nitraatgehalte in het drainwater, zoals in deze studie. De meting van het nitraatgehalte in drainwater is niet exact dezelfde als de meting van het nitraatgehalte in het bovenste grondwater. Het nitraatgehalte in drainwater is een vrij directe afspiegeling van het nitraat dat uit de bouwvoor uitspoelt, terwijl op de langere weg naar het bovenste grondwater nog verschillende veranderingen in het nitraatgehalte kunnen optreden.

Opvallend in de analyse is de afwezigheid van een relatie tussen stikstofbemesting en -balans in het voorgaande teeltseizoen of kalenderjaar en Ndrain en Nmin BU. In andere studies wordt vaak wel een invloed van bemesting op uitspoeling gevonden. In de studie naar de ontwikkeling



Figuur 4a-d. Nmin BU (kg N/ha) van peen, stamslaboon, spruitkool en pompoen.



De aanvoernorm van 170 kg N/ha beperkt de aanvoer van dierlijke mest sterk.

van een indicator om te sturen op nitraat (Hack-ten Broeke, 2003) werden correlaties van 0,24 tot 0,40 gevonden tussen het nitraatgehalte in het bovenste grondwater en een aantal bemestingsparameters. Ook De Ruijter & Smit (2003) vonden dat de combinatie van de grondwatertrap met een aantal bemestingsparameters de variatie in nitraatgehalte van het bovenste grondwater voor 45 tot 50 procent verklaarden.

Een verklaring voor de afwezigheid van een relatie tussen bemestingsparameters en het nitraatgehalte in het drainwater op deze biologische bedrijven op kleigrond is dat in de biologische landbouw de stikstofgift in de vorm van organisch gebonden stikstof plaatsvindt. Of deze stikstof uitspoelt is weer afhankelijk van mineralisatie en gewasopname. Hierdoor zal de relatie met uitspoeling mogelijk lager zijn dan wanneer een groot deel van de

stikstof in minerale vorm wordt gegeven. Daarnaast is naar verwachting de hoeveelheid actieve organische stof in de bodem op biologische bedrijven gemiddeld hoger dan op gangbare bedrijven. Hierdoor wordt op biologische bedrijven de hoeveelheid uitspoelbare stikstof voor een groter deel bepaald door de mineralisatie van de reeds in de bodemvoorraad aanwezige organisch gebonden stikstof dan op gangbare bedrijven. Deze bodemvoorraad van organisch gebonden stikstof is slechts voor een beperkt deel afkomstig uit de bemesting in het betreffende kalenderjaar.

Sturen op nitraatuitspoeling op biologische bedrijven op basis van stikstofaanvoer in het voorgaande teeltseizoen of kalenderjaar zal, gebaseerd op de gevonden relaties, onvoldoende effect sorteren. De vergelijking tussen uitspoeling en stikstofbemesting c.q. stikstofbalans zal waarschijnlijk een nauwere relatie opleveren wanneer in de stikstofbalans uitgegaan wordt van de vrijgekomen minerale stikstof in plaats van de in mest totaal aangevoerde stikstof. In deze balansberekening moet dan meegenomen worden



de vrijkomende minerale stikstof uit de bodemvoorraad organische stof, uit de bemesting en uit de gewasresten/groenbemesters, en natuurlijk de stikstofafvoer via het geoogste product. Hiervoor kunnen de langjarige bemestingsgeschiedenis, de karakterisering van de organische stof, de aanvoer uit niet-bemestingsbronnen als groenbemester en gewasresten en schatters voor mineralisatie aanvullende gegevens opleveren.

## Conclusies

In BIOM werden – naast een groot aantal bemestingsparameters – ook de nitraatgehaltes in het drainwater en de minerale bodemvoorraad na de oogst en aan het begin van het uitspoelingsseizoen vastgelegd. Deze gegevens zijn vergeleken met resultaten uit andere projecten. Daarnaast is op basis van deze gegevens een analyse gemaakt van de relatie tussen de gevonden nitraatgehaltes in drainwater, bodemvoorraad en stikstofaanvoer en -balans. De BIOM-bedrijven hadden lagere nitraathaltes in het drainwater, lagere stikstofoverschotten, een lagere stikstofaanvoer en een lagere voorraad minerale stikstof na oogst en aan het begin van het uitspoelingsseizoen dan gangbare bedrijven in andere studies. In alle studies kwam de bodemvoorraad van minerale stikstof aan het begin van het uitspoelingsseizoen als redelijk goede indicator voor nitraatuitspoeling naar voren. Voor de BIOM-bedrijven vertoonden de berekende stikstofbalansen en de totale stikstofaanvoer geen betrouwbare relatie met het nitraatgehalte in het drainwater en ook geen of zeer zwakke relatie met de bodemvoorraad minerale stikstof in het najaar. In andere studies waarin gangbare bedrijven betrokken waren werden hiervoor wel betrouwbare, zij het zwakke, relaties gevonden.

## Literatuur

- Anonymus, 2003a. Telen met Toekomst voor telers met toekomst. Jaaroverzicht 2002. Plant Research International. 67 pp.
- Anonymus, 2003b; Internetsite RIVM <http://www.rivm.nl/milieu/bwlg/meetnetten/lmm/>.
- Goossensen, F.R. & P.C. Meeuwissen, 1990. Advies van de Commissie Stikstof. DLO, Wageningen, 153 pp.
- Hack-ten Broeke, M.J.D. *et al.*, 2003. Ontwikkeling van een indicator om te sturen op nitraat. Alterra-rapport 772, reeks Sturen op Nitraat nr. 4, 65 pp.
- Ruijter, F.J. de & A.L. Smit, 2003. Relaties tussen nitraat in het grondwater en potentiële indicatoren voor nitraatverlies op de voorloperbedrijven van Telen met toekomst. Rapportenserie Telen met toekomst, Plant Research International, 28 pp.
- Schröder, J.J. & W.K. van Leeuwen-Haagsma, 2002. Mineralenstromen binnen en tussen biologische bedrijven. In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booi). PPO Lelystad, 190 pp.







# Deel 3

## Goede biologische praktijk



# 1. Vruchtwisseling en bemesting

F.G. Wijnands & W.K. van Leeuwen-Haagsma

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

## 1.1 Inleiding

De basis van een gezonde en productieve biologische bedrijfsvoering moet gevonden worden in een zorgvuldig samengestelde vruchtwisseling die goed afgestemd is op een daarmee samenhangend bemestingsplan. Vruchtwisseling en bemesting vormen de basis voor de kwaliteitsproductie op een biologisch bedrijf. Dit wordt aangevuld met een daarop afgestemde grondbewerking en ondersteund met een optimale invulling van teeltsystemen. Via gewasbeschermingsmaatregelen wordt dan – waar nodig en mogelijk – de kwaliteitsproductie veiliggesteld. Op bedrijfsniveau is een goede agro-ecologische lay-out, ondersteund met gericht agrarisch natuurbeheer, onontbeerlijk voor stabilisering van het agro-ecosysteem.

## 1.2 Vruchtwisseling

Vruchtwisseling is de term voor het gegeven dat gewassen in de tijd in een specifieke volgorde op een perceel (stuk grond) worden geteeld. Na een aantal jaren zal deze volgorde weer opnieuw beginnen (lengte van vruchtwisseling). De gewassen die in een specifiek jaar verbouwd worden op een bedrijf zijn samen het bouwplan. Vruchtwisseling heeft een temporeel aspect: gewassen worden in de tijd in een heel specifieke volgorde geteeld

(vruchtvolgorde) en ruimtelijk aspect: de verdeling van de dit jaar geteelde gewassen over de beschikbare ruimte. Een goede ruimtelijke vruchtwisseling (zie artikel Wijnands *et al.*, Beheer ziekten en plagen, in dit deel van de bundel) draagt bij aan de preventie van overdracht van semi-mobiele plagen en ziekten van jaar tot jaar. Een optimale agro-ecologische lay-out van het bedrijf ondersteunt de stabiliteit van het agro-ecosysteem en de functies van de vruchtwisseling (Booij *et al.*, 2002). Als de vruchtwisseling consistent en onveranderd is, dan is het bouwplan ieder jaar gelijk:

*Definities rond vruchtwisseling (Agrarische Winkler Prins, 1954)*

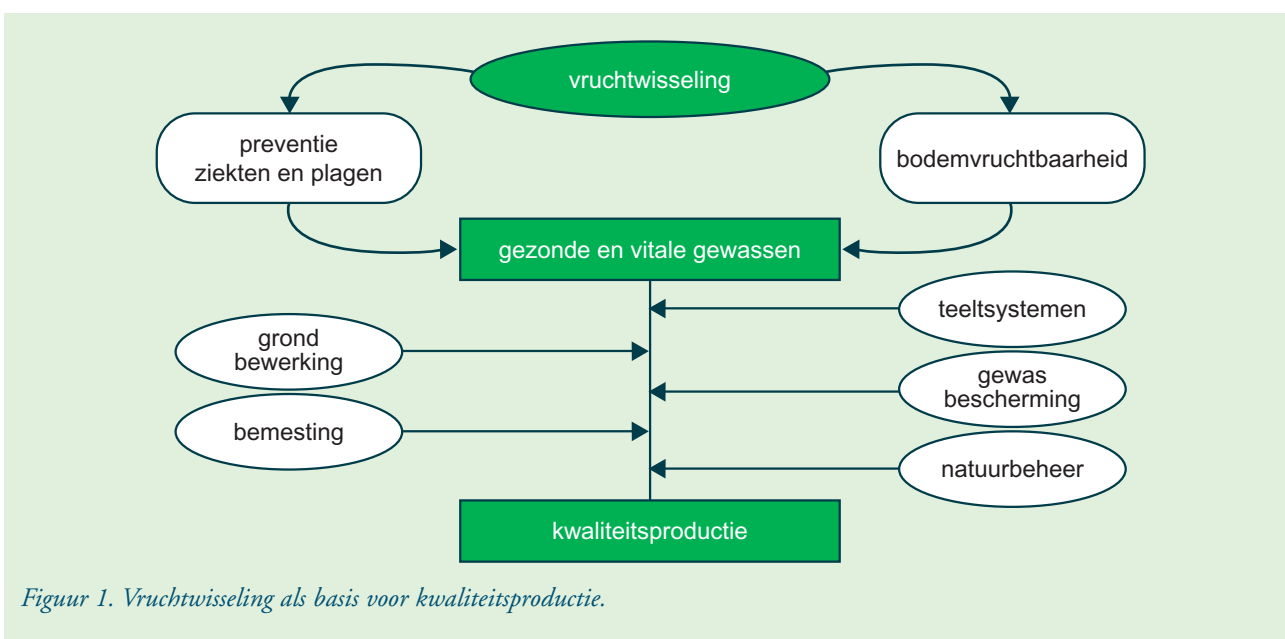
**Vruchtwisseling:** zinrijk uitgedachte vruchtopvolgving, waarin de opeenvolgende gewassen in hoge mate gunstig op elkaar aansluiten.

**Bouwplan:** de verdeling van het grondgebruik over de verschillende gewassen.

**Vruchtopvolgving:** de opeenvolging van gewassen op een akker van jaar tot jaar.

De vruchtwisseling heeft twee hoofdfuncties:

- Het voorkomen en/of beheersbaar maken van ziekten, plagen en onkruiden, en
- Het instandhouden en/of verbeteren van de bodemvruchtbaarheid.



Figuur 1. Vruchtwisseling als basis voor kwaliteitsproductie.

Tabel 1a. Vuistregels voor stikstofnalevering van gewasresten aan volgteelt, nalevering binnen een teeltseizoen!

Gewasresten van	Gemiddelde nalevering van N in kg/ha
Bospeen, ui, prei (in schuur schonen)	0
Aardappel, rode biet, spinazie	15
Andijvie, div. slasoorten, groenselderij	20
Stamslaboon	35
Chinese kool, knolvenkel, ijssla, paksoi	40
Bloemkool, koolrabi, spitskool	50
Broccoli	60
Doperwtten, peulen	80

Een goede vruchtwisseling vervult beide functies optimaal en legt daarmee de basis voor gezonde en vitale gewassen. Om deze basis ook werkelijk om te zetten in kwaliteitsproductie is ondersteuning met optimale teeltsystemen en met alle andere methoden noodzakelijk, zie Figuur 1. Onder kwaliteitsproductie wordt verstaan een optimale productie, zowel wat betreft kwantiteit als kwaliteit. Bij een optimale vruchtwisseling kan de inzet van externe inputs, zoals 'biologische' pesticiden, fossiele energie, machines, arbeid en meststoffen beperkt blijven.

De vruchtwisseling bestaat uit een aantal gewassen, verderop vergeleken met met spelers in een team, die in een specifieke volgorde verbouwd worden. De toegevoegde waarde van het team neemt toe naarmate meer aandacht gegeven is aan een zorgvuldig ontwerp van de vruchtwisseling: het vinden van een optimale teamsamenstelling en -opstelling. Het team is meer dan de som van de spelers. Sommige spelers scoren pas goed als anderen hun optreden zorgvuldig voorbereid hebben. Doel van vruchtwisseling is om aan iedere speler de bij deze speler passende, optimale



Iedere speler draagt bij aan de waarde van het team.

en homogene condities te bieden. Dit is de basis voor duurzame kwaliteitsproductie.

#### Richtlijnen voor een Goede Biologische Praktijk

Op basis van langjarige ervaring in de praktijk en de vele kennis die over vruchtwisselingsaspecten ontwikkeld is, wordt in het bedrijfssystemenonderzoek bij het ontwerpen en ontwikkelen van biologische bedrijfssystemen uitgegaan van een zesjarige vruchtwisseling (onder andere Vereijken, 1990). Daarbij worden de volgende richtlijnen gevolgd:

- De minimale gewasfrequentie is 1 op 6 en de minimale gewasgroepfrequentie is 1 op 3 ter beheersing van de bodemgezondheid, ter preventie van ziekten en plagen en vanwege de noodzakelijke spreiding in risico en bestrijdingsopties van onkruid;
- Bodemvruchtbaarheid verbeterende en verslechterende gewassen (inclus de mogelijke groenbemesters) worden liefst afgewisseld. Ook door een logische opvolging van veel en weinig stikstofbehoefte gewassen, biologische stikstofbinding door vlinderbloemige gewassen en stikstofoverdracht door groenbemesters levert de vruchtwisseling een bijdrage aan een vruchtbare bodem. De stikstofbehoefte gewassen staan op die plek in de vruchtwisseling waar de stikstof toe te dienen is in de vorm van mest, (stikstofbindende) groenbemesters en/of stikstofrijke gewasresten.

Tabel 1b. Vuistregels voor stikstofnalevering van gewasresten aan volgteelt in volgend jaar.

Het percentage is van toepassing op de bovengrondse stikstofinhoud van de gewasresten.

Karakter voorvrucht gewasresten	% Nalevering	Gemiddelde nalevering van N in kg/ha
Laag C/N-quotiënt (bijvoorbeeld sla, Chinese kool)	0	0
Hoog C/N-quotiënt (bijvoorbeeld kool)	10-15	15

Tabel 1c. Vuistregels voor stikstofnalevering van groenbemesters aan volgteelt. Het percentage is van toepassing op de bovengrondse stikstofinhoud van de groenbemesters.

Groenbemesters	Inwerkijdstip*	% nalevering	Gemiddelde nalevering van N in kg/ha
Kruisbloemige	voor winter	25	20
	na winter	50	35
Grasachtigen	voor winter	40	25
	na winter	50	30
Vlinderbloemige + gras/graanstoppel	voor winter	50	40
	na winter	50	40
Vlinderbloemige puur	voor winter	25	20
	na winter	50	40

\* bij afvriezen van groenbemester gelden de kengetallen van inwerken voor de winter.

### 1.3 Bemesting

Het kenmerk van een biologisch systeem is dat bemesting vooral plaats vindt via het toevoegen van organische stof aan de bodem. Deze organische stof wordt toegevoegd in de vorm van gewasresten, groenbemesters en organische meststoffen. Dit draagt bij aan een vruchtbare bodem en daarmee aan voldoende productie van goede kwaliteit. De voedingstoffen komen via vertering en mineralisatieprocessen uit deze organische stof vrij en ook uit de organische stofvoorraad in de bodem. Bemesten is in de biologische landbouw vooral het beheren van organische stofstromen en het beïnvloeden van het vrijkomen van voedingstoffen door de aard en de hoeveelheid van het toegevoerde materiaal en het tijdstip van toepassen en onderwerken. Grondbewerking speelt hierbij een belangrijke rol. Bemesting dient in samenhang met de vruchtwisseling gepland te worden. Dit is noodzakelijk om

aan alle huidige en toekomstige milieueisen te kunnen voldoen en de gewassen van voldoende stikstof te voorzien.

#### Doel

Met bemesting wordt het volgende nagestreefd:

- Het handhaven of het bereiken van landbouwkundig gewenste en ecologisch aanvaardbare nutriëntenvoorraden in de bodem (streeftrajecten: Pw-getal 20-30, K-getal klei 18-26, K-getal zand 10-18. Bij te hoge niveaus van bodemvruchtbaarheid dient de balans input/output kleiner te zijn dan 1 om verlaging tot het streeftraject te bewerkstelligen;
- De gewassen op het juiste tijdstip voorzien van de benodigde nutriënten;
- Het bijdragen aan de noodzakelijke compensatie van afbraak van organische stof in de bodem. Daarbij moet de milieukwaliteit gewaarborgd worden, door te zorgen voor minimale verliezen van nutriënten, met name van stikstof (grond- en oppervlaktewater).

Tabel 2a en 2b. Stikstofnalevering van luzerne, grasklaver of grasland in de jaren die erop volgen (kg N/ha).

	1-jarige luzerne, grasklaver			2-jarige luzerne, grasklaver		
	1**	2	3	1**	2	3
Jaar na scheuren:						
A* bijv. graan	65	15	10	45	35	25
B bijv. aardappel	75	30	20	75	65	25
C bijv. biet	85	40	30	85	70	55

\* lengte van het groeiseizoen (actieve N-opname): A: 1 maart tot 31 juni, B: 1 maart tot 31 juli, C: 1 maart tot 31 augustus.

\*\* extra N in eerste jaar bij inwerken laatste snede: per ton droge stof luzerne, 20 kg N/ha, per ton droge stof grasklaver 15 kg N/ha.

	1-jarig grasland			2-jarig grasland			3-jarig grasland		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Jaar na scheuren:									
A bijv. graan	40	0	0	80	0	0	80	25	0
B bijv. aardappel	50	0	0	100	0	0	100	30	0
C bijv. biet	60	0	0	115	0	0	115	35	0

Tabel 3. Werking van dierlijke mest (werkingscoëfficiënt in procenten van N-totaal). Zie voor betekenis A, B en C toelichting bij Tabel 2.

	Drijfmest						Vaste mest					
	Kip, varken			Rund, geit			Kippen, varken			Rund, geit		
Toepassing	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Sept-nov	10	13	16	8	10	13	11	15	17	12	17	20
Feb-mei	65	70	75	60	65	70	55	60	65	35	40	45

### Fosfaat en kali

Om de bodemvruchtbaarheid te handhaven in het streeftraject moet de aanvoer van fosfaat en kali gelijk zijn aan de afvoer door de gewassen, vermeerderd met de onvermijdbare verliezen. De waarden van het gehanteerde streeftraject zijn een Pw-getal 20-30 en een K-getal 18-26 voor klei en 11-19 voor zandgrond. De onvermijdbare verliezen worden begroot op circa 20 kg fosfaat en 40-50 kg kali per hectare. Voor de meeste biologische bedrijven zou de aanvoer dan onder de 60 kg fosfaat per hectare moeten blijven. Deze basisgift wordt aangevuld met een correctiegift in het geval de bodemvoorraad lager is dan het streeftraject. Een te hoge aanvoer van kali en fosfaat is milieutechnisch niet duurzaam. Het risico van fosfaat- en kali-uitspoeling neemt immers sterk toe bij een te hoge bodemvruchtbaarheid. Ook de overheidseisen gaan in deze



Organische meststoffen dragen bij aan een vruchtbare bodem.

richting. In Minas is er een grens aan de inzet van fosfaat (85 kg fosfaat bij forfaitaire afvoer van 65 kg en toegestaan overschot van 20 kg) en stikstof (overschot van 100 kg stikstof, op droge zandgronden 60 kg stikstof). Daar komt de EU-nitraatnorm van maximaal 170 kg totaal stikstof aanvoer per hectare in organische mest nog eens bij. Bovendien mag de mest enkel in bepaalde periodes en emissie-arm toegepast worden.

### Stikstofbehoefte gewassen

Er zijn grote verschillen tussen gewassen in de totale behoefte aan stikstof om tot een optimale productie te komen. Ook verschillen gewassen als het gaat om de periode waarin de stikstof nodig is. Zo heeft vroege ijssla al vroeg in het seizoen veel stikstof nodig om tot goede bolvorming te komen en heeft knolselderij pas zeer laat in het seizoen een ruim stikstofaanbod nodig. De mate waarin aangeboden stikstof ook benut wordt loopt bij gewassen sterk uiteen. Zo heeft graan een efficiënte goede benutting met zijn diepe doorworteling en is spinazie een zeer slechte benutter met oppervlakkige beworteling. Bij het plannen van bemesting moet met deze karakteristieken rekening gehouden worden. Wat betreft de benodigde hoeveelheid stikstof kan de gangbare bemestingsadviesering als leidraad gelden en aangepast worden aan de biologische productieomstandigheden.

Tabel 4. Vruchtwisseling (in volgorde van nummers), N-bemesting adviesniveau en nalevering vanuit gewasresten, voorvruchten en groenbemesters (alle getallen zijn kg N/ha). Luzerne 2 is de luzerne uit jaar 2 etcetera.

Gewas	N-advies niveau	Gewas-rest	Groen-bemester	Nalevering		Totaal nalevering	N-mest behoefte
				Luzerne 2	Luzerne 4		
1 cons. aardappel	150		40			40	110
2 luzerne	0					0	0
3 sluitkool	220			85		85	135
4 luzerne	0	15		40		55	-55
5 ijssla 1 van 2	140			10	60	70	70
5 ijssla 2 van 2	80	40		10	15	65	15
6 w.peen	40				40	40	0
7 z.tarwe + klaver	100				10	10	90
Bouwplan gemiddelde	104	8	6	21	18	52	52

Tabel 5. Aanvullende bemesting met vaste mest en drijfmest om te voldoen aan de behoefte van de gewassen. Voortbouwend op Tabel 4.

Gewas	Geiten potstalmest				Runderdrijfmest				N-wz mest totaal	Over***
	ton per ha	kg N per ton	wc %*	N-wz per ha**	ton per ha	kg N per ton	wc %*	N-wz per ha**		
	1	2	3	4=1x2x3	5	6	7	8=5x6x7	9=4+8	10
1 cons. aardappel	20	8,7	17	30	25	4,4	65	72	102	-8
2 luzerne										0
3 sluitkool	20	8,7	20	35	30	4,4	70	92	127	-8
4 luzerne										55
5 sla 1 van 2	15	8,7	12	16	20	4,4	55	48	64	-6
5 sla 2 van 2			10	13			20	18	31	16
6 w.peen										0
7 z.tarwe + klaver					35	4,4	55	85	85	-5
Bouwplan gemiddelde	7,9			13	15,7			45	58	

\* = wc% is werkingscoëfficiënt in procent; percentage van totaal N dat beschikbaar is voor gewas.

\*\* = wz = werkzaam.

\*\*\* = Totaal N-werkzaam uit mest, minus resterende N-behoefte uit mest uit Tabel 4. Een negatief getal is een tekort.

### Gewasgerichte stikstofbemesting

Ieder gewas heeft een specifieke plaats in de vruchtwisseling. Uit de resten van voorgaande gewassen en groenbemesters zal stikstof vrijkomen door mineralisatie. Hoeveel is afhankelijk van de hoeveelheid organische stof en de samenstelling daarvan. De verhouding tussen de hoeveelheid koolstof en stikstof, het C/N-quotiënt, is daarbij bepalend. Hoe hoger het C/N-quotiënt, des te langzamer de vertering en dus het vrijkomen van stikstof. Zo bevat een grasklaver of luzernestoppel veel organische stof met een hoog C/N-quotiënt. Daardoor zal de vertering langzaam verlopen. Dat betekent dat de stikstof pas laat in het volgende groeiseizoen vrijkomt en er ook nog stikstof vrijkomt in de volgende jaren. Daarentegen heeft bijvoorbeeld een klavergroenbemester een zeer laag C/N-quotiënt, wat een snelle vertering tot gevolg heeft en een reeds vroeg in het seizoen beginnende mineralisatie. De vrijkomende hoeveelheid stikstof is met behulp van een set vuistregels in te schatten. Vuistregels die opgesteld zijn op grond van een grote hoeveelheid deelonderzoek (Tabel 1a, b en c, 2a en b). In het hoofdstuk over groenbemesters en rustgewassen wordt hier dieper op ingegaan.

Aanvullend op de uit groenbemesters en gewasresten vrijkomende stikstof is veelal aanvulling met stikstof uit organische mest nodig. De voor de gewasgroei beschikbare stikstof uit mest wordt bepaald door de soort en het toepassingstijdstip (vaste mest versus drijfmest, najaar versus voorjaar) (Tabel 3).

### Afstemmen vruchtwisseling en bemesting

Tabel 4 geeft een voorbeeld van een zevenjarige vruchtwisseling met drie rustjaren (luzerne en tarwe). In deze invultabel is weergegeven hoeveel stikstof uit groen-

bemesters en voorvruchten verwacht kan worden (met informatie uit Tabel 1a, b en c, 2a en b). Daarbij moest voor de dubbelteelt sla in jaar 5 een verdeling aangenomen worden over de twee teelten (meeste voor de eerste). Nu bekend is wat uit groenbemesters en voorvruchten geleverd wordt is ook de resterende behoefte aan stikstof uit organische mest bekend. In Tabel 5 is een bemestingsplan uitgewerkt met gebruik van vaste mest en drijfmest. Daardoor wordt zowel ingezet op behoud en verbetering van de bodemvruchtbaarheid als op een goede directe stikstofvoorziening. De planning hiervan is niet eenvoudig. Op bouwplanniveau moet immers de aanvoer van fosfaat en kali binnen de spelregels passen en op gewasniveau moet er voldoende werkzame stikstof zijn. Het plan in Tabel 5 leidt tot een aanvoer van stikstof, fosfaat en kali van respectievelijk 138, 67 en 237 kg per hectare. Bij een gemiddeld opbrengstniveau betekent dit een overschot op de mineralenbalans (eenvoudig: mest minus afvoer) van resp. -18, 21 en 58 kg per hectare voor stikstof, fosfaat en kali. Het overschot aan fosfaat past binnen de spelregel dat een onvermijdbaar verlies van deze omvang nodig is om de bodemvruchtbaarheid op peil te houden, kali overschrijdt deze regel iets. Ook aan alle andere spelregels wordt voldaan. Toch is het plan niet perfect gezien het teveel aan stikstof bij luzerne en het (kleine) tekort bij een aantal gewassen. Een perfect plan is – gezien de aard van de meststoffen en alle randvoorwaarden – zelden haalbaar. Het plannen van bemesting is dan ook een lastige klus.



## Literatuur

- Booij C., E. den Belder & A. Visser, 2002. De betekenis van diversificatie en ecologische infrastructuur voor de gewasbescherming in de biologische landbouw. In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. E.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booij). PPO Lelystad, 190 pp.
- Vereijken, P.H., 1990. Innovatie van ecologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt, al dan niet in gemengd bedrijfsverband. CABO-verslag nr. 138. Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek, Wageningen, 62 pp.

## 2. Groenbemesters en rustgewassen

W.K. van Leeuwen-Haagsma<sup>1</sup> & J.J. Schröder<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

<sup>2</sup> Plant Research International

### 2.1 Inleiding

*Vruchtwisseling is 'een zinrijk uitgedachte vruchtopvolging waarin de opeenvolgende gewassen in hoge mate gunstig op elkaar aansluiten'* (Agrarische Winkler Prins uit 1954).

De vruchtwisseling heeft twee hoofdfuncties:

- Het voorkomen en/of beheersbaar maken van ziekten, plagen en onkruiden;
- Het instandhouden en/of verbeteren van de bodemvruchtbaarheid.

*Bodemvruchtbaarheid* heeft betrekking op de bodemstructuur, het bodemleven en de voorraden aan nutriënten en organische stof. De bodemvruchtbaarheid wordt bepaald door de wisselwerking tussen gewassen, bodem, grondbewerking, bemesting en weer (klimaat). Bodemvruchtbaarheid verandert voortdurend in tijd en ruimte.

*Bemesting* in een biologisch systeem bestaat vooral uit het toevoegen van organische stof aan de bodem (organische meststoffen, gewasresten en groenbemesters). De voedingsstoffen komen hieruit vrij via mineralisatie. Voor een deel verloopt de vertering van ingebrachte organische stof snel. Het restant (de zogenaamde effectieve organische stof) verteert langzaam en draagt bij aan het instandhouden van de bodem-organische stof. Bemesten in de biologische landbouw is het beheren van organische stofstromen. Beheren is bepalen welke gewassen en groenbemesters geteeld worden, wat er met de gewasresten gebeurt en hoe en wanneer deze ingewerkt worden, welke organische meststoffen gebruikt worden, in welke hoeveelheden en wanneer toegepast, etcetera. Dit alles bepaalt de mate waarin en het tijdstip waarop voedingsstoffen vrijkomen.

De hoeveelheid nutriënten die met externe bronnen aangevoerd kan worden is beperkt door wet- en regelgeving en door eisen die het keurmerk stelt.

Het relatieve tekort aan stikstof (Schröder & Van Leeuwen-Haagsma, 2002) kan echter ook aangevuld worden met stikstof uit vlinderbloemigen, hetzij in de vorm van hoofdgewassen, hetzij als groenbemesters. Een goede planning van de volgorde van gewassen, het toedienings-tijdstip van mest en de inzet van vlinderbloemige hoofdgewassen en groenbemesters draagt eveneens bij aan het nuttig gebruik van de beperkt beschikbare stikstof.

Bovendien ontstaat zo een specifiek, bedrijfseigen dynamisch patroon van bodemvruchtbaarheid. Relevante en homogene condities voor ieder gewas zullen er dan niet alleen voor zorg dragen dat de kwaliteitsproductie gewaarborgd is, maar ook dat de gewenste milieutechnische kwaliteit veilig gesteld wordt. Dit betekent dat bemesting en vruchtwisseling op elkaar afgestemd moeten worden. Dit hoofdstuk gaat dieper in op de rol en de functie van groenbemesters en de zogenaamde rustgewassen in dit geheel.

### 2.2 Typen groenbemesters en rustgewassen

Onder groenbemesters verstaan we: gewassen, geteeld tussen twee hoofdteelten, met als hoofddoel de bodemvruchtbaarheid in stand te houden. Het betreft dus een bedrijfsinterne functie in de vruchtwisseling. De teelt van een groenbemester is niet gericht op een verkoopbare productie, al kan het onder sommige omstandigheden een bijproduct zijn.

Rustgewassen worden zo genoemd vanwege de overwegend positieve effecten van het verbouwen van deze gewassen op alle aspecten van de bodemvruchtbaarheid. Het betreft granen en grasklaver- of luzerneweidens. Ook peulvruchten worden hier vaak toe gerekend.

De bijdrage aan het beheer van de bodemvruchtbaarheid door groenbemesters en rustgewassen bestaat uit verschillende aspecten:

- Bodemstructuur: organische stof toevoer, doorworteling en erosiepreventie;
- Bodemleven: beheer van bodemgebonden ziekten en plagen;
- Nutriëntenvoorraden: stikstofbeheer (binden van luchtstikstof of tijdelijke verpakking van minerale stikstof uit het bodemprofiel).

Daarnaast kan een goed geslaagde groenbemester of een rustgewas ook bijdragen aan bijvoorbeeld onkruidonderdrukking binnen het bouwplan.

Groenbemesters en rustgewassen kunnen waardplant zijn voor ziekten en plagen, maar ook voor natuurlijke vijanden. Ze kunnen daarmee een rol spelen bij het beheer van de



Klavers behoren tot de rustgewassen.

functionele biodiversiteit op het bedrijf (zie Booij *et al.*, 2002). In de volgende paragrafen wordt eerst ingegaan op de keuze van een groenbemester of rustgewas en worden de aspecten onkruidonderdrukking/bodemstructuur en ziekten en plagen nader uitgewerkt. Vervolgens wordt dieper ingegaan op opname, binding en overdracht van stikstof door groenbemesters en rustgewassen.

## 2.3 Keuze groenbemester en rustgewas

Bij de keuze van een groenbemester of rustgewas ligt het accent op één van de genoemde functies of op een combinatie van deze functies. Dit is afhankelijk van de positie in de vruchtwisseling. De keuze van het type groenbemester of rustgewas is bovendien afhankelijk van grondsoort en klimaatgebonden mogelijkheden. Dit levert een aantal gezichtspunten op voor de keuze van groenbemesters of rustgewassen:

### **Praktische en economische aspecten van de teelt:**

- Groenbemester: slagingskans in afhankelijkheid van vestigingskans (droogte) en lengte groeiperiode (temperatuur, licht) en – indien van toepassing – verdraagzaamheid voor onderzaai;
- Groenbemester: vorstgevoeligheid (ongewenst als de hoofdgrondbewerking pas in voorjaar hoeft plaats te vinden);
- Rustgewassen: afzetmogelijkheden, financieel rendement, oogstzekerheid, stabiliteit opbrengsten;
- Onkruidonderdrukking en praktische mogelijkheden tot beheersing van onkruid, bijdrage aan beheersbaarheid op bedrijfsniveau;
- Kosten van de teelt, benodigde arbeid en mechanisatie, inpasbaarheid in bedrijfsorganisatie.

### **Bodemstructuur/organische stofvoorziening:**

- Groenbemester: bijdrage van ingewerkte biomassa aan organische stofvoorziening: hoeveelheid en type (C/N-

quotiënt, verteerbaarheid) biomassa, zowel bovengronds als ondergronds;

- Noodzaak tot herstel van bodemstructuur in de bouwvoor en ondergrond;
- Rustgewas: bijdrage oogst-, stoppel- en wortelresten aan organische stofvoorziening: hoeveelheid en type (C/N-quotiënt, verteerbaarheid) biomassa, zowel bovengronds als ondergronds;
- Rustgewas: risico van oogst onder slechte omstandigheden.

### **Bodemleven en biodiversiteit:**

- Rol bij het populatiebeheer van bodemgebonden ziekten en plagen, met name aaltjes, maar ook Rhizoctonia, Sclerotinia etcetera;
- Waardplantgeschiktheid voor ziekten en plagen zoals slakken, emelten en ritnaalden;
- Waardplantgeschiktheid voor natuurlijke vijanden, dekking voor fauna.

