



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING



BIBLIOTHEEK
PPO sector Bloembollen
Postbus 85
2160 AB Lisse
0252 462121

Biologische bloembollenteelt

Ervaringen Proefbedrijven 'De Noord' en 'De Zuid'
1994-2001

A.J. Snoek, M.J. Wondergem, J.E. Jansma, J.A.A. van Zuilichem

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen
Augustus 2002

PPO 701

M

PPOBOL
P-12/701

ISBN: 1671551

513-N-1

WAGENINGEN 

© 2002 Wageningen, 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 Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Financiers:

Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
Provincie Noord-Holland
Provincie Zuid-Holland
Productschap Tuinbouw

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Vennestraat 2, 2161 LE Lisse

: Postbus 85 2160 AB Lisse

Tel. : 0252- 462121

Fax : 0252- 417762

E-mail : info@ppo.dlo.nl

Internet : www.ppo.dlo.nl

Colofon

Auteurs: A.J. Snoek, M.J. Wondergem, J.E. Jansma, J.A.A. van Zuilichem

Fotografie: PPO Sector Bloembollen, PPO 'De Noord'

Eindredactie: Fred Geers

Inhoudsopgave

pagina

VOORWOORD	5
1 INLEIDING	7
1.1 De bloembollenteelt	7
1.2 Biologische teelt	7
1.2.1 Biologische bloembollenteelt	7
1.3 De evaluatie	8
2 DOELSTELLINGEN VAN HET ONDERZOEK	9
2.1 Definiëring biologische landbouw	9
2.2 Onderzoek biologisch bedrijfssysteem bloembollen	11
2.3 Doelstellingen en streefwaarden	12
2.3.1 Uitgangsmateriaal	12
2.3.2 Gewasbescherming	12
2.3.3 Bodemgezondheid	13
2.3.4 Meststoffen	14
2.3.5 Bodemvruchtbaarheid	14
2.3.6 Natuur en landschap	15
2.3.7 Afval	15
2.3.8 Bedrijfsresultaat en productkwaliteit	16
3 BEDRIJFSSYSTEEM EN STRATEGIE	17
3.1 Bedrijfssysteem	17
3.2 De aanloop	18
3.2.1 Proefbedrijf 'De Zuid'	18
3.2.2 Proefbedrijf 'De Noord'	19
3.3 Bouwplan en cultivarkeuze	20
3.4 Gewasbescherming	22
3.4.1 Bodemgezondheid	23
3.4.2 Bolgezondheid	23
3.4.3 Schimmelziektes en virus	23
3.4.4 Onkruidbestrijding	24
3.4.5 Bewaring	28
3.5 Bodem en bemesting	28
3.5.1 Bodem	28
3.5.2 Bemesting	28
3.6 Natuur en landschap	30
3.7 Afval	30
3.8 Bedrijfsresultaat en productkwaliteit	31
4 RESULTATEN	33
4.1 Teelt	33
4.1.1 Tulp	33
4.1.2 Narcis	35
4.1.3 Hyacint	36

4.1.4	Krokus	37
4.1.5	Lelie	38
4.1.6	Dahlia	40
4.2	Gewasbescherming	40
4.2.1	Bolgezondheid.....	40
4.2.2	Schimmel en virus.....	41
4.2.3	Onkruidbestrijding	44
4.2.4	Bewaring.....	45
4.3	Bodem en bemesting	46
4.3.1	Bodemgezondheid	46
4.3.2	Bemesting.....	48
4.3.3	Bodemvruchtbaarheid	51
4.4	Resultaten natuur en landschap.....	53
4.4.1	Slootkanten.....	53
4.4.2	Houtwal.....	54
4.4.3	Dieren.....	54
4.4.4	Kosten	55
4.5	Resultaten afval	55
4.6	Economische resultaten	56
4.6.1	Kwaliteit	56
4.6.2	Prijs.....	59
4.6.3	Kostprijs	59
4.6.4	Opbrengst.....	61
4.6.5	Opbrengst per € 100 kosten.....	64
5	CONCLUSIES	65
5.1	Bodem en bemesting	66
5.2	Ziektes en plagen	66
5.3	Natuur	67
5.4	Economie.....	67
5.5	Perspectief biologische bloembollenteelt	68
5.6	Eindconclusie	69
	LITERATUUR.....	70
	BIJLAGEN.....	73

Voorwoord

Dit rapport evalueert zeven jaar onderzoek naar biologische bedrijfssystemen voor de bloembollenteelt. Het onderzoek vond plaats op twee proefbedrijven: op Proefbedrijf 'De Zuid' in Hillegom en op Proefbedrijf 'De Noord' in Sint Maartensvlotbrug. Het onderzoek naar biologische bloembollenteelt startte in 1994 op Proefbedrijf 'De Zuid' en eindigde daar met het sluiten van het bedrijf in 1997. Op Proefbedrijf 'De Noord' werd in 1995 een aanvang gemaakt met het biologische bedrijfssystemenonderzoek. Hier liep het onderzoek door tot 2001, jaar waarin begonnen werd met grootschalige werkzaamheden om de bodem te verbeteren.

De evaluatie is uitgevoerd door de sectie Bedrijf en Sectorontwikkeling van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving afdeling Bollen in Lisse in nauwe samenwerking met de projectleiding en onderzoekers van de proefbedrijven, gewasbeschermingspecialisten en gewasspecialisten. Speciale vermelding verdient de klankbordgroep bestaande uit voorlichters en producenten met een biologische en gangbare teelt. Met deze klankbordgroep zijn de aanpak en resultaten besproken. De inbreng van de praktijk ervaren wij als zeer nuttig en onontbeerlijk voor een goede evaluatie.

Het bedrijfssystemenonderzoek biologische bloembollenteelt was mogelijk dankzij financiering dor het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, de provincies Noord-Holland en Zuid-Holland en de bloembollensector (Productschap Tuinbouw).

De auteurs,

Lisse, augustus 2002

1 Inleiding

1.1 De bloembollenteelt

De bloembollenteelt neemt een belangrijke plaats in in de kuststreken van de provincies Noord- en Zuid-Holland. Op de kalkrijke grofkorrelige zandgronden met een hoge grondwaterstand waren de omstandigheden voor de bollenteelt gunstig zodat deze kuststreek uit kon groeien tot 's werelds belangrijkste bollenteeltgebied. Nederland neemt circa 65% van de wereldproductie van bollen voor haar rekening (bron IBC). Binnen Nederland namen het Noord- en Zuid-Holland begin jaren negentig rond 80% van de bollenteelt voor hun rekening met respectievelijk 10.400 en 2.600 ha bollenteelt (bron: metellingen) met als belangrijkste gewassen tulp (5000 ha), lelie (2000 ha) en narcis (800 ha) voor Noord-Holland terwijl in Zuid-Holland voornamelijk tulp (1000 ha), narcis (600 ha) en hyacint (500 ha) geteeld werden. De exportwaarde van de Nederlandse bollenteelt lag rond de miljard gulden. De productie van bloembollen ging echter gepaard met de inzet van veel gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen hetgeen leidde tot ongewenste emissie.

1.2 Biologische teelt

Eind jaren tachtig, begin jaren negentig is de maatschappelijke zorg over ongewenste neveneffecten van de landbouwkundige productie verwoord in de beleidsnota's Structuurnota Landbouw (SNL; anonymous, 1990) en Meerjarenplan Gewasbescherming (MJP-G; anonymous, 1991). Beide documenten spreken de wens uit te komen tot een duurzame vorm van landbouw waarin naast rentabiliteit ook doelstellingen op het gebied van landschap, natuur en milieu worden na gestreefd.

Later werd de lat hoger gelegd: in het streven verdere reductie het middelengebruik te stimuleren en uiteindelijk te komen tot een landbouw zonder middelengebruik werd biologische landbouw een belangrijke optie. De nota's 'Voedsel en Groen' (anonymous 2000) en 'Een biologische markt te winnen' (anonymous, 2000) wierpen hun schaduw vooruit.

Onderzoek naar biologische teelt kreeg een hoge prioriteit binnen het landbouwkundig onderzoek in het streven om in 2010 minstens 10% van de gehele Nederlandse landbouw op biologische wijze te laten geschieden.

1.2.1 Biologische bloembollenteelt.

De eerste stappen naar een biologische bloembollenteelt werden begin jaren negentig gezet. Met name Proefbedrijf 'De Zuid' heeft zich ingezet om een vergaande milieuvriendelijke variant van de bloembollenteelt op te zetten met een minimale inzet van gewasbeschermingsmiddelen. De inspanningen van kwekers leidden halverwege de jaren negentig tot het oprichten van de kwekersvereniging 'Biobol' die thans zo'n 15 leden telt. De biologische teelt van bloembollen heeft nog geen grote vlucht genomen: in 2001 is in totaal 20,6 ha biologisch geteeld waarvan tulp met 10,9 ha meer dan de helft voor haar rekening nam. Deze 20 ha steken schril af tegen de ruim 21.000 ha bollenteelt zodat thans minder dan 1 promille van de bloembollen biologisch wordt geteeld. Reden voor dit weifelende begin van de biologische bloembollenteelt moet gezocht worden in de onzekere markt en in de talrijke teeltproblemen zoals uitgangsmateriaal, stikstofbemesting, vuur, bewaring, onkruid om de belangrijkste te noemen.

1.3 De evaluatie

Dit verslag beperkt zich tot de resultaten van het onderzoek aan het biologisch bedrijfssysteem op proefbedrijven 'De Noord' te St. Maartensbrug (vanaf 1991) en 'De Zuid' te Hillegom (1992 t/m 1997). De doelstelling van het onderzoek op de proefbedrijven was het ontwikkelen en toetsen van biologische bedrijfssystemen. Deze bedrijfssystemen behoorden op milieugebied onder andere te voldoen aan de wettelijke bepalingen in de Structuurnota Landbouw (1990), de mestwetgeving (die in de loop van de jaren negentig gestalte kreeg in MINAS) en de richtlijnen van biologische teelt (SKAL). Het bedrijfssysteem wint aan bestaansrecht wanneer het economisch levensvatbaar is. Daartoe zijn verkennende berekeningen gemaakt waarin de biologische wordt berekend en vergeleken met de gerealiseerde prijzen.

De teelttechnische en bedrijfseconomische evaluatie is uitgevoerd door de expertisegroep Bedrijfskunde van het team Gewas & Bedrijf van het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) sector bloembollen. Evalueren van een bedrijfssysteem is een gecompliceerde zaak omdat meerdere strategieën gelijktijdig uitgevoerd worden en elkaar kunnen beïnvloeden. Hierbij is het niet gemakkelijk een afzonderlijk element van de bedrijfsvoering er uit te lichten en de invloed ervan op het geheel te bepalen. Resultaten, rekenmethodes en uitgangspunten zijn daarom uitvoerig besproken met de onderzoekers op de proefbedrijven, deskundigen binnen PPO en leden van een klankbordgroep bestaande uit telers en voorlichters. Dit leidde uiteindelijk tot een bevredigende samenwerking en een product waar alle betrokkenen zich in kunnen vinden.

Dit verslag is opgebouwd uit de volgende onderdelen:

Hoofdstuk 2: doelstellingen van het onderzoek:

achtergronden van waarom dit project is opgezet en wat men er mee wilde bereiken.

Hoofdstuk 3: bedrijfssysteem en strategie:

opzet van het biologisch bedrijfssysteem en aanpak hoe doelen bereikt dienen te worden.

Hoofdstuk 4: de resultaten:

overzicht van de bijzonderheden in de teelt: hoe gewasbescherming is uitgevoerd en hoe de bodemgezondheid en -vruchtbaarheid op peil is gehouden. Verder de resultaten van de afvalverwerking; en de inspanningen op het gebied van natuurbeheer; afgesloten met de bedrijfseconomische resultaten.

Hoofdstuk 5: conclusies:

toetsing van de resultaten aan de doelstellingen, vergelijking van de biologische teelt met de geïntegreerde teelt met daarbij de bijbehorende conclusies.

2 Doelstellingen van het onderzoek

Met het rapport 'Our common Future' (eindrapport VN-commissie milieu & ontwikkeling, 1987) introduceerde de Commissie Brundtland het begrip 'duurzame ontwikkeling'. Hieronder wordt verstaan: 'een ontwikkeling die voorziet in de behoefte van de huidige generatie, zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheden in gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien'. In het Nederlandse regeringsbeleid is het streven naar een duurzame ontwikkeling een belangrijke plaats gaan innemen.

In de praktijk bleken er diverse opvattingen te bestaan over duurzame ontwikkeling. Ook het begrip duurzame landbouw werd heel verschillend ingevuld. Om inzicht te krijgen in deze diversiteit aan opvattingen over een duurzame ontwikkeling van de landbouw werd eind 1992 door de Coördinatie Commissie Milieu en Water van het ministerie van LNV en het Managementteam van het directoraat-generaal Milieubeheer van het ministerie van VROM de projectgroep Duurzame landbouw opgericht. Op basis van de verworven inzichten konden aanbevelingen gedaan worden over hoe tot een landbouw gekomen kon worden die past in een duurzame ontwikkeling. Hoe die landbouw er op een bepaald moment uitziet, zal echter voortdurend ter discussie staan en hangt ondermeer af van de opinies die er binnen de samenleving leven (Werkgroep Duurzame landbouw, 1994).

Vanuit het denkraam van duurzame landbouw richtte een groot deel van de aandacht zich op de geïntegreerde landbouw waarbij elementen van natuurbeheer ingebed moesten worden in de productielandbouw en andersom.

Een element uit het duurzaamheidsbegrip heeft betrekking op het niet vervuilen van de omgeving met residuen van gewasbeschermingsmiddelen. Vanuit dit standpunt hebben de pleitdragers voor duurzame landbouw van meet af aan een warme belangstelling gehad voor de biologische landbouw.

De Nederlandse landbouw krijgt de laatste jaren steeds meer te maken met beperkende maatregelen op het gebied van bestrijdingsmiddelen en het gebruik van kunstmest. Er zijn beleidsmaatregelen opgesteld, waaronder MPJ-G, de Wet op Bodembescherming en de Meststoffenwet. De praktijk zocht naar alternatieven zoals de geïntegreerde teelt waarbij economische en milieutechnische doelstellingen samen tot een milieuvriendelijkere productie moet leiden. De biologische teelt gaat verder; hierin wordt elk gebruik van chemisch-synthetische middelen afgewezen en staat gebruik van de natuur en natuurlijke middelen centraal.

Op een biologisch bedrijf wordt gestreefd naar een optimaal gebruik van de omgeving. Daarbij wordt zoveel mogelijk gewerkt naar gesloten kringlopen van voedingsstoffen binnen een bedrijf. In de ideale situatie zijn biologische bedrijven dan ook vaak gemengde bedrijven. Ook wordt er rekening gehouden met de omgeving van het bedrijf. Zo wordt er gestreefd naar een grote diversiteit aan flora en fauna rond het bedrijf (Somers & Röling, 1993).

2.1 Definiëring biologische landbouw

Onder een biologische landbouw wordt een duurzame landbouw verstaan, waarbij het doel is om ook op langere termijn landbouw te kunnen bedrijven, waarbij mens, natuur en milieu gezond blijven. Aan deze algemene omschrijving, afgeleid van Brundtland, is invulling gegeven zoals beschreven in 2.3: Doelstellingen en streefwaarden.

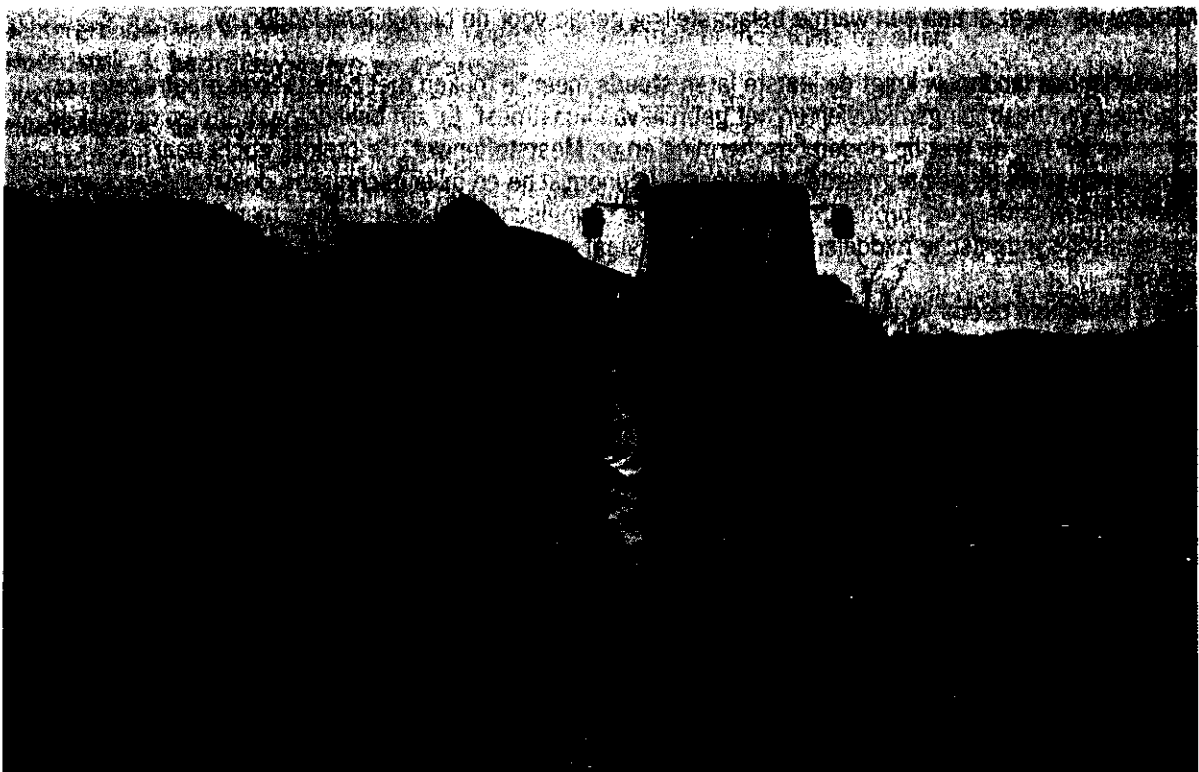
Binnen de biologische landbouw zijn twee richtingen te onderscheiden, namelijk: de ecologische landbouw en de biologisch-dynamische landbouw. In de praktijk lijkt de biologisch-dynamische landbouw sterk op de ecologische landbouw. Het verschil is dat de biologisch-dynamische landbouw zich baseert op de antroposofische levensbeschouwing van Rudolf Steiner, waarin de complexe samenhangen van levensprocessen in de natuur, de mensen en de kosmos centraal staan. De biologisch-dynamische en

ecologische boeren en tuinders hebben elk hun eigen verenigingen, organisaties voor handelaren en een eigen keurmerk (Banken & Luijks, 1993).

