

Vruchtwisseling basis voor kwaliteitsproductie in biologisch bedrijf

ir. F. G. Wijnands, PAV-Lelystad

De basis van een gezonde en productieve biologische bedrijfsvoering is een zorgvuldig samengestelde vruchtwisseling en een daarmee samenhangend bemestingsplan. Alleen dan kunnen optimale milieutechnische en economische prestaties geleverd worden. In het BIOM-project wordt hier samen met telers aan gewerkt. Dit artikel gaat verder in op theorie en praktijk van vruchtwisseling.

VRUCHTWISSELING

De vruchtwisseling heeft twee hoofdfuncties: 1) het voorkomen en/of beheersbaar maken van ziekten, plagen en onkruiden en 2) het instandhouden en/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 methodes noodzakelijk (figuur 1). Onder kwaliteitsproductie wordt een optimale productie zowel wat betreft kwantiteit als kwaliteit, verstaan. Bij een optimale vruchtwisseling kan de inzet van externe inputs zoals pesticiden ("biologisch"), fossiele energie, machines, en meststoffen beperkt blijven.

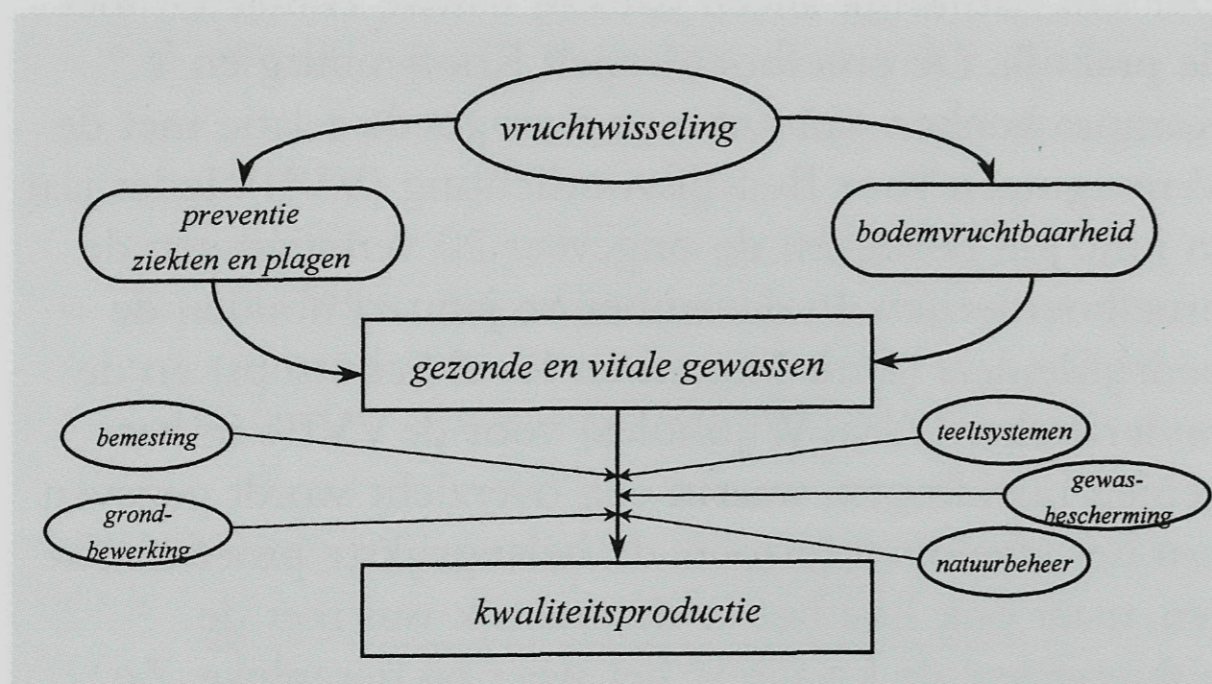
en homogene condities aan te bieden. Dat is de basis voor duurzame kwaliteitsproductie.