### **Nutriënten en organische stofbeheer:**

- Groenbemester: capaciteit om stikstof te binden uit de lucht of om stikstof vast te leggen vanuit de beschikbare minerale stikstof in het bodemprofiel;
- Rustgewas: noodzaak stikstofaanvoer van buitenaf of capaciteit om zelf stikstof te binden. Eventueel mogelijkheid om via achterlaten van deel van het gewas (bijvoorbeeld laatste snede luzerne of grasklaver) extra stikstof over te dragen aan volggewas;
- Wijze waarop stikstof weer vrijkomt, benutbaarheid voor volggewas, verliezen;
- Rustgewas: afvoer van fosfaat en kali, dus de mate van uitputting van de nutriëntenvoorraden.

Een groenbemester kan zeer nuttig zijn en een hoge toegevoegde waarde in de vruchtwisseling hebben. Het voert evenwel te ver om van groenbemesters te verwachten dat ze alle fouten die elders in de vruchtwisseling gemaakt

Tabel 1. Belangrijkste rustgewassen en groenbemesters.

Groenbemesters	Hoofdgewassen
Rode klaver	grasklaver
Witte klaver	luzerne
Perzische klaver	gras
Wikke	erwt
Gele mosterd	stamslabonen
Bladrammenas	wintertarwe
Phacelia	zomertarwe
Raaigras	zomergerst
Winterrogge	haver
	triticale

zijn – zoals onevenwichtige balansen van nutriënten en organische stof, teveel elkaar opvolgende structuurbedervende hoofdgewassen – goed maken. De belangrijkste in de praktijk toegepaste groenbemesters en rustgewassen zijn weergegeven in Tabel 1.

## 2.4 Structuur en onkruidonderdrukking

De mate waarin gewassen en groenbemesters de structuur bevorderen heeft in de eerste plaats te maken met aard en hoeveelheid van het achtergelaten materiaal en diepte en intensiteit van de beworteling. Hoe langer de groeiperiode, des te langer de gewassen de kans krijgen om hun wortelstelsel te ontwikkelen. Onder gunstige omstandigheden kunnen wortels drie centimeter per dag groeien. De diepte en de intensiteit van beworteling zijn afhankelijk van het gewas, de aanwezigheid van voedingsstoffen en de bodemstructuur. De hoeveelheid bovengrondse massa is niet altijd een goede maat voor de hoeveelheid ondergronds geproduceerde wortels. Granen en grassen produceren relatief veel wortels, kruisbloemige groenbemesters relatief weinig.

De mate van onkruidonderdrukking is – zowel bij de hoofdgewassen als bij de groenbemesters – een belangrijke eigenschap. Gewassen als grasklaver, luzerne en gras en de groenbemesters gele mosterd, bladrammenas en winterrogge staan bekend als gewassen met een zeer goede onkruidonderdrukking. Grasklaver, luzerne en gras verbouwd als hoofdgewas worden bovendien regelmatig gemaaid. Hierdoor is het mogelijk om ook wortelonkruiden effectief te bestrijden. Ook vlinderbloemige groenbemesters zijn goede onkruidonderdrukkers, mits gezaaid onder dekvrucht. Zomergranen onderdrukken onkruid in het beginstadium weinig, maar is het gewas eenmaal gesloten, dan is de onkruidonderdrukking goed. Bovendien biedt het gewas uitstekende mogelijkheden om het onkruid mechanisch te bestrijden, zeker als een ruimere rijafstand schoffelen mogelijk maakt. Wintergranen ontwikkelen zich in het najaar erg traag. In deze periode is er, vooral bij wintertarwe, nauwelijks sprake van onkruidonderdrukking. Na de winter is het onkruid vaak al te groot om het nog met



Gele mosterd heeft een zeer goede onkruidonderdrukkende werking.

een eg te kunnen bestrijden. Triticale scoort wat dit betreft beter omdat deze in het najaar sneller de grond bedekt en in het voorjaar een dicht en voor onkruid verstikkend gewas vormt. De vlinderbloemige hoofdgewassen erwt en stamslaboon zijn slechte onkruidonderdrukkers. Mede daardoor is mechanische onkruidbestrijding niet altijd even effectief, bovendien kunnen deze gewassen daarvan enige schade ondervinden.

## 2.5 Ziekten en plagen

Groenbemesters en rustgewassen kunnen ziekten en plagen aantrekken en vermeerderen. We zullen hier met name ingaan op de wisselwerking tussen groenbemesters, rustgewassen en de overige gewassen in het bouwplan. Door de vaak ruimere vruchtwisseling op de biologische bedrijven komen problemen met ziekten door het telen van groenbemesters en rustgewassen nauwelijks voor. Ziekten waar met de keuze van groenbemester en rustgewas wel rekening mee gehouden moet worden zijn voornamelijk Sclerotinia, Rhizoctonia en knolvoet. Anders dan ingeval van ziekten, wordt het gebruik van groenbemesters en rustgewassen de afgelopen jaren wel in verband gebracht met problemen veroorzaakt door slakken, emelten, ritnaalden en aaltjes.

### Slakken

Meerjarige gewassen, zoals grasklaver of luzerne, en teelten die de bodem lang bedekt houden, zoals groenbemesters en graszaad, bevorderen de opbouw van slakkenpopulaties, met name op zwaardere gronden. Klaver lijkt bovendien een extra aantrekkingskracht op slakken te hebben. Grote populaties van de akkeraardslak (*Deroceras reticulatum*) kunnen veel schade aanrichten aan zowel jonge als volwassen planten van diverse gewassen. Eenmaal opgebouwde slakkenpopulaties zijn moeilijk tot een laag niveau terug te dringen.

Slakkenbestrijding vraagt om elkaar aanvullende maatregelen, op verschillende plaatsen in het bouwplan. Zo kunnen de slakken en hun eieren deels bestreden worden door een grondbewerking tijdens drogend weer of tijdens strenge vorst. Door na het zaaien van een gewas de grond te rollen kunnen slakken zich minder goed verplaatsen en zo minder schade aanrichten. Verder kan schade in gewassen beperkt worden door een teeltvrije zone aan te houden tussen groenstroken en gevoelige gewassen. Toch blijken deze maatregelen vaak verre van effectief.

Om de populatie-opbouw af te remmen moeten meer rigoureuze maatregelen getroffen worden. Indien gewasresten worden afgevoerd – en dus niet ondergewerkt – verdwijnt er een voedselbron voor jonge slakken gedurende de wintermaanden. Ditzelfde geldt voor het achterwege laten van de teelt van een groenbemester. Een andere noodmaatregel is het wisselen van gewassen binnen de vruchtwisseling.

**Emelten en ritnaalden**

Emelten zijn de larven van langpootmuggen. De twee belangrijkste soorten in Nederland zijn *Tipula palidosa* en *T. oleracea*. De eerste soort zet haar eieren af in de periode augustus/september en de tweede soort in mei/juni en augustus/oktober. Door de teelt van groenbemesters en rustgewassen tot laat in het seizoen kan de populatie van emelten sterk toenemen. De emelten kunnen in het vroege voorjaar forse schade aanrichten aan de jonge (kiem)planten van diverse gewassen. Later in het seizoen is de schade beperkt.

Er zijn geen maatregelen die de emelten direct bestrijden. Indien de kans op schade in een vroeg gewas groot is, kan overwogen worden het gewas later te planten of te zaaïen, zodat de emelten een voedselbron missen en uithongeren of mogelijk al uitgevlogen zijn op het moment van inzaai.

Ritnaalden zijn de larven van de kniptor. Het aantal gewassen waarin ze schade veroorzaken is groot: knol- en wortelgewassen (aardappelen, suikerbieten, wortelen) en graangewassen (tarwe, gerst, maïs en grasland). Het is van

oudsher een bekend probleem die zich voordoet op semi-permanent grasland. Na het scheuren van grasland kunnen ritnaalden in volggewassen meerdere jaren schade veroorzaken, de periode is afhankelijk van soort en geografische ligging. Recentelijk komen echter ook problemen voor na de teelt van graszaad en graangewassen, mogelijk door veranderingen in teeltmaatregelen of bestrijdingsmiddelen. De twee belangrijkste soorten in Nederland (*A. lineatus* en *A. obscurus*), zetten hun eitjes af in mei en juni, waarna ze na enkele weken uitkomen. Ritnaalden in hun eerste levenstadia zijn gevoelig voor uitdrogen. Grondbewerking bij hogere temperaturen kan naar verwachting de populatie uitdunnen. Over de invloed van groenbemesters is niets bekend.

**Aaltjes**

Enkele groenbemesters staan te boek als aaltjesbestrijder. Met name bladrammenas wordt regelmatig aangeprezen als 'de aaltjesbestrijder'. Dit is echter een te eenvoudige voorstelling van zaken; een groenbemester die het éne aaltje beperkt kan een ander aaltje bevorderen. Bovendien

Tabel 2. Waardplantgeschiktheid van de belangrijkste rustgewassen en groenbemesters voor de diverse aaltjesoorten.

GEWASNAAM	Aardappelcystealtje <i>Globodera rostochiensis</i> / <i>G. pallida</i>	Witte bietencystealtje <i>Heterodera schachtii</i>	Gele bietencystealtje <i>Heterodera trifolii</i> f. sp. <i>Beta</i>	Noordelijk wortelknobbelaaltje <i>Meloidogyne hapla</i>	Graswortelknobbelaaltje <i>Meloidogyne naasi</i>	Maiswortelknobbelaaltje <i>Meloidogyne chitwoodi</i>	Maiswortelknobbelaaltje <i>Meloidogyne fallax</i> (bedrieglijk)	Wortelcystealtje <i>Ptylenchus penetrans</i>	Graanwortelcystealtje <i>Ptylenchus crenatus</i>	<i>Trichodorus</i> & <i>Paratrichodorus</i> spp.	Tabaksrattelvirus
<b>Hoofdgewassen</b>											
Eng raai gras/klaver	-	-	-	***	***	-	?	***	***	***	***
Luzerne	-	-	-	***	?	-	?	***	*	*	***
Engels raai gras	-	-	-	-	***	*	***	**	**	***	**
Erwt (conserven)	-	-	- R	***	-	*	*	***	*	*	*
Stamslaboon	-	-	-	***	-	- R	-	***	**	***	***
Wintertarwe	-	-	-	-	***	**	*	**	***	***	***
Zomertarwe	-	-	-	-	***	**	**	**	***	***	***
Zomergerst	-	-	-	-	***	*	*	**	***	***	-
Haver	-	-	-	-	-	?	?	**	***	**	**
Triticale	-	-	-	-	***	**	*	**	***	**	?
<b>Groenbemesters</b>											
Witte klaver	-	-	-	** R	?	** R	** R	***	?	*** R	*** R
Perzische klaver	-	-	-	***	?	***	***	***	?	* R	***
Voederwikke	-	-	?	***	?	- R	**	***	?	*	-
Gele mosterd	-	- R	- R	*	-	**	**	***	?	*	***
Bladrammenas	-	- R	- R	**	-	*	*	***	?	*	-
Phacelia	-	-	-	**	-	*	*	***	?	**	***
Italiaans raai gras	-	-	-	-	***	**	***	***	**	***	**
Rogge zomerbraak	-	-	-	-	**	***	**	***	***	***	**
Rogge herfstbraak	-	-	-	-	**	***	**	**	***	***	**

Onbekend
niet
weinig
matig
sterk

?	onbekend
--	actieve afname
-	niet
*	slecht
**	matig
***	sterk
R	rasafhankelijk

bepalen teeltduur en de teeltperiode het uiteindelijke resultaat. Voor alle grondsoorten geldt dat in de strijd tegen het bietencysteeltje een resistent ras bladrammenas of gele mosterd zeer doelmatig is in te zetten. Deze groenbemesters moeten echter wél de kans krijgen om hun werk te doen en dat lukt alleen bij een zaai vóór 1 augustus. Alleen in een warm najaar kan een latere zaai nog effect hebben. Bladrammenas of gele mosterd zónder resistentie moet worden afgeraden.

Voorop op zand- en zavelgronden is de keuze van groenbemesters en gewassen maatwerk. De kans dat hier vrijlevende-, wortelknobbel- of wortellessieaaltjes voorkomen is vrij groot. In sommige gevallen helpt een groenbemester deze aaltjessoorten de winter door. Braak laten liggen van het land is voor deze aaltjes de beste optie. Er is echter één uitzondering; wortellessieaaltjes (*Pratylenchus*-soorten) zijn actief te bestrijden met afrikaantjes (*Tagetes patula*). Hoewel braak als bestrijdingsmethode met stip op nummer één staat zijn op zand- en zavelgrond veel redenen aan te voeren om tóch een groenbemester te zaaien, waarbij dan de minst slechte optie gezocht moet worden. Hierbij is het belangrijk te weten welke aaltjessoort aanwezig is. Het is dan ook zaak regelmatig op vrijlevende aaltjes te bemonsteren. Bij het bepalen van de juiste strategie is het gewas dat het volgende voorjaar geteeld wordt mede bepalend en zelfs de teelt van het jaar daarop is van invloed. De schadegevoeligheid van deze volggewassen is van groot belang. Als er vrijlevende aaltjes van de soort *Trichodorus* of *Paratrichodorus* voorkomen, dan worden deze door bladrammenas en gele mosterd slecht vermeerderd (slechte waardplanten). Zij hebben nagenoeg hetzelfde effect als braak. Bladrammenas is dan de beste keuze, omdat deze ook het tabaksrateelvirus aanpakt (zie Tabel 2). Gras en rogge zorgen voor vermeerdering en leiden tot een Russisch roulette in het voorjaar in geval gevoelige gewassen geteeld worden. Komen trichodoriden niet voor, maar het Noordelijk wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne hapla*) wel, dan is bladrammenas een slechte keuze en kan beter Engels



Erwtten laten veel stikstof achter in de gewasresten.

raaigras gezaaid worden. Zo is er bij elke aaltjessoort en zelfs binnen de soorten weer een ander advies van toepassing.

In Tabel 2 is de waardplantgeschiktheid van de belangrijkste groenbemesters en rustgewassen weergegeven.

Eenvoudig is de groenbemesterkeuze dus niet, maar door de keuze zorgvuldig af te wegen zijn veel problemen te voorkomen. Ook zijn er geen algemene aaltjesbestrijders, zoals misschien wel eens verondersteld wordt. Wel is er met resistentie tegen bietencysteeltjes en met afrikaantjes tegen wortellessieaaltjes veel winst te behalen.

## 2.6 Stikstofopname, -binding en -overdracht door groenbemesters

### Stikstofopname en -binding

Niet-vlinderbloemige groenbemesters kunnen, afhankelijk van de lengte van hun groeiseizoen, in Nederland tussen de 0 en 150 kg stikstof per hectare opnemen. Dit is enigszins afhankelijk van de soort groenbemester, maar veel meer nog van de groeiomstandigheden (Schröder *et al.*, 1996). Die groeiomstandigheden betreffen het aantal resterende groeidagen – voornamelijk beperkt door temperatuur en beschikbaar licht – en de hoeveelheid beschikbare stikstof. Bij late zaai zijn temperatuur en licht met name beperkend; iedere dag later zaaien dan 1 september kost aan bovengrondse opname circa 70 kg drogestof en 2 kg stikstof per hectare. Alleen bij tijdige zaai is de kans groot dat niet temperatuur en licht maar het stikstofaanbod beperkend is voor de productiviteit van de groenbemester. Het stikstofaanbod bestaat uit de na de oogst van het hoofdgewas nog in het profiel aanwezige minerale stikstof en de stikstof die tijdens de groei van de groenbemester nog vrijkomt uit mineralisatie van gewasresten of bodem-organische stof. Natuurlijk kan er ook stikstof ter beschikking komen uit een mestgift voorafgaande aan de zaai van de groenbemester of het hoofdgewas. Bovendien brengen grondbewerkingen in de herfst weer extra mineralisatie op gang.

Sommige hoofdgewassen laten na de oogst veel minerale stikstof in de bodem achter, omdat minerale stikstof door de desbetreffende gewassoort matig benut wordt of omdat het gewas stikstofrijke resten achterlaat die gemakkelijk mineraliseren (Prins *et al.*, 1988; Neeteson, 1994; Schröder *et al.*, 1996a). Vooral bij een vroege oogst kunnen groenbemesters voorkomen dat deze stikstof tezamen met de minerale stikstof die in de vorm van mesttoediening eventueel in nazomer en herfst beschikbaar komt, volledig verloren gaat door uitspoeling en door andere verliezen. Wel moet ervoor gewaakt worden dat de hoeveelheid beschikbare dan wel aangeboden stikstof de opnamecapaciteit van de groenbemester niet overschrijdt. Zo laten aardappelen veel stikstof achter vanwege de slechte benutting en blijft bij de teelt van erwten en stamslabonen veel stikstof achter in de gewasresten. In dit type situaties is voldoende stikstof aanwezig voor een groenbemester en is

het toedienen van organische mest, met name drijfmest, overbodig. Die overmaat kan een groenbemester niet aan, met als gevolg dat toch weer stikstofuitspoelingsverliezen zullen ontstaan.

Vlinderbloemige groenbemesters kunnen stikstof uit de lucht binden. Ze doen dit des te effectiever naarmate er minder stikstof uit de grond beschikbaar is. Ook hier varieert de hoeveelheid stikstof die in de bovengrondse biomassa opgenomen is van 0 tot circa 150 kg stikstof per hectare. Een groot gedeelte daarvan kan uit de stikstofbinding afkomstig zijn en daardoor bijdragen aan verrijking van de vruchtwisseling met stikstof. De stikstofbinding varieert, afhankelijk van het stikstofaanbod uit de bodem en de soort vlinderbloemige, tussen 25 en 50 kg stikstof per ton bovengrondse drogestof. De vuistregel voor het berekenen van de stikstofbinding, stikstofbinding in kg per ha =  $\frac{4}{3} \times$  bovengrondse stikstof opname, reflecteert de relatief grote stikstofberging in de ondergrondse delen van vlinderbloemige gewassen (zie ook Tabel 4).

#### Stikstofoverdracht

In het voorgaande werd stilgestaan bij factoren die bepalen hoeveel stikstof door een groenbemester wordt opgenomen of vastgelegd. Een wat stikstofinhoud betreft succesvolle groenbemester vormt echter nog geen garantie voor een succesvolle beperking van de stikstofuitspoeling of voor de stikstofvoeding van een volgteelt. Als de stikstof bijvoorbeeld na het inwerken van de groenbemester en de daarop volgende vertering alsnog zou uitspoelen, dan zou de groenbemester wat betreft het voorkomen van verliezen vergeefs verbouwd zijn. Een te sterke vastlegging van stikstof is evenmin gewenst, omdat ook dan een volgteelt niet kan profiteren van de stikstof die 'over de winter is

heengetild'. Groenbemesters worden, afhankelijk van de grondsoort, in het late najaar of in het vroege voorjaar ingewerkt. Dan komt de vertering op gang en komt er stikstof vrij. In welk tempo en in welke periode na het inwerken dit plaatsvindt is afhankelijk van vele factoren. We spreken van effectieve stikstofoverdracht als de stikstof beschikbaar komt in de vorm van benutbare stikstof voor het volggewas. Deze effectieve stikstofoverdracht wordt bepaald door de volgende factoren:

- Inwerkijdstip (of afvriestijdstip bij vorstgevoelige soorten!) en inwerkmethode;
- Samenstelling van de organische stof: met name de C/N-verhouding en de samenstelling van de stikstof- en koolstofverbindingen. Het C/N-quotiënt is voornamelijk een functie van de gekozen groenbemestersoort, de bemesting en de leeftijd (de C-opbrengst neemt in de loop van het seizoen namelijk sneller toe dan N-opbrengst, zie Tabel 3);
- Temperatuur: bij een hoge wintertemperatuur verloopt de vertering snel en bestaat de kans op vroegtijdig verlies;
- Grondsoort: vrijkomende stikstof op zandgrond spoelt gemakkelijker naar diepere lagen dan op kleigrond. Het is dus moeilijker om de stikstofoverdracht effectief te maken. Een en ander is uiteraard afhankelijk van het type volggewas;
- Volggewas: in welke periode neemt het volggewas stikstof op, hoe effectief en uit welke bodemlagen, hoe verhouden de stikstofopnamedynamiek van de volgteelt (lengte groeiseizoen, duur van periode met hoge N-behoefte) en de dynamiek van stikstofmineralisatie zich ten opzichte van elkaar?

Tabel 3. De invloed van de leeftijd van een groenbemester op de bovengrondse drogestof- en N-opbrengst in kg/ha en de koolstofstikstofverhouding in kg C/kg N in bovengrondse delen (Mouraux et al., 1993).

Soort	Leeftijd	Opbrengst		C / N
		Drogestof	Stikstof	
Winterrogge	1 februari	1470	51	12
	14 maart	2020	64	13
	15 april	5290	104	20
Italiaans raaigras	1 februari	1890	62	12
	14 maart	2570	78	13
	15 april	4610	94	20
Koolzaad	1 februari	1630	49	13
	14 maart	1690	61	11
	15 april	4910	105	19

Tabel 4. Verschil tussen de totale N-opbrengst (kg N/ha) en koolstof-stikstofverhouding in kg C/kg N van groenbemesters bij wel en niet verrekening van de bijdrage van ondergrondse delen. Alle groenbemesters zijn genormaliseerd naar 2500 kg ds/ha in bovengrondse delen (Schröder, 1997).

Soort	Bovengronds		Boven- en ondergronds	
	Stikstofopbrengst	C / N	Stikstofopbrengst	C / N
Italiaans raaigras	66	15	80	20
Winterrogge	77	13	91	16
Phacelia	77	13	92	14
Witte klaver	70	14	101	16
Bladrammenas	82	12	97	14
Gele mosterd	82	12	97	14

Het is belangrijk hier even stil te staan bij de relatie tussen de snelheid van vertering en het C/N-quotiënt;

- Hoe hoger het C/N-quotiënt, des te langzamer de vertering en daarmee het vrijkomen van stikstof. Zo bevat een stoppel van grasklaver of luzerne veel organische stof met een hoog C/N-quotiënt. Daardoor zal de vertering langzaam verlopen. Dit betekent dat de stikstof pas laat in het volgende groeiseizoen vrijkomt en er ook nog stikstof vrijkomt in de volgende jaren.
- Een zeer laag C/N-quotiënt – zoals bij een klaver-groenbemester – heeft een snelle vertering tot gevolg en een reeds vroeg in het seizoen beginnende mineralisatie.

Om de relatie tussen C/N-quotiënt en vertering beter te begrijpen moeten we wel naar de volledige plant kijken. Zo staat tegenover de redelijk verteerbare bovengrondse delen van Italiaans raaigras een relatief grote hoeveelheid wortel met een laag stikstofgehalte, resulterend in een hoog C/N-quotiënt van boven- en ondergrondse delen tezamen (Tabel 4). Dit is de reden waarom de vertering van Italiaans raaigras soms traag verloopt. Bij klaver stijgt het C/N-quotiënt daarentegen nauwelijks wanneer de ondergrondse delen mee in beschouwing worden genomen. Dit als gevolg

van de relatief grote hoeveelheid stikstof die in stoppels en wortels geborgen wordt, zie Tabel 4. Klavers leveren, juist vanwege hun relatief grote stikstofberging in wortels en stoppels, meer stikstof aan de volgvruucht dan op grond van hun bovengrondse stikstofopname verwacht zou kunnen worden.

In meerjarige proeven met zowel gras- als klaver-groenbemesters kwamen deze eigenschappen goed tot uiting in de bemestende waarde van de groenbemester, zie Tabel 5. Tabel 5 en 6 laten tevens zien dat ook de bemesting invloed uitoefent op de stikstofopbrengst en de C/N-quotiënten van groenbemesters: meer stikstofbemesting leidt tot een hogere stikstofopname en over het algemeen tot een lager C/N-quotiënt.

#### Rekenregels

In Tabel 7 zijn, op grond van zeer veel deelonderzoek, vuistregels gegeven voor de te verwachte nalevering van diverse groenbemesters. Basis voor deze vuistregels is dat maximaal 50 procent van de opgenomen bovengrondse stikstof ter beschikking komt van het volggewas. Deze 50 procent wordt bereikt door alle soorten groenbemesters, als

Tabel 5. De invloed van N-bemesting op de bovengrondse N-opbrengst (kg N/ha) en de koolstof-stikstofverhouding (kg C/kg N in bovengrondse delen) van Italiaans raaigras in vergelijking tot rode klaver (na graan) en de bemestende waarde (kg N/ha) voor de volgteelten (hakvruchten) bij onderploegen in november (onderzoek kleigrond 1982-1989; Schröder et al., 1997).

Soort	Kg N/ha	Bovengrondse stikstofopbrengst	C / N	Bemestende waarde (kg N per ha)	
				In eerste jaar	In tweede jaar
Italiaans raaigras	0	22	27	-2	3
Italiaans raaigras	100	93	16	51	7
Rode klaver	0	57	15	89	7
LSD <sup>1</sup> (P<0,05)		16	4		

<sup>1</sup>Least Significant Difference; kleinste betrouwbaar verschil



Tabel 6. De invloed van N-bemesting van de voorvrucht op de bovengrondse drogestof- en stikstofopbrengst (kg N/ha) en koolstofstikstofverhouding (kg C/kg N in bovengrondse delen) van Italiaans raaigras (Schröder & Ten Holte, 1996).

Kg N/ha op voorvrucht	Opbrengst		C / N
	Drogestof	Stikstof	
0	1980	34	23
50	1840	33	22
100	2550	50	20
150	2510	57	18
200	2923	72	16

deze na de winter worden ingewerkt en niet door vorst al op een eerder moment zijn aangetast. Bij inwerken in het najaar varieert het percentage werkzame stikstof van 25 tot 50 procent van de bovengronds opgenomen hoeveelheid stikstof. Van de groenbemesters met een laag C/N-quotiënt (kruisbloemigen en vlinderbloemigen), zonder een stoppel met veel koolstof, gaat in het winterseizoen al een deel van de stikstof verloren. Hierdoor komt slechts 25 procent ter beschikking van het volggewas. Wordt een vlinderbloemige in een gras- of graanstoppel geteeld, dan kan de koolstof uit de stoppel de uit vertering vrijkomende stikstof weer invangen en voor verlies behoeden en neemt het werkingspercentage weer toe. Zoals we gezien hebben is het C/N-quotiënt van grassen relatief hoog, met een langzame vertering tot gevolg. Dit betekent dat bij inwerken voor de winter er minder verloren gaat dan bij kruisbloemigen. Het werkingspercentage is dan 40.

Bij praktische toepassing verdient het aanbeveling de bovengrondse stikstofinhoud van groenbemesters te laten bepalen, zodat berekend kan worden hoeveel stikstofnalevering verwacht mag worden. Dat is natuurlijk niet altijd mogelijk. Het is daarom goed enig inzicht te hebben in de relatie tussen de gewasstand op het veld en de te verwachten stikstofopname. Als vuistregel geldt dat per 10 cm kruisbloemige 10 kg stikstof per hectare opgenomen is, per 10 cm gras is dit 20 kg en voor de grootbladige witte klaver geldt per 10 cm gewas een opname van 30 kg. Een zware groenbemester (100 cm gewashoogte kruisbloemige,

40 cm gras of klaver) bevat derhalve circa 80-120 kg stikstof per hectare, een matige gewas (30 cm kruisbloemige, 10 cm gras of klaver) bevat 20-40 kg. De nalevering zal derhalve uiteenlopen van amper 10 kg voor een matige kruisbloemige die voor de winter ingewerkt wordt, tot circa 60 kg stikstof per hectare voor een zware klaver-groenbemester welke met de graanstoppel wordt ingewerkt in de herfst, of welke pas ingewerkt wordt in het voorjaar zonder vorstschade te hebben opgelopen.

Deze vuistregels geven een kwantitatieve indruk van wat verwacht mag worden en dienen met voldoende inzicht gehanteerd te worden en met in acht neming van de factoren die de effectieve overdracht naar het volggewas bepalen. Zo is de effectieve stikstofoverdracht van een groenbemester welke laat stikstof levert voor een vroeg gewas lager dan op grond van de rekenregel aangenomen wordt. Een deel van de geleverde stikstof zal immers te laat zijn voor nuttig gebruik door het gewas. Wordt de te laat vrijkomende stikstof vervolgens niet opgevangen, dan zal deze de volgende winter alsnog verloren gaan. Groenbemester en volggewas dienen dan ook goed op elkaar afgestemd te zijn.

## 2.7 Stikstofopname en -binding door rustgewassen

Rustgewassen verschillen sterk in productiviteit en stikstofopname, zie Tabel 8. Granen nemen bij de

Tabel 7. Vuistregels voor stikstofnawerking van gewasresten en groenbemesters. Het percentage is van toepassing op de bovengrondse stikstofinhoud van groenbemesters (naar De Ridder 1992, Van Dijk 1999).

Groenbemesters	Inwerktijdstip	Werkzame N (%)	
		Inwerken voor winter	Inwerken na winter
Kruisbloemigen	voor winter	25	50
Grasachtigen	voor winter	40	50
Vlinderbloemige gecomb. met gras/graaanstoppel	voor winter	50	50
Vlinderbloemige	voor winter	25	50

opbrengstspreading tussen de 80 en 160 kg stikstof op in het oogstbaar product, zoals is weergegeven in Tabel 8. Daar komt nog circa 20 kg stikstof per hectare bij voor het stro (bij vier ton stro). Zonder bemesting komt graan, door zijn goede benutting van de beschikbare stikstof, vaak nog tot een redelijke basisproductie. Afhankelijk van de vruchtbaarheid van de bodem ligt dit basisniveau ergens tussen drie en vijf ton per hectare.

De peulvruchten conservenerwt en stamslaboon kenmerken zich door een laag aandeel van de totale droge stofproductie welke geoogst wordt. De afvoer van stikstof met het product is slechts 20-50 kg stikstof per hectare. Het stikstofgehalte van de oogstresten is nog hoog, doordat het gewas nog volop in de groei is. De totale hoeveelheid stikstof in de oogstresten varieert van 50 tot 100 kg per hectare voor stamslaboon, tot 150-250 kg per hectare bij conservenerwt. Daarnaast zijn er natuurlijk ook nog de relatief stikstofrijke stoppel- en wortelresten (met wortelknolletjes). Peulvruchten zijn niet alleen zeer variabel qua opbrengst, maar ook in de verhouding stro/product. Vandaar dat de spreiding in kengetallen zo groot is. De totale stikstofbinding ligt bij stamslaboon beduidend lager dan bij erwten. Deze peulvruchten laten niet alleen veel stikstof in de oogstresten achter, maar ook in het bodemprofiel. De restvoorraad na de oogst bedraagt respectievelijk 75-100 kg stikstof per hectare voor stamslaboon en 100-125 kg stikstof voor conservenerwt.

Voor peulvruchten en andere vlinderbloemige hoofdgewassen geldt vrijwel hetzelfde als voor de vlinderbloemige groenbemesters, namelijk dat de stikstofbinding varieert van 25 tot 50 kg stikstof per ton

bovengronds geproduceerde drogestof. In Tabel 8 is uitgegaan van 40 kg per ton drogestof, met uitzondering van witte klaver, deze bindt 50 kg per ton drogestof. Ook hier is de vuistregel van toepassing: stikstofbinding in kg per hectare =  $4/3$  x bovengrondse stikstofopname.

Bij de voedergewassen luzerne, grasklaver en gras kunnen hoge producties gerealiseerd worden, waarbij relatief veel stikstof wordt afgevoerd met het product, zie Tabel 8. Gras als rustgewas zal bemest moeten worden om tot voldoende productie te komen. De vlinderbloemige voedergewassen gras, grasklaver en luzerne zijn efficiënte stikstofbinders. Ze hebben over het algemeen geen stikstofbemesting nodig om tot goede productie te komen. De stikstofbinding kan oplopen tot meer dan 400 kg stikstof per hectare. Na de teelt van granen, grasklaver en luzerne is de voorraad minerale stikstof in het profiel uitgeput. Deze gewassen benutten alle minerale stikstof in het profiel. De netto stikstofbijdrage aan de bodem kan berekend worden door op de stikstofbinding de stikstofafvoer in mindering te brengen. Alleen luzerne en peulvruchten leveren een netto bijdrage aan de bodem. Grasklaver weet het verlies te beperken.

#### Stikstofoverdracht

Van alle in Tabel 8 weergegeven rustgewassen is er alleen bij de eerste drie (gras, grasklaver en luzerne) sprake van directe effectieve stikstofoverdracht naar het volgende hoofdgewas. Eerder in dit hoofdstuk is bij de behandeling van de stikstofoverdracht van groenbemesters dieper ingegaan op de factoren die deze overdracht bepalen. De nalevering van de eerder genoemde gewassen komt tot stand door de in

Tabel 8. Vuistregels voor drogestofopbrengst, N-afvoer in product, N-binding, netto bijdrage N-balans bodem en Nmin (0-90 cm) na de oogst van rustgewassen\* (Bronnen; OBS gegevens (ongepubliceerd), Van der Schans, 1988, Neuvel, 1992).

Gewas	Drogestof opbrengst (ton per ha)	N-afvoer in product (kg per ha)	N-binding (kg per ha)	Netto bijdrage N-balans (kg per ha)	Nmin na oogst (kg per ha)
Grasklaver**	8-12	220-330	200-300	- 20-30	0-25
Luzerne	8-12	250-370	320-480	+70-110	0-25
Conserven-erwt***	0,8-1,2	25-50	145-290	+120-240	50-100
Stamslabonen****	0,7-1,0	20-35	110-160	+90-125	100-125
Gras	8-12	170-250	0	-170-250	0-25
Wintertarwe	6-8	120-160	0	-120-160	0-25
Zomertarwe	6-8	115-150	0	-115-150	0-25
Zomergerst	5,5-6,5	80-100	0	-80-100	0-25
Haver	6-7	120-140	0	-120-140	0-25
Triticale	5,5-6,5	90-110	0	-90-110	0-25

\* N-binding 40 kg per ton drogestof bovengronds, m.u.v. witte klaver, deze bindt 50 kg N per ton drogestof

\*\* grasklaver voor 50 procent witte klaver

\*\*\* 4-6 ton vers is 0,8-1,2 ton drogestof in product met 3- 6 ton drogestof aan gewasresten

\*\*\*\* 8-12 ton vers is 0,7-1,0 ton drogestof in product met 2-3 ton drogestof aan gewasresten

stoppel en wortelresten geborgen stikstof. Deze hoeveelheid verschilt natuurlijk per gewas, evenals het C/N-quotiënt van deze massa. Door een laatste snede te laten staan en onder te werken kan de netto bijdrage aan de stikstofbalans positief worden (in geval van grasklaver) of verder worden verhoogd (in geval van luzerne). Vanzelfsprekend neemt dan ook de effectieve stikstofoverdracht in omvang toe. De laatste snede kan het beste gezien worden als een groenbemester met relatief veel wortelmassa en daardoor een wat hoger C/N-quotiënt (van de totale massa) dan een groenbemester die pas na de teelt is ingezaaid of tot ontwikkeling komt. De verliezen gedurende de winter zijn dan ook zeer beperkt. Ingewerkte restanten van grasklaver, luzerne of gras verteren langzaam en leveren in het volgende groeiseizoen lang stikstof na. Bij luzerne als pure vlinderbloemige zal een deel van de biomassa sneller verteren dan de rest. Het wordt dan ook aanbevolen luzerne niet te vroeg in de herfst in te werken, om zo de effectieve overdracht van stikstof te bevorderen.