De plantaardige biologische productie en verwerking is in de Europese Unie vastgelegd en beschermd in de EU-wetgeving voor de biologische landbouw. De controle van biologische productie, verwerking en handel wordt in Nederland uitgevoerd door de controle-organisatie SKAL (Stichting Keurmerk Alternatieve Landbouw). SKAL is momenteel door de overheid als enige organisatie aangewezen om deze controle uit te voeren. De gecontroleerde biologische producten zijn herkenbaar aan een keurmerk. Zo heeft de ecologische landbouw het EKO-keurmerk; de biologisch-dynamische landbouw voert daarnaast Demeter als keurmerk.

In de wetgeving (waaronder de Verordening EEG nr. 2092/91 en KB van 17/04/1992) is een aantal normen vastgelegd waaraan de biologische landbouw moet voldoen. Voor de biologische plantaardige productie gelden de volgende eisen:

- Het uitgangsmateriaal dient van biologische herkomst te zijn. Wanneer er geen biologisch uitgangsmateriaal beschikbaar is, dan kan tot 2004 bij SKAL ontheffing aangevraagd worden.
- De vruchtbaarheid van de bodem en de biologische activiteit ervan kunnen behouden of verhoogd worden door gebruik te maken van dierlijke mest, compost, stikstofbindende gewassen (vlinderbloemigen) en enkele natuurlijke producten en delfstoffen als aanvullende bemesting. Onder de laatste noemer vallen bijvoorbeeld patentkali, bloedmeel en kalkmeststoffen. Het toepassen van kunstmest is niet toegestaan.



Door comosteren werd het organisch restmateriaal geschikt voor hergebruik in de biologische teelt.

- Een gezond gewas wordt verkregen door gebruik te maken van een ruime vruchtwisseling (meestal 1:6), natuurlijke resistentie in planten, mechanische, thermische of handmatige onkruidbestrijding en natuurlijke vijanden om ziekten en plagen tegen te gaan. Chemisch-synthetische bestrijdingsmiddelen zijn niet toegestaan.
- Biologische producten moeten vrij zijn van genetische modificatie.
- Bij omschakeling van gangbare naar biologische teelt geldt een omschakelingsperiode van 2 jaar. In de omschakelingsperiode mogen de producten nog niet de benaming "biologisch geteeld" dragen. Na deze periode mogen meerjarige teelten gezaaid worden, die wel biologisch gecertificeerd zijn.

Een groot verschil met de gangbare praktijk is dat een biologische teler tijdens het groeiseizoen weinig tot geen mogelijkheden heeft voor correcties. Daarom moet hij van tevoren zijn strategie kiezen en zeer alert zijn op bijvoorbeeld ziektehaarden. Biologische landbouw vergt van een teler meer vooruit kijken en het geheel overzien (Somers & Röling, 1993).

2.2 Onderzoek biologisch bedrijfssysteem bloembollen

In het bedrijfssystemenonderzoek worden verschillende elementen van de teelt in samenhang getest. Met afgeronde bouwstenen wordt een geheel (systeem) gebouwd met de nodige aandacht voor de afstemming van de elementen op elkaar.

Biologische bloembollenteelt verkeert nog in een pril ontwikkelingsstadium. Er is nog weinig ervaring opgedaan met bloembollenteelt volgens de biologische principes. De biologische teelt van bloembolgewassen is reeds in een vroeg stadium ondergebracht in het bedrijfssystemenonderzoek zonder dat allerlei teelttechnische vragen onderzocht, laat staan beantwoord waren. Dit bijvoorbeeld in tegenstelling tot het geïntegreerde bedrijfssystemenonderzoek waar nieuwe teeltmethodes en technieken uit het aspectenonderzoek (achtergrondonderzoek) pas als ze als perspectiefvol werden beoordeeld hun weg vonden naar het bedrijfssystemenonderzoek.

Enerzijds kan gesteld worden dat biologisch bedrijfssystemenonderzoek vroeg gestart is omdat de elementen waaruit het systeem opgebouwd zou moeten worden, nog niet af zijn in de zin van voldoende perspectiefvol en praktijkrijp. Anderzijds geldt dat in de biologische teelt vele handelingen en handelingsprincipes in samenhang uitgevoerd worden en dus ook alleen in samenhang uitgetest en ontwikkeld kunnen worden.

Het belangrijkste kenmerk van het bedrijfssystemenonderzoek is dat dit type onderzoek wordt uitgevoerd op bedrijfsniveau en op (semi-)praktijkschaal. Het bedrijfssystemenonderzoek vond plaats op twee locaties namelijk op Proefbedrijf 'De Noord' en Proefbedrijf 'De Zuid'. Er is een aantal redenen om bedrijfssystemenonderzoek uit te voeren op een speciaal daarvoor ingericht locatie als een Proefbedrijf:

- Op een proefbedrijf is ruimte voor risicovol onderzoek: er kan opbrengstderving optreden, voor een individuele teler is dit vaak een te onzekere factor.
- Op een proefbedrijf is ruimte voor het volgen van meerjarige effecten van teeltmaatregelen. Het kan bijvoorbeeld het effect van de vruchtwisseling op het verloop van de bodemgezondheid volgen. Op praktijkbedrijven ontbreekt het veelal aan consistentie van teeltmaatregelen en vaak zijn de faciliteiten onvoldoende toegerust voor onderzoek.
- Een proefbedrijf staat tussen onderzoek en praktijk. Het fungeert voor beide als een duidelijk herkenbaar klankbord.

2.3 Doelstellingen en streefwaarden

De hoofddoelstelling van het project was het ontwikkelen en toetsen van biologische bedrijfssystemen ten behoeve van de bloembollenteelt op zand. Hiertoe zijn bedrijfssystemen ontworpen die voldoen aan de voorwaarden voor een biologische teelt zoals geformuleerd in 2.1 : bedrijfssystemen zonder chemische hulpmiddelen met alleen natuurlijke middelen.

De bedrijfssystemen zijn gedurende de onderzoeksperiode getest en daar waar nodig verbeterd op grond van nieuwe en voortschrijdende inzichten. De laatste stap is de implementatie. Succesvolle bedrijfssystemen kunnen de stap naar de praktijk maken.

Wanneer nu naar de normen wordt gekeken waar een biologische teelt aan moet voldoen, dan moet hier per gewasgroep apart invulling aan gegeven worden. Zo ook voor de teelt van bloembollen. In de volgende subparagrafen wordt per norm of onderdeel aangegeven hoe daar invulling aan gegeven kan worden. De biologische principes zijn hierbij het voornaamste uitgangspunt; regelgeving voor de landbouw (geënt op de gangbare landbouw) het wettelijke kader waarin alles moet passen. De streefwaardes geven aan wat in het biologische bedrijfssystemenonderzoek bij de stand van kennis als realistisch haalbaar wordt beschouwd door het projectteam. De streefwaarden vertegenwoordigen hierbij veelal de ondergrens van het haalbaar geachte; de criteria zijn de items waarop de evaluatie is gericht.

2.3.1 Uitgangsmateriaal

Bij het gebruik van uitgangsmateriaal zijn de volgende doelstellingen en streefwaarden gehanteerd.

Doelstelling: gebruik biologisch uitgangsmateriaal dat voldoet aan BKD-kwaliteitsnormen voor plantgoed.

Streefwaarde: narcis, tulp en krokus: 100 % biologisch
hyacint en lelie: laatste jaargang(en) biologisch
dahlia: geen

Er is slechts een beperkte keus aan uitgangsmateriaal afkomstig uit een biologische teelt. Bij onvoldoende beschikbaar plantgoed of wanneer er geen biologisch geteeld uitgangsmateriaal te verkrijgen is, mag plantgoed uit de gangbare teelt aangekocht worden. Met name bij de bloembolgewassen die in meerdere jaargangen geteeld worden (lelie, hyacint) is het voorsnog niet goed mogelijk alle jaargangen biologisch te telen zodat gangbaar uitgangsmateriaal gebruikt wordt voor de biologische teelt van de laatste jaargangen. Vanaf 2004 is het echter verplicht dat het uitgangsmateriaal van biologische herkomst is.

Bij de cyclische teelten narcis, tulp en krokus waar bij de oogst een deel van de productie apart wordt gehouden om te dienen als plantgoed voor een volgens teeltseizoen, zou gebruik van biologisch plantmateriaal goed mogelijk zijn. Bij dahlia zijn er nog geen biologische producenten van stekken.

2.3.2 Gewasbescherming

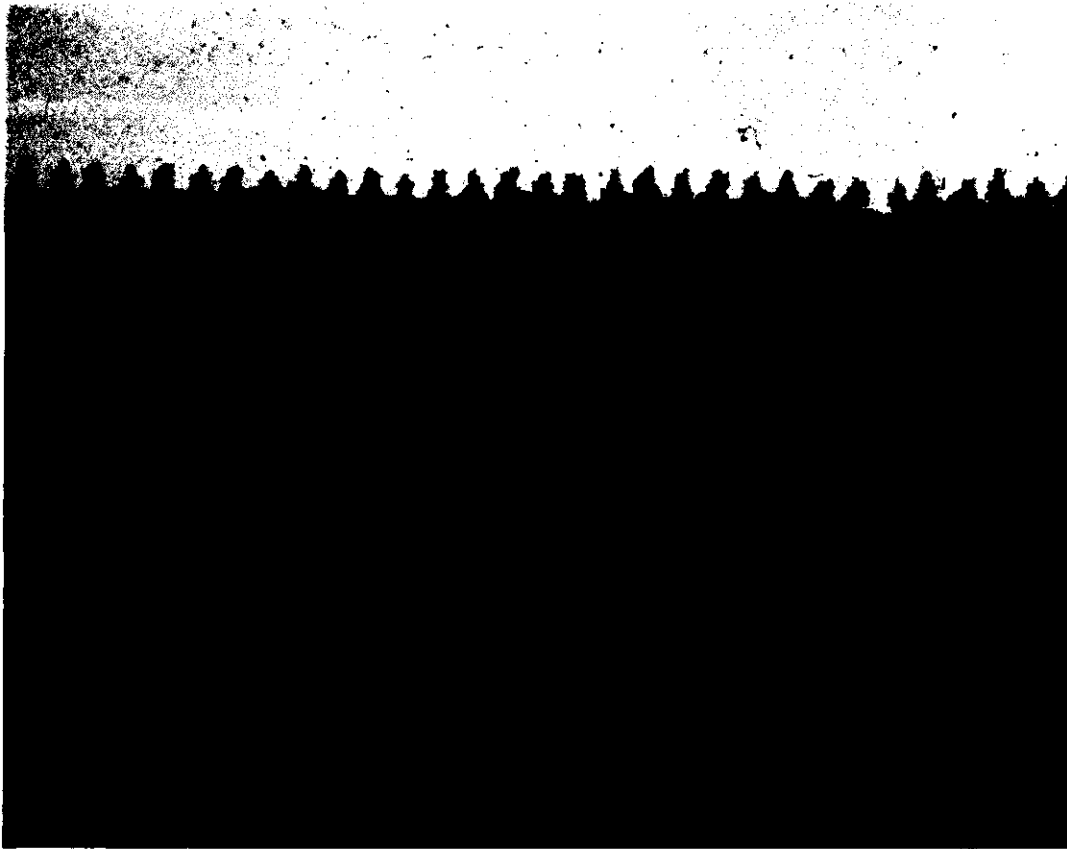
Bij de gewasbescherming zijn de volgende doelstellingen en streefwaarden gehanteerd.

Doelstelling: gezonde teelt in gezonde bodem met weinig ziekte gevoelige gewassen

Streefwaarde: geen inzet van gewasbeschermingsmiddelen.

Uitgangspunt voor het handhaven van de gewasgezondheid in het biologisch bedrijfssystemenonderzoek is vruchtwisseling (een zo ruim mogelijke vruchtwisseling om de schade door gewasspecifieke pathogenen te voorkomen), cultivarkeuze (opnemen van de minder gevoelige cultivars), preventie middels bedrijfshygiëne (met name het voorkomen van infectiehaarden) en teeltmaatregelen zoals onkruidbestrijding en bewaring (van plantgoed) om de belangrijkste te noemen.

In de biologische teelt zijn nauwelijks middelen voorhanden om in te grijpen bij dreigende calamiteiten. Slechts enkele gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong (GNO's) zijn toegestaan. Deze middelen worden, mits effectief, alleen ingezet als de voorgaande maatregelen onvoldoende bescherming geven.



Resistentie tegen vuur was een belangrijk criterium bij de keuze van de cultivars.

2.3.3 Bodemgezondheid

Bij het begrip bodemgezondheid zijn de volgende doelstellingen en streefwaarden gehanteerd.

Doelstelling: gezonde bodem

Streefwaarde: geen toename schadelijke bodempathogenen; geen toename onkruiddruk.

Een goede bodemgezondheid is het uitgangspunt van elke biologische bedrijfsstrategie. Een bedrijfsstrategie is op lange termijn duurzaam wanneer de bodemgezondheid niet achteruit gaat. Dit betekent dus dat het aantal schadelijke organismen en de hoeveelheid onkruid bij een biologische teelt per saldo niet mogen toenemen. Een uitgekiende vruchtwisseling met een grote verscheidenheid aan gewassen en met een minimale verstooring van het biologisch evenwicht in de bodem staan centraal bij het behoud van de bodemgezondheid. Bodemgezondheid valt nauwelijks los te zien van gewasbescherming en bodemvruchtbaarheid.

Op de proefbedrijven is het effect van de bedrijfsvoering op de bodemgezondheid slechts ten dele beoordeeld. De projectperiode is te kort om goede uitspraken te kunnen doen over effecten van teeltmaatregelen op de lange termijn. Ook zijn er nauwelijks kwantitatieve methodes om de bodemgezondheid te bepalen. De relatie tussen dichtheid van de pathogenen en het optreden van schade is in de meeste gevallen niet bekend. Bovendien bestaat er in veel gevallen geen objectieve methode om de dichtheid van pathogenen vast te stellen. Dientengevolge geldt er alleen een algemene doelstelling (behoud gezonde bodem) voor de bodemgezondheid. Alleen de hoeveelheid vrijlevende pathogene nematoden in de bodem kan worden vastgesteld. Dit geeft een redelijk beeld van de kans op schade door deze bodempathogenen. Daarom is alleen bemonsterd op pathogene nematoden.

Bij de ontwikkeling van onkruid is het aantal uren dat in de loop der jaren aan onkruidbestrijding besteed wordt een indicatie.

2.3.4 Meststoffen

Bij het gebruik van meststoffen zijn de volgende doelstellingen en streefwaarden gehanteerd.

Doelstelling: goede voeding van de gewassen
minimaliseren van uitspoeling en milieubelasting
inzet van organische meststoffen.

Streefwaarde: voldoen aan eisen MINAS-norm voor 2003
Optimale voedselvoorziening gewassen

Op het gebied van bodem en bemesting waren de belangrijkste doelstellingen en wettelijke normen:

- een fosfaataanvoernorm van 125 kg/ha voor alle organische meststoffen met ingang van 1995, van 110 kg/ha met ingang van 1997 en 85 kg/ha met ingang van 2000 (MINAS);
- een maximale gift aan droge stof per ha per jaar afkomstig uit niet-dierlijke organische meststoffen, afhankelijk van het gehalte zware metalen ; voor "schone" compost is de maximale gift 6 ton droge stof per ha per jaar of 12 ton droge stof per ha per twee jaar (BOOM, Besluit Overige Organische Meststoffen);
- een uitrijverbod voor dierlijke mest in de periode van 1 september tot 1 februari;
- een onderwerkverplichting van dierlijke mest met ingang van 1995.

Voor stikstof en kalium werden aanvankelijk geen streefwaarden geformuleerd. In de geëvalueerde periode werden de politieke contouren ontwikkeld van evenwichtsbemesting. Uiteindelijk heeft dit vorm gekregen in het Mineralenaangiftesysteem (MINAS). Vanaf 2001 geldt dit systeem ook voor de bollenteelt. Voor de onderzoeksperiode op de proefbedrijven was MINAS dan ook geen toetssteen. Vandaar dat er alleen voor fosfaat een streefwaarde werd geformuleerd. In deze rapportage zullen de stikstof- en fosfaataanvoer vergeleken worden met de MINAS-norm voor 2003 namelijk 265 kg N en 85 kg P₂O₅.

De MINAS-norm voor bouwland is hetzelfde voor gangbare, geïntegreerde en biologische bedrijfsvoering. De norm houdt geen rekening met het feit dat in de biologische bollenteelt van voorjaarsbloeiers organische meststoffen in het najaar worden toegediend met een lage stikstofefficiëntie.

2.3.5 Bodemvruchtbaarheid

Op het gebied van de bodemvruchtbaarheid is de volgende doelstelling gehanteerd:

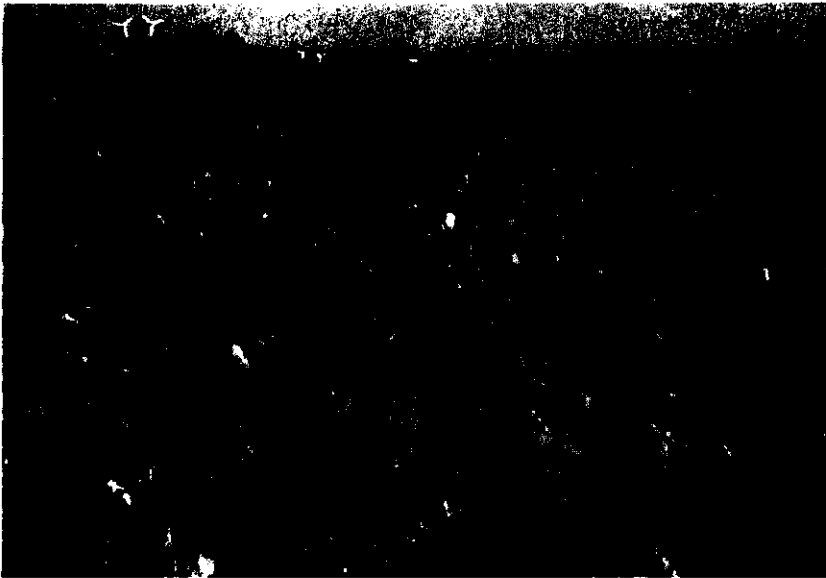
Doelstelling: maximalisatie van bodemvruchtbaarheid met minimale risico voor belasting van het milieu.

Criteria	eenheden	streefwaarden
Fosfaat	Pw-getal	15 - 25
Kali	K-getal	11 - 17
Organische stofgehalte		1,3 %

Bodemvruchtbaarheid is een uitgangspunt van elke (bemestings-)bedrijfsstrategie. Een bedrijfsstrategie is op lange termijn duurzaam wanneer de bodemvruchtbaarheid binnen de gestelde streefwaarden blijft.