Termen en definities (Agrarische Winkler Prins 1954)

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

Bouwplan: de verdeling van het grondgebruik over de verschillende gewassen

Vruchtopvolging: de opeenvolging van de gewassen op een akker van jaar tot jaar.



Figuur 1. Vruchtwisseling als basis voor kwaliteitsproductie.

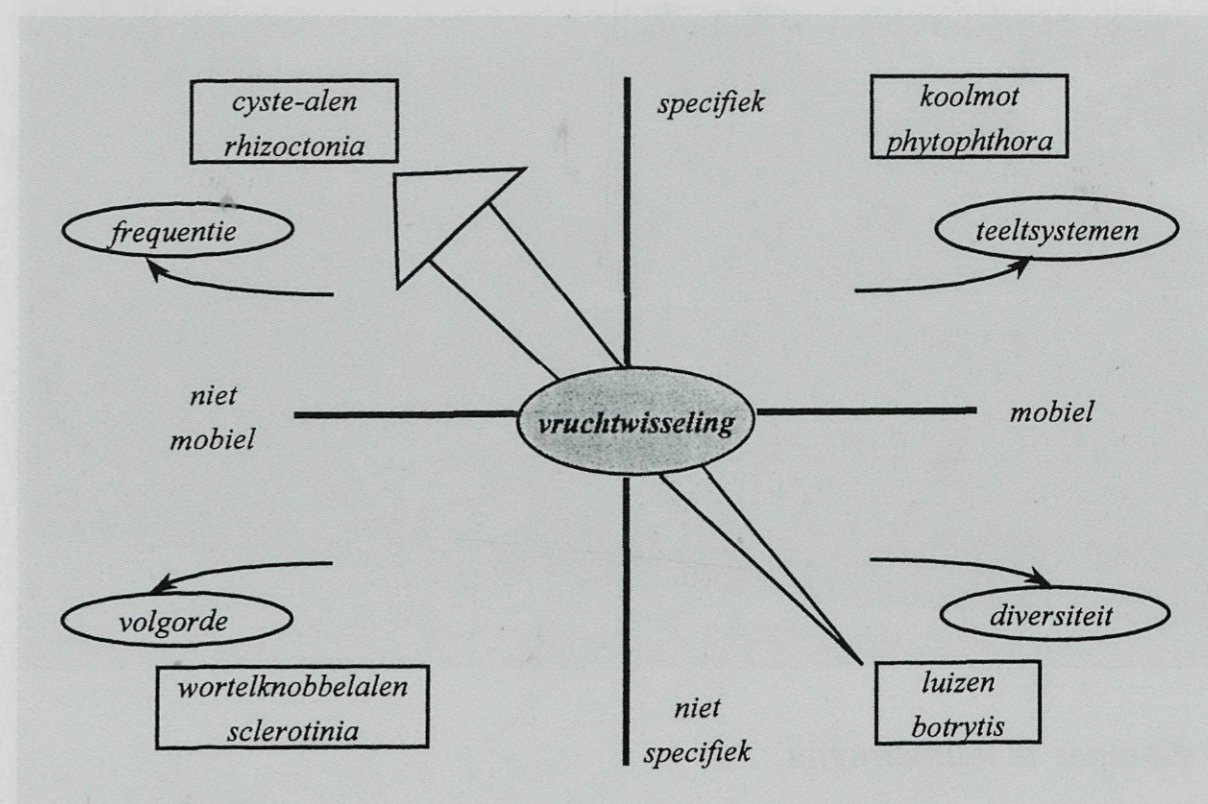
WAT IS VRUCHTWISSELING

Vruchtwisseling betekent dat gewassen in de tijd op een perceel (stuk grond) in een specifieke volgorde worden geteeld. Na een aantal jaren herhaalt de cyclus zich weer (lengte van vruchtwisseling). De gewassen (met arealen) die in een specifiek jaar verbouwd worden op een bedrijf zijn samen het bouwplan. Als de vruchtwisseling consistent en onveranderd is, dan is het bouwplan ieder jaar gelijk. De toegevoegde waarde van het team van gewassen (vruchtwisseling) neemt toe naarmate meer aandacht gegeven is aan de teamsamenstelling en -opstelling. Sommige spelers (gewassen) scoren pas goed als anderen hun optreden zorgvuldig voorbereid hebben. Doel van vruchtwisseling is om iedere speler optimale