Alle andere gewassen dragen via hun stoppel- en wortelresten niet of nauwelijks bij aan de directe stikstofvoorziening van het volggewas. Bij erwten en bonen blijft er relatief veel stikstof achter in de bodem en in de gewas-, wortel- en stoppelresten. Door de samenstelling van de gewasresten en het lage C/N-quotiënt verteren deze echter snel na het inwerken. Er kan dus in de winter veel stikstof verloren gaan, tenzij er een groenbemester verbouwd wordt welke deze stikstof kan opnemen. Daar is alle aanleiding toe, gezien de hoge restvoorraden minerale stikstof in het profiel bij de oogst. Het oogsttijdstip moet dit echter wel mogelijk maken. Bij tijdige zaai kan een groenbemester dan nog zeer veel stikstof opnemen. Een positief gevolg is daarbij dat de voorraad minerale stikstof in het profiel in de loop van de herfst sterk vermindert, waardoor de uitspoelingsverliezen beperkt blijven. Het zal duidelijk zijn dat het zinloos is een vlinderbloemige groenbemester in deze stoppels in te zetten.

Graan (met uitzondering van triticale) leent zich uitstekend voor een onderzaai van klaver en daardoor wordt de herfstperiode optimaal benut om extra stikstof in het systeem te brengen, zie paragraaf 2.8.



Klavers ondergezaaid onder graan brengen extra stikstof in het systeem.

### Rekenregels

Onderzoek aan de langjarige effectieve stikstofoverdracht vanuit éénjarige of meerjarige grasklaver, klaver en luzernebestanden vraagt een lange adem en een uitgebreide proefopzet. Dit type onderzoek is in Nederland slechts mondjesmaat uitgevoerd. De meest uitgebreide proefnemingen zijn op de Lovinkhoeve (Marknesse, zavelgrond) gedaan, in verschillende periodes tussen 1953 en 1985. Slechts een deel van dit werk is beschreven. Op basis van de gepubliceerde (Grootenhuis, 1977) en ongepubliceerde resultaten (Vereijken, 1990) van de Lovinkhoeve en onderzoek van Van Dijk (Van Dijk, 1998) naar de nalevering van grasland voor maïs is Tabel 9 samengesteld. Hierin is de te verwachten stikstofoverdracht van één- en tweejarige luzerne of grasklaver weergegeven voor diverse volgvruchten. Wederom zij er op gewezen dat hier met verstand mee omgegaan dient te worden. Daarbij kunnen de inzichten uit paragraaf 3.6 behulpzaam zijn. Hoe langer de volgvrucht stikstof opneemt en hoe intensiever en dieper deze wortelt, des te beter deze langzaam vrijkomende stikstofbronnen benut worden en hoe hoger dus de effectieve stikstofoverdracht. Grasklaver wordt hier weliswaar gelijk gesteld aan luzerne, toch mag op grond van Lovinkhoeve-onderzoek verwacht worden dat de effectieve stikstofoverdracht, met name voor de wat vroegere gewassen (categorie A en B in de tabel) wat achterblijft bij die van pure luzerne of klaver. Deze laatste is min of meer gelijk te stellen aan de luzerne. De eerste jaars nalevering van luzerne is vergelijkbaar, zowel voor éénjarige- als voor tweejarige luzerne. Het verschil ontstaat pas in de vervolgjaren (Lovinkhoeve-proeven).

## 2.8 Proefresultaten groenbemesters

In het bedrijfssystemenonderzoek van het PPO zijn in de loop van de jaren op de praktijkpercelen en in deelproeven veel gegevens verzameld van groenbemesters. De resultaten geven een indicatie van wat er in de praktijk in biologische systemen onder verschillende omstandigheden en op



Tabel 9. Te verwachten nalevering (kg N/ha) uit luzerne en grasklaver (bronnen, zie tekst).

Teeltduur luzerne/grasklaver Jaar na scheuren		Eénjarig			Tweejarig		
		1e	2e	3e	1e	2e	3e
Type volggewas*	A bv. graan	65	15	10	45	35	25
	B bv. aardappel	75	30	20	75	65	25
	C bv. biet	85	40	30	85	70	55

\* categorie A: N-opname tot circa 1 juli, categorie B: N-opname tot circa 1 augustus, categorie C: tot circa eind september.

diverse grondsoorten mogelijk is. Deze paragraaf gaat in op de prestaties van de geteelde groenbemesters en – waar mogelijk – op de waarde voor de volgvruchten. Op het OBS wordt gedurende de winter de nitraatconcentratie in het drainwater gemeten. Dit gebeurt ook voor de vele varianten groenbemesters die beproefd zijn gedurende de jaren. Wanneer in deze tekst gesproken wordt over stikstofuitspoeling wordt bedoeld op de gemiddelde nitraatconcentratie in het drainwater in de winter. Ter oriëntatie: de EU-norm voor nitraatuitspoeling naar het grondwater is 50 mg nitraat per liter.

#### Klavers als onderzaai in granen

Op de zavelgrond van het proefbedrijf Ontwikkeling Bedrijfs-Systemen (OBS) te Nagele wordt graan in een uienbeddensysteem geteeld om schoffelen mogelijk te maken. Klavers kunnen – met name in dit systeem – goed ondergezaaid worden. Dit gebeurt door ze in te zaaien als het graan 20-30 cm is, net voor of tijdens de laatste schoffel- of egbeurt. De klaver hoeft zich alleen te vestigen en te overleven. Zodra het graan begint af te rijpen, treedt meer licht toe en begint de klaver weer te groeien. Na de oogst van het graan groeit de groenbemester volledig uit en deze wordt begin november ingewerkt. De hoeveelheid stikstof in de bovengrondse massa van de klavers kan oplopen tot circa 145 kg stikstof per hectare. Dit wordt bereikt wanneer

de klaver in het graan reeds goed gevestigd is, het graan vroeg geoogst wordt en de herfst zonnig is en er voldoende vocht beschikbaar is. Er is dan ruim vier ton drogestof per hectare gevormd. Bij late oogst, een matige stand van de klaver en slecht weer (te droog of te nat) blijft de opname steken bij circa 35 kg stikstof per hectare. Gemiddeld bedraagt de opname 80-90 kg stikstof per hectare, zie Tabel 10. Dat is beduidend meer dan gras of gele mosterd na graan. Uit jarenlange metingen op het OBS blijkt dat de stikstofuitspoeling in de winter na inwerken van de graan/klaverstoppel gemiddeld wat hoger is dan na het zeer arme gras of de gele mosterd, maar lager blijft dan 50 mg nitraat per liter. De graanstoppel met het hoge C/N-quotiënt buffert de grote hoeveelheden stikstof die met de groenbemester ingewerkt worden.

De verschillen tussen de diverse typen klavers zijn klein. Van rode- witte-, en Perzische klaver is witte klaver de kleinste klaversoort. De rode is langer en de Perzische is het langst en tevens het meest stengelrig. Perzische klaver is bij kleinere graansoorten (gerst) of -rassen dan ook niet altijd beheersbaar. Bij droog weer doet rode klaver het relatief wat beter dan witte klaver.

In het vollegrondsgroentesysteem te Westmaas – eveneens zavelgrond – is het teeltsysteem van de zomertarwe met onderzaai van witte klaver vergelijkbaar met dat van het OBS. De opbrengst van de witte klaver verschilt dan ook

Tabel 10. Bovengrondse N-opname, drogestof-productie en C/N-quotiënt van verschillende klavers (bron: OBS, KB, WM en MV).

Jaren	Aantal waar- nemingen	Locatie*	Voorvrucht	Klaver soort	Gemiddelde drogestof productie (ton per ha)	Gemiddelde N-opname (kg per ha)	Minimum N-opname (kg per ha)	Maximum N-opname (kg per ha)	C/N- quotiënt
92-00	15	OBS	graan**	wit	2,3	82	32	145	11
91-00	9	OBS	graan**	rood	2,1	70	36	109	12
95-01	20	OBS	zomergraan	Perzisch	2,8	82	46	128	13
98-01	8	WM	zomertarwe	wit	2,7	72	36	113	15
97-00	8	KB	zomergraan	wit	1,8	65	19	85	11
97-00	4	MV	zomergraan	wit	5,1	113	100	131	11

\* OBS: Ontwikkeling Bedrijfs-Systemen te Nagele, akkerbouwsysteem kleigrond; WM: Westmaas, vollegrondsgroentesysteem kleigrond; KB: Kooijenburg, akkerbouwsysteem zandgrond; MV: Meterikseveld, vollegrondsgroentesysteem zandgrond

\*\* vooral zomergraan, alleen begin jaren negentig nog wintergraan.

nauwelijks tussen deze twee locaties, zie Tabel 10. Een te sterk ontwikkeld graan verstikt de klaver. Ook droogte kan klaver de das om doen. Deze combinatie was in 1999 bijvoorbeeld fataal in het biologisch systeem te Kooijenburg. Op zandgronden is de loofontwikkeling vaak weelderiger, waardoor de klaver minder kans krijgt. Daarom valt te overwegen in dergelijke situaties over te gaan op een ruimere rijafstand. Dit luistert echter nauw, omdat bij dit soort gemengde bestanden talloze variabelen in het spel zijn: zaaidichtheid en plantverband, ontvankelijkheid van één der componenten voor gebrek aan vocht of stikstof, soort- en raseigenschappen en het leeftijdsverschil als gevolg van de zaaitijd van beide componenten. Ook de weersomstandigheden bepalen hoe sterk de klaver onder het graan uitkomt. Vervolgens bepalen de groeiomstandigheden in de stoppel hoe zwaar de klaver wordt. Op de zandgrond van Meterik was de klaverteelt succesvol als onderzaai in graan.

Op de nalevering van deze klaver groenbemesters in een graanstoppel is ingegaan in paragraaf 3.6.

### Overige groenbemesters

In Tabel 11 is voor een aantal groenbemesters onder uiteenlopende omstandigheden de stikstofopname weergegeven.

Zoals vermeld in paragraaf 2.6 hangt de prestatie van een groenbemester sterk af van de klimatologische condities (vocht, licht en temperatuur) gedurende het aantal beschikbare groeidagen en de hoeveelheid en de beschikbaarheid van stikstof. Zo is de drogestof opbrengst van raaigras, geteeld na conservenerwt, vier maal zo hoog als van raaigras ondergezaaid in graan. De stikstofopname is zelfs vijf maal zo hoog. De uitgangssituatie voor raaigras na conservenerwt is veel gunstiger door de hogere hoeveelheid minerale stikstof in de bodem na de oogst van het erwtengegewas, de stikstofmineralisatie uit de stikstofrijke gewasresten en een betere vochtvoorziening.

Gele mosterd of bladrammenas in een arme graanstoppel komen nauwelijks tot ontwikkeling als gevolg van de lage stikstofbeschikbaarheid. Gele mosterd na zaaiuien treft weliswaar een hoge hoeveelheid minerale stikstof aan na de oogst van de ui (Wijnands *et al.*, 1995), maar heeft vanwege het late tijdstip over het algemeen onvoldoende tijd om daar iets mee te doen, zie Tabel 11. Bladrammenas in de rijke erwtenstoppel presteert daarentegen goed.

De oogst van biologische poot- en consumptieaardappelen is ruim op tijd om een goed ontwikkelde groenbemester te telen. Bladrammenas geeft een redelijk resultaat in deze stikstofrijke stoppel. Op het OBS werd enige jaren wikke verbouwd na aardappel. Uit een directe vergelijking met gras als groenbemester bleek dat de wikke bij onderwerken slechts weinig meer stikstof bevatte dan het gras. Nu was in dit voorbeeld – gezien de hoge stikstof opname, zie Tabel 11 – stikstof wel erg overvloedig aanwezig. Wellicht dat in een

iets armere situatie door de wikke wel enige meerwaarde in stikstofopbrengst gerealiseerd zou zijn.

Op het OBS is bij alle groenbemestervarianten ook de drainwaterconcentratie van nitraat gemeten (Van Leeuwen-Haagsma & Wijnands, 1997). Hieruit blijkt het volgende:

- Bij vergelijking tussen gras en wikke in de aardappelstoppel leidt het zeer lage C/N-quotiënt van wikke tot een duidelijk hogere nitraatuitspoeling (75-100 mg nitraat per liter) dan bij de grasvariant met een hoger C/N-quotiënt (25-50 mg nitraat per liter). Een vlinderbloemige groenbemester is in een rijke aardappelstoppel dan ook misplaatst. Bovendien is wikke zeer ongeschikt als groenbemester, omdat het C/N-quotiënt zo laag is dat de effectieve stikstofoverdracht naar het volggewas veel lager is dan bij het gebruik van andere groenbemesters mogelijk zou zijn;
- Gele mosterd of gras in een arme graanstoppel leiden tot zeer lage stikstofverliezen via de drains; de nitraatconcentratie van het drainwater is lager dan 25 mg nitraat per liter. Dit is toe te schrijven aan het wat hogere C/N-quotiënt van gras en gele mosterd in deze situatie. Gras heeft een soortgebonden hogere waarde, maar ook arme gele mosterd heeft een relatief hoge C/N-quotiënt. Bovendien wordt een stoppel met een grote hoeveelheid koolstof en een hoog C/N-quotiënt mee ingewerkt. Dit buffert stikstofverliezen;
- Gele mosterd na ui geeft een te hoge stikstofuitspoeling (50-75 mg per liter). Dit is deels een gevolg van de snelle vertering van de gele mosterd zelf en deels van de resterende minerale stikstof in het profiel, welke door de gele mosterd als gevolg van het late zaaitijdstip onvoldoende benut is;
- Gras na erwten geeft een lage uitspoeling (0-25 mg per liter), ondanks de gemiddeld hoge stikstofopname en bijbehorend lagere C/N-quotiënt. Hierbij moet niet vergeten worden dat – als zowel bovengrondse- als ondergrondse massa mede in beschouwing genomen wordt – het C/N-quotiënt sterk stijgt, zie Tabel 4.

Deze constatering illustreert de in voorgaande paragrafen weergegeven wetmatigheden.

## 2.9 Inpassing in de bedrijfsvoering

In de voorgaande tekst is duidelijk geworden dat rustgewassen en groenbemesters meerdere functies kunnen vervullen in een biologische bedrijfsvoering. Een biologische bedrijfsvoering is een systeem, gericht op het gelijktijdig realiseren van een groot aantal uiteenlopende doelstellingen. Het realiseren van de doelstellingen is niet eenvoudig (zie bijdrage over visie op biologische landbouw in deel 4 van deze bundel) en daarom zal de gehele bedrijfsvoering geoptimaliseerd moeten worden en dienen

Tabel 11. Bovengrondse N-opname en C/N-quotiënt van verschillende groenbemesters op de diverse bedrijfssystemen-locaties.

Jaren	Aantal waar-nemingen	Locatie*	Voorvrucht	Groen-bemester	Drogestof productie bovengronds (ton/ha)	N-opname bovengronds gemiddeld (kg/ha)	Min. (kg/ha)	Max. (kg/ha)	C/N
92-00	6	OBS	aardappel	wikke	2,6	109	55	178	10
96-01	7	OBS	conservenerwt	raaigras	3,5	101	55	193	13
92-00	6	OBS	graan	raaigras	0,9	21	12	38	17
98-00	5	KB	aardappel/graan	bladrammenas	2,1	45	15	83	14
99-00	4	MV	diversen	bladrammenas	2,4	83	62	106	10
2000	2	OBS	conservenerwt	bladrammenas	3,5	89	85	94	16
98-00	2	WM	aardappel/knolvenkel	bladrammenas	1,9	53	28	78	12
91-01	6	OBS	diversen	gele mosterd	2,4	82	37	167	11
92-95	5	OBS	graan	gele mosterd	1,7	37	17	57	16
91-00	7	OBS	uien	gele mosterd	0,7	29	7	67	8

\* OBS: Ontwikkeling Bedrijfs-Systemen te Nagele, akkerbouwsysteem op kleigrond;

WM: Westmaas, vollegrondsgroentesysteem op kleigrond;

KB: Kooijenburg, akkerbouwsysteem op zandgrond;

MV: Meterikseveld, vollegrondsgroentesysteem op zandgrond

alle maatregelen op elkaar afgestemd te worden in een samenhangende aanpak. Aan veel van die doelstellingen kan een juist gebruik van groenbemesters en rustgewassen een goede bijdrage leveren, zoals:

- Het beheer van de bodemvruchtbaarheid, in relatie tot duurzaamheid: structuur, bodemleven, beheersing bodemgebonden ziekten en -plagen, nutriënten-voorraden, organische stofvoorziening;
- Het veilig stellen van de gewenste milieukwaliteit, met name betreffende ophoping en uitspoeling van nutriënten;
- Het verminderen van de afhankelijkheid van externe hulpmiddelen zoals meststoffen, het optimaliseren van bedrijfsinterne processen;
- Het bevorderen van de biodiversiteit, het beheersen en beheren van ziekten, plagen en onkruiden. Groenbemesters en rustgewassen behoren te stabiliseren en te saneren, niet nog eens het probleem te vergroten.

Wil men deze potentiële meerwaarde zo goed mogelijk benutten, dan blijkt dat het ontwerpen van een vruchtwisseling meer is dan het opstellen van een lijstje gewassen. Het gaat erom een zodanige vruchtopvolging van gewassen en groenbemesters samen te stellen, dat het geheel zoveel mogelijk meer is dan de som der delen. Groenbemesters horen bij dit ontwerp en dienen er dan ook integraal in opgenomen te worden. Vervolgens is het van belang in te zien dat vruchtwisseling en bemesting ten nauwste met elkaar verweven zijn. Het optimaliseren van de beschikbaarheid en benutting van nutriënten – onder druk van gelimiteerde aanvoermogelijkheden – vraagt om een goede afstemming van bemesting en gewasvolgorde (vruchtwisseling).

Bij de keuze van een groenbemester en rustgewas moeten we in de tijd zowel naar achteren als naar voren kijken:

- Wat is de uitgangssituatie waarmee we beginnen en wat is in die situatie vereist of gewenst?
- Welke eisen of welke mogelijkheden brengt het volggewas met zich mee?

Om onnodige stikstofverliezen te voorkomen is het in ieder geval gewenst om in de situaties waar gewassen veel stikstof achterlaten (aardappel, ui, maïs, peulvruchten e.d.) waar mogelijk een (niet vlinderbloemige) groenbemester te verbouwen. Zo wordt de stikstof vastgehouden en over de winter getild. Gezien het belang van deze functie dient de teelt van de voorvrucht zo ingericht te zijn dat een groenbemester voldoende groeikansen heeft om de gestelde taak (b.v. in termen van stikstofberging) te vervullen. Daarbij moet gedacht worden aan maatregelen, gericht op tijdige oogst, succesvolle onderzaai en beperking van stikstofresiduen. Bij inzaai voor half augustus heeft gras de voorkeur, vanwege een lagere uitspoeling ten opzichte van gele mosterd. Deze laatste laat gemakkelijk de stikstof los, ofwel verteert snel. Na 15 augustus is er echter weinig keuze meer. Bij de keuze kan ook naar aspecten van bodemstructuur gekeken worden. Wanneer de grond bij de oogstbewerking intensief is gezeefd, dan is het bijvoorbeeld aan te bevelen een intensief wortelend gewas als gras in te zetten om de grond weer samenhang te geven.

Bij arme stoppels (weinig beschikbare stikstof) is stikstofconservering niet de eerste zorg. Het kan zijn dat een groenbemester op zijn plaats is om de bodem te beschermen en nog wat organische stof toe te voegen. Pure vlinderbloemigen behoren niet in een dergelijke stoppel

verbouwd te worden, omdat door hun vrij lage C/N-quotiënt teveel van de eerst gebonden stikstof in de winter alsnog verloren zal gaan. Ze kunnen dan beter gemengd worden met gras. Daardoor verbetert de benutting van de totale stikstofbinding en wordt het C/N-quotiënt verhoogd, waardoor de effectieve stikstoflevering aan het volggewas verbetert. Dat is ook het geval als een vlinderbloemige verbouwd wordt in een koolstofrijke stoppel zoals graan: de extra koolstof buffert de uitspoelingsverliezen.

Met deze vaststelling wordt gelijk vooruit gekeken, want extra stikstof in het systeem brengen is een toekomstgerichte functie, gericht op het volggewas. De aanvoer van stikstof via mest is vanuit allerlei gezichtspunten gelimiteerd (Wijnands & Van Leeuwen-Haagsma, 2000; Schröder & Van Leeuwen-Haagsma, 2002). De behoefte aan extra stikstof wordt sterk bepaald door de keuzes die gemaakt worden in bouwplan-samenstelling en mestvoorziening. De behoefte is des te groter naarmate er meer hoog stikstofbehoefte gewassen in het bouwplan zijn opgenomen en de gemiddelde stikstofbehoefte hoger wordt. Dit is meer het geval naarmate het aandeel vaste mest in het totale mestaanbod stijgt en naarmate de mest voornamelijk in het najaar wordt uitgereden. Extra stikstof inbrengen kan via de conserveringsfunctie van niet-vlinderbloemigen (vastlegging van toch al in het systeem aanwezige stikstof) of door het inbrengen van extra stikstof uit luchtbinding. De kunst is natuurlijk deze extra stikstof effectief over te dragen aan het volggewas. Dan bepaalt de aard van de stikstofbehoefte van het volggewas de keuze. Bestaat er vooral behoefte aan vroege stikstoflevering, dan zijn klavers op hun plaats. Bij behoefte aan latere levering voldoet gras uitstekend. Maar, zoals we gezien hebben, is deze keuze ook afhankelijk van de voorvrucht. De schakels moeten dus goed in elkaar passen. Ook dient verstandig omgegaan te worden met het beheer van de groenbemesters, anders wordt aan het doel voorbij geschoten. Zo leidt vroeg inwerken van groenbemesters met een laag C/N-quotiënt tot voortijdige stikstofverliezen en kan laat inwerken van groenbemesters met een hoog C/N-quotiënt niet alleen leiden tot een te late stikstoflevering, maar zelfs tot het wegvangen of immobiliseren van minerale stikstof uit andere bronnen. Ook kunnen groenbemesters op droogtegevoelige zandgronden teveel vocht verbruikt hebben, waarmee de groeikansen voor het volggewas verminderd zijn.

Is de behoefte aan late levering ook in kwantitatieve zin groot, dan moet gedacht worden aan luzerne of grasklaverweide als voorvrucht. In de biologische landbouw zijn de mogelijkheden om gericht bij te kunnen bemesten in het gewas nog beperkt. Vooral bij late gewassen, die lang stikstof vragen, is een verse organische stofbron die lang door mineraliseert een verzekeringspremie voor de stabilisering van goede prestaties in de betreffende teelt.

De waarde van groenbemesters en rustgewassen mag dan ook nooit alleen afgelezen worden aan de directe teeltkosten

of aan het saldo. Bij de beschouwing moet altijd minstens het effect op het volggewas meegenomen worden, want bij een vruchtwisseling gaat het immers om een teamprestatie. Dit speelt vooral bij de keuze van een rustgewas; dan vechten economische- of korte termijnbelangen tegen voordelen op lange termijn. Zo lijkt het heel wat gunstiger om een verkoopbare erwit of stamslaboon te telen dan een grasklavergewas met een laag saldo en allerlei akkerbouwvreemde beheerselementen. Of is een graan met klaver te prefereren?

De grasklaverweide met drie sneden afvoer, de stamslabonen met groenbemester en het graan met klaver dragen ongeveer evenveel bij aan de organische stof aanvoer (Van Leeuwen-Haagsma & Wijnands, 1998). Van grasklaver mag de meeste nawerking verwacht worden. Door een laatste snede te laten staan nemen organische stof aanvoer en nawerking zelfs nog toe. De grasklaver lever dan ook een netto bijdrage aan de stikstofbalans (zie 2.7), evenals de stamslaboon met groenbemester, terwijl graan met klaveronderzaai neutraal is: de stikstofopname van het graan wordt gecompenseerd door de stikstofbinding van de klaver.

Vaak wordt een rustgewas ingezet voor structuurherstel. Graan met klaver zal daar – evenals grasklaver – zeker aan bijdragen, zij het op een andere manier. Stamslabonen leveren echter nauwelijks een positieve bijdrage. Integendeel, doordat de oogst op een dwingend tijdstip plaats vindt, is er zelfs een reëel risico op oogst onder ongunstige omstandigheden, met structuurbederf als gevolg. Het is bovendien niet altijd mogelijk een goede groenbemester te telen, met verlies van stikstof tot gevolg. Bij de twee andere opties is er vrijwel geen stikstofverlies. Voor een biologisch bedrijf is het hoge rendement van stambonen, ten opzichte van grasklaverweiden, op korte termijn verleidelijk. Het is echter de vraag of daar in toekomstige volgteelten niet een prijs voor betaald moet worden. Graan met klaveronderzaai is een speler met veel capaciteiten waarbij echter een goede stand van de klaver van groot belang is om een optimaal rendement voor de volgvruucht te bewerkstelligen. Ook blijkt dat de stikstof in het volgende jaar al vroeg vrijkomt, zodat gewassen met een vroege stikstofbehoefte de beste navruchten zijn, bijvoorbeeld uien en aardappels.

De keuze voor een bepaalde maaivruucht wordt dus door veel aspecten bepaald: het karakter van de beoogde volgvruucht, de afzetmogelijkheden van de mogelijke rustgewassen, de afstemming van nutriëntenaanbod en -behoefte, de bijdrage aan de organische stofvoorziening, de invloed op de bodemstructuur, het risico van stikstofuitspoeling en – over twee teelten heen bezien – het nutriëntensaldo (aanvoer minus afvoer).

Het optimaliseren van de vruchtwisseling is derhalve geen eenvoudige kwestie. Het speelde in het BIOM-adviestraject

## Karakteristieken groenbemesters en rustgewassen

De verschillende groenbemesters en rustgewassen verschillen sterk in hun effecten op de bodemvruchtbaarheid. Hieronder volgt een korte karakteristiek.

**Klavers en wikke:** vlinderbloemige gewassen, goede stikstofbinders. Klaver geeft een matig intensieve doorworteling van de bouwvoor. De onderdrukking van zaadonkruiden is goed zodra het gewas ontwikkeld is. De wortel- en stoppelresten hebben, door de hoge stikstofgehalten, een relatief laag C/N-quotiënt. De nalevering van stikstof vindt dus al vroeg in het volgende groeiseizoen plaats. Door klavers gemengd te telen met gras wordt de uit de wortelknolletjes weglekkende stikstof nog benut en wordt het C/N-quotiënt van de totale biomassa hoger, waardoor de vertering langzamer verloopt en de verliezen gedurende de winter minimaal zijn. Klavers zijn uitstekend te gebruiken als onderzaai in granen. Op lichtere gronden moet de relatie met aaltjesbeheer scherp in de gaten gehouden worden. Ook slakkenpopulaties kunnen zich onder deze groenbemesters vermeerderen.

**Kruisbloemigen:** deze groenbemesters produceren relatief weinig wortels, maar de penwortels kunnen bij een voldoende lange groeiperiode door dringen tot onder de bouwvoor en daardoor bijdragen aan structuurverbetering in de ondergrond. Meestal is echter de groeiperiode te kort om dit vermogen te kunnen effectueren. Kruisbloemigen kunnen bij een goede stand goed onkruid onderdrukken. Na het inwerken verloopt de vertering snel (relatief laag C/N-quotiënt). Wordt de groenbemester al in de herfst ingewerkt, dan gaat veel stikstof al gedurende de winter verloren.

**Gras** is een intensief wortelend gewas. De bouwvoor raakt goed doorworteld, daaronder vermindert het snel. Grassen benutten de aangeboden stikstof efficiënt en laten dan ook vaak een leeg profiel achter. Door het vrij hoge C/N-quotiënt van boven- en ondergrondse massa samen verloopt de vertering langzaam, zijn de winterverliezen beperkt en komt de stikstof tot laat in het volgende groeiseizoen vrij. Op lichtere gronden moet de relatie met aaltjesbeheer scherp in de gaten gehouden worden. Ook kunnen slakkenpopulaties zich onder deze groenbemester vermeerderen.

**Graan** kan door de diepe en intensieve doorworteling voedingsstoffen vanuit het hele profiel opnemen en benutten en verbetert de bodemstructuur in de ondergrond. De wortel- en stoppelresten met een relatief hoog C/N-quotiënt verbeteren de bodemvruchtbaarheid

in de bouwvoor. De genoemde voordelen zijn duidelijk groter bij wintergraan dan bij zomergraan. Granen maken het profiel goed leeg wat betreft minerale stikstof. In graan kan een klavergroenbemester ondergezaaid worden waardoor extra stikstof in de bodem gebracht wordt. Voorwaarde voor het slagen van de klavergroenbemester is een voldoende open graangewas, waardoor het onkruidonderdrukkend effect van het gewas minder is. Graan heeft in veel gevallen een mestgift nodig om tot voldoende kwaliteit en kwantiteit te komen. Het financiële saldo van graan is matig. Graan als groenbemester kent een relatief korte groeiperiode en bereikt dus niet alle voordelen zoals hierboven benoemd.

**Grasklaver** is een minder diep, maar zeer intensief wortelend gewas en levert daardoor een grote bijdrage aan het verbeteren van de bodemvruchtbaarheid en de structuur van de bouwvoor. Ook grasklaver benut alle minerale stikstof in het profiel, de restvoorraad na de oogst is meestal klein (0-25 kg stikstof per hectare). Grasklaver is een gewas waarin zowel zaad- als wortelonkruiden (met uitzondering van ridderzuring) goed bestreden worden door onderdrukking en maaien. Door de eigen stikstofvoorziening is bemesting niet nodig, maar het financiële saldo is laag. Door de laatste snede niet af te voeren kan nog eens een extra hoeveelheid organische stof en stikstof in het systeem gebracht worden. De relatie met aaltjesbeheer moet op de lichtere gronden scherp in de gaten gehouden worden. Bovendien kan de teelt van dit gewas leiden tot een opbouw van de slakkenpopulatie.

**Luzerne** is een meerjarig vlinderbloemig gewas waar drie tot vier jaar van geoogst kan worden. Het gewas kan diep en intensief wortelen. Daardoor kan het gewas, net als graan, vanuit het hele profiel voedingsstoffen opnemen (lage resthoeveelheden minerale stikstof) en de bodemstructuur verbeteren. Zodra het gewas goed ontwikkeld is, is de onkruidonderdrukking van zowel zaad- als wortelonkruiden (ridderzuring uitgezonderd) zeer goed. Een mestgift kan door de stikstofbinding achterwege blijven. Het financiële saldo is zeer bescheiden.

**Peulvruchten** worden ook vaak bij de rustgewassen gerekend, omdat het maaibare gewassen zijn die stikstof kunnen binden. De doorworteling van deze gewassen is vaak beperkt en met name bij conservengewassen is behoorlijke structuurschade niet uitgesloten, omdat het oogsttijdstip bij contractteelten in hoge mate door anderen opgelegd wordt. Ondanks het vermogen stikstof te binden is in veel gevallen een startgift gewenst. Het financiële saldo van deze gewassen is beduidend hoger dan van de overige rustgewassen.



een hoofdrol (zie bijdrage over resultaten het in eerste deel van deze bundel). Echter, vele aspecten spelen een rol en het moge ook duidelijk zijn dat optimalisatie van de nutriëntenvoorziening wellicht de hoofdpositie opeist. Optimaliseren van de bemesting in de vruchtwisseling betekent het zorgvuldig plannen van groenbemesters, rustgewassen, grondbewerkingen en volggewassen. Wanneer de vruchtwisseling met behulp van de beschreven inzichten zorgvuldig gepland wordt, ontstaat een aan vruchtwisseling en nutriëntenmanagement gelieerd en specifiek dynamisch patroon van bodemvruchtbaarheid. Relevante en homogene condities voor ieder gewas zullen er dan niet alleen zorg voor dragen dat de kwaliteitsproductie gewaarborgd is, maar zullen ook de basis vormen voor het veilig stellen van de gewenste milieutechnische kwaliteit, door het verlies aan nutriënten te minimaliseren.