De streefwaarden voor fosfaat, kali en organische stof komen in grote lijnen overeen met het huidige algemeen geldend advies voor de bollenteelt (Bemestingadviesbasis bloembollen, 1998).

Bij de organische-stofvoorziening wordt gestreefd naar handhaving van het organische stofgehalte in de bouwvoor op circa 1,3%. In de biologische teelt zijn de mineralen uit de bodemvoorraad de belangrijkste voedingsbron; een goede organisch stofgehalte is daarom van groot belang.



Bladrammenas remt Trichodoride aaltje en verhoogt het organische stofgehalte in de bodem.

2.3.6 Natuur en landschap

Op het gebied van natuur en landschap zijn de volgende doelstellingen en streefwaarden gehanteerd:

Doelstelling: vergroten van de biodiversiteit en inpassen van natuurlijke elementen in het bedrijfssysteem.

Streefwaarde: natuur die niet ten koste gaat van de bedrijfsvoering

Natuurontwikkeling vormde een onderdeel van het project omdat die belangrijk is voor het vergroten van de biodiversiteit. De integratie van natuur bestaat uit het inpassen van agrarische activiteit in het landschap en de natuur en andersom. Het gedachtegoed van integreren van natuur in de productielandbouw geldt vooral voor de biologische teelt. Een grote biodiversiteit geeft de mogelijkheid plagen met natuurlijke middelen binnen de perken te houden.

De teelt-, en mestvrije zone biedt bij uitstek ruimte voor de bijdrage aan natuurontwikkeling op de bollenbedrijven.

Hanteerbare strategieën voor inrichting en beheer van een dergelijke zone worden ontwikkeld, maar zijn veelal nog niet in praktijk getoetst. Een belangrijk uitgangspunt is dat natuurbeheer inpasbaar is in een bedrijfsvoering en geen bijdrage levert aan de verspreiding van onkruiden en ziekten.

Op de proefbedrijven werd de nodige aandacht besteed aan natuurontwikkeling. Er was echter geen enkele ervaring met natuurbeheer op bollenbedrijven. Het ontbrak bovendien aan objectieve criteria en meetbare streefwaarden.

2.3.7 Afval

Op het gebied van afval zijn de volgende doelstellingen en streefwaarden gehanteerd:

Doelstelling: minimalisering hoeveelheid af te voeren afval.

Streefwaarde: 100% hergebruik van organisch afval

De proefbedrijven streefden naar volledig hergebruik van het organische afval. Het organisch afval kan eenvoudig gecomposteerd worden. Bij een goede opbouw en regelmatig omzetten van de composthoop overleven er geen ziektekiemen en onkruidzaden. Goede compost levert een bijdrage aan de bodemvruchtbaarheid. Bovendien wordt aan compost een positieve bijdrage aan de bodemgezondheid toegedacht.

2.3.8 Bedrijfsresultaat en productkwaliteit

Doelstelling: maximalisering van het bedrijfsresultaat met een goed product en een verantwoorde inzet van arbeid.

Criteria	eenheden	streefwaarden
Netto bedrijfsresultaat	opbrengst per € 100 kosten	>€ 100
Opbrengsten	kg of stuks per ha	enigszins vergelijkbaar met de praktijk
Kwaliteit plantgoed	narcis, lelie, hyacint: tulp, krokus:	klasse Algemeen klasse I
Kwaliteit leverbaar	lelie, narcis, krokus, tulp, hyacint, dahlia	minimaal klasse Standaard
Kwaliteit afbroei	narcis, lelie, tulp, hyacint	vergelijkbaar met de praktijk

Een biologische bedrijfsvoering moet rendabel zijn en mag dus niet ten koste gaan van het bedrijfsresultaat. Het netto bedrijfsresultaat wordt veelal uitgedrukt in opbrengst per € 100 kosten. Nu is de biologische teelt laat staan de biologische bloembollenteelt nog lang niet uit gekristalliseerd zodat aan dit kengetal geen al te grote waarde moet worden gehecht. Ter beoordeling van de economische haalbaarheid van de biologische bloembollenteelt dient wellicht meer waarde te worden toegekend aan kostprijsberekeningen en vergelijking van de berekende kostprijs met de gerealiseerde verkoopprijzen.

Het netto bedrijfsresultaat is de resultante van de (biologische) bedrijfsvoering. Voor de bedrijfsvoering gelden kwaliteit en opbrengst van het leverbaar en het plantgoed als belangrijke indicatoren voor het succes van de bedrijfsvoering. Ze bepalen immers voor een groot deel het financiële bedrijfsresultaat. Voor de productkwaliteit geldt dat het geproduceerde plantgoed en het leverbaar product tenminste moeten voldoen aan de minimale kwaliteitseisen voor respectievelijk de verkoop van plantgoed (normaliter minimaal klasse I of Algemeen) en de verkoop van leverbaar product (minimaal klasse Standaard). Bij afbroei behoort de kwaliteit van de partijen vergelijkbaar te zijn met partijen uit de praktijk.

Verder geldt de arbeid als belangrijk element in een bedrijfsvoering als kostenpost en als productiefactor. Bij de invoering van nieuwe methoden en technieken zal arbeidsinzet daarom mede een maatstaf zijn. Belangrijke aspecten van de arbeidsinzet zijn: plantgoed nalopen, planten, ziekzoeken/ selecteren, gewasbescherming (incl. onkruidbestrijding) en oogst en verwerking. Door het ontbreken van hanteerbare (objectieve) maatstaven zijn voor dit onderdeel geen nadere streefwaarden geformuleerd. Een biologische bedrijfsvoering mag tenslotte ook niet ten koste gaan van de kwaliteit van de arbeid. De kwaliteit van de arbeid is bij biologische teelt van belang, maar door het ontbreken van hanteerbare indicatoren is dit onderdeel niet nader gedefinieerd.

Het onderzoek richtte zich op de bloembollenteelt, nevenactiviteiten (bijv. broeierij) worden indien mogelijk niet in de beoordeling van het bedrijfsresultaat betrokken.

3 Bedrijfssysteem en strategie

In dit hoofdstuk wordt een korte beschrijving gegeven van het bedrijfssystemenonderzoek op de proefbedrijven en de relatie tussen de verschillende systemen. Vervolgens wordt de aanloop tot het biologische bedrijfssysteem behandeld uitmondend in de cultivarkeuze. Daarna komt de strategie aan bod: hoe de proefbedrijven getracht hebben te bereiken wat ze voor de biologische teelt voor ogen hadden.

3.1 Bedrijfssysteem

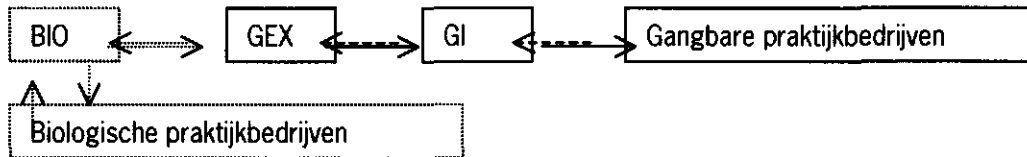
Op de proefbedrijven 'De Noord' en 'De Zuid' hebben in het bedrijfssystemenonderzoek drie verschillende systemen gelegen: een geïntegreerde systeem, een experimenteel-geïntegreerd systeem en een biologisch systeem.

- Het geïntegreerde systeem (aangeduid in dit rapport met GI) was bij de opzet van het bedrijfssystemenonderzoek in 1991 gericht op het realiseren van de beleidsdoelstellingen voor geïntegreerde teelt (teelttechnische en economische duurzaamheid met respect voor de omgeving) die aanvankelijk golden voor 1995 en later voor 2000. Binnen GI was het uitgangspunt de teeltrisico's te beperken en te voldoen aan milieunormen zoals onder meer vastgelegd in het meerjarenplan gewasbescherming (MJP-G) en de fosfaataanvoernorm & de derde fase van het mest- en ammoniakbeleid als de voorlopers van het mineralenaangiftesysteem (MINAS)
- Het experimenteel geïntegreerd systeem (aangeduid met GEX) was gericht op het verder beperken van milieubelastende maatregelen dan het geïntegreerde systeem. Aanvankelijk diende het systeem te voldoen aan de normen voor 2000. Later werd de doelstelling het verkennen van de grenzen van geïntegreerde teelt. Daarmee is het risico van opbrengstderving groter dan die in het geïntegreerde systeem. Maatregelen die ontwikkeld en met goed resultaat getest zijn in het experimenteel-geïntegreerde systeem zijn veelal in de daarop volgende jaren toegepast in het geïntegreerde systeem (zoals bepaalde succesvolle bevindingen uit het biologische systeem hun weg vonden naar het experimenteel-geïntegreerde systeem).
- In het biologische systeem (BIO) worden volgens de EKO-richtlijnen geen chemische middelen of kunstmeststoffen gebruikt. De benadering van de bollenteelt is in het biologische systeem dan ook een andere dan in de geïntegreerde systemen. De aanleiding tot het opnemen van een biologisch systeem in het bedrijfssystemenonderzoek was tweeledig:
 - Biologische teelt wordt als een uitdaging en verkenner van nieuwe wegen beschouwd. Doordat geen mogelijkheid bestaat met chemische middelen in te grijpen bij dreigende calamiteiten dienen totaal nieuwe oplossingsrichtingen en denkpatronen ontwikkeld te worden. Oplossingen waar normaliter in een gangbaar of geïntegreerd teeltsysteem niet aan gedacht zou worden, worden serieus overwogen en soms uitgetest. Sommige oplossingen kunnen zoveel perspectief bieden dat ze via de geïntegreerde systemen de weg naar de gangbare praktijk kunnen vinden.
 - Biologische teelt als duurzaam teeltsysteem. Het gebruik van chemische input (gewasbeschermingsmiddelen en kunstmeststoffen) kan schade aan de leefomgeving veroorzaken. De consument (en in het verlengde hiervan de overheid) is huiverig voor de risico's veroorzaakt door de residuen van de chemische producten. Dit geldt a fortiori voor de voedingsproductie doch eveneens voor de sierteelt wenst de consument een schoon, veilig product. Deze wensen vertalen zich in een door SKAL beheerd EKO-keurmerk voor biologische teelt. In het bedrijfssystemenonderzoek is getracht een praktijkgericht teeltsysteem te ontwikkelen voor een biologische teelt dat voldoet aan de SKAL-normen.

Qua ontwikkeling van nieuwe technieken en gedachtegoed is de relatie tussen de systemen en de praktijkbedrijven schematisch als volgt weer te geven (zie: figuur 1). Het bedrijfssystemenonderzoek

ontwikkelt en toetst bedrijfssystemen die hun weg vinden naar de praktijk. Oplossingen ontwikkeld op praktijkbedrijven vinden omgekeerd hun weg naar het bedrijfssystemenonderzoek. Oplossingen uit het biologische systeem blijken soms goed toepasbaar in de geïntegreerde en gangbare teelt (bijv onkruidbestrijding). Andersom kunnen ook nieuw systemen uit de gangbare en geïntegreerde teelt aangepast worden en toepasbaar worden gemaakt in het biologische systeem (bijv fertigatie).

Figuur 1: Relatie tussen bedrijfssystemen in het bedrijfssystemenonderzoek



De geïntegreerde systemen zijn beschreven in een aparte evaluatie (Snoek e.a. 2001). Dit rapport richt zich op de biologische teelt; wanneer melding wordt gemaakt van het GI of het GEX systeem, is dit voornamelijk om de biologische teelt te vergelijken met de geïntegreerde teelt in een vergelijkbare setting.

3.2 De aanloop

Voordat de proefbedrijven door SKAL erkend werden en zich 'biologisch' mochten noemen, is in een zogenaamd 'futuristisch' systeem geëxperimenteerd met methodes gebaseerd op een minimaal gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest. Het futuristische systeem draaide op proefbedrijf 'De Zuid' van 1991/92 tot en met 1993/94.

3.2.1 Proefbedrijf 'De Zuid'

Op Proefbedrijf 'De Zuid' is vanaf het eerste teeltseizoen 1991/92 een aanvang gemaakt van een zogenaamd 'futuristisch' systeem. In dit systeem werden in principe geen chemische gewasbeschermingsmiddelen en kunstmeststoffen ingezet. In de ontwikkelfase konden echter bij (dreigende) calamiteiten concessies worden gedaan. Dit systeem was gericht op het verkrijgen van een duurzaam alternatief vanaf het jaar 2010 indachtig de stelling dat naarmate de bedrijfssystemen verder op de toekomst gericht zijn, het accent verschuift van economie naar milieu (Stokkers, van der Berg, 1993b). Kennelijk oordeelde de projectleiding in het eerste jaar dat alle gewasbescherming en bemesting die in de geïntegreerde systemen werden toegediend absoluut noodzakelijk waren want in het futuristische systeem werden in 1991/92 op Proefbedrijf 'De Zuid' exact dezelfde gewasbescherming en bemesting gegeven als in de geïntegreerde systemen.

De vruchtwisseling in het futuristisch systeem werd in 1992/93 verruimd naar een 1:6 teelt met opname van twee graangewassen om de infectiedruk van bodempathogenen te verlagen. Zo lag het in de bedoeling na tulp en narcis haver te telen gevolgd door hyacint en dahlia om met wintertarwe de rij te sluiten. De bedoelde teelt van haver en wintertarwe bleek op 'De Zuid' echter in de praktijk praktisch onmogelijk door de vele vogels (duiven en kraaien) die telkens het zaaizaad opvraten. Uiteindelijk is na meerdere mislukte pogingen in plaats van haver bladrammenas gezaaid.

De eerste ervaringen met een dik strodek voor de onkruidonderdrukking werden hier opgedaan.



Op Proefbedrijf 'De Zuid' werden de eerste ervaringen opgedaan met dik strodek als onkruidbestrijder.

In het seizoen 1993/94 bleef de 1:6 vruchtwisseling gehandhaafd waarbij de graangewassen werden vervangen door eens in de drie jaar gras/klaver als rustgewas op te nemen. De werking van gras/klaver tegen de ontwikkeling van grondgebonden pathogenen is minder dan van de graangewassen die tot het voorgaande seizoen in de vruchtwisseling waren opgenomen. Daar staat tegenover dat gras/klaver stikstof bindt en zo een grotere bijdrage levert aan de bodemvruchtbaarheid.

In 1994 werd Skat-erkenning verkregen voor het biologische blok; met ingang van het seizoen 1994/95 is het systeem als 'biologisch' aangeduid waarbij de voorgaande jaren in het 'futuristische' systeem zijn aangemerkt als overgangsjaren.

Het biologische systeem zou vervolgens drie jaar draaien totdat proefbedrijf 'De Zuid' in 1997 sloot en het gehele bedrijfssystemenonderzoek overging naar Proefbedrijf 'De Noord'.

3.2.2 Proefbedrijf 'De Noord'

Proefbedrijf 'De Noord' heeft geen 'futuristisch' systeem gekend.

In 1995 werd voor de percelen aan de Noordkant van het bedrijf die het voorgaande jaar braak hadden gelegen, Skat-erkenning verkregen om er een biologische bloembollenteelt te starten. Vanaf 1995/96 werden hier de gewassen geteeld die ook in de geïntegreerde systemen lagen en die kenmerkend waren voor het Noordelijk Zandgebied te weten lelie, tulp, narcis en krokus. Vanaf het seizoen 1997/98 werden op Proefbedrijf 'De Noord' na het sluiten van Proefbedrijf 'De Zuid' ook specifieke gewassen van de Bollenstreek (dahlia en hyacint) in het bedrijfssystemenonderzoek opgenomen.

3.3 Bouwplan en cultivarkeuze

De gewaskeuze in het bedrijfssystemenonderzoek is grotendeels afgestemd op de regionale gewasarealen. Zo werden op Proefbedrijf 'De Zuid' de belangrijkste gewassen uit de Bollenstreek te weten hyacint, tulp en narcis geteeld aangevuld met dahlia als vierde gewas terwijl op Proefbedrijf 'De Noord' lelie, tulp en narcis de belangrijkste teelten uit de regio kenmerkten waarbij krokus als vierde gewas in het bouwplan werd opgenomen. Het vierde gewas staat model voor de groep bijzondere bolgewassen. Deze keuzes werden in het geïntegreerde bedrijfssystemenonderzoek gemaakt en vanwege de herkenbaarheid gehandhaafd in het biologische systeem.

Voor het biologische systeem is gekozen voor een 1-op-6 vruchtwisseling om de invloed van bodemgebonden gewasspecifieke pathogenen (zoals *Fusarium*) zoveel mogelijk te beperken. Naast de vier bloembolgewassen werden twee 'rustjaren' opgenomen.

De gewasvolgorde is gericht op een zo goed mogelijke bodemgezondheid waarin de opname van rustgewassen een essentiële factor is.

Het rustgewas bestond uit een mengsel van gras en klaver. Gras vanwege de goede bodembedekking en de opbouw van organische stof; de vlinderbloemige klaver voor de vastlegging van stikstof in de bodem. Na de jaren met gras/klaver werden stikstofminnende gewassen als lelie, tulp en hyacint geteeld.

Gras/klaver is op twee plaatsen in de vruchtwisseling geplaatst te weten tussen krokus-lolie of narcis-hyacint en tussen de zomerbloeiers lelie/dahlia en tulp. De zomerbloeiers - met name lelie - worden in sommige jaren zo laat in het seizoen geoogst dat het ideale planttijdstip voor een volgend bolgewas voorbij is zodat er voor gekozen is geen bolgewas gelijk erna te planten.

Tulp en krokus werden bewust laat geplant wanneer de bodemtemperatuur al wat lager is om problemen met bodempathogenen (o.a. *Pythium spp* en *Trichodoridae*) en *Fusarium* te voorkomen.

Tussenmaatregelen als diepploegen (voor een verticale vruchtwisseling, om onkruiden te onderdrukken en tegen *Rhizoctonia tuliparum*) en inundatie (voor onderdrukking van bodemziektes en -plagen als *Rhizoctonia tuliparum* en wortellesieaaltje) die in de geïntegreerde systemen werden toegepast, zijn in het biologische systeem niet als standaard maatregel opgenomen vanwege de verstoring van het bodemleven. Diepploegen (voor Proefbedrijf 'De Zuid') en inundatie (voor Proefbedrijf 'De Noord') werden als noodmaatregel achter de hand gehouden. Hetzelfde geldt voor de teelt van *Tagetes patula* (Afrikaantjes). *Tagetes* hebben een sterk reducerende werking op het wortellesieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) doch de teelt is dermate lastig dat het niet als standaard maatregel in het teeltplan is opgenomen.