PREVENTIE EN BEHEERSING VAN ZIEKTEN, PLAGEN EN ONKRUIDEN

Figuur 2 ontleedt de rol die vruchtwisseling kan spelen in de preventie en beheersing van ziekten en plagen (naar Vereijken, 1994). Ziekten en plagen worden onderscheiden langs twee assen. Op de x-as zijn de schadeverwekkers ingedeeld van niet mobiel (niet beweeglijk) tot zeer mobiel. Op de y-as van zeer specifiek (specialisten) tot niet specifiek (alleseters). Vruchtwisseling is van toenemend belang komend van rechtsonder en bewegend naar linksboven in de figuur. Ieder kwadrant van deze figuur wordt hieronder besproken.

Figuur 2. Vruchtwisseling in perspectief van beheersing ziekten en plagen.



Specifieke, niet mobiel

Linksboven: het gaat hier meestal om bodemgebonden ziekten en plagen zoals het aardappelcyste-aaltje en ziekten als 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, niet mobiel

Linksonder: hier gaat het ook meestal om bodemgebonden ziekten en plagen zoals *Rhizoctonia spp*, *Sclerotinia* en wortelknobbelaaltjes. Dan wordt de samenstelling van het team en de volgorde steeds belangrijker. Aanvullende ondersteuning moet, afhankelijk van het betreffende organisme, gevonden worden in de teeltsystemen (zaaidatum, planten of zaaien e.d.) en de rassenkeuze.

Specifiek, mobiel

Rechtsboven: voor organismen als koolmot (*Plutella*) en *Phytophthora* is klassieke vruchtwisseling niet effectief. Oplossingen kunnen gevonden worden in de teeltsystemen (zaaidatum, gewasstructuur) en de rassenkeuze. Controlemaatregelen kunnen nodig zijn, zoals het gebruik van fysieke barrières (netten) of door 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. Dan moeten deze wel een kans hebben om op het bedrijf te overleven. Een zorgvuldig ontworpen en beheerde ecologische infrastructuur op het bedrijf die het hele jaar rond voldoende voedsel en beschutting biedt, is hiervoor een noodzaak. Een goede ruimtelijke vruchtwisseling ("springen van gewassen")

kan overdracht van semi-mobiele plagen en ziekten van jaar tot jaar voorkomen. Vruchtwisseling is ook belangrijk bij het beheersen van onkruiden door de zeer uiteenlopende omstandigheden voor onkruidgroei, onderdrukking en -bestrijding die erdoor ontstaan.

BEHOUD EN VERBETERING VAN BODEMVRUCHTBAARHEID

Vruchtwisseling speelt een centrale rol bij het behoud en de verbetering van bodemvruchtbaarheid. Bodemvruchtbaarheid heeft betrekking op bodemstructuur, 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. Gewassen en groenbemesters verschillen karakteristiek in de eisen die ze stellen aan en in de invloed die ze zelf uitoefenen op de bodemvruchtbaarheid. Een geïntegreerd vruchtwisselings- en bemestingsplan kan de bodemvruchtbaarheid behouden en zelfs verbeteren.

In een biologisch systeem is er een grote noodzaak beide goed op elkaar af te stemmen. Dat hangt samen met het feit dat bemesting in een biologisch systeem vooral plaatsvindt door het toevoegen van organische stof aan de bodem (organische meststoffen, gewasresten en groenbemesters). De voedingsstoffen komen hieruit vrij via vertering en mineralisatieprocessen, net zoals uit de bodem organischestofvoorraden. Bemesten in de biologische landbouw is het beheren van organischestofstromen. Beheren in de zin van bepalen welke gewassen geteeld worden, welke groenbemesters, wat er met de gewasresten gebeurt en hoe en wanneer ze ingewerkt worden. Dat is bepalend voor de mate waarin en het tijdstip waarop voedingsstoffen vrijkomen.