## Literatuur

- Booij, C., E. den Belder & A. Visser, 2002. De betekenis van diversificatie en ecologische infrastructuur voor de gewasbescherming in de biologische landbouw. In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booij). PPO Lelystad, 190 pp.
- Dijk, W. van, 1998. Door scheuren van grasland veel stikstof voor snijmaïs. Bulletin akkerbouw, november 1998. Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt, Lelystad, p.13-16.
- Dijk, W. van, 1999. Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen. Publicatie nr. 95. Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt, Lelystad, 59 pp.
- Ester, A., 1995. Effect bodembedekkers op naaktslakken. Ekoland nr. 9, p.10-11.
- Grootenhuis, J.A., 1977. Mehrjährige Versuchsergebnisse mit Sommergerste, Winterweizen, Speisekartoffeln und zuckerrüben ohne und mit Einschaltung von Leguminosen als Hauptfrüchte in die Fruchtfolge (1953 bis 1976). Proceedings van Symposium Produktion der Biomassa und Ertragsbildung der Feldfrüchte, Vol. 2 (Praag), 111-120.
- Hartsema, O., 2001. Groenbemesters als aaltjesbestrijder is maatwerk. Keuze van juiste groenbemester vergt de nodige aandacht en zorgvuldigheid. Boerderij/Akkerbouw 86, no.18, p.10-11.
- Korthals, G. & R.Timmer, 2001. Klavers en aaltjes gaan soms te goed samen. Stikstofopname en aaltjesvermeerdering bij vlinderbloemige groenbemesters. Ekoland 7/8, p.20-21.
- Leeuwen-Haagsma, W.K. van & F.G. Wijnands, 1997. Maak bij groenbemesters een goede keuze. OBS IV. Ekoland 7/8, p.12-13.
- Leeuwen-Haagsma, W.K. van & F.G. Wijnands, 1998. Laagsalderende gewassen spelen hoofdrol in bouwplan. De kwaliteiten van diverse maaivruchten. Ekoland 6, p.14-15.
- Mourraux, D., O. Cappellen, P. Scokart & J.F. Ledent, 1993. Culture de maïs: sous-semis et semis sous couvert. In: Carlier, L., J.P. Honnay & D. Mourraux (Eds.) Bodembedekking in de teelten maïs en suikerbieten. Instituut tot aanmoediging van het wetenschappelijk onderzoek in nijverheid en landbouw, Brussel, p.21-56.
- Neuvel, J.J., 1992. Teelt van doperwten. Teelthandleiding nr. 48. Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, Lelystad, 79 pp.
- Neeteson, J.J., 1994. Residual soil nitrate after application of nitrogen fertilizers to crops. In: Adriano, D.C., A.K. Iskandar & I.P. Murarka (Eds.) Contamination of groundwaters. Advances in Environmental Science, Science Reviews, Northwood, United Kingdom, 347-365.
- Prins, W.H., K. Dilz & J.J. Neeteson, 1988. Current recommendations for nitrogen fertilisation within the EEC in relation to nitrate leaching. Proceedings 276, The Fertiliser Society, London, 27 pp.
- Ridder, D.N. de, 1992. Bewust omgaan met mineralen. Akkerbouw. Informatie en Kennis Centrum Akker- en Tuinbouw, Ede, 39 pp.
- Schans, D.A. van der, 1998. Teelt van luzerne. Teelthandleiding nr. 84. Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt, Lelystad, 55 pp.
- Schröder, J.J. & L. ten Holte, 1996. Bemestingsonderzoek aan maïs en voederbieten. Rapport 63, AB-DLO, Wageningen, 37 pp.
- Schröder, J.J., W. van Dijk & W.J.M. de Groot, 1996. Effects of cover crops on the nitrogen fluxes in a silage maize production system. Neth. J. Agric. Sci. 44: 293-315.
- Schröder, J.J., P. van Asperen, G.J.M. van Dongen & F.G. Wijnands, 1996a. Nutrient surpluses on integrated arable farms. European Journal of Agronomy 5: 181-191.
- Schröder, J.J., 1997. Estimates of the carbon and nitrogen yield of shoots and roots of cover crops. In: Schröder, J.J. (Ed.) Second progress report of EU Concerted Action Long term reduction of nitrate leaching by cover crops. Note 53, AB-DLO, Wageningen, 81-94.
- Schröder, J.J., L. ten Holte & B.H. Janssen, 1997. Non-overwintering cover crops: a significant source of N. Neth. J. Agric. Sci. 45: 231-248.
- Schröder, J.J. & W.K. van Leeuwen-Haagsma, 2002. Mineralenstromen binnen en tussen biologische bedrijven. In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booij). PPO Lelystad, 190 pp.
- Vereijken, P.H., 1990. Innovatie van ecologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt, al dan niet in gemengd bedrijfsverband. CABO-verslag nr. 138. Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek, Wageningen, 62 pp.
- Wijnands, F.G., W.K. van Leeuwen-Haagsma & P. van Asperen, 1995. Stikstofverliezen; theorie en praktijk. IKC Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroente Nummer 5, p.25-33.
- Wijnands, F.G. & W.K. van Leeuwen-Haagsma, 2000. Plannen van bemesting is lastige klus. Combineren van goede opbrengst en minimale verliezen vergt veel rekenwerk. Ekoland 9, p.22-23.



# 3. Beheer van ziekten en plagen

F.G. Wijnands<sup>1</sup>, W. Sukkel<sup>1</sup> & C.J.H. Booij<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PPO Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

<sup>2</sup> PRI Plant Research International

## 3.1 Inleiding

Ziekten en plagen – maar ook onkruiden – kunnen leiden tot vermindering van de veldopbrengst, tot uitval bij oogst, tot bewaar- en sorteerverliezen en tot kwaliteits- en prijsverlies van het te vermarkten product. Het zijn de vrijwel onvermijdelijke consequenties van een hoog productieve, op monoculturen gerichte en weinig gedifferentieerde landbouw. Veel problemen met ziekten plagen en onkruiden worden echter veroorzaakt door tekortkomingen in de opzet van het bedrijfssysteem of de inrichting van de teelt. Gewasbescherming houdt zich bezig met het vrijwaren van gewassen van problemen met ziekten, plagen en onkruiden. De gewasbeschermingswetenschap beperkt zich daarbij echter vaak tot de directe bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden. En dan ook nog tot de problemen die veroorzaakt zijn in de eerder geschetste situatie. Een deel van de optredende problemen is echter op te lossen door meer aandacht te schenken aan een gezonde ecologische en agronomische basis van het hele bedrijfssysteem. Daarbij gaat het onder andere om een goede vruchtwisseling, een gepaste en goed op de gewasbehoefte afgestemde bemesting, een optimale agro-ecologische layout van bedrijven en teeltsystemen die zoveel mogelijk weerstand bieden aan de problemen. Deze brede opvatting over gewasbescherming is bekend onder de naam geïntegreerde gewasbescherming en is ontstaan vanuit de geïntegreerde bestrijding, onder invloed van het inzicht dat alle aspecten van een bedrijfsvoering bijdragen aan de omvang en ernst van de populaties belagers.



Gezond en uniform uitgangsmateriaal is essentieel voor een geslaagde biologische teelt.

Gericht en goed gebruik van agro-ecologische kennis ligt dus aan de basis van een gezond bedrijfssysteem. In het ontwerp en bij de ontwikkeling van geïntegreerde- en biologische bedrijfssystemen dient dit als basis genomen te worden. Beheersing van ziekten plagen en onkruiden begint bij preventie: voorkomen dat er een probleem ontstaat. Vervolgens moet duidelijk zijn of een alsnog optredend probleem de moeite waard is om te bestrijden, ofwel significante economische schade veroorzaakt, welke groter is dan de kosten van die bestrijding. Bij de bestrijding zelf staan efficiency, minimale milieutechnische en ecologische ongewenste effecten en beheersing van kosten en van arbeid voorop. Ook dient er aandacht te zijn voor mogelijke neveneffecten op andere aspecten van het teelt- en bedrijfssysteem.



Het gebruik van insectennetten en de steriele insectentechniek zijn voorbeelden van operationele aspecten van de gewasbescherming.

In de biologische landbouw wordt gezocht naar ‘natuurlijke’ zelfregulerende systemen, met zo weinig mogelijk externe input. Milieuvriendelijkheid en bevordering van biodiversiteit staan centraal in het concept van biologische landbouw (zie hoofdstuk Visie in deel 4). Biologische systemen willen dus niet terugvallen op chemische bestrijding, maar zetten in op stabilisering van het agro-ecosysteem op basis van agro-ecologisch vernuft en innovatieve technieken (onkruidbestrijding, afscherming d.m.v. netten etcetera). In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de elementen die samen een geïntegreerd/ecologische gewasbescherming mogelijk maken op een biologische bedrijf.

## 3.2 Geïntegreerd/ecologische gewasbescherming

### Beheersstrategie

Geïntegreerd/ecologische gewasbescherming is gebouwd op preventie; preventie in de zin van het optreden voorkomen of het beperken van de omvang van populaties van ziekten, plagen en onkruiden. Preventieve maatregelen komen zowel *strategisch* tot uitdrukking in de lange termijnplanning als *tactisch* in de korte termijnplanning van de agrarische ondernemingen, respectievelijk in de bedrijfsvoering en -inrichting en in de jaarlijkse teeltinrichting. Daarmee is de Ausgangssituatie van een gewas vastgelegd en is de kans op het optreden van belagers grotendeels bepaald, evenals de

omstandigheden die deze belagers zullen aantreffen. Ingerepen tijdens de teelt – *operationeel* – zijn gericht op het onderdrukken van populaties of het opwerpen van barrières om zo aantasting te voorkomen. In Tabel 1 staan de belangrijkste elementen van een ecologische beheersingsstrategie voor ziekten en plagen.

### Strategische aspecten

Bedrijfshygiëne is vanzelfsprekend belangrijk ter voorkoming van infectiebronnen (*Botrytis*, *Phytophthora infestans*), overwinteringsmogelijkheden voor luizen (virusdragend) en verspreiding van bodemgebonden ziekten en plagen (aaltjes, *Rizoctonia*). Ziek plantmateriaal moet tijdens en na de teelt zo snel mogelijk verwijderd worden. Afvalhopen op het erf dienen afgedekt te zijn, transport van mogelijk aangetast materiaal naar andere percelen moet voorkomen worden etcetera. Met een gezonde vruchtwisseling en vruchtopvolging en een goede bodemstructuur en waterhuishouding wordt de basis gelegd voor een optimale beheersing van met name bodemziekten en plagen.

Een optimale bemesting – goed afgestemd op de vruchtwisseling – is van groot belang voor gezonde en vitale gewassen. Ondervoede of overvoerde gewassen zijn immers vaak extra gevoelig worden voor aantastingen.

Natuurlijke vijanden kunnen een bijdrage leveren aan de stabilisering van het gehele agro-ecosysteem. Daarbij gaat het zowel om organismen die in de grond als boven de grond leven. Deze laatste categorie kan bevorderd worden

Tabel 1. De belangrijkste elementen in een ecologische beheersstrategie voor ziekten en plagen in een biologisch systeem.

#### **Preventie: bedrijfsvoering en bedrijfsinrichting**

- Bedrijfshygiëne, om verspreiding van schadelijke organismen en infectiebronnen te voorkomen;
- Gezonde vruchtwisseling tegen bodemgebonden en/of semi-mobiele ziekten en plagen, met name schimmels en aaltjes;
- Goede bodemstructuur en waterhuishouding;
- Natuurlijke vijanden bevorderen door agrarisch natuurbeheer, een optimale agro-ecologische lay-out en optimaal beheer van bodemvruchtbaarheid.

#### **Preventie: teelttechniek**

- Gebruiken van resistente en/of tolerante rassen;
- Gezond uitgangsmateriaal;
- Aangepaste wijdere rij- en plantafstand;
- Stikstofaanbod optimaliseren.

#### **Bestrijding: criteria**

- Regelmatige gewasinspectie, signaleren ziektesymptomen;
- Beperkt gebruik van schadedrempels en signaleringssystemen mogelijk.

#### **Bestrijding: methoden**

- Biologische methoden zoals uivlieg met behulp van de steriele-mannetje-techniek, inzetten antagonistische;
- Fysische methoden zoals afscherming en bedekking;
- Inzetten van biopesticiden, waarbij grote aandacht voor keuze middelen, criteria betreffende milieubelasting, effectiviteit en giftigheid voor toepasser, dosering, toepassingstijdstip, toepassingstechniek.

door een verantwoord en gericht beheer van de natuurlijke elementen op en rond het erf en de percelen, zoals erfbeplanting, slootkanten en eventueel perceelsranden, en een optimale agro-ecologische lay-out. Met agro-ecologische lay-out wordt bedoeld op de totale ruimtelijke inrichting van het bedrijf. Deze inrichting bestaat uit zowel het erf, de gebouwen, de verhardingen, de ecologische infrastructuur van natuurlijke elementen en de percelen. Een optimale agro-ecologische lay-out van het bedrijf zal sterk kunnen bijdragen aan de stabiliteit van het agro-ecosysteem en de functies van de vruchtwisseling kunnen ondersteunen: hoe dooraderd is de productie-oppervlakte, hoe groot zijn de percelen en hoe verhouden zich lengte en breedte? Hoe is de aansluiting op de natuurlijke omgeving? Dit gerichte beheer kan bovendien bijdragen aan versterking van de natuurwaarde van het bedrijf, door verrijking van de soortensamenstelling van flora en fauna. De antagonisten, predatoren en parasieten in de grond kunnen bevorderd worden door een optimaal gebruik van groenbemesters, organische bemesting, aangepaste grondbewerking en het achterwege laten van pesticidengebruik. Biodiversiteit kan in een biologisch systeem zeer nuttig zijn (Booij *et al.*, 2002). Overigens kan het bevorderen van de populaties van natuurlijke vijanden gezien worden als de ecologische manier van biologische bestrijding. Er worden immers geen habitat-vreemde organismen geïntroduceerd – met alle risico's van dien – maar geprofiteerd wordt van de aan het agro-ecosysteem aangepaste soorten.

### Tactische aspecten

De teeltfase begint bij een goede teeltvoorbereiding en teeltinrichting en wordt voortgezet met een zorgvuldige gewasverzorging, zie Tabel 2. Een vlotte weggroei en uniform materiaal zijn essentieel voor een geslaagde biologische teelt. De praktijk laat zien dat de kwaliteit van

het uitgangsmateriaal nogal eens te wensen overlaat. Versterking van onderzoek en voorlichting over de kwaliteit van het uitgangsmateriaal – rassenkeuze inbegrepen – is van groot belang. Dit belang wordt overigens onderkend door de overheid, gezien de prioriteit die gegeven wordt aan onderzoeksprogramma's die de ontwikkeling van nieuwe rassen, en in bredere zin gezond uitgangsmateriaal, tot doel hebben (De Nijs *et al.*, 2002). Bij de teelt van diverse gewassen kan er eventueel door een aangepast zaai- of planttijdstip ontsnapt worden aan periodes met hoge infectie-kans. De voedingstoestand van het gewas, even als de gewasstructuur – beïnvloed door stikstofbemesting, rijenafstand, zaai- en plantdichtheid en rassenkeuze – bepalen mede de ontwikkelingskansen van ziekten en plagen. De teelt dient zodanig ingericht te zijn dat deze kansen zo klein mogelijk zijn

### Operationele aspecten

De mogelijkheden voor gewasbescherming (in de meest strikte zin van het woord: het ondernemen van actie tegen ziekten en plagen) zijn in de biologische teelt beperkt. De teelt kan fysiek beschermd worden tegen het optreden en de verspreiding van sommige ziekten en plagen door technieken zoals *mulches* (tegen opspatten van regenwater en verspreiding van ziekten, ter voorkoming van contact met grond) en insectennetten. Ook kunnen belagers verjaagd worden (met name bij zoogdieren en vogels) of kunnen pleksgewijs aangetaste planten gedood of verwijderd worden. Ingrijpen in de vorm van biologische bestrijding is beperkt mogelijk (steriele insecten techniek, het gebruik van biologische organismen). Er lijkt perspectief te zijn voor het inzetten van *Ulocladium atrum* als antagonist voor *Botrytis*-aantastingen (Meekes *et al.*, 2002).

Het eventuele gebruik van biologische bestrijdingsmiddelen dient kritisch benaderd te worden: zijn ze nodig en kunnen deze middelen aan alle milieu voorwaarden voldoen? In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de huidige situatie met betrekking tot dit soort stoffen. Door de beperkte mogelijkheden om curatief in te grijpen is het hanteren van schadedrempels en waarschuwingssystemen in de meeste gevallen niet mogelijk. Wel is het uitermate zinnig om – in situaties waar problemen te verwachten zijn – de grond te laten bemonsteren op aaltjes. Na bemonstering is een gericht advies voor vruchtopvolging en bouwplansamenstelling mogelijk om al te grote problemen te helpen voorkomen.

### Bio-pesticiden

De bestrijdingsmiddelen die toegelaten zijn in de biologische teelt worden aangegeven in de EU-verordening 2092/91. De middelen op deze EU-lijst kunnen door de nationale controleorganisatie (SKAL) worden toegelaten als bestrijdingsmiddel. Zo moet van koperverbindingen (fungicide, bactericide) de behoefte door de nationale controleorganisatie worden aangetoond. Voor koperoxy-

Tabel 2. Tactische teeltaspecten.

#### Vorbereiding

- Kwaliteit zaai- c.q. plantbed
- Rassenkeuze met inbegrip van resistentie en tolerantie
- Gezond uitgangsmateriaal

#### Inrichting

- Rijenafstanden
- Plantverband en plantdichtheid
- Keuze plantgoed of zaaizaad
- Zaai- en planttijdstip

#### Verzorging

- Beregening
- Onkruidbestrijding
- Oogsttechniek



Bladetende rupsen kunnen bestreden worden met *Bacillus thuringiensis*.

chloride (tegen *Phytophthora*) was dit in 1998 in Nederland het geval.

Naast de toelating voor de biologische productiemethode moeten deze middelen ook getoetst zijn aan de nationale wetgeving voor bestrijdingsmiddelen. Hierbij moeten biologische pesticiden voornamelijk aan dezelfde wettelijke eisen voldoen als synthetische bestrijdingsmiddelen. Er zijn in Nederland voor de akkerbouw of vollegrondsgroenteteelt uiteindelijk slechts vier niet-synthetische pesticiden toegestaan. Deze stoffen zijn: *Bacillus thuringiensis*, pyretrine + piperonylbutoxide, koperoxychloride en zwavel.

#### **Bacillus thuringiensis**

Dit middel bestaat uit sporen en celfragmenten van de bacterie *Bacillus thuringiensis* (Bt) en wordt ingezet ter bestrijding van bladetende rupsen. De toxinen van de bacterie worden door bladvraat opgenomen en tasten het darmepitheel van de rups aan, waardoor deze stopt met eten en sterft. De hoogste effectiviteit wordt bereikt bij temperaturen boven de 15°C, bij jonge rupsen en bij voldoende aanwezigheid van het middel op de plantendelen waar de vraat plaatsvindt. Het grote voordeel van Bt is dat het middel selectief werkt tegen rupsen en dat natuurlijke vijanden niet gedood worden. Omdat Bt een bacterie is die

ook vrij in de natuur voorkomt neemt men aan dat de milieurisico's van het gebruik beperkt zijn. Bt is zeer giftig voor muggenlarven. Een bedreiging voor de toekomst is de mogelijke ontwikkeling van resistentie tegen het toxine. Sinds kort wordt er onderzoek gedaan naar mogelijke allergische reacties op Bt pesticiden (Bernstein *et al.*, 1999; Petrie *et al.*, 2003).

#### **Pyretrine + piperonylbutoxide**

Pyretrinen zijn plantaardige extracten van onder andere *Pyrethrum cinerariaefolium*. Insecten die met het middel in aanraking komen raken onmiddellijk verlamd en sterven enige tijd later. De toegelaten formuleringen van pyretrinen zijn allen in combinatie met piperonylbutoxide, welke stof de werking versterkt. De combinatie van beide middelen is effectief tegen een breed scala van insecten. Dit betekent tevens dat ook natuurlijke vijanden gedood worden. Verder is het middel zeer giftig voor waterorganismen als vissen, kreeftachtigen en algen.

#### **Koperoxychloride**

Koperoxychloride wordt gebruikt als bestrijdingsmiddel tegen schimmels en bacteriën. Het middel wordt vooral gebruikt ter bestrijding van *Phytophthora* in aardappel. Het koper<sup>2+</sup>-ion grijpt in op diverse stofwisselingsprocessen bij deze organismen. Koper werkt bij het in contact komen met schimmels en bacteriën die aan de buitenkant van het blad aanwezig zijn. De werking is vooral preventief; dat wil zeggen dat er bij voor de schimmel gunstige omstandigheden continu een hoeveelheid van het middel op de bladeren aanwezig moet zijn om aantasting te voorkomen en dat een goede verdeling van het middel over het gewas noodzakelijk is (fijne druppel). Dit gegeven leidt tot een vrij hoge inzet van het middel om voldoende effectiviteit te bereiken.

Koperionen zijn sterk fytotoxisch (bladverbranding). Bij de aanbevolen doseringen treden in het algemeen echter geen

Tabel 3. Toegelaten biologische bestrijdingsmiddelen, doelorganismen en gewassen (Sukkel, 1999).

Actieve stof	Doelorganismen	Toegelaten in de gewassen*
<i>Bacillus thuringiensis</i>	bladetende rupsen van vlinders en motten	diverse vollegrondsgroenten
Pyretrinen + Piperonylbutoxide**	breedwerkend insecticide; acaricide	vollegrondsgroenten
Koperoxychloride***	fungicide; bactericide	aardappel, stamslaboon, selderij, rabarber, schorseneer, kruiden
Zwavel	fungicide (schurft bij appel, echte meeldauw), acaricide (mijten)	tarwe, aardbei, schorseneer

\* Toelating volgens CTB

\*\* Piperonylbutoxide niet op de EU-lijst (verordening Nr. 2092/91) voor toegelaten gewasbeschermingsmiddelen in de biologische teelt

\*\*\* Mag volgens EU-lijst inmiddels weer voor onbepaalde tijd worden gebruikt, daarnaast moet de behoefte door de nationale controle organisatie (SKAL) worden erkend

Tabel 4. Toegelaten biologische bestrijdingsmiddelen en hun giftigheid voor niet-doelorganismen (Sukkel, 1999).

Middel	Giftigheid niet-doelorganismen	Opmerkingen
<i>Bacillus thuringiensis</i>	zeer giftig voor muggenlarven, allergische reacties bij toepassers	curatief, snelle afbraak, resistentie ontwikkeling bij koolmotje
Pyrethrinen	zeer giftig voor bijen, kreeftachtigen en vissen	curatief, snelle afbraak, niet selectief
Piperonylbutoxide	zeer giftig voor algen, zeer giftig voor vissen (chronisch), acuut matig giftig voor kreeftachtigen	curatief, snelle afbraak, niet selectief, gebruik als synergist voor pyrethrinen
Koperoxychloride	bij bodemaccumulatie negatieve effecten op regenwormen en bodemleven; giftig voor vissen	preventief, sterke accumulatie van koper in de bodem
Zwavel	-	preventief en curatief

problemen op. Koperoxychloride is giftig voor vissen en in enkele gevallen wordt melding gemaakt van giftigheid voor bijen. Het grootste nadeel van koper is dat het accumuleert in de bodem. Het bodemmicroleven begint schade te ondervinden bij 40 tot 80 mg/kg grond en kopergehalten vanaf 85 mg/kg grond zijn dodelijk voor regenwormen. Bij intensief gebruik kunnen deze gehalten ruimschoots worden overschreden. Dit is bijvoorbeeld al het geval in de druiventeelt in delen van Europa. Koper had een toelating via de EU-regelgeving voor biologische landbouw tot 2002. Inmiddels is deze weer met een onbepaalde periode verlengd. Er is echter wel een maximum aan het gebruik gesteld.

#### Zwavel

Zwavel wordt gebruikt als bestrijdingsmiddel tegen schimmels en mijten. Het middel wordt vooral ingezet bij de bestrijding van meeldauw in schorseneren. Verspuiten bij temperaturen boven de 25°C kan schade aan het gewas veroorzaken. Bij de gebruikte doseringen zijn geen negatieve effecten op niet-doelorganismen bekend.

### 3.3 Vruchtwisseling: kansen en beperkingen

Vruchtwisseling is de term voor het gegeven dat gewassen in de tijd in een specifieke volgorde op een perceel worden geteeld. Na een aantal jaren zal deze volgorde weer opnieuw beginnen. De gewassen die in een specifiek jaar verbouwd worden op een bedrijf vormen samen het bouwplan. Vruchtwisseling heeft een temporeel aspect: gewassen worden in de tijd in een specifieke volgorde geteeld (vruchtvolgorde), en een ruimtelijk aspect: de verdeling van de in het betreffende jaar geteelde gewassen over de beschikbare ruimte. Als de vruchtwisseling consistent en onveranderd is, dan is het bouwplan ieder jaar gelijk.

De vruchtwisseling heeft twee hoofdfuncties: het voorkomen c.q. beheersbaar maken van ziekten, plagen en omkruiden en het instandhouden c.q. verbeteren van de bodemvruchtbaarheid. Dit kan een optimale kwaliteits-

productie zeker stellen met minimale externe inputs zoals, pesticiden ('biologisch'), fossiele energie, machines en meststoffen.

Figuur 1 ontleedt de rol die de vruchtwisseling kan spelen in preventie en beheersing van ziekten en plagen (naar Vereijken, 1994). Ziekten en plagen kunnen worden onderscheiden naar de mate waarin ze gewasspecifiek zijn en naar hun mobiliteit (beweeglijkheid, hoe gemakkelijk verplaatsen ze zich). In Figuur 1 zijn deze twee kenmerken als x-as en y-as weergegeven. Op de x-as zijn de schadeverwekkers ingedeeld van niet mobiel tot zeer mobiel. Op de y-as van zeer specifiek (specialisten) tot niet specifiek (alleseters). De combinatie van deze eigenschappen levert vier categorieën op (de vier kwadranten van de figuur) die duidelijk verschillen in de wijze waarop voorkomen en schade beheersbaar kunnen worden gemaakt. Vruchtwisseling is, komend van rechtsonder en bewegend naar links boven in de figuur, van toenemend belang. Ieder kwadrant van deze figuur wordt hieronder besproken.

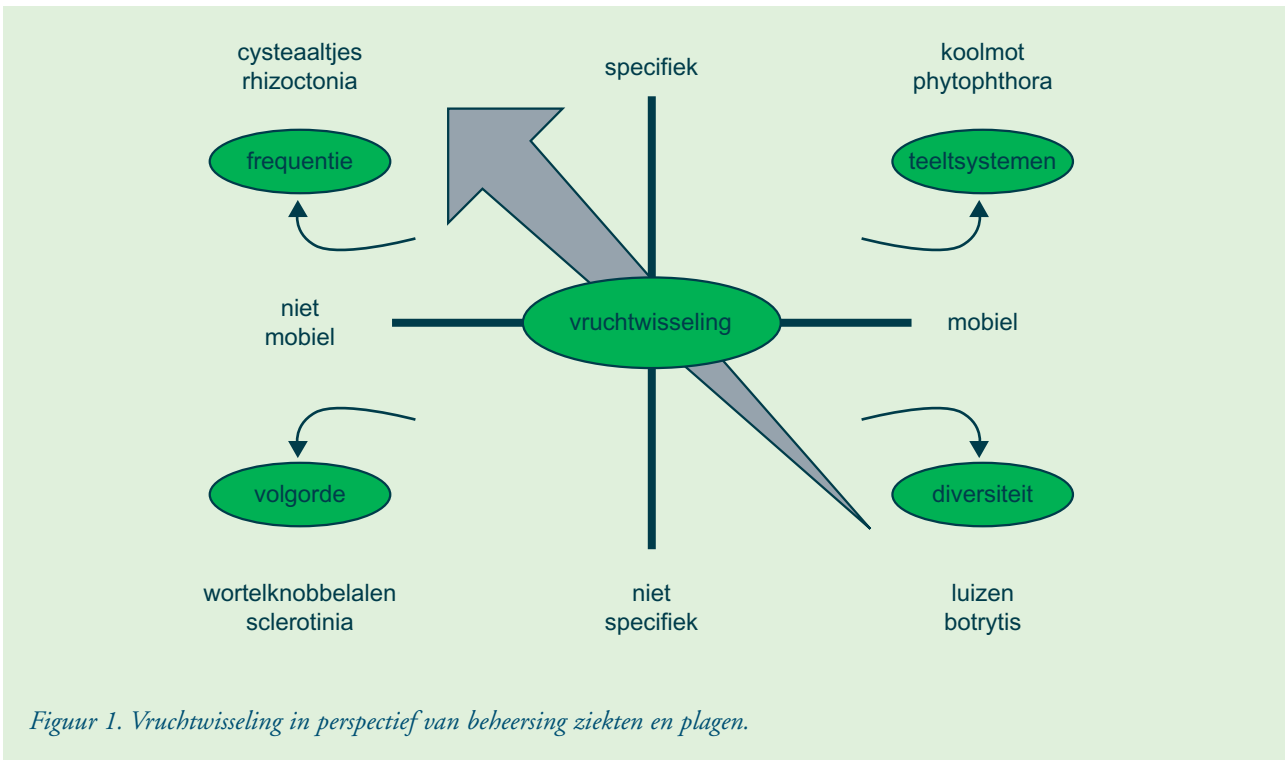
#### Specifiek, niet mobiel (links boven)

Het gaat hier meestal om bodemgebonden ziekten en plagen, zoals het aardappelcystealtje en ziektes zoals witrot in uien. Klassieke vruchtwisseling, in de zin van voldoende lage frequentie van het favoriete gewas, is veelal voldoende. Deze aanpak wordt aangevuld door voor belangrijke organismen tijdig opsporingsonderzoek te verrichten en waar mogelijk resistente en tolerante rassen te verbouwen.

#### Niet specifiek en niet mobiel (linksonder)

Ook hier gaat het meestal om bodemgebonden ziekten en plagen, zoals *Rhizoctonia spp.*, *Sclerotinia* en wortelknobbelaaltjes. De samenstelling van het bouwplan en de volgorde worden hier echter steeds belangrijker. Aanvullende ondersteuning zal – afhankelijk van het betreffende organisme – gevonden moeten worden in de teeltsystemen (zaaidatum, planten of zaaien, en dergelijke) en de rassenkeuze, afhankelijk van het betreffende organisme (zie ook bijdrage Molendijk in dit deel).





### Specifiek en mobiel (rechtsboven)

Voor organismen zoals koolmot (*Plutella*) en Phytophthora is de klassieke vruchtwisseling niet effectief, alhoewel ruimtelijke vruchtwisseling kan bijdragen aan de beheersing van semi-mobiele niet specifieke plagen. Andere oplossingen kunnen gevonden worden in de teeltsystemen (zaaidata, gewas structuur, rassenkeuze). Controlemaatregelen kunnen nodig zijn, zoals bijvoorbeeld het gebruik van fysieke barrières (netten) of het gebruik van natuurlijke vijanden of biologische pesticiden.

### Niet specifiek, mobiel (rechtsonder)

Veel ziekten en plagen vallen onder deze categorie. Vruchtwisseling helpt niet, al is gewasdiversificatie nuttig, vooral op regionale schaal. Opnieuw kan het ontworpen teeltsysteem bijdragen aan de preventie en beheersing. Met rassenkeuze is nog relatief weinig te doen, al zijn er voor bepaalde luissoorten al resistente slarassen.

In de laatste twee categorieën wordt directe bestrijding in de gewassen steeds belangrijker. Dit kan ook door natuurlijke vijanden, maar dan moeten deze wel een kans hebben om op het bedrijf te overleven. Een zorgvuldig ontworpen en beheerde ecologische infrastructuur op het bedrijf, welke gedurende het gehele jaar voldoende voedsel en beschutting biedt, is hiervoor een noodzaak. De interactie tussen temporele en ruimtelijke component van de vruchtwisseling kan gebruikt worden om het vruchtwisselingconcept te versterken. Het zodanig laten rouleren van gewassen over percelen, dat een gewas nimmer wordt verbouwd aangrenzend aan een perceel waar de voorvrucht het gewas zelf was, draagt sterk bij aan de preventie van overdracht van weinig mobiele plagen en ziekten van jaar tot jaar.

## 3.4 Tot slot

Gewasbescherming in een biologisch systeem is gebaseerd op intelligent toegepaste agro-ecologie. De strategie maakt gebruik van vrijwel alle elementen van een bedrijfsvoering. Het gevolg is dat er wel eens conflicten kunnen ontstaan tussen verschillende doelstellingen of dat het lastig is meerdere doelen tegelijk te verwezenlijken. Zo kan een natuurlijke infrastructuur ook bepaalde ongewenste soorten bevorderen. Het inzicht in wat wel en wat niet kan, welke natuurlijke elementen verantwoord zijn en hoe ze beheerd moeten worden is nog steeds groeiende. Niet altijd zullen alle gewenste eigenschappen in een ras samenkomen, met als gevolg dat toch prioriteiten gesteld moeten worden. Andere doelstellingen kunnen in hun praktische uitwerking tal van conflicten veroorzaken met gewasbescherming-aspecten. Zo ligt er een probleem bij de vermeerdering van polyfage aaltjes door vlinderbloemige gewassen. Meer vlinderbloemigen zijn nodig voor de broodnodige extra stikstof, maar deze vlinderbloemigen vermeerderen de polyfage aaltjes, waardoor de problemen voor de hoofdgewassen sterk kunnen toenemen, met name op zandgronden. Ook vele onkruidsoorten zijn waardplant van deze aaltjes. Een onvolledige onkruidbestrijding kan grote gevolgen hebben voor de populatie-opbouw. Een soortgelijk conflict doet zich voor met slakken. Deze vermeerderen zich sterk in gras en in vlinderbloemige bestanden (zie ook bijdrage van Leeuwen & Schröder in dit deel van de bundel). Het oplossen van dit type conflicten verdient prioriteit.

Alle bouwstenen zijn nodig voor het bouwwerk van de geïntegreerd/ecologische gewasbescherming om de



Slakken kunnen ernstige schade aanrichten in spruitkool.

opbrengstniveaus te stabiliseren, de kwaliteit van de producten zeker te stellen en tot een uitvoerbare en beheersbare bedrijfsvoering te komen, ook op langere termijn. Een curatieve aanpak van problemen, met al dan niet synthetische middelen, past niet in een biologische werkwijze. Biologische bestrijdingsmiddelen zijn echter zeker niet altijd synoniem aan natuurlijk, milieuvriendelijk en gezond. Met het gebruik van middelen als pyretrine + piperonylbutoxide en koperoxychloride wordt – zoals nu voldoende duidelijk gemaakt is – het paard van Troje binnengehaald. Dit kan het imago van de biologische teelt ernstig schaden. Nog beter is het om in de teelt en in het onderzoek maximaal in te zetten op preventie van ziekten en plagen, zodat er geen biologische pesticiden ingezet behoeven te worden. De prioriteitstelling daarbij ligt bij de residuele problemen, waarmee bedoeld wordt de ernstige problemen die overblijven, nadat het huidige beschikbare agro-ecologisch vernuft is ingezet. In het werk op de proefbedrijven en bij de BIOM-deelnemers wordt daarvan een goede indruk verkregen.