Tussen twee teelten van bolgewassen werden de groenbemesters bladrammenas en gele mosterd gezaaid. Bladrammenas reduceert de aanwezigheid van het *Trichodoride* aaltje en Tabaksratelvirus; gele mosterd vermindert de druk van het *Trichodoride* aaltje. (Zie tabel 1). Uit deze tabel blijkt dat de tussenteelt gras/klaver vanuit oogpunt van onderdrukken van schadelijke bodempathogenen minder effectief is. Maar bij gebrek aan goed alternatief en vanwege de N-binding is gras/klaver toch opgenomen in het bouwplan.

Tabel 1

Ontwikkeling van bodemgebonden pathogenen door bolgewassen, groenbemesters en teeltmaatregelen in het biologische teeltsysteem.

Teelt/handeling	Effect op ontwikkeling bodempathogenen						
	Ta	TRV	Pp	Py	Rht	Rhs	M
Tulp	s	s	s	g	s	s	r
Lelie	r	r	s	g	g	s	r
Narcis	r	s	s	g	g	r	r
Hyacint	r	s	s	s	g	s	r
Dahlia	s	r	r	g	r	r	s
Krokus	r	s	s	s	g	s	r
Bladrammenas	r	r	g	g	g	s	g
Gele mosterd	r	s	s	g	g	g	g
Gerst	s	s	s	g	g	g	r
Gras	s	s	s	g	g	g	r
Klaver	s	g	s	g	g	g	s
Gras/klaver	s	s	s	g	g	g	s
Inundatie	g	g	r	s	r	g	g
Diepploegen	g	g	g	s	r	g	g
Tagetes	s	s	r	s	g	g	g

Bron: inschatting meerdere onderzoekers PPO-Sector Bollen op grond van onderzoek en ervaring; pers. mededeling

Ta= Trichodoride aaltje; TRV= tabaksratelvirus; Pp= Pratylenchus penetrans; Py=Pythium; Rht= Rhizoctonia tuliparum; Rhs=Rhizoctonia solani; M= Meloidogyne hapla.
r= reduceert; s= stimuleert; g= geen duidelijk effect bekend of aanwezig

In tabel 2 is aangegeven welke bolgewassen schade kunnen ondervinden van grondgebonden niet-specifieke pathogenen.

Tabel 2

Gevoeligheid van bolgewassen voor de in tabel 1 genoemde bodempathogenen.

Gewas	gevoeligheid bodempathogenen						
	Ta	TRV	Pp	Py	Rht	Rhs	M
Dahlia	1	0	0	0	0	0	1
Hyacint	0	1	1	1	1	1	0
Krokus	0	1	1	1	1	1	0
Lelie	0	0	1	1	1	1	0
Narcis	0	1	1	0	0	0	0
Tulp	1	1	1	1	1	1	0

Bron: inschatting afdeling Gewasbescherming PPO-Bollen (pers. mededeling)
0= niet gevoelig; 1 = gevoelig

Ta= Trichodoride aaltje; TRV= tabaksratelvirus; Pp= Pratylenchus penetrans; Py=Pythium; Rht= Rhizoctonia tuliparum; Rhs=Rhizoctonia solani; M= Meloidogyne hapla.
r= reduceert; s= stimuleert; g= geen duidelijk effect bekend of aanwezig

Tot en met seizoen 1996/'97 lag het biologisch bedrijfssystemenonderzoek op twee locaties namelijk op Proefbedrijf 'De Zuid' en Proefbedrijf 'De Noord'. In 1997 werd Proefbedrijf 'De Zuid' gesloten waarna op Proefbedrijf 'De Noord' met twee bedrijfssystemen werd verdergegaan. In het ene systeem bleef het teeltplan van het Noordelijk zandgebied intact (systeem 'De Noord') terwijl in het andere systeem het teeltplan van de Bollenstreek werd voortgezet (systeem 'De Zuid'). Zie tabel 3.

Tabel 3
Teeltplannen in het biologische bedrijfssystemenonderzoek.

Proefbedrijf 'De Noord'		Proefbedrijf 'De Zuid'	
1.	tulp <i>bladrammenas</i>	1.	tulp <i>bladrammenas</i>
2.	narcis <i>gele mosterd</i>	2.	narcis
3.	krokus	3.	gras/klaver
4.	gras/klaver	4.	hyacint <i>gele mosterd</i>
5.	lelie	5.	dahlia
6.	gras/klaver	6.	gras/klaver

De cultivarkeuze in het biologische bedrijfssysteem is gebaseerd op een minimale gevoeligheid voor de belangrijkste niet-grondgebonden ziekten en plagen zoals vuur (*Botrytis spp.*) en virusziekten. Aandeel in het gewasareaal of marktwaarde waren hierbij minder bepalende factoren te meer daar de markt nog een onzekere factor was. Bij de keuze van de cultivar is gelet op ziektegevoeligheid, bladvorm in verband met mogelijkheden tot mechanische onkruidbestrijding, bloemkleur (toch vanwege markt) en gevoeligheid voor virusoverdracht door luizen. Op basis van voortschrijdende inzichten werd in latere jaren (on)gevoeligheid voor vuur het belangrijkste criterium bij de keuze van cultivars van tulp en lelie.

Sommige cultivars die in het futuristische systeem en later in het biologische systeem lagen op Proefbedrijf 'De Zuid' zijn niet voortgezet op Proefbedrijf 'De Noord': met tulp 'Oxford' werden op Proefbedrijf 'De Zuid' goede resultaten gehaald zodat op Proefbedrijf 'De Noord' er bewust voor gekozen is deze cultivar niet meer in het biologische systeem op te nemen. Hetzelfde geldt voor de narcis 'Ice Follies' die vanwege ongevoeligheid voor de meeste ziektes uit het teeltplan van Proefbedrijf 'De Noord' geschrapt is. Het verder zoeken naar mogelijkheden om andere cultivars biologisch te telen werd daarbij belangrijker geacht dan succes te continueren.

In Tabel (bijlage) staan de cultivars vermeld die in het biologische systeem werden geteeld. Vermeld wordt ook welke van de in het biologische systeem geteelde cultivars eveneens in één van beide geïntegreerde systemen lagen.

3.4 Gewasbescherming

In het biologisch systeem is een goede bedrijfshygiëne van het grootste belang om ziektes en plagen te beheersen. Preventie is het uitgangspunt; het gebruik van middelen komt op de laatste plaats, voor zover mogelijk dit al mogelijk of efficiënt is. Er bestaan overigens nauwelijks mogelijkheden om corrigerend in te grijpen.

De gewasbescherming is gebaseerd op meerdere principes die in volgorde van prioriteit als volgt zijn aan te geven:

- Vruchtwisseling. Een ruime vruchtwisseling met tussenteelten en groenbemesters met mogelijkheid om extra sanitaire maatregelen te nemen (inundatie, tagetes)
- Cultivarkeuze. Resistentie en ongevoeligheid tegenover ziektes en plagen waren de criteria bij cultivarkeuze
- Bedrijfshygiëne. Vermijden en afvoeren van infectiebronnen.
- Teeltmaatregelen. Dunner planten, drieregelteelt voor mechanische onkruidbestrijding
- Middelen. Zowel de gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong (GNO's), als biologische middelen als reinigingsmiddelen als laatste redmiddel. Dit laatste is beperkt mogelijk na goedkeuring door Skal.

De gewasbescherming wordt in detail behandeld waarbij achtereenvolgens de thema's van de geïntegreerde teelt en het biologische antwoord erop worden behandeld: bodemgezondheid, bolgezondheid, schimmelziektes en virus, onkruidbestrijding en bewaring.

3.4.1 Bodemgezondheid

Een gezonde bodem is uitgangspunt voor verantwoord kunnen telen. Het zoeken naar een gezond evenwicht in de bodem staat in de biologische teelt centraal, niet het elimineren van pathogenen met grondontsmetting- of –behandelingsmiddelen. Biologische (anaërobe) grondontsmetting waar onderzoek naar is gedaan in het achtergrondonderzoek, is daarom niet opgenomen als standaardmaatregel in het biologische bedrijfssystemenonderzoek.

Vanwege het equilibrium in de bodem mag het natuurlijke evenwicht zo weinig mogelijk verstoord worden zodat maatregelen uit de geïntegreerde teelt als diepploegen en inundatie in het biologische systeem achterwege zijn gelaten. Van een ruime rotatie van 1-op-6 met opname in het teeltplan van twee jaren zonder rooivruchten, het inpassen van groenbemesters en een goed organische stofgehalte middels een mix van dierlijke mest en compost is verondersteld dat de gezondheid van de bodem op goed niveau wordt gehouden.

3.4.2 Bolgezondheid

Een schoon begin van de teelt wordt in de geïntegreerde teelt van groot belang geacht hetgeen zich vertaalt in een grote aandacht voor plantgoedbeheer en bolontsmetting. Een schone start door elimineren van aan de bol of aan de bolrokken klevende bronnen van ziekte is het begin van een schone teelt. Het handmatig uitzoeken van plantgoed voor het planten was een belangrijke maatregel in het biologische bedrijfssystemenonderzoek.

Alle gewassen die in de gangbare bollenteelt een warmwaterbehandeling krijgen (voornamelijk tegen aaltjes en narcissenvlieg), hebben dat in het biologische systeem ook gekregen. Cultivars als narcis 'Tête-à-Tête' werden in schoon water gekookt omdat deze cultivar relatief ongevoelig is voor *Fusarium* (bolrot). Om verspreiding van ziekten door het kookbad - en op die manier door een partij - te voorkomen, werd voor sommige gewassen en cultivars formaline toegevoegd. Formaline (o.a. handelsformaline) is een chemisch middel en dus niet toegelaten in de biologische teelt. Een alternatief voor formaline is er niet. Om toch gebruik te kunnen maken van formaline werd door de controleorganisatie Skal ontheffing verleend voor het gebruik van gangbaar plantgoed. Ontheffing voor het gebruik van gangbaar plantgoed zal in de nabije toekomst niet meer verleend worden. Dit zal de biologische teelt van bolgewassen bemoeilijken. De bolgezondheid is thans een belangrijk onderwerp van onderzoek.

3.4.3 Schimmelziektes en virus

De gewasbescherming in de biologische teelt is naast vruchtwisseling voornamelijk gebaseerd op cultivarkeuze en bedrijfshygiëne.

Resistentie tegen of ongevoeligheid voor ziektes en plagen is één van de belangrijkste criteria geweest bij de keuze van de cultivars voor het biologische bedrijfssysteem. Zo zijn zo mogelijk cultivars gekozen op resistentie tegen vuur (*Botrytis spp*), zuur (*Fusarium*), wortelrot (*Pythium spp*), kwadegron (*Rhizoctonia*), geelziek (*Xanthomonas*), knolrot (*Fusarium*) en op virusgevoeligheid (Grijs, TBV). Zodat als er toch een aantasting dreigt, het gewas er minder onder lijdt. In tabel 2 staat de ziektegevoeligheid (gebaseerd op ervaringen van de in het biologische bedrijfssysteem geteelde cultivars vermeld (Keulen van, 1993). Van niet alle cultivars is de ziektegevoeligheid weergegeven. De lelie 'Prato' is niet opgenomen in de enquête die ten grondslag lag aan deze inschatting van gevoeligheid door telers ('Prato' is een nieuwe cultivar). Dahlia maakte geen onderdeel uit van de enquête.

Een goede bedrijfshygiëne is erop gericht om infectiebronnen te voorkomen en te elimineren. Ter voorkoming van ziektebronnen worden niet alleen de tulpen maar ook hyacinten en narcissen gekopt:

bloemen zijn bij narcis een belangrijke invalsweg van Engels vuur. Om de bloem als infectiebron te elimineren is ook het plantgoed van hyacint gekopt. De koppen worden van het perceel verwijderd en gecomposteerd. Hetzelfde gebeurt met de gewasresten; door dood gewasmateriaal van het veld te verwijderen wordt een infectiebron voor schimmels voorkomen.



Narcissen werden in het biologische bedrijfssysteemonderzoek gekopt om infectie met Engels vuur te voorkomen.

Een andere hygiëne maatregel bestaat uit het verwijderen van ziek materiaal. Bij tulpen worden rond opkomst stekers – de primaire infectiebron van vuur – gezocht en uitgestoken. Later in het groeiseizoen worden door vuur afgestorven bladeren handmatig geplukt en verwijderd. De doelmatigheid van deze handeling is discutabel zodat het de laatste jaren niet meer is uitgevoerd.

Voor luisbestrijding (vector virusoverdracht) is een grotere biodiversiteit van belang: een rijkere flora in slootkanten trekt een rijkere fauna aan met een grotere kans op aanwezigheid van een natuurlijke bestrijding (of althans in toom houden) van de luizenpopulatie. Voor luis- en insectenbestrijding staat voor de biologische bollenteelt een natuurlijk pyretrum ter beschikking maar enige terughoudendheid met dit middel moet worden betracht vanwege de geringe effectiviteit en de brede werking van dit middel waarmee ook veel natuurlijke vijanden van de plagen bestreden worden.

Een andere maatregel die mede gericht was op het voorkomen van ziektes was het dunner planten: het streven was tulpen rond de 10% dunner te planten dan in het geïntegreerde systeem. Dunner planten geeft naar verwachting een open gewas met een minder vochtig microklimaat. Een minder vochtig microklimaat geeft een lagere kans op aantasting met vuur. De effectiviteit van dunner planten wordt thans onderzocht.

3.4.4 Onkruidbestrijding

De onkruidbestrijding in het biologische systeem is gebaseerd op het belemmeren van de ontwikkeling van onkruid door middel van strodek en het mechanisch bestrijden van onkruid.

3.4.4.1 Strodek

Voor de voorjaarsbloeiërs wordt voor de onkruidbestrijding hoofdzakelijk gebruik gemaakt van een dik strodek (30 ton /ha). Dit strodek biedt een goede onkruidonderdrukking mits het goed aaneengesloten is en mits het veld schoon is wanneer het strodek wordt toegediend. Daarom wordt voordat het dek wordt aangebracht het veld onkruidvrij gemaakt door middel van branden of mechanisch door middel van vlakken. In het voorjaar wanneer het bolgewas opkomt, moet het stro gehakseld worden zodat het gewas gemakkelijk door het stro heen komt. Het gehakselde stro kan vervolgens vastgelegd worden met cellulose om wegwaaien te voorkomen. Dit blijkt niet altijd nodig: als het gewas er doorheen komt, houdt het het dek vast. Essentieel bij onkruidbestrijding met strodek is dat het strodek goed aaneengesloten blijft. Als het onkruid uiteindelijk toch doorkomt, kan alleen nog maar bestreden worden door handmatig wieden om te voorkomen dat onkruiden zaadvormen en zich vermeerderen. Schematisch is deze vorm van onkruidbestrijding weergegeven in tabel 4.

Tabel 4
Onkruidbestrijding door middel van strodek in voorjaarsbloeiërs (hyacint, narcis, krokus, tulp).

Tijd	fase	handeling
Half oktober		planten
	na planten:	cellulose spuiten
November/december		branden (of vlakken)
		stro dekken
Gehele winter		strodek bijwerken
Maart	vanaf opkomst	stro hakselen
		(stro vastleggen met cellulose)
		wieden (indien nodig)

Aan onkruidbestrijding met strodek kleven echter meerdere nadelen.

- Er is een grotere kans op nachtvorstschade: stro isoleert de warmte die afgegeven wordt door de bodem waardoor het gewas boven het strodek eerder bevriest. De isolerende werking van stro werkt twee kanten op: de warmte van de zon bereikt de bodem niet waardoor de bodemtemperatuur onder strodek lager is hetgeen een nadelige werking heeft op de mineralisatie die dan later op gang komt. Daar staat tegenover dat het dek uitdroging van de bodem kan voorkomen; bovendien kan een koelere bodem positief werken tegen bodempathogenen die pas bij hogere temperaturen actief worden.
- Bovendien geeft vers stro problemen met graanopslag. Dit probleem valt te voorkomen door oud stro te gebruiken (hergebruik van stro) doch dit is bewerkelijk en niet altijd goed te krijgen.
- Stro legt tijdens teelt stikstof vast (hoge C/N-verhouding) waardoor deze stikstof niet ten goede komt aan de voeding van het bolgewas.

Momenteel zijn afdekmaterialen in onderzoek die deze eigenschappen ten dele niet hebben.

3.4.4.2 Mechanische onkruidbestrijding.

Een andere methode van onkruidbestrijding is mechanisch: schoffelen of wiedegeen.

Op Proefbedrijf 'De Noord' werd in 1992/'93 in het experimenteel-geïntegreerde (systeem geëxperimenteerd met drieregelig planten teneinde onkruid mechanisch te kunnen bestrijden. Lagere opbrengsten in het experimenteel-geïntegreerde systeem ten opzichte van het geïntegreerd systeem werden toegeschreven aan deze drieregelteelt waarna de drieregelteelt weer werd vervangen door vierregelteelt. Naar aanleiding van deze bevindingen is aanvullend onderzoek verricht naar de invloed van de drieregelteelt. Proeven met tulp (het gewas waarvan gewasspecialisten veronderstelden dat de mogelijk nadelige effecten van drieregelteelt het grootst zouden zijn door de verticale gewasstand) in Lisse toonden echter aan dat drieregelteelt geen lagere opbrengsten veroorzaakte dan vierregelteelt. In het biologische systeem werd de drieregelteelt ten behoeve van de mechanische onkruidbestrijding toegepast.

Bij de voorjaarsbloeiers verdient het strodek over het algemeen de voorkeur. Deze voorkeur is gewasafhankelijk: in de hyacint heerst huiver om mechanisch onkruid te bestrijden omdat men dan veelvuldig met machines door het veld heen gaat. Hyacintentelers vermijden zo veel mogelijk door het veld te gaan in verband met verspreiding van geelziek (*Xanthomonas*). Om deze reden wordt mechanische onkruidbestrijding in de hyacint minder opportuun geacht.

Bij de voorjaarsbloeiers speelt dat het strodek voldoende onkruidremmende werking heeft zodat het gewas al geroid is voordat onkruid zich goed en wel kan ontwikkelen. Bij narcis bemoeilijkt een onregelmatige groei en opkomst (narcis komt nogal 'breed' op) een mechanische onkruidbestrijding; bij krokus vormt het hangende loof een belemmering voor mechanische onkruidbestrijding. Van de geteelde voorjaarsbloeiers wordt alleen tulp vanwege de rechtopstaande gewasstand geschikt geacht om het onkruid mechanische bestrijden.