Aanvullend op deze "interne" organischestofbronnen worden in een biologisch systeem ook "externe" organischestofbronnen gebruikt: de organische meststoffen. Ook dat vraagt een uitgekiend beheer. Organische mest-

Afb. 1. Veel voedingsstoffen in de biologische landbouw zijn 'verpakt' in organische stof van gewasresten, groenbemesters, bodem organische stof en organische mest. Bemesten wordt dan steeds meer tot het beheer van organischestofstromen.





Afb. 2. Wanneer er meerdere gewassen per perceel geteeld worden dienen ze wel vergelijkbaar te zijn, om ervoor te zorgen dat het volggewas een zo gelijk mogelijke uitgangssituatie krijgt.

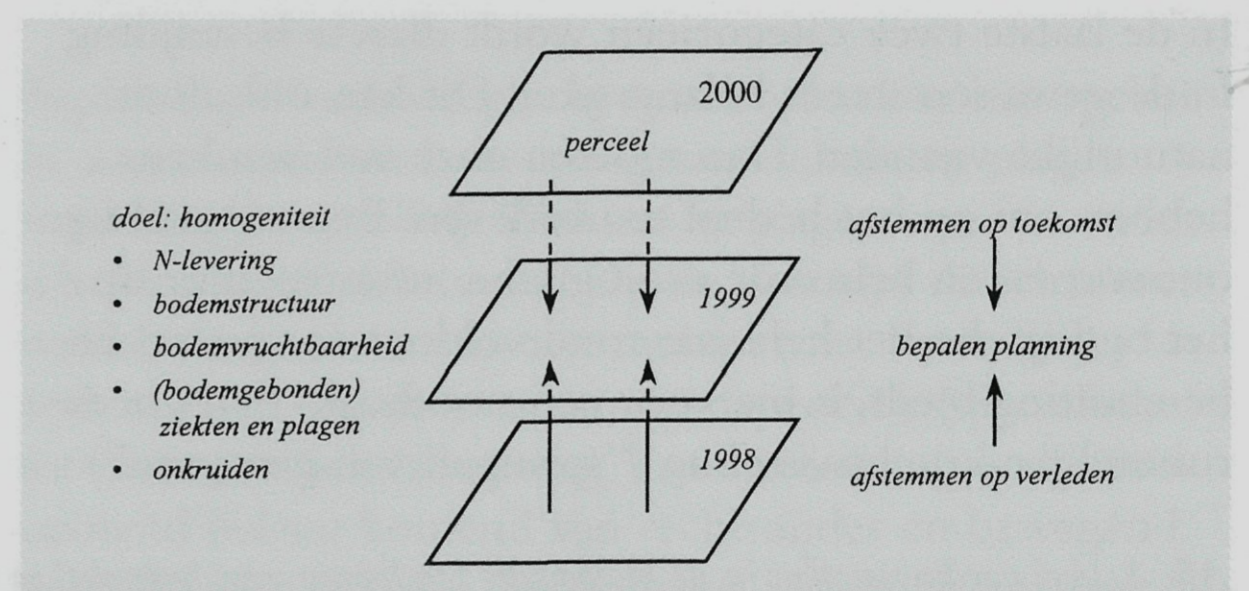
stoffen bevatten namelijk nutriënten in verhoudingen die meestal niet overeenkomen met de gewasafvoer. Bovendien dient het gebruik ervan beperkt te blijven. Want ophoping van fosfaat en kalium en een te grote beschikbaarheid van stikstof moet voorkomen worden om milieuvervuiling nu en in de toekomst te voorkomen. Dat kan alleen door de aanvoer en afvoer van P en K in evenwicht te brengen, rekening houdende met de actuele bodemvruchtbaarheid en de streeftrajecten. Veelal betekent dit een maximale aanvoer van 50-70 kg P₂O₅ (binnen de MINAS-marges). Dat betekent ook dat de aanvoer van N met organische meststoffen beperkt is. Dan wordt ook voorkomen dat de EU aanvoernorm (N-totaal in organische mest van 170 kg per ha in 2002) overschreden wordt.