## Literatuur

- Bernstein, I.L., J.A. Bernstein, M. Miller, S. Tierzieva, D.I. Bernstein, Z. Lummus, M.K. Selgrade, D. Doerfler & V.L. Seligy, 1999. Immune responses in farm workers after exposure to *Bacillus thuringiensis* pesticides. *Environmental Health Perspectives*, 107 (7) : 575-582.
- Booij, C., E. den Belder & A Visser, 2002. De betekenis van diversificatie en ecologische infrastructuur voor de gewasbescherming in de biologische landbouw. In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booij). PPO Lelystad, 190 pp.
- Kessel, G.J.T., E. Lammerts van Bueren, L.T. Colon, M. Hulscher, P.C. Scheepens, H.T.A.M. Schepers & W G. Flier, 2002. Naar een oplossing voor *Phytophthora infestans* in de biologische aardappelteelt. In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel en R. Booij). PPO Lelystad, 190 pp.
- Meekes, E., J. Köhl, W.M.L. Molhoek, H. Goossen-van der Geijn & M. Gerlagh, 2002. Biologische bestrijding van bovengrondse plantenziekten met *Ulocladium atrum* – een oplossing voor de biologische landbouw? In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booij). PPO Lelystad, 190 pp.
- Nijs, T. den, A. Balkema, L. van den Brink, R. van den Broek, C. Kik, E. Lammerts van Bueren, H. Löffler, R. van Loo & A. Osman, 2002. Beter aangepaste rassen voor de biologische landbouw door veredelingsonderzoek. In 'Studiedag biologische landbouw: Biologisch bedrijf onder de loep' (Red. F.G. Wijnands, J.J. Schröder, W. Sukkel & R. Booij). PPO Lelystad, 190 pp.
- Petrie, K., M. Thomas & E. Broadbent, 2003. Symptom complaints following aerial spraying with biological insecticide Foray 48B. *New Zealand Medical Journal*, March 14 : 116.
- Sukkel, W., 1999. Biologische bestrijdingsmiddelen kunnen imago ernstig schaden. Inzetten op maximale preventie bij ziekten en plagen. *Ekoland*, Vol. 19, no. 6, p. 8-9.
- Vereijken, P., 1994. 1. Designing prototypes. Progress reports of research network on integrated and ecological arable farming systems for EU- and associated countries (concerted action AIR3-CT927705). AB-DLO, Wageningen, 87 pp.

# 4. Beheren en beheersen van onkruiden

R.Y. van der Weide<sup>1</sup>, L.A.P. Lotz<sup>2</sup>, P.O. Bleeker<sup>1</sup> & R.M.W. Groeneveld<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

<sup>2</sup> Plant Research International

## 4.1 Inleiding

Kruiden in gewassen bezitten soms natuurwaarde en vormen voor sommige gewasbelagers een alternatieve voedselbron. Als onkruiden in gewassen kunnen ze echter opbrengst- en kwaliteitsverlies veroorzaken en enorme aantallen zaden produceren. Het saneren van veronkruiding duurt meerdere jaren en vereist in biologische teelten grote aantallen uren handwieden.

De totale tijdsinvestering ten behoeve van het handmatig wieden van onkruiden in de Nederlandse biologische landbouw bedroeg in 1998 circa 223.000 uur. Het meeste handwiedwerk wordt uitgevoerd in de gewassen ui en peen (zie Tabel 1). In het geval het biologisch areaal – overeenkomstig het overheidsbeleid – in 2010 gegroeid is tot 10 procent van het totale landbouwareaal en extra handwiedwerk door sanering van herbiciden in de gangbare landbouw geschat wordt op 10 uur per hectare, dan betekent dit een tijdsinvestering van circa 2.880.000 uur per jaar. Dit staat gelijk aan 10 weken werk door 7.200 arbeidskrachten (Van der Weide, 2000). Beschikbaarheid en organisatie van zoveel flexibele arbeidsinzet vormt, ook nu al, een zeer belangrijk knelpunt in de biologische teelt (Lotz *et al.*, 2000).

Verschillende onderzoeken zijn uitgevoerd naar wat biologische telers in Nederland ervaren als belangrijkste

onkruidsoorten, zie Tabel 2. Vogelmuur wordt van de eenjarige onkruidsoorten genoemd als het belangrijkste onkruid of als soort die de grootste inzet vergt om het te bestrijden. Nader onderzoek toonde aan dat in het Innovatieproject in Flevoland gemiddeld over de deelnemende bedrijven bijna de helft van de inzet in handwieden gericht was op bestrijding van vogelmuur (Vereijken *et al.*, 1998). Tabel 2 laat verder zien dat de verschillen in prioriteitstelling, zowel voor eenjarige als meerjarige soorten, sterke overeenkomst vertonen. Daarbij kan opgemerkt worden dat de verschillen tussen de BIOM-bedrijven op zand- en kleigrond niet groot zijn.

Ook op de biologische bedrijven in het bedrijfssystemen-onderzoek wordt onkruid veelvuldig als knelpunt genoemd. Meer specifiek is vooral de bestrijding van éénjarige onkruiden in de rij een knelpunt bij ui, wortel, knolvenkel, suikerbiet en prei. Ook meerjarige onkruiden -naast de in de tabel genoemde akkerkers en akkermunt – veroorzaken een grote bestrijdinginspanning omdat ze moeilijk mechanisch te bestrijden zijn. Deze onkruiden hebben veel reserves in hun wortelstokken en lopen steeds opnieuw uit. Bij een ernstige besmetting kan het zelfs nodig zijn om gedurende een jaar geen gewas te telen en het onkruid in een periode van zwarte braak terug te zetten, of om een aantal jaren gras of luzerne te telen en regelmatig te maaien.

Tabel 1. Uren handwieden in biologisch geteelde gewassen (Van der Weide, 2000).

Gewas(groep)	Areaal (ha) in NL in 1998	Handwieden (uren per ha)		
		Flevoland	Landelijk	BIOM
Granen	3000	7	5	12
Aardappel	700	2	7	9
Suikerbiet	340	85	73	82
Peulvruchten	320	25	15	42
Ui	250	110	175	177
Peen	250	115	155	152
Koolsoorten	190	27	30	45
Bladgewassen	64		55	47

## 4.2 De noodzaak van beheersing

Onkruid kan de opbrengst van het gewas beperken doordat het met het gewas concurreert om de beschikbare hoeveelheid licht, water en voedingsstoffen. De schade die hierdoor ontstaat is sterk afhankelijk van het concurrentievermogen van het gewas. In gangbare teelten van wintertarwe bleek dat het niet bestrijden van onkruiden in wintertarwe slechts op iets minder dan de helft van de percelen opbrengstreducties veroorzaakt. Alleen bij hoge dichtheden van vroeg opkomende onkruiden kan de opbrengst van wintertarwe met 20 procent verminderd worden (Lotz *et al.*, 1990). Naast de granen is ook aardappel een krachtig gewas met grote concurrentiekracht, waarin onkruiden slechts beperkt concurrentieschade opleveren. In meer open gewassen of in gewassen met een trage begingroei zoals maïs kan de opbrengstreductie echter oplopen tot 70 (Van der Weide, 1993). Gehele misoogsten in gewassen zonder enige concurrentiekracht – zoals zaaiuien en wortelen – kunnen echter ook voorkomen. Verder kunnen onkruiden effect hebben op het microklimaat (meer kans op nachtvorstschade; vochtiger gewas), de oogst bemoeilijken, drogings- en schoningskosten verhogen en de kwaliteit van het geoogste product verminderen. Sommige onkruidsoorten houden ziekten en plagen in stand of geven zelfs een vermeerdering, bijvoorbeeld door als tussenwaard op te treden voor aaltjes. Onkruiden spelen echter niet altijd een negatieve rol. Andere kruiden in gewassen kunnen de aanwezigheid van

de natuurlijke belagers van ziekten en plagen bevorderen en een alternatief voedsel zijn voor niet specifieke belagers als slakken, sommige luizensoorten en springstaarten. Zo vond Häni *et al.* (1990), circa 40 procent minder vergelingsziekte in bieten als gevolg van bevordering van antagonistische bij meer onkruiden tussen de bieten. In studies naar de populatiebiologie van kleeftuif door Van der Weide werd gevonden dat kiemplanten van deze soort in een jong graangewas door slakken geprefereerd werden en in enkele gevallen voor meer dan 90 procent werden opgegeten. Verder kunnen grondbedekkende kruiden erosie verminderen en hebben bepaalde soorten natuurwaarde. Tenslotte zijn onkruiden een belangrijke voedselbron voor diverse op akkers voorkomende vogelsoorten (Wilson, 2001). Om goed te kunnen profiteren van de positieve effecten die onkruiden kunnen hebben zou er een bedrijfszekere methode moeten zijn om ze alsnog te bestrijden indien nodig. Immers wanneer soorten in andere teelten in het bouwplan niet beheerst kunnen worden dan zal de zaadproductie van deze onkruidsoorten zoveel mogelijk voorkomen moeten worden. Helaas zijn er behalve het handmatig wieden in de gewasrij geen goede mogelijkheden om grotere onkruiden te verwijderen. Daarom wordt in de biologische teelt de onkruidbestrijding al gericht op net bovenkomend onkruid.

Tabel 2. Prioriteitstelling van onkruidsoorten op basis van subjectieve weging van schadelijkheid van het onkruid en relatieve inzet van bestrijding tegen het onkruid door verschillende groepen van experts (biologische telers uit Flevoland, deelnemers aan BIOM en onderzoekers op het biologische proefbedrijf de Lovinkhoeve) (Lotz *et al.*, 2000).

Flevoland*	BIOM** -zandgrond	BIOM-kleigrond	Lovinkhoeve***, N.O.-polder
<b>eenjarig</b>			
1 vogelmuur	vogelmuur	vogelmuur	vogelmuur
2 straatgras	melganzevoet	melganzevoet	herderstasje
3 varkensgras	perzikkruid	perzikkruid	perzikkruid
4 klein kruiskruid	straatgras	kamille-soorten	zwaluw tong
5 herderstasje	hanepoot	straatgras	klimopereprijs
6 zwarte nachtschade	klein kruiskruid	zwarte nachtschade	melganzevoet
7 melganzevoet	kleine brandnetel	kleine brandnetel	straatgras
<b>meerjarig</b>			
1 akkermelkdistel	kweek	akkerdistel	akkerdistel
2 akkerdistel	ridderzuring	kweek	akkermelkdistel
3 klein hoefblad	akkerdistel	akkermelkdistel	klein hoefblad

\* Vereijken *et al.*, 1998

\*\* Wijnands *et al.*, 1999

\*\*\* Lotz en Groeneveld

Tabel 3. Biologische kenmerken van de belangrijkste éénjarige zaadonkruiden in biologische teelten\*.

Soort	Maximale zaadproductie per plant (aantal/plant)	Harvest index* (% gewicht in zaad)	Gewicht duizend zaden (g)	Periode opkomst (maand- nummers)	Periode zaadzetting (maand- nummers)	Percentage afname onkruid zaadvoorraad per jaar
Hanepoot	13.000		1,5	5, 6	7, 8, 9	50
Herderstasje	40.000	10-28	0,1	± jaar	5, 6, 7, 8, 9, 10	27
Kamille	34.000	1-6	0,3	3, 4, 5, 9, 10	7, 8, 9, 10	10
Kleine brandnetel	1.500		0,5	± jaar	7, 8, 9, 10	
Klein kruiskruid	7.000		0,3	± jaar	± jaar	34
Klimopereprijs	300		4,2	± jaar	4, 5, 6	18
Melganzevoet	500.000	22-48	0,7	3, 4, 5, 6	7, 8, 9, 10	11
Perzikkruid	800		2,7	4, 5, 6	7, 8, 9	
Straatgras	500		0,4	± jaar	± jaar	24
Varkensgras	200		2,7	3, 4, 5	7, 8, 9	16
Vogelmuur	15.000		0,6	± jaar	± jaar	26
Zwaluw tong	1.000	52-64	5,0	4, 5, 6	7, 8, 9, 10	
Zwarte nachtschade	330.000		0,8	5, 6, 7	8, 9, 10	37

\* gegevens verzameld uit Roberts and Feast, 1973; Chancellor, 1986; van den Brand, 1984, 1985, 1986 en 1987; FOSKONINGS-CENTER FLAKKEBJERG, 1998; Hanf, 1983; Watkinson, 1996; Madsen en Streibig, 1999.

### 4.3 Preventie over de seizoenen

De éénjarige onkruiden die veel voorkomen in de biologische teelt bevatten opvallend veel soorten die in korte tijd zaad produceren, zie Tabel 3. Er zijn veel soorten die in een groot deel van het jaar kunnen kiemen. Belangrijke probleemveroorzakers – zoals vogelmuur en straatgras – kunnen bovendien ook nog gedurende het gehele jaar en in een relatief korte periode zaad produceren. Op de innovatiebedrijven in de Flevopolder werd waargenomen dat de problemen met vogelmuur vooral ontstonden door zaadproductie van onopvallende planten in graangewassen, in openvallende aardappelgewassen, in groenbemesters en gedurende braakperiodes (Schotveld & Kloen, 1996).

De zaadproductie van een onkruidplant kan aanzienlijk zijn, maar varieert enorm, afhankelijk van de groeimogelijkheden die de onkruidplant heeft gehad. Zo heeft een volgroeide kleeftkruidplant slechts vijf zaden per plant tot 2000 zaden, afhankelijk van gewas en opkomsttijdstip ten opzichte van het gewas. De geringste zaadproductie wordt gevonden bij laat opgekomen planten in een goed concurrerend gewas als zomergerst (Van der Weide, 1993). De beste schatting van het risico van veronkruiding dat een plant met zich mee brengt is dan ook te maken door ook te kijken naar de grootte (biomassa) van de onkruiden. Onkruiden kenmerken zich door een relatief hoge investering in zaadproductie. Thompson (*et al.*, 1991) vindt verhoudingen tussen zaadgewicht en plantgewicht (HI, Harvest Index) voor diverse onkruidsoorten tussen de

15 en 45 procent. Een indicatie van de zaadproductie kan verkregen worden met de volgende formule:

Schatting zaadproductie per plant = 1000 x versgewicht plant in gram x (Harvest Index/100) x fractie droge stof / drooggewicht duizend zaden in gram.

Een aantal van de benodigde kengetallen staan in Tabel 3. Voor een ruwe schatting voor de meeste soorten geldt: 150 x versgewicht in gram.

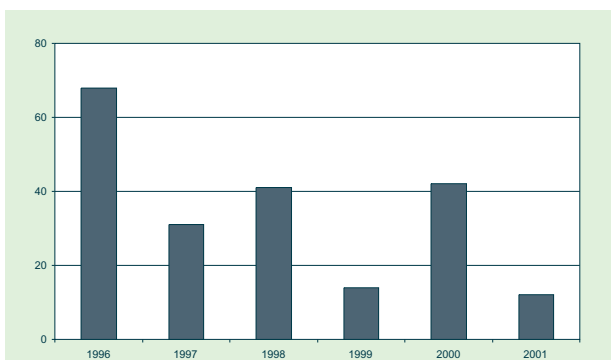
Om problemen met onkruiden in het bouwplan te dient (nieuwe) besmetting vermeden te worden. Naast het voorkomen van zaadproductie van de onkruiden is het ook van belang dat aanvoer met machines, zaaizaad of mest wordt voorkomen wordt. Op biologische bedrijven kan met name de aangevoerde vaste mest een bron van besmetting zijn. In stalmest gaan de onkruidzaden alleen dood na warme compostering. De meeste onkruidsoorten in drijfmest zijn dood wanneer de laatste mest voldoende lang (circa vier maanden) in de put zit (Elema & Schepers, 1992).

Een eenmaal opgelopen zware besmetting met onkruid raakt men niet zo snel weer kwijt. Op de Lovinkhoeve wordt vanaf 1996 onderzocht of het een werkbare strategie is om handwieduren op termijn terug te dringen door het volkomen voorkomen van nieuwe onkruidzaadproductie (Lotz *et al.*, 2000). Sinds 1996 worden in alle gewassen van de zevenjarige rotatie twee varianten apart geregistreerd: het aantal handwieduren bij normale biologische teelt en het aantal uren dat extra nodig is om echt alle zaadproductie te voorkomen. Alhoewel het aantal benodigde extra uren wel daalt, is de grond na zes jaar nog altijd niet zo opgeschoond

dat er minder handwieduren gemaakt behoeven te worden (zie Figuur 1). Opvallend daarbij is dat het aantal extra uren handwieden in 2000 weer steeg. In 2000 viel er relatief veel neerslag in de tweede helft van de maand mei. Dit is de periode waarin er normaliter veel mechanische onkruidbestrijding plaatsvindt, bijvoorbeeld in het gewas suikerbieten. Nadere analyse toont aan dat het schoffelen op het bedrijf onvoldoende kon worden uitgevoerd of te weinig effectief bleek te zijn. Dit had ook een effect op het te bestuderen aantal extra uren handwieden in de proefvakken om alle zaadproductie te voorkomen: er moesten nu relatief meer planten handmatig verwijderd worden, omdat de bestrijding op het werkelijke bedrijf minder effectief was.

In bouwplanverband is het dus belangrijk om productie van onkruidzaad zoveel mogelijk te voorkomen. Bij de keuze van het bouwplan kan er rekening worden gehouden met de bestrijdingsmogelijkheden. Vaak wordt er gezegd dat maaien hakvruchten elkaar zouden moeten afwisselen. In algemene zin is het ook nuttig om te streven naar verscheidenheid, om daarmee de selectie van probleem-onkruiden te voorkomen. Echter, veel onkruidvermeerdering ontstaat vaak juist min of meer ongemerkt in de maaigewassen waar bijna nooit handmatig gewied wordt. Behandeling van de stoppel en hoofdgrondbewerking is zeker zo belangrijk als de eventuele vruchtopvolgving. Soms wordt met een relatief vroege oogst een deel van het onkruidzaad met de maaidorser of het stro afgevoerd. Als het onkruidzaad zo lang mogelijk op de grond kan blijven liggen in een stoppelgewas als bladramenas of tussen suikerbieten, dan treden de grootste verliezen (tot 80 procent per tweewekelijkse periode) hierin op door muizenvraat (mondelijke mededeling P. Westerman, Wageningen UR).

In Amerika werden in de biologische teelt goede ervaringen opgedaan met het inwerken van mengsels van specifieke



*Figuur 1. Uren extra handwieden op biologisch proefbedrijf De Lovinkhoeve om in daartoe gemarkeerde proefvelden elke zaadproductie van onkruiden te voorkomen. Het betreft handwieden dat komt boven op de onkruidbestrijding (inclusief handwieden) die plaatsvindt op het reguliere biologische proefbedrijf.*

groenbemesters met een antagonistische werking tegen onkruidkieming en groei (Liebmann & Davies, 2000).

Voorts is een goed kerende hoofdgrondbewerking heel belangrijk (Hoogerkamp & Stryckers, 1990). Uit de *non tillage*-landbouw is bekend dat vooral de grasachtige onkruiden hierdoor enorm toenemen en zelfs onbeheersbaar kunnen worden. Met een goed kerende ploegbewerking worden veel zaden begraven op diepten waar ze niet kunnen opkomen. Natuurlijk kunnen ook zadenrijke bodemlagen van een jaar met veronkruiding weer naar boven worden gehaald. Het lijkt zinnig om eventuele mislukkingen bij de onkruidbestrijding te registreren en te saneren door te spelen met de ploegdiepte en de gewaskeuze mede te bepalen op grond van de te verwachten problemen.

## 4.4 Preventie binnen het seizoen

Preventieve maatregelen, welke binnen een seizoen genomen kunnen worden om de onkruidbeheersing te vergemakkelijken, hebben betrekking op de volgende teeltaspecten:

- Planten in plaats van zaaien;
- Aanpassing van plantdichtheid en rijafstand;
- Timing en soort zaaibedbereiding;
- Tijdstip van zaaien of planten;
- Voorkiemen van pootgoed;
- Mengteelten;
- Afdekken van de grond;
- Keuze voor concurrentiekrachtige rassen (snelle begin-groei, veel blad).

Onderzoek naar planten in plaats van zaaien werd in het bedrijfssystemenonderzoek toegepast in de gewassen suikerbieten en uien. Door het gewas in paperpots uit te planten kan in verhouding veel sneller begonnen worden met mechanische onkruidbestrijding. Dit scheelde aanzienlijk in de resterende uren handwieden, zie Tabel 4. Het planten kost echter ook veel: circa €1500 bij bieten tot zo'n €3600 bij zaauiuen (Dekking, 1999 en Verstegen, 2000).

Het resultaat van de mechanische onkruidbestrijding kan soms aanzienlijk verbeterd worden als de dichtheid in de rij en de rijafstand vergroot worden. Om de onkruidzaadproductie in granen verder te reduceren wordt op het OBS in Nagel de zomergerst gezaaid op 25 cm rijafstand. Bij deze afstand kan ook in granen tussen de rijen geschoffeld worden. Deze grotere rijafstand kost 2 tot 3 procent opbrengst. Ook sommige graszaadsoorten (Borm, 1999 en Floot & Borm, 1998) en erwten (Van der Weide *et al.*, 1993) kunnen op afstanden geteeld worden waarbij schoffelen mogelijk is zonder noemenswaardig opbrengstverlies.

Tabel 4. Aantal uren handwieden per hectare, resterend na de mechanische bestrijding na zaaien danwel uitplanten in paperpots van uien en bieten\*.

	Uien		Suikerbieten	
	Zaaien	Planten	Zaaien	Planten
1997	316	83	-	-
1998	255	97	-	-
1999	65	26	108	20
2000	96	30	32	18
2001	-	-	128	45

\* gegevens A. Dekking, PPO-OBS, Nagele.

Met het maken van een vals zaaibed, door de keuze van het juiste werktuig en door afdekken van de werktuigen zijn er goede mogelijkheden om de onkruiddruk in een gewas te verlagen (zie Tabel 5). Het vals zaaibed moet wel aangelegd worden in een periode dat onkruiden goed willen kiemen. Ook moet er vervolgens voldoende tijd beschikbaar zijn vóór het uiteindelijke inzaaien of planten van het gewas, zodat de onkruiden ook echt gelegenheid hebben om te kiemen en op te komen. In de praktijk blijkt dat vooral mogelijk te zijn voorafgaand aan de teelt van wat later gezaaide of geplante gewassen zoals, maïs, stamslabonen en ijssla (Bleeker & Van der Weide, 2001; Van der Weide *et al.*, 2001).

Ook het zaai- of planttijdstip van het gewas is belangrijk voor een effectieve onkruidbeheersing. Wanneer winter-tarwe relatief laat gezaaid wordt (na 1 november) zijn duist en kamille in het vroege voorjaar vaak nog zo klein dat ze met (intensief) eggen weg te krijgen zijn. Na vroege zaai is dit veel moeilijker (Van der Weide *et al.*, 1993). In vroege teelt van conservenerwtten zijn er meestal geen problemen met de relatief laat kiemende zwarte nachtschade. Bij latere

teelten veroorzaken de giftige bessen van deze soort onoverkomelijke problemen. Wanneer maïs relatief laat gezaaid wordt (half mei) is een volledig mechanische bestrijding beter haalbaar dan bij vroege inzaai. Het aantal bewerkingen wordt met circa 25 procent gereduceerd en het uiteindelijke bestrijdingsresultaat voor handmatig wieden is beter. Bij gebruik van vroege maïsrasen heeft dit geen consequentie voor de opbrengst (Van der Weide *et al.*, 2001).

Voorgekiemde aardappelen hebben het veld circa twee weken eerder dicht. Dit scheelt minimaal één mechanische bewerking. Bij combinatie met laat aanfrezen kan soms verdere mechanische bestrijding in het gewas verder helemaal achterwege blijven.

Ook met mengteelten kan onkruid in een gewas verder onderdrukt worden. Praktisch uitvoerbare mengteelten zijn echter moeilijk te vinden. Onder Zwitserse omstandigheden werden goede ervaringen opgedaan met een mengteelt van prei en bleekselderij. De periode waarin het onkruid mechanisch bestreden moest worden kon met tien dagen (een tot twee bewerkingen) bekort worden (Baumann, 2001).

Er zijn goede mogelijkheden om onkruiden tegen te gaan door de grond te bedekken, onder andere met het product Asofil (Kempenaar *et al.*, 2000). Hoewel dit vooral werkt voordat de eenjarige zaadonkruiden opgekomen zijn, kan de toepassing aanzienlijke onderdrukking van meerjarige onkruiden als bijvoorbeeld akkerkers (kiek) geven. Op moment van schrijven is toepassing van het product nog aanmerkelijk duurder dan de meest voorkomende onkruidbestrijdingsmethoden in de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt. Onderzoek met het doel de toepassing goedkoper te maken en om (positieve) nevenwerkingen vast te stellen is gestart. Ook moet nog duidelijkheid komen over het feit of een product als Asofil past in een teelt onder het EKO-label. Bodembedekking met stro of met niet

Tabel 5. Het effect van een vals zaaibed en werktuigen wel of niet afdekken waarmee het gekiemde onkruid op het valse zaaibed wordt opgeruimd op de relatieve onkruidbezetting\*.

Vals zaaibed	Opruimen met	Afdekken	Reductie aantal onkruiden (%)**			
			1999	2000	2001	
Nee	rotorkoep	nee	0 (28,0)***	0 (52,5)***	0 (45,5)***	
		ja		63	69	
4 weken	glyfosaat	nee	69	68	74	
		rotorkoep	nee	44	60	71
	schoffelen	ja	74	73	81	
		nee	74	53	85	
		ja			71	91

\* gegevens PPO-Lelystad.

\*\* relatief t.o.v. plantbedbereiding zonder vals zaaibed.

\*\*\* aantal onkruiden per m<sup>2</sup> circa zes weken na bereiding van het echte zaai/plantbed.





Twee typen vingerwieders in aardappel.

afbreekbaar plastic is wel toegestaan en wordt onder andere toegepast in de aardbeien en preiteelt.

Er is voor de Nederlandse praktijk slechts beperkte kennis beschikbaar betreffende de mogelijkheden van betere onkruidpreventie door middel van rassenkeuze, bijvoorbeeld voor suikerbieten (Lotz *et al.*, 1991). Veelal hebben ziekteresistentie en wensen van de afnemers meer invloed op de rassenkeuze en zijn uiteindelijk doorslaggevend.

## 4.5 Bestrijdingsmogelijkheden in de teelt

De afgelopen jaren is in diverse gewassen en in bedrijfsverband onderzocht welke mechanische en fysische apparatuur gebruikt kan worden en in hoeverre dat consequenties heeft voor opbrengst en kwaliteit van het gewas en wat het bestrijdingsresultaat is (Van der Weide *et al.*, 1993; Van der Weide *et al.*, 1995; Riensema, 1997; Bleeker, 1999 en 2000; Hammink, 2000; de Jager, 2001; Bleeker *et al.*, 2001).

De bestrijding van onkruiden in biologische teelten bestaat meestal uit:

- Opruimen van alle opgekomen onkruid – tot zo kort mogelijk voor opkomst of planten van het gewas – door te eggen (onder andere maïs, peulvruchten, geplante groenten), verlaat aanaarden (aardappelen) en branden (onder andere uien, witlof en wortelen);
- In de gewasrij eggen tegen klein onkruid zodra, het gewas de egbewerking zonder al te grote plantverliezen kan doorstaan (aardappelen, granen en maïs met aangepaste instelling en



Torsiewieder boven maïs (werkend; dan met de uiteinden 1-2 cm door de grond.

snelheid vanaf opkomst. Geplante gewassen zodra de planten vast staan; suikerbieten vanaf vier echte blaadjes);

- Tussen de rijen schoffelen indien de rijafstand voldoende groot is;
- In de gewasrij (licht) aanaarden zodra het gewas voldoende formaat heeft om niet bedekt te raken (aardappel, suikerbiet, spruitkool, peulvruchten, prei en winterpeen);
- Handmatig bestrijden van ontsnappende onkruiden in de gewasrij.

Het zoeken van de optimale instelling van de machines is erg belangrijk voor het verkrijgen van het beste resultaat. Met name bij de eg vraagt dit veel kennis (Van der Weide & Kurstjens, 1996). De eg werkt op kleigrond in verhouding wat minder goed dan op zandgrond. Echter, gewassen staan op kleigrond wat vaster, zodat de eg wat agressiever ingesteld kan worden. Omdat eggen alleen voldoende effectief is bij de kiemplanten van onkruid, is het belangrijk dat er tijdig geëgd wordt. Het weer kan hierbij flink roet in het eten gooien en dit is één van de belangrijkste oorzaken van de grote verschillen in resterend handwiedwerk tussen de verschillende jaren. Na gebruik van eg en schoffel (niet na aanaarden) kan verder, in bepaalde situaties, gedurende enkele dagen na de bewerking, het risico op nachtvorstschade wat beperkt worden doordat de losse bovenlaag isolerend werkt en uitstraling gedurende de nacht enigszins belemmert (Van der Weide *et al.*, 1997). In een deel van de groentegewassen en in andere kleinere gewassen zijn de mogelijkheden en beperkingen van de eg nog onvoldoende in kaart gebracht.

Tabel 6. Percentage onkruidbestrijding na gebruik van verschillende machines in ijsbergsla en prei.\*

	Ijsbergsla		Prei	
	Klei	Zand	Klei	Zand
Schoffel en eggen	73**	92	84	90
Schoffel met vingerwieder	88	97	90	93
Schoffel met torsiewieder	86	86	88	92
Chemisch	63	96	96	99

\* gegevens PPO, gemiddeld over 1998 en 1999, verzameld in Horst en in Lelystad.

\*\* in 1998 was eggen niet mogelijk en werd alleen geschoffeld.

Sinds 1998 heeft het onderzoek zich vooral gericht op de mogelijkheden van een aantal nieuwe machines welke bruikbaar zijn voor de onkruidbestrijding in de rij. De vingerwieder en de torsiewieder worden naast de schoffel gebruikt, met het doel de onkruiden in de gewasrij mee te nemen. Nadeel hiervan is dat een precieze besturing tussen de gewasrijen nodig is en dat vaak langzamer gereden dient te worden. Beide machines hebben als voordeel boven de eg dat ze vanaf de zijkant onder de bladmassa van het gewas door werken. Hierdoor treedt minder beschadiging op en kunnen deze machines soms zelfs nog eerder gebruikt worden dan de eg. De vingerwieder heeft daarbij het voordeel dat deze ook onkruiden uit de gewasrij kan verplaatsen. De torsiewieder is een relatief goedkope uitbreiding om op de schoffelbalk te monteren. Door gebruik van de vingerwieder bleek de onkruidbestrijding in sla en prei verder te verbeteren, zie Tabel 6. Volgens de laatste inzichten kan, door gebruik van de vingerwieder in plaats van de eg, het resterende aantal uren handwieden met 30 tot 60 procent (afhankelijk van gewas) worden teruggebracht.

Vanaf 2000 zijn er meer fabrikanten van vingerwieders en zijn er diverse (proef)modellen van aangepaste vinger-



Rotorwieder in actie in maïs.

wieders die onderzocht worden op hun bruikbaarheid bij smallere rijafstanden (Bleeker *et al.*, 2001, zie ook Tabel 7) en in de bloembollenteelt (Koster *et al.*, 2001). Verder zijn er in 2001 wederom twee nieuwe machines voor onkruidbestrijding bijgekomen: de aangedreven eg – naar een idee van Vollenberg door Christiaans op de markt gebracht – en de rotorwieder, ontwikkeld door Cuppen en door Steketee geproduceerd. De rotorwieder zou met name op kleigrond een betere indringing en werking kunnen geven. De aangedreven eg werkt beduidend agressiever tegen het onkruid. Ook van deze beide nieuwe machines zal onderzocht moeten worden in hoeverre er in verschillende gewassen in verschillende groeistadia al dan niet beschadiging op treedt en wat de extra bijdrage in de onkruidbestrijding is.

Naast de recente ontwikkelingen in de mechanische onkruidbestrijding is er ook innovatie op het terrein van het afbranden. Er zijn perspectieven die nader onderzoek verdienen, om in de uien en in het witlof ook in een ouder gewas stadium te branden.



De aangedreven eg in actie in maïs.

Tabel 7. Mogelijkheden voor de verbetering van de mechanische bestrijding van de onkruiden in de rij bij zaaiuien\*.

jaar:	Resterend aantal uren handwieden/ha		Opbrengst uien in ton/ha	
	2000	2001	2000	2001
Schoffelen	177	33	94	64
Schoffelen met kleine vingerwieder	73	24	89	60
Schoffelen met grote vingerwieder	47	18	90	62
Schoffelen met vingerborstelwieder		24		62
Schoffelen met torsiewieder	98		89	
Schoffelen met rotorwieder		11		61
Chemisch	30	14	89	65

\* gegevens PPO Lelystad.