Ook bij mechanische onkruidbestrijding is een schoon onkruidvrij begin van het grootste belang zodat ook bij mechanische onkruidbestrijding het veld voordat het winterdek wordt aangebracht, gebrand of gevlaakt wordt. Ten behoeve van het mechanisch schoffelen dient in het voorjaar het stro verwijderd te worden. Zolang het gewas nog in een pril ontwikkelingsstadium is kan gewiedegd worden waarbij al het onkruid volbeds wordt bestreden. Zodra het gewas echter groter wordt, geeft wiedegeen te veel schade zodat alleen nog geschoffeld kan worden. Hiermee wordt alleen het onkruid tussen de rijen bestreden; het onkruid in de rij blijft hierbij onaangetast. Sinds kort bestaat de mogelijkheid het onkruid in de rij met een vingerwieder te bestrijden (in ontwikkeling). Schematisch is de mechanische onkruidbestrijding van de voorjaarsbloeiers weergegeven in tabel 5.

Tabel 5
Mechanische onkruidbestrijding in voorjaarsbloeiers (tulp).

Tijd	fase	handeling
Half oktober		planten
Eind oktober	na planten:	cellulose spuiten
November/december		branden of vlakken
		stro dekken
Februari/maart	vanaf opkomst	(stro verwijderen)
	gewas groeit	wiedegeen
April	gewas groter	schoffelen + vingerwieder
	gewas te groot	wieden (in de rij)

Onkruidbestrijding in de zomerbloeiers geeft grote problemen. Dit geldt overigens ook voor de geïntegreerde teelt waar op de proefbedrijven gemiddeld tussen de 150 en 250 wieduren jaarlijks per hectare nodig waren om het veld voldoende onkruidvrij te houden (Snoek, 2001).

Onkruiden in de biologische teelt van de zomerbloeiers worden bestreden door schoffelen en wiedegeen. Bij lelie wordt na het planten de bodem stuifvrij gemaakt met cellulose. Vlak voordat het gewas opkomt wordt gebrand. Schoon beginnen is voor de mechanische onkruidbestrijding van het allergrootste belang; zodra onkruid wat groter is, is wiedegeen nauwelijks nog effectief. Zodra de planten opkomen wordt om de 4 à 5 dagen gewiedegd. Lelies komen zeer onregelmatig (qua plaats: niet netjes in de rij) op zodat schoffelen geen optie is. Wiedegeen is effectief wanneer de onkruidplantjes nog heel klein zijn (kiembladfase). Daarom moet het wiedegeen om de paar dagen herhaald worden, liefst bij drogend weer. Wiedegeen kan totdat de lelieplanten te groot worden; dan geeft wiedegeen teveel schade aan het gewas. Daarna kan mechanisch nog het onkruid in de paden bestreden worden; voor de onkruiden op het bed is geen andere bestrijding dan wieden.



Wiedeggen in lelie.

Bij dahlia wordt vier weken voor het planten een vals zaaibed gemaakt. De daar ontkiemende onkruiden worden vlak voor het planten gebrand of mechanische verwijderd bij het vlakken. Voordat de stekken geplant worden, wordt cellulose gespoten. Dahliastekken verdragen geen wiedeggen: daarvoor staan de stekken te los in de grond en is het gewas te bros. Het breekt gemakkelijk af. Daarom kan alleen tussen de rijen geschoffeld worden. In de rij moet het onkruid handmatig verwijderd worden. Gebruik van de vingerwieder in dahlia wordt nog onderzocht. Het schoffelen kan doorgaan totdat het gewas groter wordt en dichtgroeit. Na verloop van tijd vormt dahlia een voldoende dicht gewas om onkruidgroei op het bed tegen te gaan. (Zie

Tabel 6)

Tabel 6

Onkruidbestrijding zomerbloeiërs

Lelie Tijd	fase	handeling
Half maart		planten
	na planten:	cellulose spuiten
Begin april	voor opkomst	branden
April/mei	vanaf opkomst	wiedeggen (om de 5 dgn gedurende 4 à 6 wkn)
Eind mei	gewas te groot	paden frezen + wieden

Dahlia Tijd	fase	handeling
Maart	ruim voor planten	vals zaaibed maken + cellulose
Half mei	vlak voor planten:	branden of vlakken of bedden frezen
		cellulose spuiten
Na ijsheiligen		stekken planten
Begin juni		schoffelen (om de 14 dgn; totaal 3 keer), wieden
Half juli	gewas te groot	paden frezen + beetje wieden

3.4.5 Bewaring

Tijdens de bewaring kunnen in de tulpen galmijten voor grote aantastingen zorgen, wat kan leiden tot aantasting in de bloem of in extreem geval tot geen opkomst. In het geïntegreerde systeem is eens het gehele tulpengewas verloren gegaan door een galmijtaantasting.

Bij lelie kunnen mijten het plantgoed aantasten terwijl ook *Penicillium* een probleem kan vormen.

Tegen de mijten in de schubben wordt de roofmijt *Hypoaspis aculeifer* ingezet. In combinatie met 'koken' van het plantgoed en invriezen kan de roofmijt effectief ingezet worden in lelie. Tegen *Penicillium* zijn nog geen goede biologische oplossingen voorhanden.

3.5 Bodem en bemesting

Voor de biologische teelt is de bodem van elementair belang voor een goede productie. De bodem is er meer dan alleen een medium waar planten in groeien: het is een belangrijke basis voor een evenwichtig productiesysteem. In deze paragraaf eerst aandacht voor de bodem en vervolgens voor de bemesting.

3.5.1 Bodem

De grond op Proefbedrijf 'De Noord' geldt niet als toplocatie voor de bollenteelt. De bodem bestaat uit een opgebrachte zandlaag van 60 tot 120 cm op een kleiige ondergrond. Het zand was relatief fijn en slempgevoelig. Drainage ligt op 80 cm diepte. Uit bodemkaarten van het Noordelijk Zandgebied blijkt dat Proefbedrijf 'De Noord' gelegen is op de rand van het gebied dat nog als geschikt voor bloembollenteelt wordt beschouwd; meer oostwaarts worden nauwelijks bollen geteeld.

In de aanloop naar de aankoop van 'De Noord' is de bodem beoordeeld door bodemdeskundigen. Hun oordeel was dat de grond 'matig geschikt' was voor bollenteelt met te verwachten problemen op het gebied van stagnerende drainage en slemp. Op omliggende percelen en bedrijven zijn dan ook de laatste jaren ingrijpende structuurverbeterende maatregelen genomen (bezanden, opbrengen nieuwe bovenlaag).

De bodem van Proefbedrijf 'De Zuid' wordt wel als goede bollengrond beschouwd. De bodem bestaat uit afgegraven geestgrond met een diepe, grofkorrelige zandlaag en een grondwaterpeil op ongeveer 60 cm. De bodem was niet gedraineerd maar voorzien van bronbemaling op circa een meter diepte.

3.5.2 Bemesting.

De bemesting in de biologische teelt is gebaseerd op meerdere principes die in volgorde van prioriteit als volgt in de Richtlijnen van SKAL voor biologische productie zijn aan gegeven (SKAL, 2000).

De vruchtbaarheid en de biologische activiteit van de bodem moeten worden behouden / verhoogd door:

- a) De teelt van leguminosen (vlinderbloemigen), groenbemesters of diepwortelende gewassen in een meerjarig vruchtwisselingsschema
- b) Inwerken van (bij voorkeur uit de biologische veehouderij afkomstige) dierlijke mest
- c) Inwerken van ander al dan niet gecomposteerd organische materiaal
- d) Aanvullende bemesting met andere goedgekeurde (voornamelijk organische) meststoffen is alleen toegestaan als de drie vorige punten niet voor een adequate bemesting kunnen zorgen.

3.5.2.1 Organische stof

Voldoende organische stof in de bodem is cruciaal voor de landbouw in het algemeen en voor biologische landbouw in het bijzonder. Het belang van een goede organische stofvoorziening is op schrale zandgrond des te belangrijker omdat organische stof een grote rol speelt als leverancier en buffer van

voedingselementen (adsorptiecapaciteit). Bovendien bepaalt organische stof de leefomgeving voor bodemorganismen hetgeen van invloed is op zowel de mineralisatiesnelheid als de weerbaarheid tegen ziektes en plagen. Daarnaast vormt organische stof een bindmiddel voor de minerale delen van de bodem (bepaalt samenhang en porositeit) en vormt het een buffer voor de waterhuishouding. Om slechts enige belangrijke functies te noemen.

Er is naar gestreefd het organische stof gehalte in de bouwvoor te handhaven op circa 1,3%. Om het organische stof-gehalte op peil te houden werd eigen compost gebruikt aangevuld met GFT. Waar in de geïntegreerde systemen gezocht is naar organische meststoffen met een zo laag mogelijk gehalte aan mineralen, geldt deze restrictie niet voor het biologische systeem. De gewassen zijn hier juist grotendeels afhankelijk van de stikstofnalevering uit de organische bemesting. De compost bevat meer stabiele humus en is toegediend vanwege de bijdrage aan een duurzamer organische stof .

3.5.2.2 Stikstof

De stikstofbemesting vormt een knelpunt in de biologische bloembollenteelt.

Op basis van de stikstofopname, -recovery en -mineralisatie is de benodigde stikstofgift voor de zes gewassen vastgesteld (De Ruyter en Jansma, 1994)

<u>Gewas</u>	<u>kg stikstof per ha</u>
Tulp en hyacint	175
Lelie	110
Narcis	95
Krokus	90
Dahlia	80

Deze getallen zijn vastgesteld voor de gangbare en geïntegreerde teelt en dienen bij gebrek aan voldoende gegevens voor de opname in de biologische teelt ook als leidraad voor de biologische bemesting. De bemesting werd op de proefbedrijven grotendeels op bouwplanniveau uitgevoerd. Er werden gras/klaver en groenbemesters geteeld conform de eerste bemestingsrichtlijn. De gras/klaver was geplaatst voor de meest stikstofbehoeftige gewassen tulp, hyacint en lelie. Voorafgaand aan tulp en hyacint werd bovendien dierlijke mest in de vorm van potstalmest toegediend.

Met name in de voorjaarsbloei is aanvullende stikstofbemesting nodig omdat vroeg in het voorjaar bij de dan lage bodemtemperaturen de mineralisatie slechts langzaam en te laat op gang komt. Daarom is gezocht naar relatief snel werkende organische meststoffen die na het planten kunnen worden toegediend. Op gewasniveau wordt bloedmeel of vinasse-kali gegeven als aanvullende bemesting. Drijfmest wordt toegediend voor de tussengewassen.

Aan gras/klaver wordt in principe geen extra meststoffen toegediend. Klaver is in staat om stikstof uit de lucht te binden en het gras kan hiervan meeprofiteren. Momenteel wordt geëxperimenteerd met fertigatie waarbij met gefilterde drijfmest N naar behoefte kan worden toegediend.

3.5.2.3 Fosfaat en kali

Richtlijn voor fosfaat- en kalibemesting is de bodemvoorraad, de zogenaamde bouwplanbemesting. De streefwaarden die hiervoor aangehouden zijn, zijn terug te vinden in 2.3.5.

Wanneer het Pw- of K-getal boven het streeftraject lag, werd geen aparte bemesting uitgevoerd. Wanneer het Pw- of K-getal zich binnen het streeftraject bevindt, werden de fosfaat- en kaligiften afgestemd op de afvoer met het gewas.

Wanneer het Pw- of K-getal onder het streeftraject belandt, wordt bovenop de afvoer met het product een zogenaamde reparatiegift met organische meststoffen toegediend.

De afvoer van fosfaat en kalium met het leverbaar product (ca. 30-50 kg P_2O_5 /ha of 75-110 kg K_2O) wordt veelal al meer dan volledig gecompenseerd door de aanvoer via organische bemesting (dierlijke mest, compost en stro).

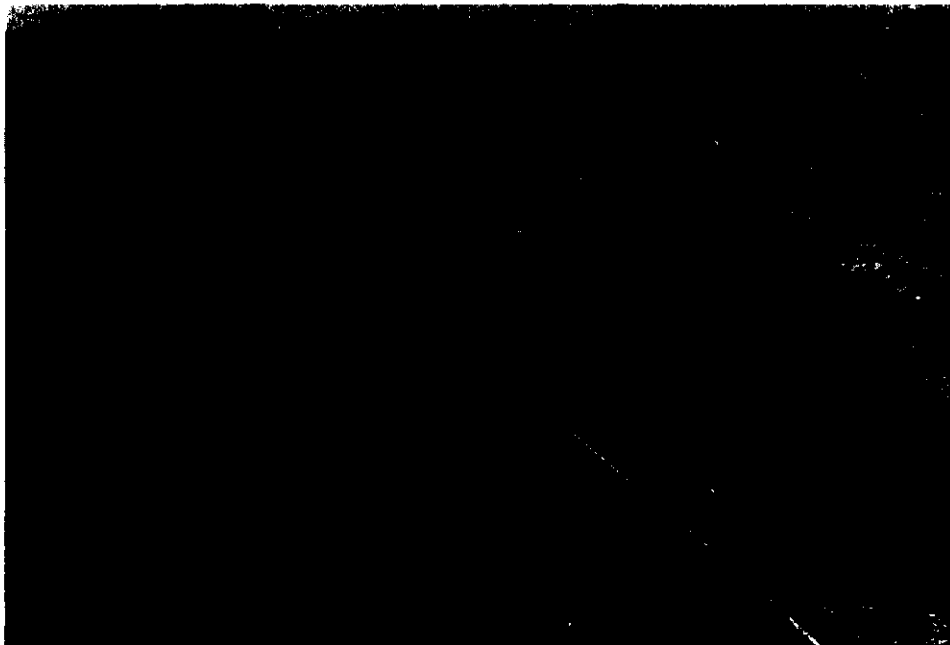
Voor fosfaatbemesting is Thomasslakkenmeel in de biologische teelt toegelaten; voor kalibemesting staat Patentkali ook in de biologische teelt ter beschikking.

3.6 Natuur en landschap

Het behoud en bevorderen van natuurwaarden is een belangrijk onderdeel van een biologische bedrijfsvoering. Om de biodiversiteit op het bedrijf te vergroten zijn heggen voorzien, is een slootkantbeheer ontwikkeld gericht op een zo groot mogelijke gevarieerdheid van voorkomende planten en zijn nestkasten geplaatst.

Het slootkantbeheer was gericht op verschraling door afvoer van maaisel in de eerste jaren teneinde bloemrijkheid te bevorderen en een verschuiving naar soorten voor armere grond te bewerkstelligen. In latere jaren is het slootkantbeheer gericht op het zoveel mogelijk intact laten van het zich ontwikkelende evenwicht.

In samenwerking met de Dienst Ruimte en Groen van de provincie Noord-Holland en de Stichting Landschapsbeheer Noord-Holland is een natuurplan opgesteld (Stokkers en Van den Berg, 1993). Bij elke beheersmaatregel stond de inpasbaarheid binnen de bedrijfsvoering voorop. De afdeling Onderzoek en informatie van de Dienst Ruimte en Groen volgde de resultaten van de natuur bevorderende maatregelen. Bij natuurbeheer is geen onderscheid gemaakt tussen de biologische en geïntegreerde systemen (Snoek, 2001).



Slootkantbeheer op de proefbedrijven was gericht op het vergroten van de biodiversiteit.

3.7 Afval

Bij de teelt van bloembollen komt veel plantaardig materiaal vrij zoals bloemkoppen, loof, stro, pelafval en maaisel van de slootkanten. Waar in de gangbare teelt dit materiaal als afval wordt bestempeld, vormt het in de biologische teelt een belangrijk onderdeel van de kringloop en is een basisprincipe dit materiaal zo veel en zo goed mogelijk binnen het teeltsysteem te houden en zodoende de kringloop zo goed mogelijk

gesloten te houden.

Op de proefbedrijven zijn om bedrijfshygiënische redenen alle gewasresten van het veld afgevoerd en gecomposteerd. Gewasresten die op het veld blijven liggen kunnen een volgende jaar bijvoorbeeld een bron van een vuurepidemie zijn terwijl bij een goede compostering een kiemvrij product in de vorm van compost wordt verkregen. (Anonymous, 1999). Ook al het overige organische materiaal is zo veel mogelijk verzameld en gecomposteerd. Het resultaat van de compostverwerking, de eigen compost, is op het bedrijf ingezet voor de organische stofvoorziening en voor de instandhouding van de bodemgezondheid en - vruchtbaarheid.

Een goede samenstelling (C/N verhouding), vochtgehalte, opbouw en menging van het afval is de basis voor een geslaagde compostering. Voor een goed composteringproces is bij het opzetten van een composthoop een C/N-verhouding van 20-40 optimaal. Compostering is een aëroob proces. Wanneer de temperatuur in de gehele hoop voldoende lang boven de 50-55°C is geweest, zullen ziektekiemen en onkruidzaden niet overleven (Wongergem, 1994; Bollen en Volker, 1990). Het uitlekken en verloren gaan van nutriënten uit een composthoop kan beperkt blijven door de hoop in het najaar (in regenrijke periode) af te dekken met daartoe geschikt materiaal (o.a. Top-texdoek).

3.8 Bedrijfsresultaat en productkwaliteit

Het financiële bedrijfsresultaat is de resultante van de totale bedrijfsvoering. Een gezonde bloembollenteelt heeft alleen bestaansrecht wanneer het bedrijfsresultaat ook op lange termijn voldoende rendement biedt. De kwaliteit en opbrengst van het leverbaar en het plantgoed zijn twee belangrijke indicatoren voor het succes van een biologische bedrijfsvoering. Beide bepalen immers voor een groot deel het financiële bedrijfsresultaat. Een goede kwaliteit van het leverbaar product is ook vanuit de ketengedachte een randvoorwaarde voor het bestaansrecht van de biologische bollenteelt op lange termijn. Naast de opbrengsten zijn de kosten bepalend voor het bedrijfsresultaat. Om inzicht te verschaffen over de kostenstructuur, zijn kostprijsberekeningen uitgevoerd. Aan de hand van de kostprijs kan bepaald worden of de gerealiseerde marktprijs voldoende is.

Om de proefbedrijven enigszins te kunnen vergelijken met praktijkbedrijven zijn de opbrengsten per €100 kosten berekend.

4 Resultaten

In dit hoofdstuk wordt uitgebreid ingegaan op de teeltresultaten en de factoren die deze teeltresultaten beïnvloed hebben. Achtereenvolgens komen de bijzonderheden van de teelt, de gewasbescherming, de bodemgezondheid en de bemesting aan de orde. In de laatste paragrafen komen de resultaten op het gebied van het verwerken van gewasresten, het natuurbeheer en de bedrijfseconomische resultaten aan bod.

4.1 Teelt

Van de gewassen wordt een globaal teeltschema met de aanwas gegeven. Daarnaast worden de teeltbijzonderheden beschreven. Bij de teeltbijzonderheden wordt aandacht besteed aan de punten waarop de biologische teelt verschilde van de gangbare en geïntegreerde praktijk.