Dit alles vraagt om een uitgekende bemesting die goed afgestemd is op de vruchtwisseling. Er is immers maar een beperkte hoeveelheid werkzame N uit mest (ook nog afhankelijk van mesttype en toedieningstijdstip) beschikbaar. Dat kan gericht aangevuld worden door N uit vlinderbloemige hoofdgewassen en groenbemesters. En door de volgorde van gewassen, het toedieningstijdstip van mest en de inzet van vlinderbloemige hoofdgewassen en groenbemesters goed te plannen. Dan wordt alle beschikbare N optimaal benut. Bovendien ontstaat dan een specifiek, bedrijfseigen 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 dat ook de gewenste milieutechnische kwaliteit veilig gesteld wordt.

OPSTELLEN VAN EEN BEHOORLIJKE VRUCHTWISSELING

Ieder gewas in de vruchtwisseling begint met de bodemvruchtbaarheidstoestand die het vorige gewas heeft achtergelaten. Bovendien bepaalt het gewas en de eventuele groenbemester de toestand die het volggewas aantreft (figuur 3). Enerzijds oefent ieder type gewas

invloed uit op het "bodemarchief" en bepaalt zo de situatie voor het volggewas. Anderzijds heeft ieder gewas zijn eigen specifieke "behoeftes": benodigde condities om tot optimale prestaties te komen. Ieder gewas heeft zijn eigen "identiteit". In deze zin heeft ook ieder vruchtwisselingsjaar, vruchtwisselingblok, zijn eigen identiteit, zowel wat betreft de uitgangssituatie (benodigde "situatie") als wat betreft de benutting ervan (bijvoorbeeld N-benutting uit restant voorvruchten) en de invloed die erop wordt uitgeoefend (structuur).



Figuur 3. Planning van de vruchtwisseling door zowel vooruit als achteruit in de tijd te kijken..

Voordat een concrete vruchtwisseling voor een specifieke situatie opgesteld kan worden, moet er eerst een model voor die situatie ontworpen worden. Het opstellen van een model verdiept het inzicht in bemesting en vruchtwisseling en biedt een leidraad bij de keuze van gewassen. Het uitwerken van een model begint met het toepassen van een set van vuistregels. Als uitgangspunt wordt een zesjarig vruchtwisselingsmodel genomen:

- teel gewassen niet vaker dan 1:6 en qua ziekten en plagen verwante groepen van gewassen niet vaker dan 1:3;
- wissel bodemstructuur verslechterende gewassen af met bodemverbeterende gewassen en geef de hoog salderende gewassen de beste uitgangssituatie;
- zorg voor een logische opvolging van veel en weinig

Tabel 1. Conceptueel model voor een multifunctionele vruchtwisseling voor biologische akkerbouw in het centrale zeekeigebied.

vrucht-wisseling-blok	functie	voorbeeld-gewassen	N- behoefte	groenbemesters/gewasresten	organische mest
1	rooivruucht	poot-aardappel	matig	gras/klaver zie jaar 2	
2	maaivruucht bodem-herstellend jaar	gras/klaver	geen	laatste snede	
3	rooivruucht late gewassen	kool , biet, knolselderij	hoog, behoefte laat	loof	vaste rundveemest in voorgaande stoppel
4	maaivruucht bodem-herstellend jaar	granen	matig	ondergezaaide witte klaver/gras	
5	rooivruucht	peen , witlof	laag	loof	
6	maavruucht bodem-herstellend jaar	conserven erwten , stamslabonen	geen	raaigras als vanggewas	vaste rundveemest in voorgaande stoppel

Gemiddelde N-behoefte van het bouwplan met de vet gedrukte gewassen = ca. 70 kg N per ha, te leveren uit mest, gewasresten, groenbemesters

N-behoefte van gewassen, van N-leverende groenbemesters en voorvruchten en hoog N-behoefte van gewassen. Elk van deze vuistregels verbergt een grote hoeveelheid agronomische expertise die in het overleg van boer, voorlichter en onderzoeker beschikbaar gemaakt wordt.