## Literatuur

- Baumann, D.T., 2001. Competitive suppression of weeds in a leek-celery intercropping system. Proefschrift Wageningen Universiteit, Nederland, 190 pp.
- Bleeker, P., 1999. Mechanische onkruidbestrijders op een rij. Boerderij/akkerbouw 84, 15 juni, p. 20-21 AK.
- Bleeker, P.O. & R.Y. van der Weide, 2001. Vals zaaibed vermindert onkruiddruk goed. Ekoland 2001, p. 22-23.
- Bleeker, P.O., 2000. Mechanische onkruidbestrijding rukt snel op. Groenten en fruit/ vollegrondsgroenten p. 22-23.
- P. Bleeker, R. van der Weide & D. Kurstjens, 2001. Mechanische onkruidbestrijding óók in de rij. Oogst tuinbouw 4 mei, 2 pp.
- Borm, G.E.L., 1999. Zaaiteelt van Engels raaigras op kleigrond zonder herbiciden alleen op onkruidarme percelen verantwoord. PAV-bulletin juni vol. 3 no.2, p.18-24.
- Chancellor, R.J., 1986. Decline of arable weed seeds during 20 years in soil under grass and the periodicity of seedling emergence after cultivation. Journal of applied ecology 23, p. 631-637.
- De Jager, M., 2001. Supermarkt dwingt teler tot uitgekiende onkruidbestrijding. Oogstplus landbouw 6 april, p. 10-11.
- Dekking, A., 1999. Planten zaauien brengt alleen onder optimale omstandigheden meer op. Ekoland 2, p. 18-19.
- Elema, A.G. & P.C. Scheepens, 1992. Verspreiding van onkruiden en plantenziekten met dierlijke mest: een risicoanalyse. Publikatie PAGV nr. 62, 76 pp.
- Floot, H.W.G en G.E.L. Borm, 1998. Invloed van rijafstand en onkruidbestrijding (westerwolds raaigras). PAV-bulletin akkerbouw mei vol. 2, no.2, p. 34-36.
- Foskningscenter Flakkebjerg, 1998. Ukrudtsbekaempelse i Landbruget, 288 pp.
- Hammink, H., 2000. Schoon gewas zonder chemische hulp. Boerderij/akkerbouw 85/7, p. 4-6
- Häni, A., H.U. Ammon & S. Keller, 1990. Vom Nutzen der Unkrauter. Landwirtschaft Schweiz 3(4), p. 217-221.
- Hanf, M., 1983. The arable weeds of Europe with their seedlings and seeds. BASF Ludwigshafen, 494 pp.
- Hoogerkamp, M. & J. Stryckers, 1990. Handboek onkruidkunde. Pudoc Wageningen, 234 pp.
- Kempenaar C., R.M.W. Groeneveld & L.A.P. Lotz, 2000. Toepassing van ASOLFIL. in land- en tuinbouw. Samenvattende rapportage teeltseizoen 2000. Nota 79. Plant Research International, Wageningen UR. 16p. + bijlage.
- Koster, A.T.J., L.J. van der Meer, J.E. Jansma & J.A.A. van Zuillichem, 2001. Grondafdekking en aangepaste vingerwieder mogelijke alternatieven. Bloembolcultuur nr 4, p. 38-39.
- Liebman, M. & A.S. Davis, 2000. Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. Weed Research 40: 27-47.
- Lotz, L.A.P., R.M.W. Groeneveld & N.A.M.A. de Groot, 1991. Potential for reducing herbicide inputs in sugar beet by selecting early closing cultivars. Brighton Crop Protection Conference – Weeds, 3, pp 1241-1248.
- Lotz, L.A.P., M.J. Kropff & R.M.W. Groeneveld, 1990. Modelling weed competition and yield losses to study the effect of omission of herbicides in winter wheat. Netherlands Journal of Agricultural Science 38, p. 711-718.
- Lotz, L.A.P., R.M.W. Groeneveld & C. Kempenaar, 2000. Onkruidbeheersing als knelpunt in de biologische landbouw. Gewasbescherming 32/6, p. 157-160.
- Lotz, L.A.P., Groeneveld, R.M.W. & J. Davies, 2000. Is zaadvoorraad onkruid uit te putten? Onderzoek naar onkruidbeheersing met minder arbeid. Ekoland 7/8, p. 24-25.
- Madsen, K.H. & J.C. Streibig, 1999. Modelling herbicide use in genetically modified herbicide resistant crops – 2, Danish Environmental protection agency: Environmental project 450.
- Riensema, E., 1997. Mechanische onkruidbestrijding op bedrijfs- en gewasniveau onderzocht. Ekoland 3, p. 11-12.
- Roberts, H.A. & P.M. Feast, 1973. Changes in the number of viable weed seeds in soil under different regimes. Weed research 13, p. 298-303.
- Thompson, B.K., J. Weiner & S.I. Warwick, 1991. Size- dependent reproductive output in agrocltural weeds. Canadian Journal Botany 69, p. 442-446.
- Schotveld, E & H. Kloen, 1996. Onkruidbeheersing in een multifunctionele vruchtwisseling. Rapport 74 van AB-DLO, Wageningen, 30 pp. + 5 bijlagen.
- Vereijken P.H., Visser R.P. & H. Kloen, 1998. Innovatie van de EKO-akkerbouw en groenteteelt met 10 voorhoedebedrijven (1991-1997) DLO-Instituut voor Agrobiologisch en Bodemvruchtbaarheidsonderzoek. Rapport 88, AB-DLO.
- Verstegen, H., 2000. Biologische suikerbieten. Plantafstanden paperpots vergeleken. Ekoland 1, p. 10-11.
- Van den Brand, W.G.M., 1984. Biologie en ecologie van kleefkruid (Galium aparine) PAGV verslag nr. 19, 32 pp.
- Van den Brand, W.G.M., 1985. Biologie en ecologie van melganzevoet (Chenopodium album) PAGV verslag nr. 47, 33 pp.
- Van den Brand, W.G.M., 1985. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (Solanum nigrum) PAGV verslag nr. 35, 29 pp.
- Van den Brand, W.G.M., 1986. Biologie en ecologie van hanepoot (Echinochloa crus-galli) PAGV verslag nr. 52, 47 pp.

- Van den Brand, W.G.M., 1986. Opkomstperiodiciteit bij veertig eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele daarmee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. PAGV verslag nr. 53, 79 pp.
- Van den Brand, W.G.M., 1987. Biologie en ecologie van vogelmuur (*Stellaria media*). PAGV verslag nr. 69, 49 pp.
- Van der Weide, R.Y., 1993. Population dynamics and population control of *Galium aparine* L. Proefschrift Wageningen Universiteit, 141 pp.
- Van der Weide, R.Y.; P.M. Spoorenberg & H.K.J. Bosch, 1993. Themadag Duurzame onkruidbestrijding, PAGV themaboekje 15, 107 pp.
- Van der Weide, R.Y., D.A. van der Schans; A.T. Krikke & H. Lieffijn, 1995. Schone maïs met minder onkruidbestrijdingsmiddelen. PAGV themaboekje nr. 19, p. 38-48.
- Van der Weide, R.Y. & D. Kurstjens, 1996. Eg instelling en selectiviteit. *Ekoland* 16/4, p. 14-15.
- Van der Weide, R.Y., E. Bouma & K.H. Wijnholds, 1997. Vorstgevaar valt mee: Mechanisch onkruid bestrijden niet per se riskant. *Boerderij/akkerbouw* 8, p. 29-ak.
- Van der Weide, R.Y., 2000. Herbicidenvrije teelt, illusie of realiteit? Workshop Duurzame vollegrondsgroenteteelt. PAV themaboekje 23, p. 46-49.
- Van der Weide, R.Y., M.G. van Zeeland & P.O. Bleeker, 2001. Onkruidbestrijding in maïs: laat zaaien en vals zaai-bed als aanvulling. *PPO-bulletin Akkerbouw* vol. 5 no.3, p. 16-19.
- Watkinson, A.K., 1996. Plant population dynamics in *Plant Ecology* van M.J. Crawley (ed), Blackwell, 736 p.
- Wijnands, F., J. Holwerda & H. Kloen, 1999. BIOM sluit goed aan op wensen biologische ondernemers. *Ekoland* 5, p. 22-23.
- Wilson, J.D., 2001. Weeds as a food resource for farmland birds: what, where and how many should we leave? *British Crop Protection Conference*, Brighton, p. 391-398.

# 5. Aaltjes en biologische landbouw

L.P.G. Molendijk

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

## 5.1 Inleiding

*'De fauna in onze cultuurgrond als geheel is voor de plantengroei meer schadelijk dan nuttig door de overheersende invloed van de parasiterende, door de teelt zelf naar voren gebrachte nematoden. Met als logische gevolgtrekking, dat de toegepaste zoölogie van de grond méér op regulering en bestrijding dan op stimulering van de fauna moet zijn gericht, welke conclusie lijnrecht staat tegenover de gangbare opvatting'* (Oostenbrink M., 1957).

Oostenbrink ziet in 1957 stimulering van de bodemfauna als het gangbare denken. Hij zet daar zijn regulering en bestrijding tegenover. Het begrip gangbaar blijkt in een periode van 50 jaar 180 graden gedraaid.

De huidige benadering in de landbouw is juist gestoeld op de regulering en de bestrijding zoals Oostenbrink die voor ogen had. Naast regulering via maximale teeltfrequenties werd er ook veel chemisch bestreden, getuige de inzet van grote volumes grondontsmettingsmiddelen tot in de jaren '80. We staan nu voor de opgave weer een wending in te zetten, waarbij het de vraag is of slechts 180 graden terug of doordraaien de oplossing is. In de biologische landbouw is het uitgangspunt dat bodemziekten – en daarbij inbegrepen aaltjes – geen probleem kunnen zijn vanwege het natuurlijk samengaan van biologische landbouw en bodemweerstand. Een aanlokkelijk perspectief dat ondernemers maar al te graag aanvaarden vanwege de toch al talrijke obstakels die bij omschakeling naar een biologische teeltwijze moeten worden genomen. Het is echter een gevaarlijk uitgangspunt dat onnodig tot productie- en kwaliteitsverlies leidt.

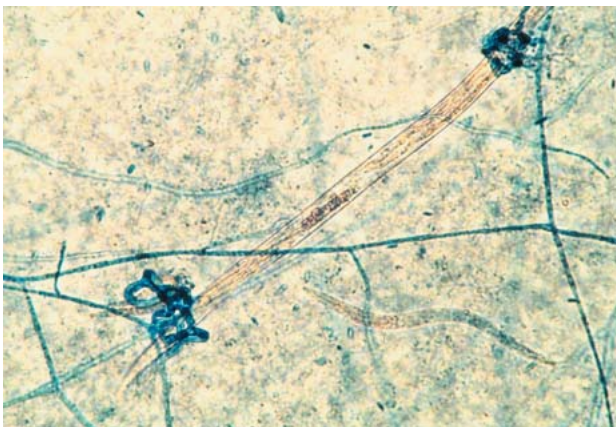


Foto 1. Aaltje gevangen door schimmel.

Een gezonde grond wemelt van de aaltjes en hun vijanden. In Nederland komen ongeveer 1200 aaltjessoorten voor. In een gezonde bodem zitten er 30 tot 40 aaltjes in een milliliter grond. Dat betekent een gemiddelde van 40 miljard per hectare met een gezamenlijk gewicht van zo'n 50 kg (Stemerding *et al.*, 1968). Slechts een fractie is schadelijk voor planten. Deze plantenparasieten hebben het ondergronds ook nog zwaar te verduren. Zij worden belaagd door aaltjesvangende schimmels, springstaarten, bacterieziekten, virussen en carnivore aaltjes (Foto 2).

Bodemweerstand ontstaat door een samenspel van biotische en abiotische factoren met als resultaat dat zelfs bij aanwezigheid van ziekteverwekkers de schade in het gewas beperkt blijft. Ook vanuit de Nederlandse praktijk kennen we daarvan voorbeelden.

Onderzoek van het Onderzoekscentrum voor de Suikerbietenenteelt IRS heeft laten zien dat de schimmel *Verticillium chlamydosporium* de eieren van bieten-cysteaaltjes zo sterk kan parasiteren dat de besmetting terugloopt (Heijbroek, 1983). Helaas ontstaat dit controlemechanisme pas nadat er enkele oogsten opbrengstverliezen zijn opgetreden. Het lukt tot op heden niet deze schimmels preventief te introduceren in percelen en zo de zware oogstverliezen te voorkomen. Ook is het opvallend dat de vermeerderingscijfers van het bieten-cysteaaltjes in de IJsselmeerpolders hoger liggen dan op de oude cultuurgronden in Nederland. Het IRS geeft het najlen van de antagonisten in de nieuwe grond als mogelijke verklaring.



Foto 2. Carnivoor aaltje.

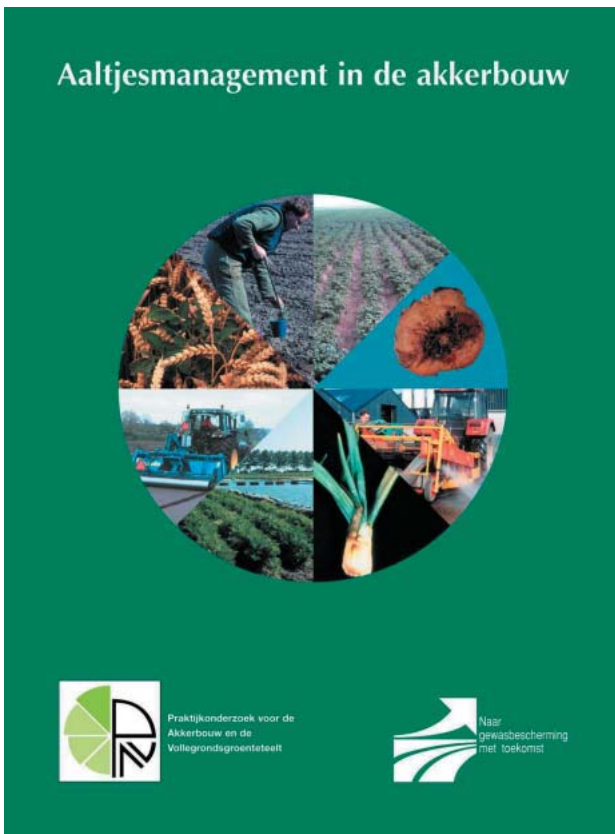


Foto 3. Planmatige aanpak.

Op het PPO-proefveld te Baexem waren er in 1995 vijftig keer zoveel maïswortelknobbelaaltjes nodig om nog één knobbel op een slawortel te veroorzaken dan vijf jaar eerder (Figuur 1).

Tegelijkertijd trad dit fenomeen op locatie Vredepeel niet op. Plant Research International (PRI) vond in de grond van Baexem een groot aantal soorten aaltjesparasiterende schimmels, maar kon geen hoofdoorzaak aanwijzen (Papert *et al.*, 1998). Ondanks de verlaagde agressiviteit van de populatie was de kwaliteit van de consumptieaardappels ook in het laatste jaar 1995 zeer slecht. Het zich opbouwende antagonisme was voor de teler nog onvoldoende om zonder risico te telen.

Veel van de natuurlijke vijanden van aaltjes zijn zo gespecialiseerd dat ze zich alleen handhaven bij hoge besmettingsniveaus van het plantparasitaire aaltje. Er ontstaat uiteindelijk wel een stabiel opbrengstniveau, maar dat is economisch zelden acceptabel. Onderzoek naar geschikte natuurlijke belagers vindt op bescheiden schaal plaats, tot werkende producten heeft dit nog niet geleid. Biologische bodemweerstand is een erkend fenomeen, maar het valt nog niet te voorspellen of de bodemweerstand zich voldoende snel ontwikkelt om een omschakelende teler uit de problemen te houden. Een planmatige aanpak – gericht op preventie – is daarom een noodzakelijke basis voor de biologische bedrijfsvoering. Kernpunten hierbij zijn bedrijfshygiëne, uitgangsmateriaal, teeltfrequentie en vruchtvolgorde. Voor een volledige overzicht wordt

verwezen naar de PPO-brochure aaltjesmanagement in de akkerbouw (Molendijk, 2000).

## 5.2 Planmatige aanpak

### Uitgangsmateriaal

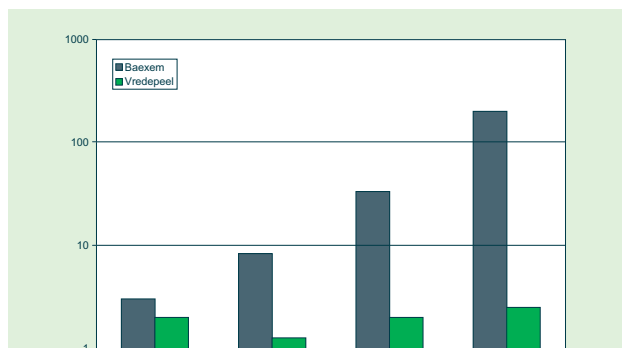
Bedrijfshygiëne als basis voor ziektepreventie is bekend. Minder wordt er stil gestaan bij het plantmateriaal als bron van een aaltjesbesmetting. Aaltjes kunnen meeliften in en aan het plantmateriaal. Zodra plantgoed wordt geleverd met aanhangende grond kan daarin het hele aaltjesassortiment aanwezig zijn. Stengel- en bladaaltjes worden met zaad en in bloemknoppen verspreid. De wortelknobbelaaltjes *Meloidogyne chitwoodi* en *Meloidogyne fallax* vestigen zich onder andere in aardappelknollen en in bloembodems van gladiolen.

Besmet pootgoed – maar ook vroeg doodgebrande consumptieaardappels – zijn gevuld met aaltjes zonder dat er aan de buitenkant iets opvalt. Introductie van deze soorten op het bedrijf betekent – naast risico's op kwaliteitsbederf in aardappel – ook het einde van de peen- en schorsenerenteelt.

Het is noodzaak de gezondheidsstatus van uitgangsmateriaal van alle waarborgen te voorzien. De wettelijke maatregelen zijn slechts het absolute minimum en zijn onvoldoende basis om verspreiding van ziekten met uitgangsmateriaal te voorkomen.

### Teeltfrequentie

De ruime teeltfrequentie wordt nogal eens aangevoerd als argument waarom aaltjes geen rol spelen in de biologische landbouw. Het verlagen van de teeltfrequentie van een gewas heeft echter alleen een gunstige uitwerking op de besmettingen met cysteaaltjes. Cysteaaltjes zijn in de aaltjeswereld een zeer uitzonderlijke groep. Ze zijn vergaand



Figuur 1. Knobbelvormingsefficiëntie van *Meloidogyne fallax* op sla te Baexem en Vredepeel (1992-1995). Weergegeven is het aantal benodigde larven voor de vorming van één knobbel (10 log).

Foto 4. Aardappel, gevuld met maïsknobbelaaltjes *Meloidogyne chitwoodi*.

gespecialiseerd en slechts vermeerderend op één of enkele gewassen.

In de biologische aardappelteelt is aardappelmoeheid bij een aardappelteeltfrequentie van 1 op 6 geen probleem. Tenminste wanneer de 1 op 6 niet wordt verstoord door aardappelopslag. Aardappelopslag van vatbare rassen die er half juli nog staat doet de natuurlijke sterfte van dat seizoen en daarmee de ruime vruchtwisseling teniet.

Op biologische bedrijven waar bieten worden geteeld komt meer en meer kool en rode biet voor in het bouwplan. Dit zijn waardplanten voor het bietencysteeltje waardoor een zesjarige rotatie met biet en kool voor het aaltje een te hoge waardplantfrequentie van 1 op 3 oplevert. Bij geplante kool zal er, vanwege de aaltjesvrije start in de perspot, in het veld niet snel schade ontstaan. Gezaaide kool en rode biet zijn wel kwetsbaar. Kiemplanten vallen weg door een vroege aantasting.

Dit probleem doet zich nog sterker voor bij het geel bietencysteeltje dat meer op de lichtere gronden voorkomt.

### Vruchtvolgorde

De meeste aaltjesoorten zijn niet zo gespecialiseerd als cysteaaltjes en hebben een brede waardplantenreeks. Deze polyfage soorten zijn niet te bestrijden met een ruime vruchtwisseling; er zijn teveel gewassen waar ze zich op kunnen vermeerderen. De oplossing zit hier in het gericht kiezen van de vruchtvolgorde, zowel van de hoofdgewassen als de groenbemesters (Molendijk, 1999). Een voorbeeld is het verminderen van kringerigheid bij een besmetting met *Paratrichodorus teres* door de teelt van bladrammenas (Hartsema *et al.*, 1998). De kunst is een schadegevoelig gewas vooraf te laten gaan door een gewas dat geen hoge dichtheden achterlaat. Bij een doordachte vruchtvolgorde hoort een afdoende onkruidbestrijding. Ook onkruiden zijn waardplanten voor veel polyfage aaltjesoorten en verstoren de strategisch gekozen vruchtvolgorde. Dit betekent niet dat elk onkruidje in kiemplantstadium hoeft te worden aangepakt. De meeste aaltjesoorten hebben minimaal vijf tot zes weken nodig om een levenscyclus te voltooien. Vandaar dat korte teelten als sla, spinazie en conservenerwten zelden hoge aaltjesdichtheden opbouwen.

Foto 5. *Meloidogyne chitwoodi* oppeen.

Na de oogst moet dan wel door grondbewerking de wortelgroei worden gestopt. Als na de oogst van de sla echter de potkluitjes in onbewerkte grond blijven staan gaat de aaltjesontwikkeling wel door.

Schadegevoeligheid en waardplantgeschiktheid zijn twee onafhankelijke eigenschappen van een gewas. Alle combinaties van schadegevoeligheid en mate van waardplantgeschiktheid komen voor. De beschikbare informatie is door PPO bij elkaar gebracht in het aaltjesschema zoals onder andere opgenomen in de brochure aaltjesmanagement in de akkerbouw (Molendijk, 2000). Het onderzoek is erop gericht witte vlekken in onze kennis over waardplantgeschiktheid en schadegevoeligheid in te vullen.

Praktijk is dat de gewaskeuze voor een perceel door de acute vraag van de markt wordt bepaald.

Toch zit hier een kwetsbare plek voor het biologische bedrijf. Wanneer er structurele fouten zitten in de vruchtvolgorde, dan is het teveel gevraagd dit door een nog op te bouwen bodemweerstand te laten corrigeren.

## 5.3 Vlinderbloemigen meer dan stikstofbinding

Het is onmogelijk om de grote diversiteit op de biologische bedrijven te vangen in een typisch biologisch bouwplan.



Foto 6. De voorvrucht is allesbepalend.



Wel zijn er elementen die vaak terugkeren en die voor aaltjes zeer sturend zijn. Bijvoorbeeld de ruime plaats die granen innemen, kunstweides met klavers en het gebruik van vlinderbloemigen in het algemeen. Op basis van deze gewassen is het te verwachten dat op de zand- en zavelgronden tot 20 procent afslibbaar met name vrijlevende wortelaaltjes (*Trichodoriden*), wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne hapla* en *Meloidogyne chitwoodi*) en het wortellesieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) opbrengst en kwaliteit negatief beïnvloeden. Op gronden zwaarder dan 30 procent zijn vooral cysteaaltjes en stengelaaftjes van belang.

Uit de jaren vijftig en zestig is bekend dat vooral klavers verschillende aaltjessoorten tot hoge dichtheden opvoeren en leiden tot problemen in de volgteelten.

In de huidige biologische landbouw spelen vlinderbloemigen weer een belangrijke rol in de stikstofvoorziening. PPO heeft van een aantal actuele vlinderbloemige gewassen en rassen de waardplantstatus via potproeven bepaald, zie Tabel 1.

Het merendeel van de onderzochte vlinderbloemigen laten hoge dichtheden plantenparasitaire aaltjes na. *Pratylenchus penetrans* heeft op alle klavers een sterke vermeerdering. De meeste klavers zijn ook voor de drie wortelknobbelaaltjes goede waardplant. De enige positieve uitzonderingen zijn witte klavers (met name het ras Aran), welke matige tot slechte vermeerdering van de wortelknobbelaaltjes geven. Voederwikke (Hifa) lijkt geen waardplant voor *Meloidogyne chitwoodi* en een matige waard voor *Meloidogyne fallax*, terwijl het voor *Meloidogyne hapla* een goede waardplant is. Abawi (2000) meldt sterke vermeerdering van *Pratylenchus*

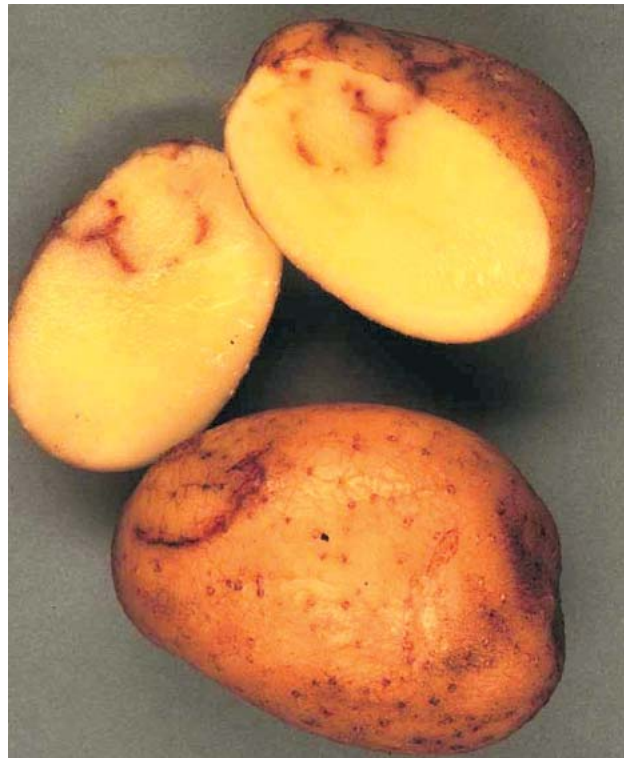


Foto 7. Kringrigheid via *Trichodoriden* overgebracht.

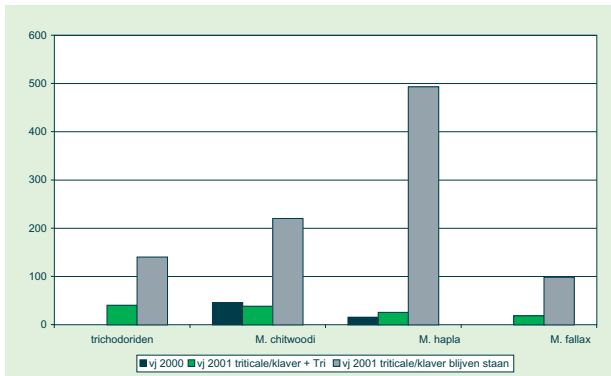
*penetrans* op wikke. Bij *Paratrichodorus teres* zijn Alexandrijnse klavers en Perzische klavers veel minder vermeerderend dan de witte klavers. Omdat deze gewassen wel het Tabaksratelvirus kunnen vermeerderen blijven deze groenbemesters risicovol voor bijvoorbeeld aardappelen (zie Foto 7).

Een positieve uitzondering voor *P. teres* is voederwikke, waar zowel het aaltje als het virus slecht op vermeerderen.

Tabel 1. Waardplantstatus vlinderbloemigen.

Gewas	Ras	<i>Pratylenchus penetrans</i>	<i>Meloidogyne chitwoodi</i>	<i>M. fallax</i>	<i>M. hapla</i>	<i>Paratrichodorus teres</i>	Tabaksratelvirus
Alexandrijnse klaver	Carmel	nb	•••	•••	•••	•	•••
	Lexa	•••	•••	•••	•••	•	•••
	Tabor	•••	•••	•••	•••	•	•••
Perzische klaver	Archibald	•••	•••	•••	•••	-	•••
	Felix	•••	•••	•••	•••	•	•••
Witte klaver	Aran	•••	•	•	•	•••	•
	Retor	•••	••	••	••	•••	•••
	Rivendel	nb	••	•	••	••	•••
Voederwikke	Hifa	nb	-	••	•••	•	-

••• = sterke vermeerdering  
 •• = matige vermeerdering  
 • = slechte vermeerdering  
 - = geen vermeerdering  
 nb = niet bekend/onderzocht



Figuur 2. Aaltjesontwikkeling onder klaver tegenover triticale als groenbemester. Verticale as: besmetting in larven per 100 ml grond.

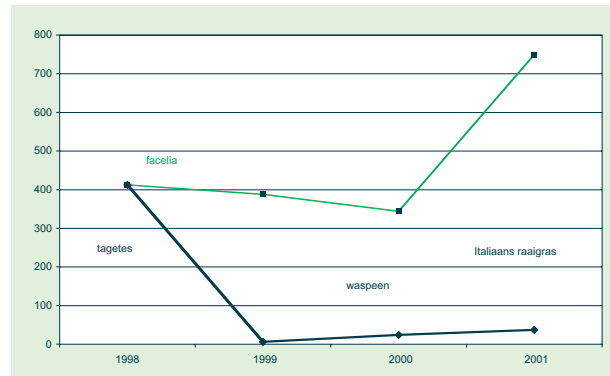
Potproeven geven een goede eerste indicatie. Deze zullen moeten worden bevestigd in veldproeven. Vanuit aaltjesoogpunt is ook op basis van actuele gegevens de teelt van klavers op de lichte gronden nog steeds een risico. Een illustratie hiervan is te vinden in het biologisch systeem te Vredepeel, waar witte klaver (Alice) als onderzaai in Triticale wordt ingezet, zie Figuur 2. In het voorjaar 2000 werd de uitgangssituatie gemeten. Vervolgens werd triticale met klaver als onderzaai geteeld. Op een aantal stroken werd, na de oogst van de triticale, de grond bewerkt en werd triticale als groenbemester gezaaid. Op de overige perceelsdelen groeide de klaver als groenbemester door en werd deze pas na de winter, tegelijkertijd met de heringezaaide triticale, ondergeploegd. De klaver laat in het voorjaar 2001 schadelijke besmettingen van diverse plantparasieten achter.

Wanneer vlinderbloemigen voor de stikstofvoorziening op lichte gronden noodzakelijk zijn, dan blijven gewassen of rassen die een minde hoge aaltjesvermeerdering geven gewenst.

## 5.4 Aaltjesbestrijding is maatwerk

Gebaseerd op kennis van de biologie van de soorten zijn er specifieke maatregelen te nemen, waardoor het – ook bij aanwezigheid van schadelijke aaltjessoorten – mogelijk is om met minimale schade te telen, zonder zich afhankelijk te maken van zich ontwikkelende bodemweerstand.

Een algemene maatregel die tegen veel bodemziekten werkt is de biologische grondontsmetting (Blok *et al.*, 1997). Door grote hoeveelheden vers organisch materiaal in de grond te brengen en het oppervlak af te dekken met plastic ontstaat zuurstofloosheid. De chemische reacties die de zuurstofloze vertering oproept zijn dodelijk voor het bodemleven.



Figuur 3. Verloop van de *Pratylenchus penetrans*-populatie na de teelt van *Tagetes* of *Phacelia* in 1998 tot voorjaar 2001. Horizontale as: bemonsteringstijdstip in het voorjaar na de teelt. Verticaal: *P. penetrans* besmetting in larven per 100 ml grond.

Grotendeels gebaseerd op hetzelfde principe leidt onder water zetten tot aaltjesdoding. De toelaatbaarheid van deze milieuvriendelijke – maar bodemleven dodende – maatregelen is voor de biologische landbouw in discussie. Juist voor moeilijke bodemziektenkundige situaties is het wenselijk dat een vangnet als de biologische grondontsmetting tot het beschikbare gereedschap behoort. Andere voorbeelden van breedwerkende maatregelen zijn er niet. Wel zijn er voorbeelden van specifieke maatregelen die tegen één enkele soort of aaltjesfamilie effectief zijn. Een bekend voorbeeld is het bestrijdingseffect van *Tagetes patula* (afrikaantje) tegen *Pratylenchus penetrans* (Conijn *et al.*, 1996). Doordat deze soort tot in de kern van de tageteswortel binnendringt brengt *P. penetrans* een chemische reactie teweeg die dodelijk is voor de binnendringer. Aaltjessoorten die niet zo diep binnendringen of alleen de buitenste cellen aanpakken hebben hier geen last van. *Paratrichodorus teres* vermeerderd zich zelfs sterk op *Tagetes*, zodat bij aanwezigheid van dit aaltje *Tagetes* niet geteeld moet worden voorafgaand aan de voor dit aaltje gevoelige gewassen. Recent onderzoek toont aan dat *Tagetes* zo'n effectieve bestrijder is van *P. penetrans* dat één *Tagetes*-teelt afdoende is om een aantal jaren van dit wortelzieke-aaltje gevrijwaard te blijven (Figuur 3).

In 1998 werd op een met *P. penetrans* besmet perceel een deel van de veldjes ingezaaid met *Tagetes* en het andere deel met *Phacelia*. Volgens verwachting daalde de besmetting onder *Tagetes* tot onder aantoonbaar. Ondanks de teelt van goede waardplanten als waspeen en Italiaans raaigras bleven de besmettingen op de in 1998 met *Tagetes* beteelde veldjes zeer laag. Een mogelijke verklaring is dat de besmetting door *Tagetes* zover worden verlaagd dat het jaren duurt voordat via natuurlijke vermeerdering de niveaus weer meetbaar zijn.

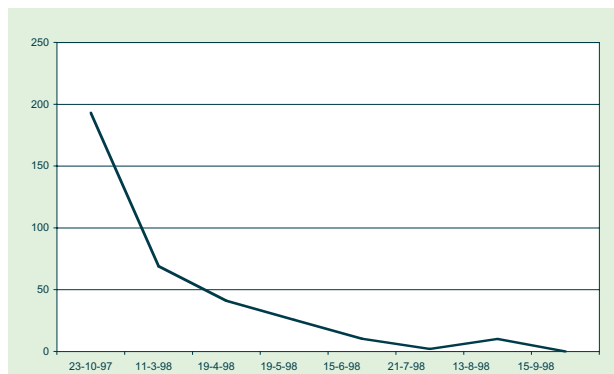


Figuur 4. Effect van organische stof op opbrengst en kwaliteit van pootaardappelen in geval van een besmetting met *Paratrichodorus teres*. Netto opbrengst in t/ha; misvorming in procenten.

Op de mariene zandgronden blijkt organische stof een steuntje in de rug bij de beheersing van *Paratrichodorus teres* (Figuur 4). Door GFT na het ploegen breedwerpig (12GFT) of in de rij (rij24GFT) over het land uit te brengen gaan opbrengst en knolkwaliteit omhoog. Tuinturf (TT) of GFT uitgebracht voor het ploegen (24GFTvoor), heeft deze positieve bijwerking niet. Een reductie van het percentage misvorming van 35 procent bij onbehandeld (onb) naar 15 procent, waardoor de netto opbrengst 10 ton toeneemt, is een hele verbetering, maar niet afdoende om bij zware besmettingen met *P. teres* aardappelen te kunnen telen.

### Aaltjeservaringen binnen BIOM

Binnen BIOM zijn aaltjes een aandachtspunt bij de thema's kwaliteitsproductie en vruchtbare bodem. Van de deelnemende bedrijven werd het bouwplan doorgelicht, aaltjesinformatie verzameld en aangevuld via bemonsteringen. Kritieke punten binnen de gewasvolgorde en de keuze van de groenbemesters werden in beeld gebracht. Wanneer er in het seizoen schadeverschijnselen werden gezien, werd via een diagnosemonster nagegaan of er aaltjes in het spel waren. Via lezingen zijn de basisprincipes van een aaltjesbeheersingsstrategie overgebracht op de deelnemers. Zonodig kregen de deelnemers maatwerk aangeboden. De aaltjesgegevens lieten zien dat op de bedrijven het gehele te verwachten aaltjesassortiment werd aangetroffen. Op de klei ging het hierbij vooral om de cysteaaltjes die vanwege de ruimere bouwplannen niet tot problematische dichtheden opliepen. Op de zandgronden traden de wortelknobbelaaltjes, wortellesie-aaltjes en vrijlevende wortelaaltjes op de voorgrond. Tot werkelijke calamiteiten hebben de aaltjes nooit geleid.



Figuur 5. Natuurlijke sterfte van *Meloidogyne chitwoodi* onder braak. Op de horizontale as de monsterdata, verticaal het besmettingsniveau larven en eieren/100 cc grond.

Wortelknobbelaaltjes zetten hun eieren af in eipakketten die slechts kortstondig bescherming bieden. In tegenstelling tot cysteaaltjes kennen ze geen ruststadia. Ze hebben daarom groeiende planten nodig om op te kunnen overleven. Wanneer er zwart gebrakt wordt, dan zullen de uitgekomen larven geen voedsel vinden en zakt de populatie sterk in (Figuur 5). Verlaten van zaai blijkt daarom voor wortelknobbelaaltjes een mogelijkheid om schade te verminderen.