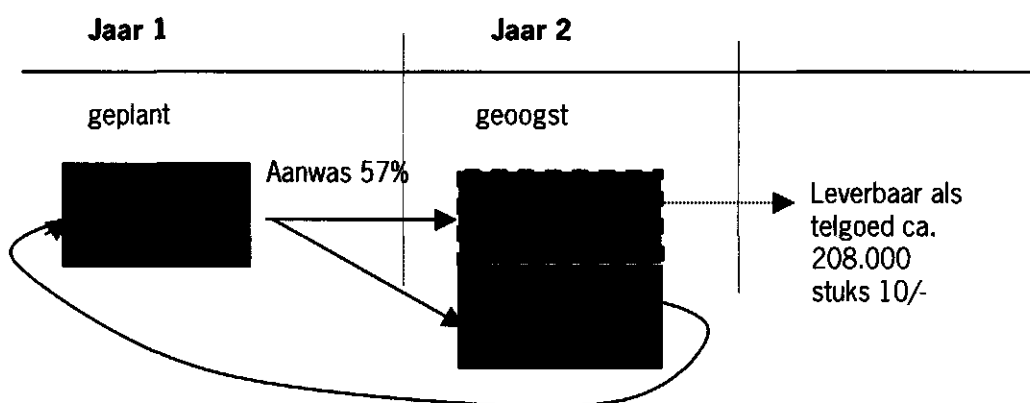
De groeiseizoenen waren bij benadering (gestippeld de variaties door seizoenen en cultivars) als volgt:



4.1.1 Tulp

De teelt van tulp in het biologische systeem kan als in figuur 2 worden weergegeven:

Figuur 2 Groeischema biologische tulp



De weergegeven getallen betreffen het gemiddelde van de cultivars die gedurende minstens drie jaar op beide proefbedrijven zijn geteeld (zie tabel 13)

Een vergelijking met het geïntegreerde systeem is voor tulp niet opportuun aangezien niet dezelfde cultivars in zowel het biologische als in het geïntegreerde bedrijfssysteem hebben gelegen. De cultivar 'Red Riding Hood' is weliswaar gelijktijdig in beide systemen geteeld maar het geïntegreerde systeem registreerde een misoogst door een galmijtaantasting (zie paragraaf 4.2.4) zodat te weinig seizoenen overblijven om een

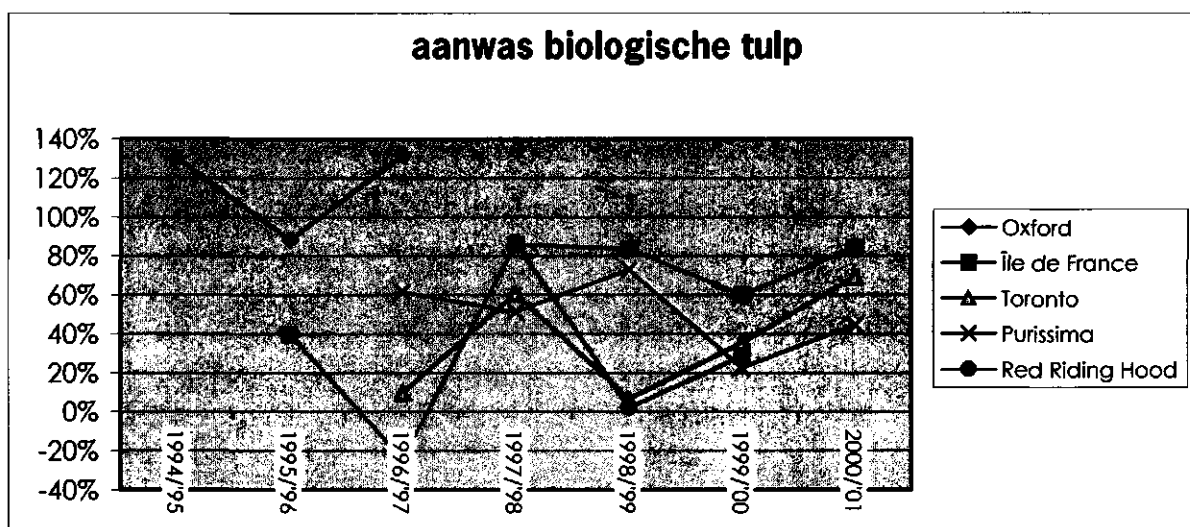
vergelijking zinvol te maken. De cultivar 'Yokohama' is één seizoen geteeld maar vervolgens uit het systeem geëlimineerd vanwege de gevoeligheid voor galmijt.

Van tulp wordt een deel van de oogst afgeraapt en als telgoed verkocht; de rest wordt gereserveerd als plantgoed voor het volgende seizoen. Het eerste jaar dat een cultivar in het biologische systeem geteeld werd, is zoveel mogelijk plantgoed afkomstig uit het futuristische of het geïntegreerde systeem gebruikt; was dat niet mogelijk zoals bij nieuwe cultivars, dan werd plantgoed aangekocht uit de gangbare teelt bij gebrek aan beschikbaarheid van biologisch uitgangsmateriaal. Omdat het plantgoed in de latere jaren uit de biologische productie komt is het uitgangsmateriaal ook biologisch.

Plantgoedbeheer werd bij de opzet van het bedrijfssystemenonderzoek niet beschouwd als een belangrijk aandachtspunt. In het algemeen geldt dat de aandacht in het bedrijfssystemenonderzoek meer op het veld lag dan in de schuur. Hierdoor is er aanvankelijk te weinig aandacht aan plantgoedbeheer besteed. Bij 'Red Riding Hood' en 'Purissima' trad allengs meer extreme verklistering op terwijl van 'Oxford' juist te weinig plantgoed werd geproduceerd. In het biologische bedrijfssysteem is incidenteel (gangbaar) plantgoed bijgekocht bij cultivars als 'Oxford' die weinig plantgoed produceren. In figuur 3 is de aanwas van de verschillende cultivars weergegeven. 'Oxford' werd op Proefbedrijf 'De Zuid' geteeld; de overige cultivars op Proefbedrijf 'De Noord'.

Figuur 3

Aanwas van de biologisch geteelde tulpecultivars die minstens 3 jaar op een locatie geteeld zijn.



De aanwas was in sommige jaren nagenoeg nihil en soms zelfs negatief. De slechte groei van 'Île de France' in 1996/97 is toe te schrijven aan een galmijtaantasting. Waar de geïntegreerde tulpen in 1996/97 een complete misoogst registreerden door galmijt (Snoek, 2001) was de biologische 'Île de France' slecht maar niet catastrofaal. De overige tulpecultivars waren dat jaar juist aangekocht en kwamen niet uit de bewaring met de genoemde galmijtaantasting. De slechte resultaten van seizoenen 1998/99 zijn toe te schrijven aan feit dat twee cultivars na overvloedige regenval in het najaar pas in december onder (te) natte omstandigheden geplant zijn.

Alleen 'Oxford' vertoonde een aanwas die ook in gangbare teelt als goed bestempeld zou kunnen worden. Vuistregel voor gangbare telers is een aanwas van 100%.

De aanwas was met 57% in het biologische systeem aan de lage kant. De oorzaak ligt waarschijnlijk in het vervroegd afsterven door vuur en wellicht en te lage stikstofvoorziening.

4.1.2 Narcis

Narcis wordt in het biologische systeem in een vergelijkbaar rondgaand systeem geteeld als tulp: van de oogst wordt een gedeelte afgeraapt en verkocht (als telgoed of ongeraapt) waarbij de rest weer dient als plantgoed voor een volgend seizoen. Problemen met verkleistering of niet goed afrapen als bij tulp kent narcis niet zodat ook geen plantgoed is bijgekocht.

Vanaf het tweede jaar is ook in narcis het uitgangsmateriaal biologisch.

Bij narcis is een groot verschil in aanwas tussen kleinbloemige soorten ('Tête-à-Tête') en grootbloemige soorten (de overige soorten in het bedrijfssystemenonderzoek).

De gemiddelde aanwaspercentages in het biologische systeem zien voor beide groepen narcissen als volgt uit:

Groep	geplant	aanwas	geogst	verkocht
kleinbloemige	11,2 ton	105 %	23,0 ton	11,8 ton = 340.000 stuks
grootbloemige	24,0 ton	66%	39,7 ton	15,7 ton = 246.000 stuks

Van kleinbloemige narcis ('Tête-à-Tête') wordt minder plantgoed geplant en is de aanwas hoger. De leverbare bollen zijn lichter van gewicht.

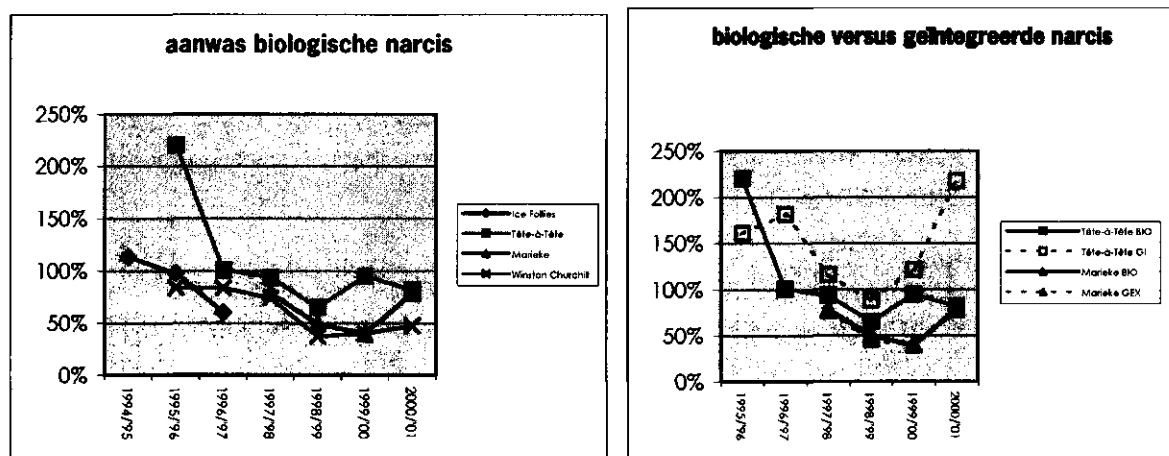
De relatief lage aanwas van de biologische narcis (vuistregel van de praktijk is 150 & aanwas voor kleinbloemige en 90 à 100 % voor grootbloemige) wordt toegeschreven aan Engels vuur en de minder effectieve reiniging van de bollen.

Vanwege de slechte ervaring met bolrot in het geïntegreerde systeem (Snoek, 2001) zijn in het biologische systeem geen Fusarium-gevoelige cultivars in het systeem opgenomen. Hierdoor was bolrot ook geen echt probleem in het biologische systeem.

In figuur 4 worden de aanwaspercentages van de biologische geteelde narcissen weergegeven.

Figuur 4

Aanwas biologisch geteelde narcissen op beide proefbedrijven.



Van narcis werden verschillende cultivars in dezelfde jaren op dezelfde bedrijven zowel in het biologische als in het geïntegreerde systeem geteeld namelijk 'Tête-à-Tête' en 'Marieke'.

In de rechter grafiek worden de aanwaspercentages van de geïntegreerde teelt van deze cultivars gestippeld weergegeven. Hieruit blijkt dat de geïntegreerde 'Tête-à-Tête' in alle jaren behalve het eerste (toen de biologische variant waarschijnlijk profiteerde van de rijke grond na een braakperiode; zie paragraaf 3.2.2) een hogere aanwas dus betere groei kende terwijl er nauwelijks verschillen zijn tussen de biologische en experimenteel-geïntegreerde 'Marieke'.

4.1.3 Hyacint

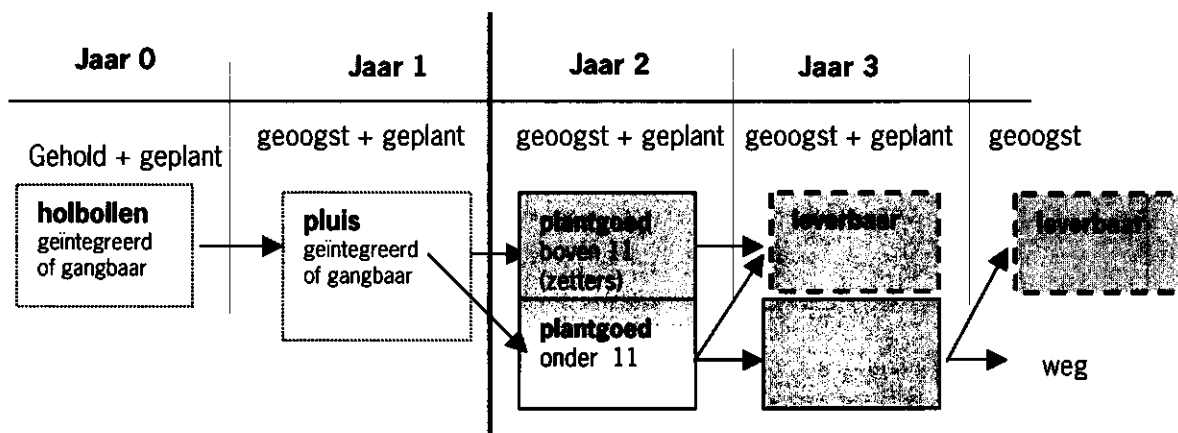
In tegenstelling tot tulp, narcis en krokus die een rondgaand teeltsysteem kennen, is hyacint een éénrichtingsteelt. Van geselecteerde bedrijven wordt uitgangsmateriaal in de vorm van holbollen gekocht. Deze bollen worden na hollen geplant en leveren het pluus op. Dit pluus groeit door tot meerjarig plantgoed en dit groeit vervolgens door tot een leverbare bol.

Op de proefbedrijven zijn alleen de laatste jaargangen biologisch geteeld. Op Proefbedrijf 'De Zuid' werd alleen de laatste jaargang met groot plantgoed (zetters) biologisch geteeld; op Proefbedrijf 'De Noord' werden de laatste twee jaargangen biologisch geteeld. Het plantgoed voor deze biologische teelten was afkomstig uit de geïntegreerde systemen voor 'Delft Blue' en 'Pink Pearl'; voor de overige cultivars werd plantgoed aangekocht van gangbare teeltbedrijven. Het uitgangsmateriaal voor de biologische teelt was derhalve niet geheel biologisch; er was dan ook geen sprake van een biologisch teeltsysteem. Thans staat de wetgeving (Skal) toe dat meerjarig geteeld materiaal dat minstens twee jaar biologisch is geteeld als biologisch wordt verkocht.

In het biologische bedrijfssystemenonderzoek is nog niet aangedurfd om verder terug te gaan in de jaargangen. Waar misschien wel mogelijkheden liggen om gezond pluus over te brengen naar de biologische teelt, worden de mogelijkheden ten aanzien biologisch hollen van de werkbollen vooralsnog nihil beoordeeld. De verwachting is dat hollen zonder gebruik van een middel om schimmel te onderdrukken leidt tot teveel ziek en zeer, voornamelijk milt en *Penicillium*. Snijden in plaats van hollen levert sneller een leverbaar product op doch niet alle geteelde cultivars lenen zich voor snijden. Snijden leidt tot een ielere tros en is derhalve voornamelijk geschikt voor de ruigere trosvormers.

In figuur 5 wordt schematisch weergegeven welke jaargangen van hyacint biologische geteeld zijn in het biologisch bedrijfssystemenonderzoek. De jaargangen links van de verticale streep zijn vooralsnog geïntegreerd of gangbaar geteeld; meerjarig plantgoed onder 11 is alleen op Proefbedrijf 'De Noord' biologisch geteeld.

Figuur 5
Groeischema van de biologische hyacint.



De gemiddelde groei in het biologische systeem – omgerekend per ha- was als volgt:

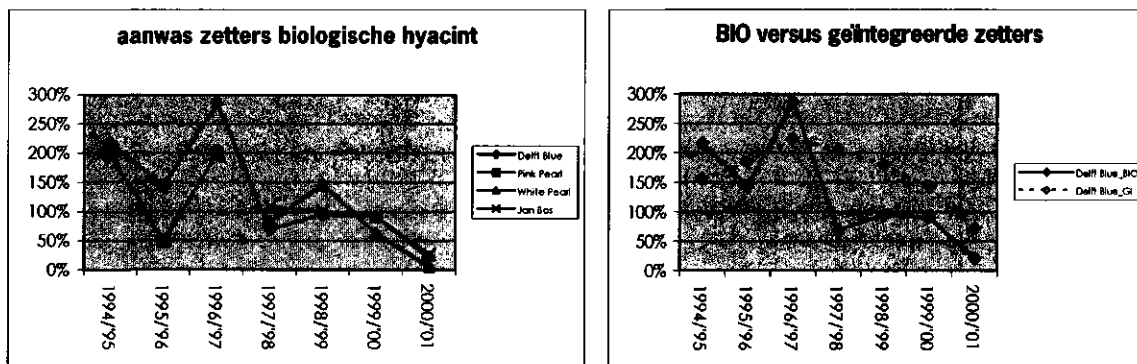
Jaargang	geplant	aanwas	geogst
Onder 11	11,8 ton	118 %	25,6 ton, zowel plantgoed als leverbaar
Boven 11	14,2 ton	113 %	28,9 ton = 354.000 stuks

Er zijn evenwel grote verschillen in aanwas tussen de beide proefbedrijven: de aanwas was in de eerste jaren dat de biologische hyacinten op Proefbedrijf 'De Zuid' geteeld werden, hoger dan in de latere jaren (vanaf seizoen 1997/'98) toen het biologisch bedrijfssystemenonderzoek op Proefbedrijf 'De Noord' werd voortgezet. Hierbij speelt voorts mee dat vanaf seizoen 1998/'99 het plantgoed van de zettters afkomstig was uit de biologische teelt terwijl in de voorgaande jaren gangbaar en geïntegreerd plantgoed was gebruikt. Dit is een belangrijke oorzaak van de afnemende aanwas in de loop der jaren; een andere reden is gelegen in de grond.

Proefbedrijf 'De Zuid' gold als een goede hyacintengrond; bovendien was de bedrijfsleider een ervaren hyacintenteler. Op Proefbedrijf 'De Noord' is de grond veel minder geschikt zowel qua structuur als qua textuur (Kramers, 1998) en had de bedrijfsleider weinig ervaring met de hyacintenteelt. In figuur 6 is de aanwas in de loop der jaren af te lezen; in de rechterfiguur is een vergelijking gemaakt tussen de geïntegreerde en biologische 'Delft Blue' die gelijktijdig op dezelfde bedrijven in beide systemen geteeld werd.

Figuur 6

Aanwas zettters van biologische hyacint; 1994 tot en met 1997 op Proefbedrijf 'De Zuid', erna op Proefbedrijf 'De Noord'.



De aanwas werd met de jaren minder waarbij voor het seizoen 2000/'01 geldt dat door overvloedige regen laat geplant werd (december) hetgeen geen gunstige invloed had op de groei.