Voorbeelden voor klei-akkerbouw- en zand-vollegrondsgroentemodellen zijn gegeven in tabel 1 en 2.

Deze modellen verschillen sterk in N-behoefte en bouwplan(teeltplan)intensiteit. Typisch is dat model 1 een vaste-mest-bedrijf is en model 2 alleen rondgezet kan worden door een combinatie van vaste mest en drijfmest. In een volgend artikel zal dieper op de bemesting van deze beide modellen ingegaan worden. Uit deze modellen blijkt duidelijk welk type gewas in een bepaald vruchtwisselingsjaar verbouwd kan worden.

Tabel 2. Conceptueel model voor een multifunctionele vruchtwisseling voor biologische vollegrondsgroenteteelt in het zuidoostelijke zandgebied.

vrucht-wisseling-blok	functie	voorbeeld-gewassen	N- behoefte	groenbemesters/gewasresten	organische mest
1	rooivruucht	prei	hoog	geen	vaste rundveemest en runderdrijfmest in voorjaar
2	rustjaar, bodemgezondheid herstellend	Gras/klaver, tagetes	laag	tagetes	
3	rooivruucht	peen	laag	geen	
4	maaivruucht bodem-herstellend jaar	granen	matig	ondergezaaide witte klaver/gras	
5	bladgewassen, dubbelteelt	sla , andijvie	hoog	bladresten sla na eerste en tweede teelt	vaste rundveemest in voorjaar
6	koolgewassen, dubbelteelt	Chinese kool	hoog	bladresten kool na eerste en tweede teelt	runderdrijfmest in voorjaar

Gemiddelde N-behoefte van het bouwplan met de vet gedrukte gewassen = ca. 120 kg N per ha, te leveren uit mest, gewasresten, groenbemesters





Afb. 3. Heterogeniteit veroorzaakt door verschillen in voorvrucht komt een optimale kwaliteit niet ten goede.

Wanneer er meer dan één gewas in een vruchtwisselingsblok geteeld wordt, dienen de gewassen vergelijkbare eisen te stellen aan de Ausgangssituatie en een vergelijkbaar effect op hun volgvrucht te hebben. Zo kunnen gewassen uitgeruild worden zolang hun karakteristieken passen in de functies van het vruchtwisselingsblok.

Wanneer gewassen niet passen in de karakteristiek van een vruchtwisselingsblok zal dat altijd problemen veroorzaken. Het wordt nog erger als de bemesting aangepast wordt aan de specifieke behoefte van twee verschillende typen gewassen in een vruchtwisselingsjaar, omdat dan ook de bodemvruchtbaarheid uit elkaar begint te lopen. In deze zin is het ideaal één gewas per vruchtwisselingsblok.

Vruchtwisseling moet op ieder perceel uitgevoerd worden. Veranderingen in gewaskeuze of areaal per gewas *kunnen* "opportuun" of noodzakelijk zijn gegeven de ervaringen en/of de marktomstandigheden en -mogelijkheden. Maar veranderingen moeten wel passen in het vruchtwisselingsmodel. De functionaliteit van de vruchtwisseling tenslotte moet altijd zorgvuldig gevolgd worden in de praktijk, omdat altijd het gevaar dreigt dat de ontworpen vruchtwisseling uit balans is voor een van de behandelde aspecten zoals: onkruidbeheersing, beheersing van bodemgebonden ziekten en plagen of bodemvruchtbaarheidsonderhoud.