### Enkele voorbeelden

Op een zandgrond liepen, tegen de verwachting in, de dichtheden van het Noordelijk wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne hapla*) sterk op tijdens de teelt van graan. Graan is een niet-waardplant van dit aaltje. De oorzaak bleek een sterke veronkruiding te zijn met melkdistel, welke de besmetting opjoeg. Het jaar erna werd – ondanks de besmetting – pastinaak geteeld. Dit leidde tot een partij met een hoog percentage vertakte penwortels. Vanwege de gunstige marktsituatie was het toch rendabel de partij te sorteren. Eén van de deelnemers teelde aardappel, ras Santé, op een huurperceel waar zes jaar graan had gestaan. Naast opbrengstderiving door directe schade bleek in een groot deel van de partij kringrigheid voor te komen. De teler had vanwege de ruime vruchtwisseling geen enkel probleem verwacht. Hetzelfde probleem deed zich op beperktere schaal voor in pootgoed. Het betreffende bedrijf heeft slechts enkele hectares met lichte grond waar Trichodoriden voorkomen. Aanpassen van het bouwplan voor dit kleine areaal bleek daarom geen optie. Het risico van schade wordt bewust genomen. Op een bedrijf bleek bij de inventariserende bemonstering zware besmettingen met *Pratylenchus penetrans* voor te komen. De betreffende teler had nooit aaltjesschade waargenomen. Bij beoordeling van de gewasgroei bleek er toch sprake van schade in peen en aardbei. Door inpassen van Tagetes binnen het bouwplan wordt getracht dit probleem te verhelpen.

## Conclusies

Zoals verwacht had de aaltjesproblematiek bij het overgrote deel van de BIOM-deelnemers geen hoge prioriteit. Ook hier is de ervaring dat men als biologisch teler zoveel hindernissen heeft te nemen dat men aan aaltjes voorlopig niet toekomt. Misverstanden over ruime vruchtwisseling – en dus geen aaltjes – blijven hardnekkig. De symptoomkennis is slecht ontwikkeld zodat telers een aaltjesprobleem ook niet zullen herkennen.

Onkruid en marktwerking maken de gewasvolgorde tot een moeilijk hanteerbaar instrument. Op het laatste moment kan het te telen gewas op een perceel nog wijzigen omdat zich een afnemer aandient.

Daarnaast kan – in geval van kwaliteitsschade – door inzet van arbeid de aaltjesschade soms worden beperkt (zie voorbeeld pastinaak). In geval van een goede marktprijs voor biologische producten ligt de schadedrempel voor aaltjes hoger.

Aaltjesschade zoals die zich in de gangbare teelt aan het einde van het groeiseizoen manifesteert, in de vorm van versnelde afsterfing, krijgt in de biologische teelt meestal geen kans doordat het gewas door andere oorzaken al vroeger afsterft (bijvoorbeeld *Phytophthora* in aardappel).

De telers zijn over het algemeen innovatief genoeg om oplossingen zoals met *Tagetes* snel te adopteren.

Het blijft zaak om bij omschakeling naar biologische landbouw, via onder andere een aaltjesmanagementplan, de teler bewust te maken van de potentiële aaltjesproblematiek op zijn bedrijf. In het geval zich in eerste instantie kleinschalige problemen aandienen kan deze problematiek herkend worden en is vroegtijdig actie mogelijk.

## Zicht op gezonde teelt

Er is veel aan gelegen meer grip te krijgen op bodemweerstand. LNV richt daarom het gewasbeschermingsonderzoek 2002-2005 in het kader van 'Zicht op gezonde teelt' op het verhogen van de intrinsieke weerstand van de teelten. Onderzoek naar de factoren die bodemweerstand bepalen en de mogelijkheden deze te manipuleren maken daar onderdeel van uit.

Wanneer gerichte stimulering van de bodemfauna mogelijk wordt, dan vormt het een onderdeel van de regulering en de bestrijding van plantenparasitaire aaltjessoorten.

Bodemweerstand is op dit moment te onbegrepen om stuurbaar of afroepbaar te zijn. Door de bodemgezondheid kritisch te volgen en planmatig aan te pakken kunnen voorspelbare valkuilen worden vermeden en is er meer zicht op een gezonde teelt dan bij slechts blind vertrouwen op de bodemweerstand alleen.

## Literatuur

- Abawi G.S.& T.L. Widmer, 2000. Impact of soil health management practices on soilborne pathogens, nematodes and root diseases of vegetable crops. *Applied soil ecology*, 15 (1): 37-47.
- Blok W., J.G. Lamers, T.C. Coenen, L.P.G. Molendijk, C.P. Slomp & A.J. Termorshuizen, 1997. Biologische grondontsmetting ter bestrijding van bodempathogenen. *Gewasbescherming*, Vol 28, no. 4, p. 72-74.
- Conijn, C.G.M., Molendijk, L.P.G., M. Schepman, A.Th. Koster, A.M.E. Schenk, B. Kroonen-Backbier, F.J. Gommers & H.Brinkman, 1996. Afrikaantjes en wortellessieaaltjes: afrikaantjes dodelijk voor wortellessieaaltjes. *Gewasbescherming*, Vol. 27, no. 4, p. 106-110.
- Hartsema, O.& L.P.G. Molendijk, 1998. Integrated control of Trichodorids and spraing disease (tobacco rattle virus) in potatoes. *Nematologica* 44 5, p. 506-507.
- Heijbroek, W., 1983. Some effects of fungal parasites on the population development of the beet cyst nematode (*Heterodera schachtii* Schm.) *Med. Fac. Lanbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent*, 48:2, 433-439.
- Molendijk, L.P.G., 1999. Aaltjes beheersings strategie bewijst zich in de praktijk. *Pav Bulletin Akkerbouw*, oktober, p 4-8.
- Molendijk, L.P.G., 2000. Aaltjesmanagement in de akkerbouw. Brochure uitgebracht door kerngroep MJP-G, 36 pp.
- Papert A., Kok, C.J. & . L.P.G. Molendijk, 1998. Natural decline of *Meloidogyne fallax* at its type location. *Nematologica* 44 5, p 553.
- Stemerding, S., & K. Kuiper, 1968. Aaltjes in land- en tuinbouw. N.V. Uitgeversmij. W.E.J. Tjeenk Willink, Zwolle, 178 pp.





# Deel 4

## Ontwikkeling





# 1. Visie op biologische landbouw, van intentie naar realisatie<sup>1</sup>

## 1.1 Biologische landbouw

De kerngroep 2003 heeft als uitgangspunt gekozen voor een samenhangende en overkoepelende visie op biologische landbouw, waarbij de doelstellingen achter de middelvoorschriften van de biologische landbouw als richtinggevend zijn genomen voor de strategie van Wageningen UR. Kernwoorden hierin zijn: duurzaam, natuurlijk, milieuvriendelijk, gezond en integer. De productiemethode biologische landbouw wordt zodanig ontwikkeld dat zij steeds meer voldoet aan kwantificeerbare criteria van milieuvriendelijkheid, duurzaamheid, natuurlijkheid en gezondheid en vorm en inhoud geeft aan een multifunctioneel grondgebruik.

Biologische landbouw als productierichting gaat uit van een groot aantal – voortschrijdend in de praktijk – te realiseren intenties. Voor een goed begrip van deze intenties wordt hier in dit hoofdstuk dieper op ingegaan. De kerngroep 2003 is van mening dat de intenties als uitgangspunt dienen voor het onderzoek aan biologische landbouw en dat de huidige voorschriften daarbij het vertrekpunt zijn. Biologische landbouw staat niet op zichzelf, maar functioneert in een snel veranderende wereld. In het tweede deel van dit hoofdstuk wordt deze veranderende maatschappelijke, markttechnische en wetenschappelijke context beschreven. Innovaties in de landbouw zijn niet alleen te bereiken via het ontwikkelen van technische oplossingen. Daarvoor is ook een eendrachtige samenwerking nodig van vele partijen. Dit hoofdstuk schetst de noodzakelijk verschuiving van de onderzoeks aandacht, teneinde bij te kunnen dragen aan deze innovaties. Daarbij wordt aandacht geschonken aan verschillende onderzoeksvisies.

## 1.2 Karakterisering biologische landbouw

Biologische landbouw vindt zijn oorsprong in de initiatieven van pioniers met een andere, levensbeschouwelijke visie op landbouw. Biologische landbouw is

mede daardoor vanaf de start altijd vergezeld gegaan van sterk levensbeschouwelijke en filosofische visies. Deze visies betreffen niet alleen de primaire productie, maar betreffen ook vaak de verantwoordelijkheid van de mens in de omgang met de natuur en met zichzelf (voeding, houding, etcetera). In de loop van de tijd hebben zich tal van varianten van biologische landbouw ontwikkeld. Internationaal ontmoeten deze stromingen elkaar sinds 1972 in de *International Federation of Organic Agricultural Movements* (IFOAM). Ondanks de verschillen in inzichten ontwikkelde de IFOAM consensus over de hoofdlijnen van de biologische aanpak. Dit is vastgelegd in de *'Basic Standards for Organic Production and Processing'* (laatste editie: Victoria, Canada, 2002; [www.ifoam.org](http://www.ifoam.org)). Deze Basic Standards worden regelmatig herzien om in toenemende mate inhoud te geven aan de biologische productiewijze. De belangrijkste principiële doelen voor biologische productie en verwerking die hierin beschreven staan, kunnen als volgt worden samengevat:

1. Biologische productiesystemen dienen:
  - Voldoende producten van een hoge kwaliteit te produceren;
  - Verenigbaar te zijn met natuurlijke kringlopen en levende systemen en te leiden tot handhaving of vergroting van de bio- en genetische diversiteit, de bodemvruchtbaarheid (in de brede zin) en de kwaliteit van natuur en landschap;
  - Zorgvuldig om te gaan met natuurlijke hulpstoffen en waterconservering, minimaal gebruik te maken van niet vernieuwbare grondstoffen en te leiden tot minimale verliezen naar de omgeving;
  - Plantaardige en dierlijke productie op elkaar af te stemmen en het dierenwelzijn te respecteren.
2. De biologische keten moet verder:
  - Gentechvrij zijn;
  - Vernieuwbare grondstoffen gebruiken, volledig afbreekbare en/of hergebruikte/herbruikbare verpakkingsmaterialen gebruiken en milieubelastend afval en verliezen vermijden.

<sup>1</sup> Dit hoofdstuk is overgenomen uit een rapport van de kerngroep biologische landbouw Wageningen UR: *Biologische landbouw bij Wageningen UR. Aanbevelingen voor onderzoek en onderwijs 2004-2008. Kerngroep biologische landbouw 2003. Wageningen UR, 2003.* De projectleider van BIOM, Frank Wijnands, is lid van deze groep. In dit hoofdstuk wordt de biologische landbouw beschreven vanuit de achterliggende intenties, geplaatst in een maatschappelijk kader en worden de onderzoeksmethodieken gekarakteriseerd volgens wetenschapsfilosofische opvattingen.

3. In algemene zin dient de biologische landbouw:

- Een productie en verwerkingsketen te realiseren die sociaal rechtvaardig en ecologisch verantwoord is;
- Lokale kennis en traditionele systemen te respecteren en te beschermen en van deze kennis optimaal gebruik te maken;
- Lokale en regionale productie en distributie te stimuleren.

Deze principiële doelen worden in de Basic Standards uitgewerkt naar een aantal gebieden in termen van algemene principes (de beoogde doelen), aanbevelingen (praktische suggesties) en basisstandaards (voor certificering van bedrijven). Daarmee worden dus drie niveaus onderscheiden die ook in dit hoofdstuk terug zullen keren:

- Het niveau van de intenties, de doelen van biologische landbouw;
- Een niveau van richtlijnen en aanbevelingen;
- Een niveau van de harde standaards en normen, de middelvoorschriften (hoe het moet en wat dus ook gecontroleerd wordt).

De bovengenoemde principiële doelen zoals beschreven in de Basic Standards reflecteren of resulteren uit een aantal basisbegrippen die ook in bredere zin steeds in beschouwingen over biologische landbouw terug te vinden zijn. Deze zijn onder meer: milieuvriendelijk, duurzaam, diervriendelijk, gezond en veilig, natuurlijk en integer. Deze begrippen vormen het intentieniveau van de biologische landbouw. De nadere uitwerking hiervan volgt in een van de volgende paragrafen.

### 1.3 Gecontroleerde en gecertificeerde productie

De beherende organisaties hebben de productierichting biologische landbouw veelal gedefinieerd in termen van kwalitatieve of semi-kwantitatieve productierichtlijnen en een set middelvoorschriften (certificeringsnormen). Daarbij valt te denken aan de inzet van hulp- en productiemiddelen (aard, herkomst en hoeveelheid van bijvoorbeeld uitgangsmateriaal, meststoffen, pesticiden, energie, voer en geneesmiddelen), de omgang met dieren en grond, het gebruik van technieken en methoden bij veredeling en agrotechnologie (technieken/additieven bij be- en verwerking, gentechnologie) en algemene richtlijnen voor vruchtwisseling. Voorschriften in de gehele agroketen zijn bijvoorbeeld gericht op minimale risico's voor contaminatie en vermenging met andere productpartijen.

De biologische landbouw is een gecontroleerde productierichting met gecertificeerde producten en in Nederland herkenbaar aan het EKO-keurmerk, dat wordt verleend door de controleorganisatie SKAL. In EU-verband zijn

minimumeisen vastgelegd voor deze productiewijze (EU-verordeningen 2092/91 en 1804/1999 voor respectievelijk de plantaardige en dierlijke productie). Als zodanig is biologische landbouw een gecontroleerde en geharmoniseerde productiewijze die gecertificeerde producten voortbrengt die minimaal aan de EU-verordeningen voldoen.

Nationale certificaathouders kunnen natuurlijk aanvullende eisen stellen of de mogelijkheden die de EU-verordeningen bieden beperken (bijvoorbeeld pesticidengebruik). Daardoor kunnen de eisen die aan de productiewijze en aan de keten gesteld worden per land verschillen. Richtlijnen en middelvoorschriften kunnen en worden – met name op nationaal niveau – regelmatig bijgesteld. Vooral in de veehouderij zijn de richtlijnen nog sterk in beweging bij de verschillende Europese landen. Die dynamiek wordt veroorzaakt doordat de ontwikkeling van strategieën voor een biologische, diervriendelijke en diersoortspecifieke veehouderij en de praktische uitwerking ervan nog in de kinderschoenen staan. In welk tempo de richtlijnen en voorschriften zich zullen verscherpen, verbreden of verdiepen is nog niet te overzien. Dat hangt ten nauwste samen met de ontwikkelingen in de markt (afnemers), met de wensen en percepties van de consument, met de uitkomsten van de voortschrijdende discussies binnen de biologische producentengeledingen over de toekomstige koers en met beleid op regionaal, nationaal en EU-niveau.

### 1.4 Achterliggende intenties

Biologische landbouw staat een omgangswijze met de natuur en de biosfeer voor die de integriteit (onvervreemd bare eigenwaarde) van mens, dier en plant zoveel mogelijk waarborgt. (In dit verband worden ook wel eens andere entiteiten – zoals bodem en landschap – apart benoemd.) Daarbij duiken dan prominent begrippen op als milieuvriendelijk, diervriendelijk, duurzaam, natuurlijk, gezond en veilig. Deze begrippen, die hierna nader worden uitgewerkt, zijn zeer ongelijksoortig en deels overlappend. Onderstaande opsomming geeft geen hiërarchie weer. De mate waarin de verwezenlijking van de verschillende begrippen nagestreefd wordt verschilt sterk per stroming en/of individu. Deze verschillen zijn er op alle niveaus in de keten: van producent tot en met consument. Het is daarom van grote betekenis om de wensen van de ketenpartijen ten aanzien van de invulling van de verschillende begrippen vooraf te kennen; deze vormen de basis voor de verdere uitwerking. In de huidige richtlijnen en voorschriften is slechts een minimum gezamenlijk niveau tot uitdrukking gebracht.

### Milieuvriendelijk

Het begrip *milieuvriendelijk* doelt in het bijzonder op het niet verontreinigen van het abiotisch milieu (bodem, water en lucht), omdat dit ons leefklimaat immers aantast. In bredere zin kan ook het instandhouden van de omgevingskwaliteit – natuur en landschap, maar ook rust en ruimte – bedoeld worden.

### Diervriendelijk

Het begrip *diervriendelijk* heeft betrekking op de mate waarin landbouwhuisdieren de gelegenheid wordt geboden zogenaamd dier-eigen gedrag te kunnen blijven manifesteren, uit respect en als middel om stressgerelateerde ziekten te voorkomen. Dit vertaalt zich naar huisvesting, beheer en voeding, maar ook naar fokkerijprogramma's en aspecten zoals het al dan niet onthoornen van koeien en het branden van snavels bij kippen.

### Duurzaam

Het begrip *duurzaam* verwijst naar het in stand kunnen houden of vernieuwbaar zijn van de productiewijze (agroecosysteem, bodemvruchtbaarheid), de te gebruiken hulpmiddelen ('vernieuwbare' duurzame bronnen) en een verstandig beheer van strategische voorraden zoals het menselijk, sociaal en natuurlijk kapitaal (dus ook genetische diversiteit etcetera). Anders geformuleerd: duurzaam in economisch, ecologisch en sociaal opzicht. Duurzaamheid strekt zich ook uit tot het vermijden van lasten in ruimte en tijd en dus het vermijden van afwenteling van lasten op anderen. De biologische landbouw wijst daarbij herhaaldelijk op het feit dat in de gangbare landbouw een aantal maatschappelijke kosten onvoldoende tot uiting komt in de prijs van producten. Ook minister Veerman (LNV) wees erop dat de biologische sector zijn eigen kosten tot uitdrukking brengt in de verkoopprijs, in tegenstelling tot gangbare landbouw (EKO-congres maart 2003, EKOLAND april 2003). In internationale en nationale context worden er veel pogingen ondernomen om meer concrete invulling te geven aan het begrip duurzaamheid en de sociale, economische en milieu component ervan verder uit te werken.

### Natuurlijk

Het begrip *natuurlijk* kan breed worden opgevat. De biologische landbouw ziet landbouw in de eerste plaats als een activiteit in een natuurlijke omgeving waarin dieren en planten via mest en bodem met elkaar en hun omgeving interacteren. Het gebruik van ecologische processen en de daarbij optredende terugkoppelingen of zelfregulering verdient vanuit dat oogpunt de voorkeur boven ingrepen, vooral als die ingrepen een niet natuurlijke oorsprong hebben. Hulpstoffen dienen zo goed mogelijk ingepast te worden in de natuurlijke processen, waarbij levensprocessen centraal staan. De biologische landbouw streeft naar systemen die zelfregulerend zijn, natuurlijke evenwichten

kunnen ondersteunen of voortbrengen, minimaal afhankelijk zijn van externe inputs en invloeden, een grote mate van stabiliteit kennen en voldoende weerstandsvermogen hebben. Dat een producent hierbij kennis gebruikt van de complexe wisselwerkingen tussen systeemcomponenten, ziet hij of zij niet als een handicap maar als een welbewust gezochte uitdaging. De natuur is in die optiek veeleer een bondgenoot dan een concurrent.

Naast deze functionele waarde (functionele biodiversiteit) heeft natuur in de visie van de biologische landbouw ook een intrinsieke waarde. Als zodanig moet landbouw ruimte bieden aan planten en dieren in een agrarische omgeving en passend zijn binnen het landschap (natuur en landschapszorg), en aan versterking van het lokale karakter daarvan bijdragen (eventueel ook bijdragen aan rust en ruimte).

Feitelijk zijn hierboven dus ook verschillende schaalniveaus besproken waarop het begrip natuurlijkheid van toepassing kan zijn: omgeving-, systeem- en inputniveau. Recentelijk heeft het Louis Bolk Instituut een diepgaande studie uitgevoerd naar het begrip *natuurlijkheid*. Wat is de verhouding van de mens met de natuur, hoe zijn de opvattingen daarover verschoven in de geschiedenis en hoe uit zich een natuuropvatting in het praktisch werken aan biologische landbouw (Verhoog *et al.*, 2002)? Een aantal van dit soort deels impliciete concepties zijn in de voorgaande tekst al verwoord (integriteit, intrinsieke eigenwaarde, bondgenoot etcetera).

### Gezond en veilig

*Gezond en veilig* heeft betrekking op voldoende aanwezigheid van gewenste inhoudstoffen en de afwezigheid van ongewenste inhoudstoffen en residuen in landbouwproducten, maar ook op gezondheids- en veiligheidsaspecten tijdens de productie en verwerking ervan (contaminaties en infecties). Met gezond doelt de biologische landbouw in bredere zin op een bijdrage aan de gezondheid van de mens door een aangepast dieet gebaseerd op biologische producten. In dit verband wordt vaak gesproken over het verhogen van het weerstandsvermogen (immunitet) van de mens. Natuurlijk gaat deze gezondheidsopvatting uit van een basisproductie op primaire productiebedrijven van voedsel met een hoogwaardige interne en externe kwaliteit en van een behandeling en verwerking in een agroketen met een minimum aan bewerkingen en additieven. Op systeemniveau wordt met gezond bedoeld op aspecten als duurzaamheid, en milieu- en diervriendelijk.

### Integer

Het streven naar *integriteit* (heelheid, onvervreembare eigenwaarde) is een terugkerend thema in de biologische landbouw. Dit komt tot uiting in een afwijzing van bepaalde veredelings technieken (Wyss *et al.*, 2001) en

dierhouderijsystemen, en verder in het streven naar doorzichtige 'hele' plattelandsgemeenschappen. 'Heel' kan daarbij slaan op het sluiten van kringlopen, op menging en verweving van functies inclusief welzijnsfuncties (recreatie, zorg, therapie, educatie) en op een afwijzing van technieken die de afhankelijkheid van anderen vergroten. Het begrip 'heel' slaat ook op de gewenste inbedding van bedrijven binnen lokale, technische, sociale, economische en culturele gegevenheden. In dat licht wordt veel nadruk gelegd op de (regionale) diversiteit van bedrijven en de onbruikbaarheid van oplossingen die gemiddeld misschien voldoen, maar de bepalende context van een regio of specifiek bedrijf miskennen.

## 1.5 Biologische landbouw als systeem

Aansluitend op de beschrijving van het intentieniveau van de biologische landbouw volgen hier enkele aspecten die karakteristiek zijn voor biologische landbouw, maar echter niet direct onder de intenties vallen.

### **Complex, lokaal, pluriform: systeemniveau**

Biologische landbouw krijgt met name ten gevolge van het laatste behandelde aspect 'heel' vaak de karakterisering als complex, lokaal (regio en bedrijfsspecifieke agro-ecosystemen) en pluriform. Het gaat altijd om bedrijfsspecifieke evenwichtige agro-ecosystemen. Bovendien wordt in bepaalde stromingen rond biologische landbouw ook veel gewicht toegekend aan een kleinschalige en lokale oriëntatie van productie, handel, verwerking en verkoop. In Denemarken wordt aan dit principe (*nearness*) veel gewicht toegekend; het is een van de drie leidende principes volgens de Denen. De andere twee zijn *the cyclical and the precautionary principle* ([www.darcof.dk/organic](http://www.darcof.dk/organic)). In de nadere uitleg blijken eigenlijk alle intenties die hierboven behandeld zijn terug te komen in deze drie principes. Het *nearness*-principe sluit inmiddels ook goed aan bij de aanbevelingen van de Commissie Wijffels met betrekking tot een vernieuwing in de veehouderij-economie. Tenslotte: typerend voor biologische landbouw is de systeembenadering die zijn rechtvaardiging vindt in zojuist genoemde aspecten.

### **Ontwikkelingsweg en leerprocessen**

In de biologische landbouw wordt vaak aandacht gevraagd voor de ontwikkelingsweg van de ondernemer die optreedt als beheerder van de productiesystemen. Dit hangt samen met het idee dat ieder mens vanuit zijn eigen verantwoordelijkheid, talent en inzicht vorm moet geven aan bovenstaande doelstellingen. Biologische landbouw wordt gezien als een landbouw op menselijke maat, met een centrale rol voor de mens als een zich ontwikkelend wezen met een eigen verantwoordelijkheid. Leerprocessen zijn dan

van groot belang en dienen de ruimte te krijgen en gefaciliteerd te worden. Ervaringskennis in het handelen en omgaan met natuurlijke processen beschouwt men als even belangrijk als formele kennis. Ervaringskennis is het geheel van in de praktijk opgedane ervaringen met het complexe, lokale biologische productiesysteem. Deze praktijkkennis moet voor de verdere ontwikkeling van de biologische landbouw ontsloten en breder beschikbaar worden gemaakt. In de confrontatie van ervaringskennis en formele kennis kunnen waardevolle nieuwe inzichten ontstaan.

## 1.6 Biologische landbouw: een dynamische, toekomstgerichte zoekrichting

### **Confrontatie voorschriften en doelstellingen**

Zoals overal in de samenleving valt het niet altijd mee om achterliggende doelen of intenties te vertalen in praktische richtlijnen en voorschriften. Het begrip 'praktisch' heeft betrekking op de mate van meetbaarheid en handhaafbaarheid in relatie tot de te maken kosten en op de mate van doelgerichtheid en hanteerbaarheid. Een producent die zich aan regels houdt, zal in het algemeen willen dat de richtlijnen en voorschriften functioneel zijn voor het realiseren van de achterliggende intenties. Ook consumenten willen er doorgaans van verzekerd zijn dat de voorschriften en richtlijnen daadwerkelijk invulling geven aan de intenties. Veel richtlijnen en voorschriften in de biologische landbouw hebben een middelgeoriënteerd karakter: ze definiëren vooral hoe invulling gegeven dient te worden aan de intentie. Dergelijke middelvoorschriften worden geacht bij benadering verband te houden met achterliggende intenties, maar bieden daar niet zonder meer de garantie toe.

Of de voorschriften voldoende zijn om de doelstellingen waar te maken of te waarborgen is de vraag en omgekeerd is het de vraag of de doelstellingen voldoende expliciet zijn gemaakt en vertaald naar voorschriften. Zo is nog bij lange na niet vastgesteld dat de huidige voorschriften ook in alle opzichten leiden tot het waarborgen van de gewenste milieukwaliteit. Daarbij valt te denken aan uitspoeling of ophoping van nutriënten. Voor *duurzaam, natuurlijk en gezond* ligt dit nog lastiger. Evenmin zijn de prestaties volledig gekwantificeerd of kwantificeerbaar in doelmatige en transparante maatstaven. Een aantal aspecten is wellicht vooralsnog niet te operationaliseren in een certificeringssystematiek.

### **Voortschrijdend perspectief, markt en maatschappij**

In het maatschappelijk-wetenschappelijk debat van de laatste tien jaar wordt steeds nadrukkelijker gekeken naar een toenemend aantal aspecten van landbouwproductie. Zo is er steeds meer aandacht voor de milieutechnische en

ecologische impact van de landbouw en wordt het oog gericht op nieuwe functies zoals het welzijn en het beheer van strategische voorraden. Dit is terug te vinden in de verbreding van de onderzoeks aandacht op deze thema's en in de in veel projecten gehanteerde werkwijze, waarbij deze thema's toekomstgericht geoperationaliseerd worden in maatstaven en streefwaarden. Voorbeelden daarvan zijn: Telen met toekomst, Koeien & Kansen, BIOM, Nieuwe veehouderijssystemen, Bedrijfsmilieukeur van de Stichting Milieukeur, en Bedrijf van de Toekomst. Vele, vooral wat nieuwere aspecten van de achter de huidige richtlijnen schuilgaande doelstellingen van de biologische landbouw zijn nog niet geoperationaliseerd in voorschriften of richtlijnen.

In meer algemene zin worden de wensen en eisen vanuit de maatschappij steeds meer sturend voor de ontwikkelingsrichting van de landbouw (ook via wet- en regelgeving, certificering, *'license to produce'*). Daarbij is sprake van een sterk verschuivende aandacht van productie en inkomensdoelstellingen naar ecologische en meer sociaal-cultureel bepaalde waarden. Het Innovatienetwerk Groene Ruimte en Agrocluster spreekt in dit verband over de noodzaak van een waardenbeleid, waarbij naast economische en ecologische ook ruimtelijke, fysieke, psychosociale en culturele waarden onderscheiden worden (NRLO, 1998a). Landbouw vindt in het buitengebied plaats, de groene ruimte, het rurale gebied. Was vroeger beheer en inrichting van het landelijk gebied voornamelijk een aangelegenheid van boeren, nu leggen allerlei groeperingen in de samenleving steeds meer claims. In het landelijk gebied is het noodzakelijk een aantal maatschappelijk strategische voorraden veilig te stellen en kan een aantal belangrijke welzijnsfuncties voor de urbane bevolking gerealiseerd worden. Dus gaan landbouwbedrijven in toenemende mate meerdere functies vervullen:

ten eerste de klassieke productiefunctie; ten tweede het beheer van strategische voorraden zoals rust, ruimte en water, natuur en landschap, biodiversiteit en cultuurhistorisch landschap, en, ten derde, welzijnsfuncties zoals recreatieve, sociale en educatieve diensten voor de urbane bevolking (recreatie, toerisme, zorg, therapie, opvang en educatie).

Gezien het huidige prijspeil van de grond lijkt in de toekomst multifunctioneel gebruik van de schaarse grond de enige koers. De landbouw zal zich moeten ontwikkelen naar een landbouw die meerdere functies vervult, ofwel een multifunctionele landbouw. Gezien de huidige ontwikkelingen is het aannemelijk dat de bedrijven die inspelen op de wensen van de samenleving de bedrijven van de toekomst zijn. Herstel van de band tussen stad en platteland lijkt noodzakelijk, een hernieuwde interesse voor en betrokkenheid bij het boerenbestaan kan de vitaliteit van het platteland vergroten.

De dragers van de multifunctionele landbouw kunnen natuurlijk de ondernemers zijn, maar ook andere medebelanghebbenden in de groene ruimte kunnen deze landbouwvormen dragen, steunen en mogelijk maken. In deze zin zal de Nederlandse landbouw zich waarschijnlijk ontwikkelen van 'productie polder' tot een 'multifunctionele binnentuin' voor de sterk verstedelijkte dienstensamenleving die Nederland is. Dit uit zich ook in het beleid van LNV dat gericht is op versterking van de agrarische ondernemingen, om te komen tot maatschappelijk verantwoorde en economisch levenskrachtige plattelandbedrijven die inhoud geven aan verbreding en duurzaamheid. Landbouw die past in een duurzaam multifunctioneel gebruik van de landelijke ruimte. Biologische landbouw wordt – gezien de achterliggende principes en de speciale marktpositie (gecertificeerde productie) – vanuit dit maatschappelijk perspectief bijzonder kansrijk geacht om inhoud te geven aan de deze multifunctionele landbouw (verbetering van de kwaliteit van de groene ruimte: biodiversiteit, bodem en water, landschap en natuurontwikkeling). Deze meerwaarden en kansen zijn nog niet in alle opzichten onderzocht en aangetoond. Op dit terrein zal nog het nodige moeten gebeuren.

De Nederlandse overheid ambieert dat biologische landbouw in 2010 10 procent van het areaal beslaat. Hierbij staat haar een consument- en vraaggestuurde keten voor ogen, hetgeen zich vertaalt in de doelstelling dat in 2005 5 procent van alle consumentenbestedingen op het gebied van levensmiddelen aan biologische producten gespendeerd wordt. Daarvoor heeft de overheid diverse acties aangekondigd (Anonymus, 2000), waarvan een deel inmiddels in uitvoering is (via de Task Force Marktontwikkeling Biologische Landbouw). Het betreft enerzijds het stimuleren van de consumentenvraag via campagnes als de landelijke campagne 'Biologisch, heel logisch' en anderzijds het gericht versterken van ketens. Dit laatste gebeurt door het aanstellen van ketenmanagers en het ontwikkelen van marktgerichte stimuleringspakketten of *package deals* waarbij alle ketenpartijen betrokken zijn. Daaraan gekoppeld: ook de markt staat niet stil. Afnemers stellen in toenemende mate aanvullende eisen aan het product en de productiewijze, met daarbij de wensen van de consument voor ogen. Die eisen zijn niet alleen gericht op bijvoorbeeld het veiligstellen van de voedselkwaliteit en -veiligheid (*traceability*, integraal ketenbeheer en kwaliteitszorgsystemen), houdbaarheid en smaak. Deze kwaliteitsaspecten gelden ook voor het gangbare voedsel. Aanvullend worden eisen gesteld aan allerlei aspecten van natuur-, milieu- en sociale zorg zoals arbeidsomstandigheden. Dit komt bijvoorbeeld tot uitdrukking in de EUREP-GAP-protocollen, het certificeringssysteem ten behoeve van grote retailers in Europa. Niet alleen afnemers maar ook overheden en maatschappelijke instellingen verlangen dit steeds meer van de ondernemers in de groene ruimte. Op

enkele plaatsen in Europa stellen ook handelshuizen inmiddels aanvullende eisen aan biologische producten die verder gaan dan de EU-richtlijnen en voorschriften. Daarmee worden ook specifiek voor biologische producten gestelde eisen steeds hoger.

Biologische landbouw zal dus in toenemende mate verifieerbaar invulling moeten geven aan haar eigen doelstellingen en bovendien tegemoet moeten komen aan de veranderende eisen van markt en maatschappij. Het draagvlak zal sterk afhangen van de mate waarin biologische landbouw er aantoonbaar in slaagt de claims in de praktijk waar te maken. Dit is geen gemakkelijke opgave. De uitdaging aan Wageningen UR is om kennis aan te leveren waarmee deze claims waar mogelijk kunnen worden onderbouwd, gerealiseerd en geverifieerd.

## 1.7 Landbouw als innovatieproces: interactief onderzoek en innovatie

In de hele agroketen werken ondernemingen marktgericht en zij proberen te voldoen aan alle maatschappelijke en markttechnische eisen. Bedrijven in de gehele agroketen zijn in een voortdurend innovatieproces verwickeld, waarbij doelen en middelen steeds bijgesteld worden. Het begrip innovatie wordt hier bedoeld als een vernieuwingsproces dat bijdraagt aan de gewenste ontwikkelingsrichting. De aanzet tot innovatie kan intern zijn in de vorm van bedrijfsvoeringdoelen of extern en maatschappelijke wensen en randvoorwaarden betreffen. In de afgelopen vijftien jaar heeft een geleidelijke verschuiving plaatsgevonden van interne productie-eigen innovatiedoelen naar een integratie met externe maatschappelijk gewenste innovatiedoelen. Daarmee verschuift het discussieplatform wat betreft innovatie van een 'ondersnjsje' tussen technologen – de boer en de onderzoeker – naar een dialoog tussen en met actoren in een maatschappelijke context.