4.1.4 Krokus

Krokus wordt in een vergelijkbaar rondgaand systeem geteeld als tulp en narcis: van de oogst wordt een gedeelte afgeraapt en verkocht (als telgoed) waarbij de rest weer dient als plantgoed voor een volgend seizoen. Vanaf het eerste jaar is ook in krokus het uitgangsmateriaal biologisch. Per ha gelden gemiddeld de volgende cijfers:

Systeem	geplant	aanwas	geoogst	verkocht
biologisch	9,3 ton	60 %	14,9 ton	5,6 ton = 597.500 stuks

Krokus is geteeld op proefbedrijf 'De Noord' waar in het biologische blok dezelfde cultivars werden geteeld als in beide geïntegreerde systemen. Een vergelijking tussen de systemen leert dat de biologische krokus een hogere aanwas had (60%) dan de geïntegreerde GI (55%) en de experimenteel-geïntegreerde (31%). Bij de evaluatie van het geïntegreerde bedrijfssysteem (Snoek, 2001) is reeds geconstateerd dat de geïntegreerde krokus op Proefbedrijf 'De Noord' ver achterbleef bij de praktijkbedrijven in het Noordelijk Zandgebied. De praktijk hanteert immers als vuistregel een aanwas van 100%.

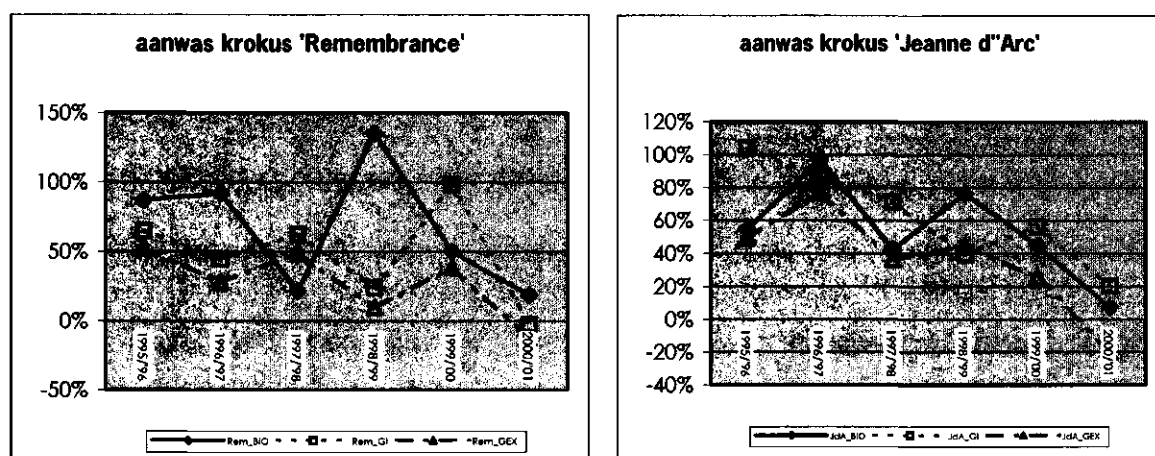
Een verklaring kan gezocht worden in *Pythium*. *Pythium* is één van de belangrijkste ziektes die krokus aantast. Nu is *Pythium* een zwakteparasiet die voornamelijk gedijt als andere micro-organismen in de bodem weinig concurrentie kunnen bieden. In het biologische systeem is meer aandacht besteed aan een evenwichtige gezonde bodem. Dit kan geleid hebben tot een gezonder gewas. Dit was evenwel niet altijd in de waarnemingen terug te vinden en genoemde verklaring werd gelogenstraff door onverklaarbare slechte jaren in het biologische bedrijfssysteem. *Pythium* is een raadselachtige ziekte waarop jaren van onderzoek niet goed greep hebben kunnen krijgen. Zo leek een gezonde bodem met veel organisch stof in sommige jaren de oplossing te bieden: het gewas bleef tot laat in het seizoen groen en leverde een opbrengst waar gangbare telers jaloers op waren (1998/'99 in figuur 7). Het jaar erop was het echter op onverklaarbare wijze een stuk minder.

Een andere reden waarom krokus in het biologische systeem vaak beter groeide dan in het geïntegreerde systeem kan gezocht worden in waterschade: het blok van de biologische teelt had er minder van te leiden dan het geïntegreerde blok.

Krokus bleek zeer te lijden te hebben onder de slechte structuur en de slechte waterhuishouding van de grond van Proefbedrijf 'De Noord'. Een andere mogelijke verklaring van het beter presteren van de biologisch geteelde krokus kan gezocht worden in pleksgewijze verschillen in bodem op hetzelfde bedrijf en een andere bodemstructuur door een andere behandeling van de grond en de andere vruchtwisseling (rustjaar; meer organische bemesting). In figuur 7 wordt de ontwikkeling van de aanwaspercentages in de loop der jaren weergegeven. Hierbij valt met name bij 'Jeanne d'Arc' een afname van het aanwaspercentage waar te nemen.

Figuur 7

Aanwas krokus in het biologische en de geïntegreerde systemen op Proefbedrijf 'De Noord'.



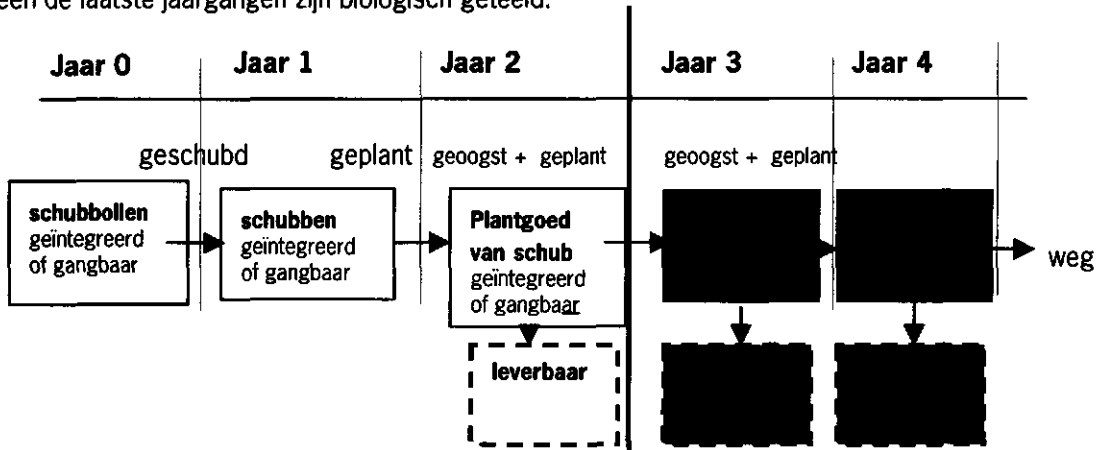
4.1.5 Lelie

Lelies werden alleen op Proefbedrijf 'De Noord' geteeld. Net als hyacint kent lelie een éénrichtingsteelt: schubbollen - aangekocht van geselecteerde bedrijven - worden geschubd; op de schubben vormen zich nieuwe bolletjes die in enkele jaren uitgroeien tot leverbare bollen.

Op Proefbedrijf 'De Noord' werden alleen de laatste twee jaargangen biologisch geteeld; het uitgangsmateriaal plantgoed van schub was gangbaar of geïntegreerd geteeld. Het uitgangsmateriaal is in feite niet geheel 'biologisch' te noemen maar twee jaar biologische geteelde bollen mogen als zodanig verkocht worden. Gezocht wordt evenwel naar manieren om de gehele teelt biologisch uit te voeren. Vanwege de problemen met *Penicillium* is de uitval bij biologisch schubben heel hoog. Bovendien zou bij lage groei een extra jaargang nodig kunnen zijn. Geheel biologisch telen van lelie is daarom nog geen optie.

Figuur 8

Groeischema lelie. Gedeelte links van de verticale streep komt uit de gangbare of geïntegreerde teelt; alleen de laatste jaargangen zijn biologisch geteeld.



De jaargangen worden zoveel mogelijk gescheiden gehouden. Wat na vier jaar nog niet tot leverbaar is gegroeid, wordt weggegooid. De gemiddelde aanwas per ha was als volgt:

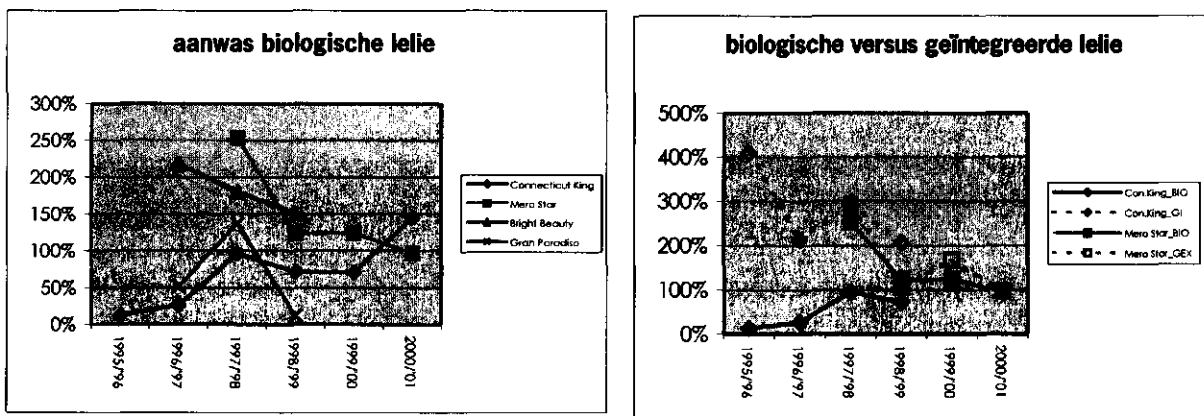
Stelsel	gepland	aanwas	geogst
biologisch	10,8 ton	110 %	22,8 ton plantgoed en leverbaar

De biologische aanwas blijft ruim achter bij de aanwas in het geïntegreerde systeem die ruim 200 % bedroeg. Als voornaamste reden worden vuur en virus aangevoerd. Bij lelie is veel gezocht naar de juiste cultivars (zie 4.6.2)

In figuur 9 wordt de aanwas van de cultivars die minstens drie jaar biologisch geteeld zijn op Proefbedrijf 'De Noord' weergegeven. De cultivars 'Connecticut King' en 'Mero Star' hebben in sommige jaren gelijktijdig in het geïntegreerde systeem gelegen zodat een vergelijking met de biologische en geïntegreerde teeltvariant gemaakt kan worden. Hierbij kan geconstateerd worden dat geïntegreerde 'Connecticut King' beduidend beter presteerde dan de biologische variant terwijl bij 'Mero Star' de verschillen minimaal zijn. Bij 'Mero Star' is er een tendens van afname van de aanwas in de loop der jaren terwijl de biologische 'Connecticut King' juist steeds beter scoorde.

Figuur 9

Aanwas biologische lelie (laatste jaargangen) en vergelijking tussen biologisch en geïntegreerd.

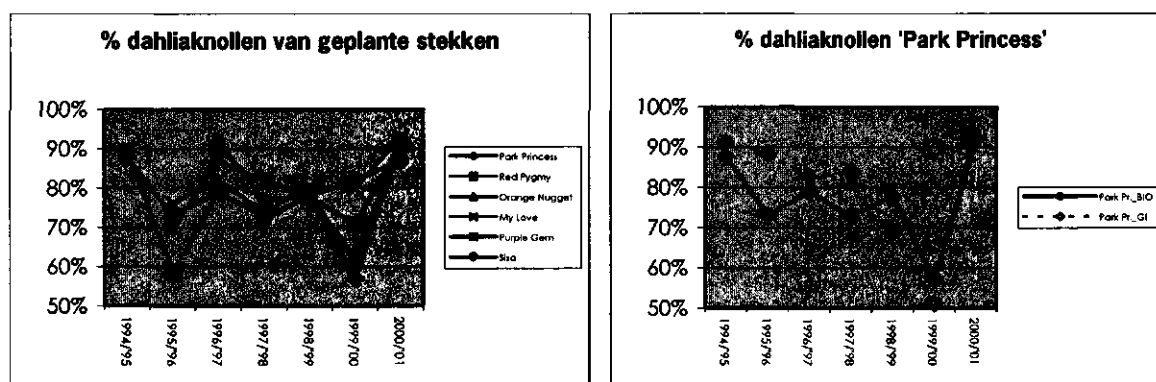


4.1.6 Dahlia

Dahlia is op beide bedrijven geteeld: tot en met 1997 op proefbedrijf 'De Zuid' en vanaf 1998 op Proefbedrijf 'De Noord'. Er werden ruim 180.000 stekken geplant. Deze stekken werden aangekocht en waren afkomstig van een niet-biologische telende leverancier. In het biologische systeem werden gemiddeld 144.000 knollen van klasse I en II geproduceerd; de gemiddelde uitval was 21%.

In figuur 10 wordt het percentage leverbaar (aangeslagen stekken die voldoende gegroeid zijn) weergegeven. De cultivar 'Park Princess' heeft zowel in het biologische als in geïntegreerde bedrijfssystemenonderzoek gelegen op het laatste teeltjaar 2001 na toen geen geïntegreerde dahlia's zijn geteeld. Vergelijking tussen de systemen laat zien dat in vier jaar het percentage leverbare knollen nagenoeg gelijk was terwijl in twee jaren de geïntegreerde variant een hoger slagingspercentage had. Hierbij spelen echter vaak andere dan teeltsysteem gebonden redenen een rol: het weer vlak na het planten bleek meer bepalend voor het uiteindelijke resultaat.

Figuur 10
Percentage stekken dat tot een verkoopbare knol heeft geleid in de biologische dahlia.



4.2 Gewasbescherming

Preventie was het sleutelbegrip bij de biologische gewasbescherming: door infectiebronnen zo snel mogelijk te verwijderen is geprobeerd de infectiedruk zo laag mogelijk te houden. Met de vruchtwisseling is er naar gestreefd de gewas- en bodemgezondheid zo goed mogelijk te handhaven.

Als er dan toch ziektes en plagen dreigden op te komen, werd zo mogelijk getracht handmatig in te grijpen (vuurblaadjes plukken, zieke bollen verwijderen, wieden). Als laatste redmiddel werden toegestane gewasbeschermingsmiddelen gebruikt. In een enkel geval werd bij SKAL ontheffing aangevraagd om middelen te gebruiken die geen biologische toelating hadden. Het betrof dan wel middelen waarvan geen milieuschade bekend is.

4.2.1 Bolgezondheid

Plantgoed vrij van ziektes is een onvoorwaardelijke voorwaarde voor de biologische teelt in het algemeen en in de bloembollenteelt in het bijzonder.

Alle gewassen die in de gangbare bollenteelt een warmwaterbehandeling krijgen, hebben dat in het biologische systeem ook gekregen. Warmwaterbehandelingen dienen voornamelijk om door de hoge temperaturen aaltjes te doden. Door het bad kunnen ziektes zich echter verspreiden; reden om in de geïntegreerde en gangbare teelt middelen aan het water toe te voegen om de verspreiding van ziektes (o.a. *Fusarium*) tegen te gaan. In het biologische bedrijfssystemenonderzoek is ook formaline toegevoegd. Het

risico van verspreiding van ziektekiemen als een ontsmettingsmiddel achterwege wordt gelaten is groot. Nu is formaline een niet-natuurlijk middel en in feite daarom niet toegelaten in de biologische teelt. Een niet-chemisch alternatief voor formaline is er niet. Om gebruik te kunnen maken van formaline is ontheffing aangevraagd bij SKAL voor gebruik van gangbaar plantgoed. Deze ontheffing is verkregen. Ontheffing zal in de nabije toekomst waarschijnlijk niet meer verleend worden.

Narcis 'Ice Follies' kreeg op Proefbedrijf 'De Zuid' een warmwaterbehandeling zonder formaline. Dit leverde geen problemen op omdat 'Ice Follies' een zeer ongevoelige cultivar is.. Op Proefbedrijf 'De Noord' werd wel formaline toegevoegd. Een proef met koudwater reinigen in formaline gaf in hyacint 'Pink Pearl' 94% gezonde bollen wanneer 2,5% formaline werd gebruikt tegen 33% gezonde bollen bij controle zonder formaline.

Binnen het biologische bedrijfssystemenonderzoek is nog geen oplossing voorhanden voor het probleem van warmwaterbehandelen van het biologische plantgoed. Goed uitzoeken van het plantgoed om ziek materiaal vòòr het planten te verwijderen was een van de belangrijkste maatregelen om het gebruikte plantmateriaal zo gezond mogelijk te houden.

4.2.2 Schimmel en virus

In een biologisch systeem is bedrijfshygiëne een belangrijke maatregel. Door verwijdering van infectiebronnen wordt overleving van ziektebronnen voorkomen. Ook werden naast de tulpen, lelies en zettters van de hyacinten, het plantgoed van de hyacinten en de narcissen gekopt. Het kopten van narcissen blijkt een belangrijke maatregel te zijn in het voorkomen van Engels vuur. Bloemen van narcis zijn namelijk een invalspoort voor schimmels.

Alle bloemkoppen werden uit het perceel verwijderd (en gecomposteerd), omdat ook dit een invalspoort voor schimmels is.

4.2.2.1 Vuur

Ongevoeligheid voor vuur was met name bij tulp en lelie een belangrijk criterium bij de keuze van cultivars voor het biologische bedrijfssystemenonderzoek.

Bij de tulpen werden in het begin van de teelt blaadjes met aantasting (spetters) verwijderd; later rond opkomst werden 'stekers' gezocht. Deze zijn een infectiebron voor vuur. Later in het seizoen werden door vuur afgestorven blaadjes verwijderd. Deze handmatige methode van vuur bestrijden vergde tussen de 25 en 150 uur per ha en werd als effectief genoeg beschouwd om het jaarlijks te herhalen. Niettemin stierven alle biologische tulpen - op 'Oxford' na in de eerste jaren - een maand voor de geïntegreerde tulpen af als gevolg van vuur.

De gevolgen van vroeger afsterven door vuur zijn in het bedrijfssystemenonderzoek niet goed te bepalen. Feit was wel dat de biologische tulpen een relatief lage aanwas kenden. In hoeverre deze lage groei valt toe te schrijven aan vuur of aan N-bemesting of aan andere zaken, is de vraag.

In narcis werden in het seizoen 1996/97 door Engels vuur aangetaste bladeren handmatig verwijderd doch dit bleek echter geen invloed te hebben want de aantasting zette door. Om deze reden zijn in latere jaren aangetaste bladeren niet meer handmatig verwijderd. Het kopten van narcissen blijkt een belangrijke maatregel te zijn in het voorkomen van Engels vuur. Op Proefbedrijf 'De Noord' kreeg de niet-gekopte 'Tête-à-Tête' als eerste problemen met Engels vuur. Onduidelijk hierbij is of deze cultivar gevoeliger is of dat dit de invloed is van het niet-kopten.