DE "HARDE" REALITEIT

Uit de inventarisaties van 60 bestaande biologische bedrijven bij de start van BIOM (zie kader) bleek dat slechts een beperkt deel van de betrokken ondernemers 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 grote verschillen zien tussen plan en realiteit. Als we vruchtwisseling definiëren als een plan dat in de praktijk zorgvuldig en consequent uitgevoerd wordt, dan heeft circa 60 % van de betrokken telers geen vruchtwisseling. Eerst volgen enkele verdere technische details, dan de redenen van het ontbreken van een consistente vruchtwisseling. Samenstelling bouwplan:

- gemiddeld heeft elk vruchtwisselingsblok 1,7 gewassen. Dat betekent dat de bedrijven gemiddeld meer

dan 10 gewassen verbouwen, aannemende dat er een 6-jarig vruchtwisselingsmodel wordt gevolgd;

- het aandeel vlinderbloemigen als hoofdgewas in het bouwplan varieert per regio van 12 tot 25 % met een landelijk gemiddelde van 20 %;
- gemiddeld bestaat 50 % van het bouwplan uit maaibare gewassen, de rest is opgevuld met wortel- en bladgewassen;
- groenbemesters worden amper gebruikt, met name het gebruik van vlinderbloemige groenbemesters is beperkt tot ca. 4 % van de beteelde oppervlakte;
- gemiddeld wordt op ca. 8 % van het oppervlak de richtlijn van minimaal 1:3 voor gewasgroepen overschreden;
- van de 20 meest belangrijke gewassen in het BIOM-project (oppervlakte) zijn er 7 die duidelijk de richtlijn van 1:6 voor gewassen overschrijden waaronder aardappel, koolsoorten, tarwe, pompoen, erwt/boon, sla en maïs;
- gemiddeld wordt op zo'n 18 % van het bedrijfsoppervlak de richtlijn van minimaal 1:6 voor gewassen overschreden.

Vruchtwisseling, ruimtelijke aspecten:

- het gemiddeld aantal percelen per vruchtwisselingsblok is 1,5, aannemende dat een 6-jarig vruchtwisselingsmodel gehanteerd wordt.

Vruchtopvolging:

- uit een analyse van de vruchtopvolging van de bedrijven die langer dan 3 jaar biologisch zijn blijkt dat de vruchtopvolgorde vaak veranderd wordt. Gewassen hebben over de jaren verschillende voorvruchten en vaak zelfs verschillende samenstellingen van voorvruchten;
- de homogeniteit (gelijkgeaardheid) van de gewassen die in een zelfde vruchtwisselingsblok worden verbouwd is vaak onvoldoende, leidend tot een relatief slechte uitgangssituatie voor deze gewassen en vaak ook voor het volggewas.

De meeste ondernemers volgen een 6-jarig vruchtwisselingsmodel. Dat bestaat uit ca. 50 % 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 diversificatie over gewasgroepen krijgt te weinig aandacht, alweer leidend tot een te intensief bouwplan. Te veel en te verschillende



gewassen samen in een vruchtwisselingsblok bij gemiddeld 1,5 perceel per vruchtwisselingsblok maakt het er niet gemakkelijker op.

Voor de meeste ondernemers is vruchtwisseling helaas geen concreet en zorgvuldig geplande en uitgevoerde realiteit. In hun praktijk worden gewassen vaak gewisseld, veranderen gewassen vaak van voorvrucht en zijn de gewassen die in een vruchtwisselingsjaar verbouwd worden niet alleen te vaak te verschillend van karakter (eisen) maar blijven ook steeds veranderen, ook in areaal aandeel. Dit leidt tot gefragmenteerde percelen in termen van bodemvruchtbaarheid en "kennisoverdracht" naar het volgend jaar. Dat leidt tot een toenemende heterogeniteit die de duurzaamheid van de kwaliteitsproductie bedreigt.

DISCUSSIE

Vruchtwisseling speelt een centrale en cruciale rol bij het strategisch ontwerp van een biologisch bedrijf. 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 het juiste ritme zijn de sleutelbegrippen.