Aan de gewenste innovaties dienen de verschillende schakels in de keten samen te werken: overheden, maatschappelijke instellingen, bedrijfsleven en kennisinstellingen (NRLO, 1999). Tot op heden is het landbouwkundig onderzoek nog te sterk op de technologische oplossingsrichting georiënteerd. Deze dient echter waar mogelijk en nuttig geïntegreerd te worden met bestuurlijke en sociaal-economische sturingsmechanismen en oplossingen. Voor succes is het cruciaal om innovaties op beide vlakken simultaan en in nauw verband met elkaar te ontwikkelen. Het is namelijk veelal zo dat de sociaal-organisatorische context randvoorwaarden levert voor technologische ontwikkeling en omgekeerd. Door meer eendrachtige afstemming van de technologische oplossingsrichtingen en de bestuurlijke politieke maatregelen – hiërarchisch, interactief of marktgericht – zouden veel betere en meer blijvende effecten

kunnen worden bereikt. Inmiddels lijkt dit besef breder gedragen te worden. Innovaties kunnen slechts duurzaam zijn wanneer naast de harde technologische kennis en een gezamenlijk gedeelde visie op de toekomst er ook voldoende draagkracht bij de ondernemer en zijn omgeving (toeleverende en afnemende industrie, consumenten, maatschappelijke organisaties) gevonden wordt. Bovendien behoren technische oplossingen hand in hand te gaan met een daarop afgestemd institutioneel kader. Pas bij een gelijktijdige verandering van inhoud en context is er werkelijk sprake van een systeeminnovatie. Op deze wijze kunnen op een meer duurzame wijze productie-eigen en maatschappelijke doelen met elkaar tot stand gebracht worden en dat in een marktgerichte en concurrerende omgeving.

Bij de in complexiteit toenemende innovatieprocessen zal meer rekening gehouden moeten worden met – en recht gedaan moeten worden aan – de verbeterde inzichten in innovatie- en veranderingsprocessen, in het functioneren van de kennishuishouding en in de processen die een rol spelen bij samenwerking en interactie. Dit laatste betreft onderhandelen, besluitvorming, participeren leren en interactief werken. Sociaal-wetenschappelijk onderzoek is daarom van cruciaal belang en voor het faciliteren en stimuleren van het interactieve innovatieproces onontbeerlijk.

## 1.8 Onderzoeksvisies

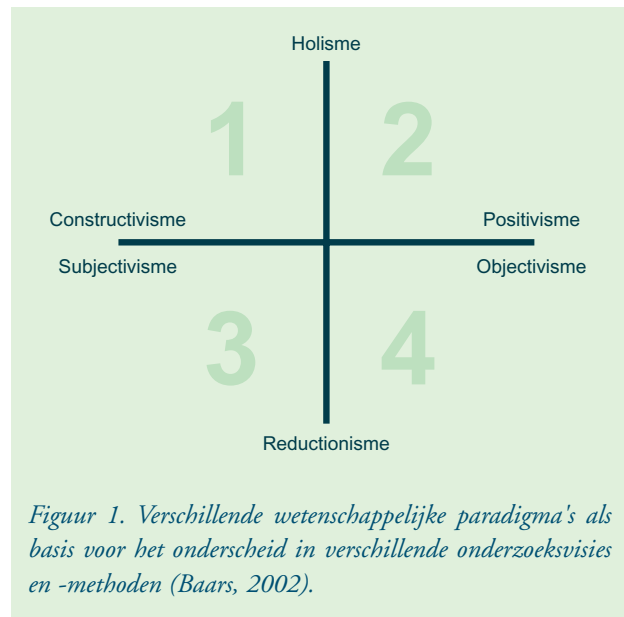
Tegelijkertijd met de ontwikkeling van biologische landbouw in de praktijk is een debat ontstaan over aard en rol van het onderzoek bij het begrijpen van de ons omringende wereld en de wijze waarop daarmee om te gaan. De heersende wetenschapsopvatting in de 'gangbare wereld' kan als positivistisch en reductionistisch gekenschetst worden. Daar worden dan andere opvattingen zoals het holisme tegenover gesteld.

*Positivism* staat daarbij voor de opvatting dat kennis alleen ontleend kan worden aan de zintuiglijk waarneembare wereld via 'wegen, meten en tellen'. Deze kennis is verifieerbaar want herhaalbaar opnieuw te genereren en falsifieerbaar: het tegendeel is als hypothese onderzoekbaar.

*Reductionisme* baseert zich op de volgende betekenis van het woord reductie: het reduceren van complexe zaken op hogere niveaus tot eenvoudige zaken op lagere niveaus, zodat een aspect van het totaal weer causaal-analytisch kenbaar wordt. Reductionisme staat voor die wetenschapsopvatting die dit nastreeft en dus uitgaat van de veronderstelling dat deze reductie altijd mogelijk is<sup>2</sup>.

Natuurlijk kent deze opvatting over reductionisme vele critici en bestaat er volop discussie hoever het geldigheidsbereik van reductionisme zou strekken: kan alles verklaard worden door wetenschap, zijn disciplines binnen de wetenschap onafhankelijk van elkaar? Tegenover het reductionisme wordt een *holistische* opvatting gesteld. Deze is neutraal geformuleerd in wezen antireductionistisch is: reductionisme is niet mogelijk of wenselijk. Uitgangspunt in het holisme is dat complexe zaken niet verklaard kunnen worden door reductie tot eenvoudigere zaken. Het geheel zou over eigenschappen beschikken die niet verklaard kunnen worden door de ontrafeling naar onderdelen. Op hogere schaalniveaus gelden niet per definitie dezelfde wetmatigheden als op lagere niveaus (symmetriebreking), met als consequentie dat het geheel alleen begrepen kan worden door het ook op dat niveau te bestuderen. Daarbij zijn nieuwe, andere methoden noodzakelijk, waaronder de fenomenologie. Holisme verwijst in een tweede betekenis ook naar het inzicht dat naast harde meetbare doelen ook zachte of sociaal-psychologische doelen in het geding zijn op systeemniveau. Bij holisme horen ook de eerder gebruikte begrippen als eenheid, heelheid en integriteit. De meeste, of wellicht beter uitgedrukt de dominante, denkstelsels gaan uit van een werkelijkheid als een vast gegeven met onveranderlijke eigenschappen. Kennen is enerzijds gekoppeld aan de technische mogelijkheden om de werkelijkheid te leren kennen en anderzijds aan de betrouwbaarheid van de waarneming en van de gebruikte methoden. Wanneer men uitgaat van een werkelijkheid die eenduidig is en die onafhankelijk van de waarnemer bestaat (subject-object scheiding), dan is kennis een afspiegeling van die werkelijkheid. Dit betekent dat er slechts één waarheid bestaat: die kennis die in zijn afspiegeling het meest correspondeert met de gegeven werkelijkheid, heeft het hoogste waarheidsgehalte. Deze opvatting over de kenbaarheid van de wereld hoort typisch bij een reductionistische en positivistische wetenschapsovatting. Het wordt ook geassocieerd met het begrip objectief en ook wel aangeduid met de term *objectivisme*. Bovenstaande zienswijze komt voort uit het domein van de epistemologie, ook wel kenleer genoemd, die de structuur en de geldigheid van menselijke kennis onderzoekt.

Sinds het begin van de twintigste eeuw staat het objectivisme echter ter discussie. Tegenstanders stellen dat de werkelijkheid niet eenduidig, maar meerduidig en veranderlijk is. Daardoor wordt de werkelijkheid voor een belangrijk deel een (collectieve) constructie. Kennis is in deze visie een menselijk product. Ze is geen afspiegeling van



Figuur 1. Verschillende wetenschappelijke paradigma's als basis voor het onderscheid in verschillende onderzoeksvisies en -methoden (Baars, 2002).

een vooraf gegeven werkelijkheid. Kennis wordt relatief: ze is situatie- en persoonsgebonden en krijgt betekenis door de kennisnemer. Deze visie wordt ook wel aangeduid als *constructivisme*: ons begrip van de werkelijkheid is een construct, een samengesteld beeld waarvan objectivistische kennis der dingen slechts een onderdeel is. Tegenover het positivisme staat dus het subjectivisme, het constructivisme: de constructie is waardegebonden dit in tegenstelling tot het positivisme/objectivisme, dat uitgaat van waarde vrij onderzoek.

In zijn zoektocht naar verschillende onderzoeksbenaderingen en de ratio daarachter gebruikt Ton Baars (2002) een vierkwadrantraamwerk dat ontwikkeld is door Miller (1985) en verder gevoerd door Bawden (1997) en Røling (2000). In dat raamwerk komen de hierboven genoemde wetenschaps- en kenleeropvattingen terug (Figuur 1) en kunnen verschillen in onderzoeksbenaderingen opgehelderd worden.

**Een nadere toelichting per kwadrant:**

- 1) In kwadrant 1 is sprake van traditioneel causaal-analytisch onderzoek naar onderdelen van systemen, thema- of discipline gericht onderzoek. De onderzoeker opereert 'neutraal' en afstandelijk (verifieerbare en falsifieerbare onderzoekstechnieken).
- 2) In kwadrant 2 wordt via 'hard systems' onderzoek gekeken naar het geheel. Onderzoeksbenaderingen op systeemniveau (bedrijfssystemen of agro-ecologie) spelen zich hier af. Systemen in hun context staan centraal: de relaties tussen de constituerende delen en de eigen-

<sup>2</sup> Reductionisme wordt vanuit een ontologisch (ontologie heeft te maken met de antwoorden op de vraag: wat is de essentie van het bestaan, het zijn?) perspectief ook synoniem gesteld aan materialisme (alleen materie bestaat). Reductionisme biedt geen plaats aan dualisme (geest en materie) of aan pluralisme (vele substanties anders dan materie). Daardoor wordt in bredere context de huidige reductionistische aanpak door aanhangers van het holisme verantwoordelijk gehouden voor de ongezonde scheiding tussen lichaam en geest, mens en natuur en zodoende voor een hele lijst van problemen zoals milieuvervuiling, bureaucratische verstarring, imperialisme, etc.



schappen van het geheel worden op ieder niveau bestudeerd. Vaak worden dezelfde onderzoekstechnieken gebruikt als in kwadrant 1. De onderzoeker opereert 'neutraal' en afstandelijk (verifieerbare en falsifieerbare onderzoekstechnieken).

- 3) Ook in kwadrant 3 staat het systeemniveau in zijn context centraal. Het gaat hier, in tegenstelling tot het voorgaande kwadrant, echter om de wijze waarop mensen samen de werkelijkheid construeren. De werkelijkheid is meerduidelijk en gelaagd en een sociaal construct; de mens speelt een rol in de duiding van de wereld, is erbij betrokken. Het gaat om menselijk gedrag, de betrokken waarden, om leer- en onderhandelingsprocessen, maar ook om de wetenschapsbenadering zelf. Hier worden voornamelijk *soft systems* benaderingen gebruikt en worden bruggen geslagen tussen gamma- en bètawetenschappen. Naast productoriëntatie is ook het onderzoeksproces zelf onderwerp van studie. De onderzoeker is onderdeel van het onderzoeksproces.
- 4) In het vierde kwadrant gaat het om actiegericht onderzoek, persoonlijk geïnspireerde deelname aan de ons omringende wereld, situationeel handelen op grond van (in de praktijk verkregen) 'lokale' kennis, begrip voor de best passende actie. Door Baars wordt hier ook wel het woord ervaringswetenschap gebruikt. *Action research* is een term die hier ook past. De attitude van de onderzoeker bepaalt sterk de keuze van de te bestuderen onderwerpen en het interpretatiekader dat gebruikt wordt. De onderzoeker neemt medeverantwoordelijkheid bij de in te zetten acties. Het blijft echter in de hoek van reductionisme, omdat het zowel bij handelen als reflectie slechts over een deel van het geheel gaat.

Achterliggende filosofieën van biologische landbouw gaan uit van een meerduidelijke werkelijkheid, waarvan de mens integraal onderdeel uitmaakt als handelend en lerend wezen. De mens neemt verantwoordelijkheid voor de ons omringende wereld (constructivisme). Vaak is in die visie geen plaats voor puur materialisme, maar worden allerlei varianten van dualisme of pluralisme aangehangen. De aandacht voor het geheel, de onvervreembare eigenwaarde van planten, dieren en mensen en het oog voor de context van systemen brengt met zich mee dat het systeemdenken omarmd wordt als methode om hier recht aan te doen (holisme).

De Kerngroep Biologische Landbouw 2003 is van mening dat de volledige breedte van onderzoeksvisionen en -methodieken zoals hier weergegeven van toepassing is op de biologische landbouw. Daarbij dienen de verschillende onderzoeksbenaderingen complementair aan elkaar gebruikt te worden. Onderzoek aan (biologische) landbouwsystemen vergt een pendelen tussen systeem- en componentniveau, tussen holisme en reductionisme. Mechanismen kunnen enkel ontrafeld of begrepen worden op componentniveau. Dit niveau is ook vaak nodig om innovaties, vernieuwingen te realiseren. Om echter tot een goede inpassing in het geheel te komen, is onderzoek op systeemniveau nodig. Onder de spanning van meervoudige doelstellingen en interacties met andere systeemcomponenten zijn vaak aanpassingen aan de component nodig. Sterker nog, bestudering van het systeem en de betrokken component kan er ook toe leiden dat een geheel nieuwe benadering nodig is van de component en een nieuw werkingsprincipe gevonden moet worden. Bestudering van het systeem is dan ook nodig om voldoende scherpte in de vraagstelling voor componentenonderzoek te krijgen. Het is dus een pendelen tussen analyse en synthese, zowel op component- als systeemniveau.

Wat betreft de positie van de onderzoeker gaat het ook om pendelen, ditmaal tussen positivisme en constructivisme. Op het moment dat het systeem onderdeel is van de samenleving, en concreet in de dagelijkse praktijk gezamenlijk naar nieuwe wegen gezocht wordt om gezamenlijk doelen te verwezenlijken, raakt de onderzoeker als persoon in het onderzoek betrokken. Er wordt dus ook gependeld tussen afstandelijkheid (bestuderen) en betrokkenheid (deelnemen), tussen ervaringskennis en formele kennis.

## Literatuur

- Anonymus, 2000. Een biologische markt te winnen; beleidsnota Biologische Landbouw 2001-2004. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 's-Gravenhage, 22 pp.
- Baars, T. 2002. Reconciling scientific approaches for organic farming research. Doctoral dissertation Wageningen Agricultural University and Research Centre, Wageningen, ISBN 90-5808-771-9.
- Bawden, R. 1997. The community challenge. The learning response. Keynote Plenary Adress to the Annual International Meeting of the Community Development Society. Athens, Georgia.
- Miller, A. 1985. Technological thinking, its impact on environmental management. *Environmental management* 9 (3): 179-190.
- NRLO, 1998a. Agrosector: Kennis- en innovatieagenda Ambities voor de 21e eeuw. Den Haag, NRLO-rapport 98/21.
- NRLO, 1999. Innoveren met ambitie, Kansen voor agrosector, groene ruimte en vissector. Onder redactie van: H. Rutten en H.J. van Oosten (NRLO), NRLO Rapport 99/17.
- Röling, N. G. 2000. Gateway to the global garden – beta/gamma science for dealing with ecological rationality. Eight annual Hopper lecture. University of Guelph. Canada.
- Verhoog, H., M. Matze, E. Lammerts van Bueren & T. Baars, 2002. Hoe natuurlijk is de biologische landbouw. NWO-Ethiek en Beleid, maart 2002, ISBN 90-74021-24-7.
- Wyss, E., E. Lammerts van Bueren, M. Hulscher & M. Haring, 2001. Plantenveredelings technieken; een evaluatie voor de biologische plantenveredeling. Dossier 2, FIBL, Frick, Zwitserland, 24 pp.



## 2. Evaluatie

F.G. Wijnands

PPP Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

### Het project BIOM

In het praktijknetwerk BIOM werd van 1998 tot 2001 intensief samengewerkt met ondernemers in de biologische landbouw en met in omschakeling geïnteresseerde ondernemers. Het doel van het BIOM-project was de praktijk van de biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt te versterken. Hierbij werd gewerkt aan de hand van onderstaande ontwikkelingsvisie:

*'Biologische bedrijven produceren hoogwaardige kwaliteitsproducten op een - in agro-ecologisch, milieutechnisch en sociaal-economisch opzicht - duurzame wijze.'*

Door de werkwijze – een effectieve vervlechting van onderzoek, praktijk en voorlichting – is een grote stap voorwaarts gezet met het in praktijk brengen van deze visie. Bijna 200 ondernemers participeerden in een of andere vorm in het project. Omschakeling werd effectief gestimuleerd: van de 125 deelnemers aan de omschakelcursussen besloten uiteindelijk circa vijftig ondernemers ook werkelijk over te stappen op biologische productie.

De bovenvermelde ontwikkelingsvisie werd uitgewerkt in een aantal aandachtsvelden of thema's. Deze thema's stonden in alle projectonderdelen centraal: kwaliteitsproductie, schoon milieu, vruchtbare bodem, aantrekkelijk landschap en gevarieerde natuur, bedrijfscontinuïteit en strategisch bedrijfsbeheer. De beoogde en in de thema's weergegeven duurzaamheid is alleen haalbaar als de bedrijfsmethoden optimaal ingevuld en op elkaar afgestemd worden. Dit is uitsluitend mogelijk binnen de context van een bedrijf. Bedrijfsmethoden zijn hier gedefinieerd als samenhangende strategieën voor de belangrijkste principes van agrarische productie, beginnend met vruchtwisseling en gevolgd door bemesting, gewasbescherming en grondbewerking. In de samenwerking van onderzoek, voorlichting en ondernemers is hard gewerkt aan het optimaliseren van de verschillende bedrijfsmethoden. Om tot optimale invulling van methoden te komen bleek niet eenvoudig, want in de praktijk zijn er veel obstakels van verschillende aard die dit in de weg staan. De invloed hiervan was dan ook merkbaar bij ons streven de gestelde doelen te bereiken.

### Prestaties

Ook na vier jaar liet de kwaliteitsproductie nog zeer te wensen over. De productieomstandigheden van gewassen - qua plaats in de vruchtwisseling, bemestingsniveau, teelttechniek en vakmanschap - lopen op de bedrijven enorm uiteen. Er zijn grote verschillen in bedrijfsuitrusting en ervaring. Een grote spreiding van de opbrengsten (factor twee tot vier per gewas) was het gevolg. De grote spreiding in opbrengsten en de - ten opzichte van gangbare productie - vaak lage vermarktbare opbrengsten veroorzaken relatief hoge kostprijzen. Deze hoge kostprijzen werken belemmerend voor de uitbreiding van de markt.

Wat betreft het thema schoon milieu staat met name de nutriëntenuitspoeling centraal: Milieutechnisch gezien lijken de bedrijven wat betreft stikstofuitspoeling tot betere resultaten te komen dan gangbare bedrijven. Dit is echter in de meeste gevallen nog niet goed genoeg om de waterkwaliteit van grond- en oppervlaktewater te kunnen garanderen. Daarbij waren de resultaten duidelijk minder gunstig voor de uitspoelingsgevoelige zandgronden. Wat betreft het kunnen voldoen aan Minasnormen en Europese mest-aanvoernormen waren er weinig problemen. Gegeven de op biologische bedrijven gemiddeld lage afvoer van fosfaat was het fosfaatoverschot op de volledige mineralenbalans echter over het algemeen echter te hoog met het oog op duurzaamheid. Het gebruik van biologische pesticiden is discutabel. Allereerst vanwege het imago: 'biologische landbouw gebruikt geen pesticiden', en daarnaast vanwege de mogelijke neveneffecten van toxische stoffen. De inzet van deze middelen was zeer beperkt.

Het thema vruchtbare bodem kon op veel belangstelling rekenen van de deelnemers. Intensieve discussies werden gevoerd over de beste strategieën voor duurzaam bodembeheer (vruchtwisseling, groenbemesters, gewaskeuze, mestkeuze, grondbewerking). Daarbij werd langzaam de gevolgde strategie beter aangepast aan de bedrijfsspecifieke omstandigheden. Verbeteringen in bodemvruchtbaarheid in de brede zin van het woord zijn echter moeilijk te kwantificeren, zeker in de voor dit onderwerp betrekkelijk korte projectperiode.

Aan het thema aantrekkelijk landschap en gevarieerde natuur werd in BIOM op bescheiden wijze aandacht

geschonken. Daarbij werd gefocust op agrarisch natuurbeheer. De kwantitatieve doelstelling van vijf procent natuur (BIOM-streefwaarde en nu in discussie binnen Skal en Biologica) werd op veel BIOM-bedrijven al gerealiseerd. Een bijbehorend optimaal beheer ervan om tot goede resultaten (in natuurtermen) te komen is er veelal nog niet.

Onder het thema bedrijfscontinuïteit vallen zowel bedrijfseconomische aspecten als aspecten van ondernemerschap. Uit de resultaten van de kostprijsanalyses bleek dat voor een aantal producten in vele bedrijfsopzetten de kostprijs hoger was dan de geldende marktprijs. Nu kan het zijn dat de marktprijs gewoon te laag ligt. Feit is dat bij deze situatie wel het rendement onder druk staat. Slechts bij bovengemiddelde prestaties van de bedrijven kan dan een positief netto bedrijfsresultaat geboekt worden. Om de bedrijfscontinuïteit veilig te stellen is voortdurende aanpassing van de bedrijfsvoering aan de omstandigheden noodzakelijk. In welke richting moet het bedrijf zich ontwikkelen, welke kansen kunnen benut worden en welke bedreigingen dienen tegengegaan te worden? In BIOM bleek dat vooral de meer strategische aspecten van ondernemerschap (toekomstvisie, en gerichte bedrijfsontwikkeling) te lijden hebben onder de zorg voor het rondzetten van het bedrijf op korte termijn. Dit heeft ook in technische zin consequenties voor stabiliteit, organisatie en prestaties van het bedrijf.

De suboptimale prestaties op de meeste thema's zijn gerelateerd aan de moeilijkheden bij de optimale uitvoering van de onderliggende bedrijfsmethoden. Zo bleek een goed en consistent uitgevoerde vruchtwisseling slechts moeizaam tot stand te komen en blijvend intact te houden. De meest versturende factor daarbij is de markt. De dynamiek in de biologische markt is groot, zowel wat betreft de afnemers als de gevraagde producten. Ondernemers hebben de neiging deze marktdynamiek te volgen. Daardoor wordt vaak afgeweken van vruchtwisselingsplannen en worden gewassen op het laatste moment ingepast. Het gevolg is dat de omstandigheden voor deze gewassen vaak niet optimaal zijn en zo worden ook de omstandigheden voor de volggewassen ondermijnd. Dit heeft weer negatieve gevolgen voor de stabiliteit van de productie. Ondernemers hadden te weinig ervaring met de voordelen op lange termijn van een consistente aanpak om de gekozen vruchtwisseling zorgvuldig in stand te houden. Zodra de markt groeit ontstaat er meer ruimte voor een duurzame uitvoering van een gekozen vruchtwisselingplan. Daardoor kan ook specialisatie een plaats vinden en kan veel sneller ervaringskennis opgebouwd worden. Dit zal de prestaties ten goede komen.

Het afstemmen van bemesting op milieutechnische en agronomische eisen bleek voor de biologische bedrijven niet eenvoudig. Om ook op lange termijn duurzaam te produceren zal de fosfaataanvoer moeten dalen. Dit terwijl

de aanvoer van stikstof vaak te gering is voor een goede gewasgroei. Slechts met een nauwgezette afstemming van vruchtwisseling en bemesting is dit probleem op te lossen. Daarbij zal voldoende aandacht gegeven moeten worden aan het inpassen van vlinderbloemige hoofdgewassen en -groenbemesters.

Bij het veilig stellen van de kwaliteitsproductie door adequate gewasbescherming - gebaseerd op preventie - lieten vooral rassenkeuze en kwaliteit van het uitgangsmateriaal te wensen over. Voor vele gewassen is het aanbod van biologische rassen beperkt vanwege de kleine markt. Een betere afstemming tussen telers en vermeerderaars is hier gewenst. Wellicht dat via gerichte veredeling voor de biologische teelt het rassensortiment op termijn sterk kan verbeteren. Ook van de LNV-onderzoeksprogramma's die de ontwikkeling van nieuwe rassen en in bredere zin gezond uitgangsmateriaal tot doel hebben, mag het een en ander verwacht worden. Daarbij moet echter wel beseft worden dat dit tijd kost.

De onkruidbestrijding op biologische bedrijven kan beter. Het aantal handwieduren op de BIOM-bedrijven is vaak hoger dan nodig is. Bovendien is na de geleverde inspanningen het veld nog vaak niet vrij van onkruid. De problemen worden veroorzaakt door een scala van factoren. Vaak is de basis van de teelt al niet goed genoeg voor een geslaagde onkruidbestrijding: onvoldoende vlaklegging, bodemverdichting, een slechte aansluiting van rijen, niet-optimale rassenkeuze. Daar komen dan nog eens in wisselende samenstelling inadequate mechanisatie, onvoldoende timing en slagvaardigheid en onvolkomen arbeidsorganisatie bij. Er liggen nog veel aangrijpingspunten om tot verbetering te komen in het onkruidbeheer. Onkruid hoeft geen probleem te worden als de uitdaging goed opgepakt wordt.

Twee extra aandachtspunten bij de technische uitvoering van een biologisch bedrijf zijn het gebruik van biologische pesticiden en het aaltjesmanagement. Pesticidengebruik is moeilijk te verenigen met de intenties van biologische landbouw op de lange termijn. Gezocht moet worden naar andere oplossingen voor de optredende problemen. Ondanks het beperkte aantal incidenten bij de BIOM-deelnemers met aaltjes blijft het zaak om bij omschakeling naar biologische landbouw de teler bewust te maken van de potentiële aaltjesproblematiek op zijn bedrijf. Een aaltjesmanagementplan is hiertoe het aangewezen instrument.

Voor verdere optimalisatie van natuurbeheer is in een vervoltraject meer aandacht nodig voor de dagelijkse begeleiding van ondernemers bij het realiseren van de plannen. Bij de hier geschetste problemen met een optimale technische uitvoering kunnen nog een aantal ondernemerschapaspecten toegevoegd worden.

De strategische aspecten van de bedrijfsvoering hebben te lijden onder de zorg voor het rondzetten van het bedrijf op de korte termijn. Dat heeft ook in technische zin consequenties voor de stabiliteit van het bedrijf, voor de organisatie en voor de prestaties. Hier kan aan bijgedragen worden door gerichte participatieve ondernemerschapsvaardigheden trajecten.

Om de bedrijfsvoering technisch op een hoger peil te brengen en daarmee de basis te leggen voor het duurzaam inhoud geven aan de in de inleiding geschetste thema's vergt veel van de betrokken ondernemers, niet alleen wat betreft de technisch-inhoudelijke vaardigheden, maar ook van hun managementcapaciteiten en van hun ondernemerschap. Om de uitdagingen aan te kunnen is kennisontwikkeling en samenwerking tussen onderzoekers, adviseurs en ondernemers nog steeds hard nodig. Op alle fronten.

## Omschakeling

In de LNV-beleidsnota Een biologische markt te winnen wordt voor biologische landbouw een areaaldoelstelling van tien procent neergezet voor het jaar 2010. Om de groei te stimuleren gebruikte de overheid de Regeling Stimulering Biologische Productiemethode (RSBP). Deze is gericht op de primaire productiebedrijven. Innovaties in de afzetketen en stimulering van de marktontwikkeling worden vanuit het co-innovatie programma van AKK en de Task Force Biologische landbouw aangepakt. De Task Force heeft zich verenigd rond de doelstelling dat in 2004 vijf procent van de consumentenbestedingen betrekking heeft op biologische producten. Om dit te bereiken worden keteninitiatieven op elkaar afgestemd (regie) en is een intensieve reclamecampagne opgezet. Gezien het maatschappelijk draagvlak, de signalen van supermarkten en bovengenoemde flankerende stimuleringsregelingen lijkt de verwachting van een voorzichtige groei van de vraag naar biologische producten geoorloofd. Het aantal omschakelaars zal dan echter wel op peil moeten blijven en wel ten minste op het peil van 1999-2000. Dit is nu niet het geval. De groei in areaal neemt af en de laatste openstelling van de omschakelingsregeling werd sterk ondertekend.

BIOM heeft veel aandacht besteed aan de omschakeling naar biologische landbouw. Van de 125 deelnemers aan de twee series omschakelingscursussen zijn vijftig bedrijven omgeschakeld. Via BIOM werd in de vier jaar looptijd gedetailleerd inzicht verkregen in de regionale kansen en bedreigingen voor biologische landbouw, zowel op nationaal als op regionaal niveau. Niet voor ieder bedrijf, of in iedere regio of sectorsegment (type producten) is omschakeling even gemakkelijk. Vooral voor akkerbouw op de zandgronden, vollegrondsgroenteteeltbedrijven en gespecialiseerde bedrijven zijn de hindernissen groot.

Wellicht de belangrijkste factor voor een omschakelingsbeslissing is het marktperspectief. De individuele teler zal vanwege de benodigde ruime vruchtwisseling een markt moeten vinden voor een scala aan gewassen. Voor een deel van de gewassen in het bouwplan is echter het marktperspectief onduidelijk en de afzetzekerheid beperkt. Daar komt bij dat de verdeling van risico's binnen de biologische keten onevenwichtig is. Kan een supermarkt nog relatief snel ingrijpen en slecht lopende producten uit het schap halen, voor een teler is er na de start van de omschakeling nauwelijks nog een weg terug. Daar liggen dan ook de grootste risico's: investeringen, teeltrisico's, inkomensderving gedurende de omschakelperiode en desinvesteringen. Door de hogere productprijs voor het biologisch product na de omschakelperiode verdienen de meeste bedrijven de omschakeling op den duur terug. Of de ondernemer deze periode zonder financiële tegemoetkoming wil overbruggen is afhankelijk van de financiële positie van het bedrijf en het vertrouwen in de toekomst. Perspectief op duurzame markten en reële en stabiele prijsvorming is dan onmisbaar. Voor het merendeel van de ondernemers zijn de financiële gevolgen van omschakeling in de eerste jaren een ernstige belemmering om eraan te beginnen. Steun in de vorm van een omschakelingsregeling lijkt nog steeds noodzakelijk. Deze steun zal er echter anders uit moeten zien dan tot nu toe het geval is. Er zal een nieuw type afspraken tussen afnemers en producenten tot stand moeten komen, met een evenwichtige verdeling van risico's en met zicht op meerjarig perspectief. Dit zou kunnen door raamwerkovereenkomsten tussen afnemers en producenten voor meerdere jaren af te sluiten (Brits ketenmodel). Door deze overeenkomsten te koppelen aan een vernieuwde RSBP komt er geld beschikbaar om de omschakeling te steunen. Het sluiten van overeenkomsten wordt in bescheiden vorm al opgepakt door de huidige packagedeals zoals retailers en producenten die nu recent aangegaan zijn. Het gaat daarbij nog om bescheiden volumes, voornamelijk afkomstig van bestaande bedrijven. Een dergelijke aanpak is te versterken door de aan de overheid ter beschikking staande regelingen en instrumenten hierop af te stemmen.

Gezien de stagnerende omschakeling is het nemen van gerichte actie nu zeer urgent. Wanneer bij een stijgende vraag de Nederlandse producenten onvoldoende productstroom kunnen leveren is het zeer wel denkbaar dat de grote retailers het product buiten Nederland gaan verwerven. Het gevolg zal zijn dat de impuls voor binnenlandse productie nog verder zal afnemen.

## Uitdagingen voor de toekomst

Biologische landbouw als productierichting gaat uit van een groot aantal – voortschrijdend in de praktijk – te realiseren intenties. Deze zijn te benoemen in de begrippen:

milieuvriendelijk, duurzaam, diervriendelijk, gezond en veilig, natuurlijk en integer. Deze begrippen vormen het intentieniveau van de biologische landbouw. Biologische landbouw zal in toenemende mate verifieerbaar invulling moeten geven aan haar eigen doelstellingen en bovendien tegemoet moeten komen aan de veranderende eisen van markt en maatschappij. Het draagvlak zal sterk afhangen van de mate waarin biologische landbouw er aantoonbaar in slaagt de claims in de praktijk waar te maken. Dat maakt een voortschrijdende discussie over de intenties van biologische landbouw en de operationalisering naar de praktijk van alledag noodzakelijk.

Biologische bedrijven hebben een grote uitdaging op zich genomen. Zowel wat betreft het vervullen van de meervoudige doelen en intenties als wat betreft het waar maken van multifunctionele landbouw. Dit is geen gemakkelijke opgave. Bovendien zijn de bedrijven nog sterk in ontwikkeling.

In bedrijfsvoering en teelt is nog veel ruimte voor innovatie en optimalisatie. Deze ruimte zal ook benut moeten worden, niet alleen om de kostprijs te reduceren en de langere termijn beheersbaarheid van de bedrijfsvoering te kunnen garanderen, maar ook om voortschrijdend inhoud te geven aan de eigen intenties en de sterk toenemende eisen uit het handelskanaal. Dat vergt veel van de betrokken ondernemers, niet alleen wat betreft de technisch-inhoudelijke vaardigheden, maar ook van hun managementcapaciteiten en van hun ondernemerschap. Om de uitdagingen aan te kunnen is kennisontwikkeling en samenwerking tussen onderzoekers, adviseurs en ondernemers nog steeds hard nodig. Op alle fronten.

Om biologische landbouw te kunnen stabiliseren in de praktijk als een sector met voldoende continuïteit moet er wel groei plaatsvinden. Daarom moet eendrachtig gewerkt worden aan de ontwikkeling van markten en bijbehorende ketens. Dit proces kan door de overheid nog ondersteund worden via gerichte stimuleringsmaatregelen (hiërarchisch, interactief of marktgericht). De biologische landbouw heeft bovendien de steun nodig van de agrarische gemeenschap, de toeleverende en afnemende industrie die de ingezette veranderingen zullen moeten ondersteunen. Die steun en relevante kennis over biologische landbouw is er zeker nog niet overal. Dit vergt extra aandacht voor het 'ecologiseren' van de omgeving. Pas als het hele netwerk mee-innoveert en technische oplossingen en de organisatorische en maatschappelijke inbedding in samenhang met elkaar veranderen kan er sprake zijn van systeeminnovatie en kan de vernieuwing duurzaam worden en zich verspreiden. Pas als allen samenwerken mogen we hopen op een verdere groei van biologische landbouw in Nederland.

In het vervolgtraject van Biom (BIOM-II) wordt langs deze lijn verder gewerkt (technische optimalisatie, realiseren intenties, samenwerken in netwerk, nieuwe ketenvorming). Leidend daarbij zijn de ervaringen die in het eerste BIOM-project zijn opgedaan en de uitdagingen waar de ontwikkeling van de biologische landbouw nu voor staat.