De twee meest bedreigende factoren van een dergelijke aanpak zijn de ondernemer en de externe omstandigheden. Boeren zijn zich onvoldoende bewust van het concept van vruchtwisseling en hebben te weinig ervaring

met de (lange termijn) voordelen. Vruchtwisseling is een centraal concept in de agronomie maar heeft aan betekenis verloren in de afgelopen vijf decennia, door de "chemische correctie"-mogelijkheden. Er bestaat een grote behoefte aan herwaardering van het concept bij boeren, onderzoekers en voorlichters.

De meest versturende factor is de markt. Biologische landbouw groeit sterk, de markten verbreden en verdiepen zich, 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 niet zorgvuldig het vruchtwisselingschema gevolgd wordt en het gewas ingepast wordt in het karakter van het betreffende vruchtwisselingsblok, kan de dynamiek van de markt de chaos van het bedrijf tot gevolg hebben met alle gevolgen voor de stabiliteit van de productie vandien.

In het BIOM-project staat de hierboven geschetste bedrijfsaanpak en -problematiek centraal. In de BIOM-groepen zijn de thema's vruchtwisseling en bemesting uitvoerig belicht en besproken. In overleg met de ondernemers is voor ieder innovatiebedrijf een richtinggevend vruchtwisselingsplan en bemestingsplan opgesteld. De praktijkervaringen worden 's winters getoetst aan de cijfers en de inzichten verdiept in het onderling gesprek. Als gevolg daarvan zijn veranderingen in gang gezet, maar deze vergen tijd, zeker waar het aanpassing van de vruchtwisseling betreft.

Opzet project "Biologische landbouw Innovatie en Omschakeling", BIOM

BIOM is een project van PAV en DLV in samenwerking met AB-DLO. BIOM is gestart in 1998 en loopt tot en met 2002. BIOM wordt in vijf regio's in Nederland uitgevoerd (Noordelijke zeeklei, Noord-Holland, Zuidwestelijke zeeklei, Noordoost-Nederland en Zuidoost-Nederland). BIOM is opgebouwd uit vier sterk samenhangende deelprojecten: innovatie, optimalisatie, omschakeling en marktgerichte studies. BIOM wordt mogelijk gemaakt door de betrokken ondernemers, LNV, regionale overheden en het bedrijfsleven, waaronder de Rabobank.

Innovatie en optimalisatie

Per regio is een innovatiegroep van vijf biologische telers opgezet. Samen met de ondernemers wordt gewerkt aan het innoveren van de bedrijfsvoering door gerichte intensieve begeleiding, aanvullend onderzoek en de uitwisseling van kennis en innovaties in groepsverband. De inzet van de ondernemers wordt vergoed.

Naast de innovatiegroep is per regio een optimalisatiegroep van bestaande biologische bedrijven opgezet. Hier wordt voornamelijk via groepsbegeleiding gewerkt aan het optimaliseren van de bedrijfsvoering.

De bedrijfsinventarisatie aan het begin van het project vormt voor alle bedrijven het startpunt van begeleiding. De jaarlijkse teeltregistratie en -analyse is tijdens het project een belangrijk hulpmiddel bij de begeleiding. Beide typen groepen staan in nauwe verbinding met het praktijkonderzoek en met elkaar. In de landelijke projectgroep van onderzoekers en begeleiders worden de ervaringen uitgewisseld.

Omschakeling (voorbereiding) en marktstudies

Twee keer gedurende het project wordt in iedere regio een groep van gangbare ondernemers voorbereid op een eventuele omschakeling. Vanuit de eigen bedrijfsspecifieke situatie worden de mogelijkheden van een biologische bedrijfsvoering bekeken en de (beslissing tot) omschakeling zo concreet mogelijk voorbereid. De in de eerste twee groepen ontwikkelde en getoetste kennis is hiervoor de basis. Een eerste groep is afgerond en de daadwerkelijke omschakelaars stromen door naar de optimalisatiegroepen. Herfst 2000 wordt een volgende serie groepen opgestart. Economische perspectievenstudies en kostprijsanalyses tenslotte verbeteren het inzicht in de kansen en knelpunten bij het opschalen van de productie.