Engels vuur in narcis

Ook de biologische lelies stierven als gevolg van vuur eerder af dan de geïntegreerde lelies op Proefbedrijf 'De Noord'. De verschillen waren bij de redelijk ongevoelige Orientallelie 'Mero Star' minder groot. Orientals zijn niet erg gevoelig voor vuur en worden nauwelijks aangetast zodat er geen sprake is van grote opbrengstderving door vuur. Aziaten daarentegen zijn gevoeliger, worden vroeger aangetast en sterven eerder af door vuur. Over de consequenties van dit vervroegd afsterven op het resultaat verschillen de meningen.

Bij de keuze van cultivars van tulp en lelie werd in latere jaren vuurtolerantie een steeds belangrijker criterium.

4.2.2.2 Pythium

Waar *Pythium* in het geïntegreerde systeem in hyacint in sommige jaren schade aanrichtte, zijn er geen echte aantastingen met *Pythium* aangetroffen in het biologische systeem. Dit kan ten dele verklaard worden doordat de bodem niet verstoord is zoals op Proefbedrijf 'De Zuid' waar een aantasting in hyacint duidelijk waarneembaar was na diepploegen waarbij de bodem ingrijpend verstoord was.

Op Proefbedrijf 'De Noord' waar de *Pythium*-gevoelige krokus werd geteeld, is in het biologische blok wel *Pythium* geconstateerd maar in sommige jaren bleef het gewas in het biologische systeem duidelijk groener en gezonder dan in het geïntegreerde systeem. Mogelijk kan een andere vruchtwisseling in het biologische blok geleid hebben tot een grotere activiteit in de bodem met als gevolg een groter afweervermogen van de bodem tegen zwakteparasieten als *Pythium*.

4.2.2.3 Fusarium

Het probleem met *Fusarium* op Proefbedrijf 'De Noord' is in het biologische systeem voornamelijk bestreden door te proberen problemen te voorkomen. Dat *Fusarium* in de bodem een probleem vormde op Proefbedrijf 'De Noord' was bekend uit het geïntegreerde systeem. De cultivarkeuze voor biologische narcis en lelie was voor het grootste gedeelte ingegeven door ongevoeligheid voor *Fusarium*.

4.2.2.4 Virusbestrijding

Virusbestrijding bestaat uit het verwijderen van zieke planten (ziekzoeken) zodat het virus zich niet verder door de partij kan verspreiden en het voorkomen van overdracht door insecten (bladluis is de belangrijkste vector) als er virus in een partij zit uit.

Ziekzoeken geldt als remedie om verspreiding van virus binnen de perken te houden. Ziekzoeken in voorjaarsbloei is een belangrijke maatregel om de virusdruk te beperken. Een lage begindruk geeft minder infectiekans als de luizen uitvliegen en de planten aanprikken. Ziekzoeken moet gebeuren in een betrekkelijk korte periode als het gewas zich tot de bloei ontwikkelt. Ziekzoeken kan alleen gebeuren door kundig personeel: viruszieke planten zijn niet altijd even gemakkelijk te herkennen. Op de proefbedrijven is door onvoldoende personeel minder tijd en mankracht aanwezig om het ziekzoeken uit te voeren zoals men gewild zou hebben.

Met name bij narcis 'Tête-à-Tête' die virusgevoelig is (zie tabel 15) is het viruspercentage in het biologische systeem gestegen, wat leidde tot degradatie van de partij in de BKD-keuring in 1998/'99



Intensief ziekzoeken was een belangrijke maatregel om de verspreiding van virus te voorkomen.

Bij de bestrijding van luis spelen natuurlijke vijanden een belangrijke rol in de biologische bollenteelt. Een bekende natuurlijke vijand van luizen is het lieveheersbeestje. De aanwezigheid van lieveheersbeestjes wordt zoveel mogelijk gestimuleerd door een rijke flora in het natuurbeheer (slootkanten en heggen).

In lelie is geëxperimenteerd met toegelaten gewasbeschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong (GNO's) om luizen te bestrijden. In lelie wordt minerale olie gebruikt om virus 'af te vangen': als een luis een lelieblad steekt, blijft het virus in de olielaag achter. In het biologische systeem is één jaar plantaardige olie gebruikt (in plaats van de minerale olie die in de gangbare teelt wordt gebruikt) maar dit gaf geen beter resultaat (i.e. minder virusoverdracht) dan het onbehandelde veld. Ook een natuurlijk pyretrum (Spruzit) gaf geen overtuigende resultaten in lelie.

In dahlia is het natuurlijk pyretrum Spruzit gebruikt tegen koloniserende luizen. Omdat pyretrum nogal breed werkt en weinig selectief is in de bestrijding, doodt het ook de natuurlijke vijanden zoals de lieveheersbeestjes. Om deze reden is dit GNO alleen voor noodsituaties gereserveerd als de lieveheersbeestjes de luizen populatie niet aankunnen. Het virusprobleem was het grootst bij lelie. Bij tulp bleef het gewas (door afsterven door vuur) niet lang genoeg groen om last te kunnen krijgen voor virusoverbrengende luizen. De verwachting is dat als door betere beheersing van de vuurproblematiek tulp langer groen blijft, het gewas meer te duchten zal krijgen van virus.

4.2.3 Onkruidbestrijding

De onkruidbestrijding was een grote uitdaging voor het biologische bedrijfssystemenonderzoek: kan de biologische onkruidbestrijding uitgevoerd worden op een manier die geen te grote aanslag doet op de beschikbare arbeid. Uit

Tabel 7 blijkt dat over het algemeen in het biologische systeem gemiddeld meer tijd is besteed aan onkruidbestrijding dan in het geïntegreerde systeem. Onder de uren voor onkruidbestrijding zijn opgenomen de uren besteed aan spuiten (voor de geïntegreerde systemen), handmatig wieden en schoffelen, het opbrengen, bijwerken & verwijderen van stro en de mechanische bestrijding (wiedeggen, schoffelen, padenfreezen). In de tabel zijn de uren besteed aan het handmatig wieden apart vermeld. De biologische (voornamelijk mechanische) bestrijding van onkruid in lelie lijkt qua doelmatigheid niet onder te doen voor de niet al te effectieve geïntegreerde bestrijding op basis van herbiciden. Maar de geïntegreerde onkruidbestrijding staat wat betreft arbeidsinzet niet bepaald model voor wat in de praktijk gebruikelijk is.

Tabel 7

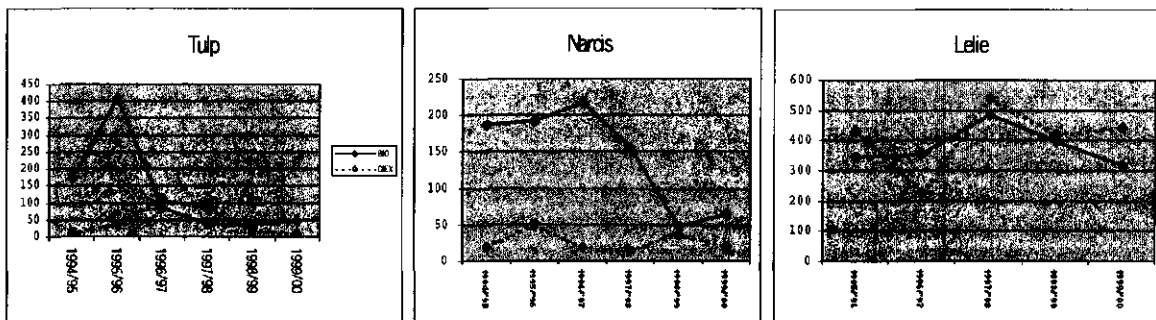
Gemiddeld aantal uren onkruidbestrijding BIO en GI op de proefbedrijven 1994-2000.

Gewas	biologisch teeltsysteem		geïntegreerd en experimenteel geïntegreerd	
	totaal	wieden	totaal	wieden
Tulp	131	73	46	34
Narcis	144	81	27	8
Lelie	381	358	411	369
Krokus	52	19	37	18
Dahlia	442	373	272	237
Hyacint	186	82	59	28

In bovenstaande tabel is een vergelijking gemaakt tussen de biologische en de geïntegreerde onkruidbestrijding op de proefbedrijven. Telers uit de klankbordgroep gaven aan dat de arbeidsinzet in de geïntegreerde teelt ten behoeve van de onkruidbestrijding veel te hoog is: in de gangbare praktijk wordt niet of nauwelijks gewied. De verschillen in urenbesteding tussen de BIO en GI systemen worden in de loop der jaren steeds kleiner: na het leergeld betaald te hebben in de beginjaren, hebben de mensen op de proefbedrijven de onkruidbestrijding steeds beter in de vingers gekregen zoals blijkt uit figuur 11 en figuur 12. Het leerproces met tulp in 1995/'96 had bijvoorbeeld betrekking op het niet goed vastleggen van het strodek met papiercellulose. Als het dek wegwaait (zoals dat jaar gebeurde) krijgt het onkruid op de kale plekken kans zich te ontwikkelen hetgeen in het biologische systeem dan al gauw leidt tot enige honderden wieduren. Ook bleek in tulp de mechanische onkruidbestrijding in 1995/'96 beduidend minder te voldoen dan het strodek. In latere jaren is in tulp voornamelijk het strodek toegepast als onkruidbestrijding evenals in de andere voorjaarsbloeiers. Ook bij hyacint is in 1995/'96 geëxperimenteerd met mechanische onkruidbestrijding: wiedeggen en rolschoffelen. Vooral het onkruid in de rij vormde een probleem zodat ook hier veel wieduren nodig waren. In latere jaren bleek een dik strodek met oud stro (nieuw stro geeft problemen met graanopslag) ook voor hyacint een effectievere methode van onkruidbestrijding. In sommige jaren zijn vele uren besteed aan het handmatig aanbrengen en bijhouden van het strodek. Dit werk had ook door de loonwerker gedaan kunnen worden. Dat het handmatig werd gedaan heeft onder meer te maken met leegloop (geen nuttig werk hebben voor de vaste arbeid) op Proefbedrijf 'De Zuid' in de wintermaanden.

Figuur 11

Uren (/ha/jaar) besteed aan onkruidbestrijding in BIO en GI systemen: tulp, narcis en lelie.

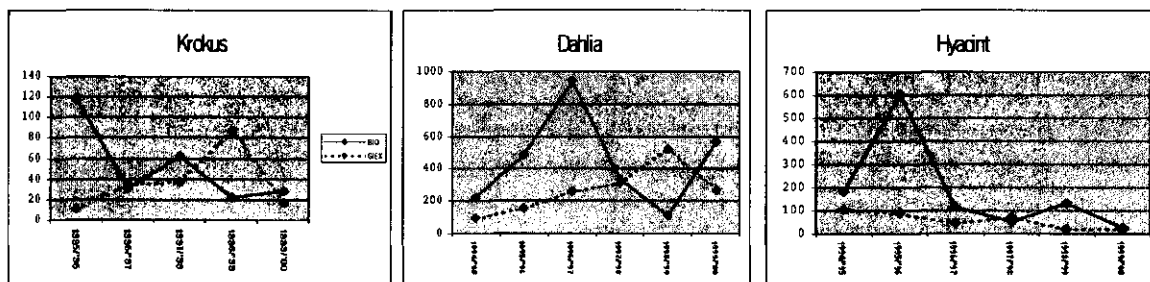


Onkruid in dahlia was voornamelijk in de eerste drie jaar op Proefbedrijf 'De Zuid' een probleem. In 1996/97 werd geplant onder droge omstandigheden waardoor de gewasgroei traag op gang kwam. Het onkruidprobleem bij dahlia speelt voornamelijk in het beginstadium zolang het gewas nog niet dichtgegroeid is. Door de trage start kreeg het onkruid alle kans zich te ontwikkelen en waren rond 800 wieden per ha nodig om het ergste onkruid te beteugelen.

Dik strodek was een betere manier van onkruid bestrijden voor de voorjaarsbloeiërs dan mechanische onkruidbestrijding. Voor de zomerbloeiërs is voorsnog de mechanische onkruidbestrijding de meest reële optie al zijn er de eerste experimenten uitgevoerd met strodek in lelie. Nadeel van strodek is de stikstof vastlegging (zie paragraaf 4.3.2), de grotere kans op nachtvorstschade en de lagere temperatuur eronder waardoor mineralisatie traag op gang komt. Er wordt naarstig gezocht naar andere afdekmaterialen die genoemde nadelen niet hebben.

Figuur 12

Uren (/ha/jaar) besteed aan onkruidbestrijding in BIO en GI systemen: krokus, dahlia en hyacint.



4.2.4 Bewaring

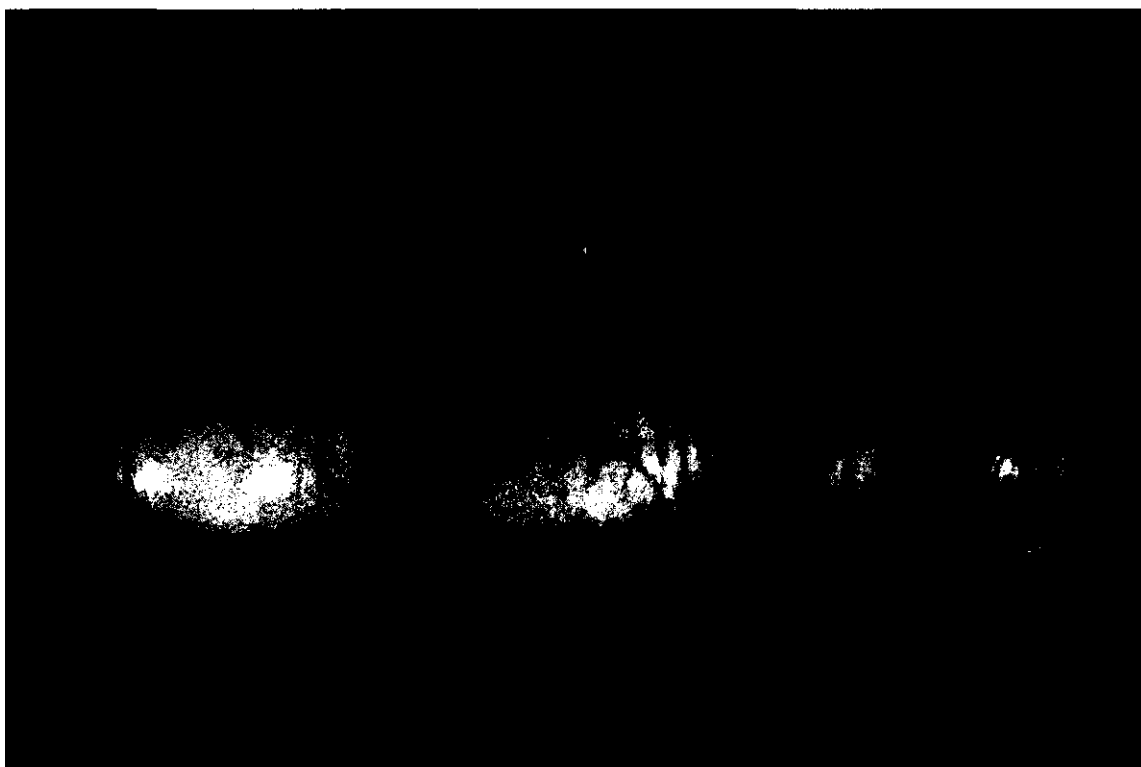
Op Proefbedrijf 'De Zuid' was geen aparte bewaarcel voor het plantgoed uit het biologische systeem aanwezig zodat het plantgoed van de tulp 'Oxford' bewaard werd in de cel met het plantgoed uit het geïntegreerde bedrijfssysteemonderzoek. Hierdoor kreeg ook het biologische plantgoed een (chemische) ruimtebehandeling tegen galmijt mee. De geteelde tulpecultivars in het biologische systeem waren onder meer gekozen op ongevoeligheid voor aantasting met galmijt. De cultivar 'Yokohama' is vanwege de gevoeligheid voor galmijt na één jaar reeds uit het biologische systeem verwijderd.

Op Proefbedrijf 'De Noord' was tot 1997 geen aparte cel om het biologische plantgoed te bewaren. Het geïntegreerde plantgoed werd daarom eerst in de cel gezet en behandeld. Pas daarna werd het biologische

plantgoed erbij gezet. Doordat vermoedelijk galmijt uit deze biologische partij het reeds behandelde geïntegreerde plantgoed herbesmette, is de geïntegreerde tulpen teelt van seizoen 1996/97 geheel verloren gegaan op Proefbedrijf 'De Noord'. Het biologische plantgoed - immers geselecteerd op tolerantie ten aanzien van galmijt - had beduidend minder te lijden van deze aantasting.

Sinds een aparte bewaarcel voor biologisch plantgoed voorhanden is, is het plantgoed van tulp behandeld met roofmijt *Hypoaspis aculeifer*.

In tulp blijkt roofmijt onvoldoende te werken tegen galmijt. De roofmijt was niet goed bestand tegen de ventilatieomstandigheden in de kuubskisten. Momenteel is aanpassing van de bewaaromstandigheden (bewaren bij maximaal 20°C) enigszins effectief tegen galmijt. Aan alternatieven tegen galmijt wordt thans hard gewerkt.



Galmijt vormt een serieuze bedreiging voor de tulp.

4.3 Bodem en bemesting

In het biologische systeem valt de bodemgezondheid moeilijk los te zien van de bodemvruchtbaarheid.

Maatregelen die genomen worden om de bodemvruchtbaarheid te vergroten zoals het planten van tussen- en rustgewassen, het inwerken van organische mest en het op peil houden van het organische-stofgehalte zijn ook van invloed op de bodemgezondheid.

4.3.1 Bodemgezondheid

Een gezond gewas in een gezonde bodem; in de biologische teelt speelt de bodem een essentiële rol in de productiekringloop. Voor sommige telers is de bodem voornamelijk een groeimedium (substraat) waarin de bollen groeien en waarvan de textuur en structuur (vertaald in werkbaarheid en doorlatendheid) vaak belangrijker zijn dan de vruchtbaarheid en gezondheid. Voeding van het gewas kan immers met kunstmest snel op behoefte gebracht worden en ziektes/plagen kunnen met middelen bestreden worden. Voor een biologische teler zijn de bodemgezondheid en bodemvruchtbaarheid echter van minstens even groot belang als de fysieke eigenschappen van de grond.

Om de bodemgezondheid zo goed mogelijk op peil te houden zijn op de proefbedrijven in alle perioden dat het land langer dan een maand niet in gebruik was tussen twee teelten van bolgewassen tussengewassen ingezaaid (bladrammenas, phacelia en gele mosterd). Verder zijn in de zesjarige teeltcyclus twee 'rustjaren' met niet-rooivruchten opgenomen om de bodem te laten recupereren en omdat het opnemen van niet-bolgewassen de ontwikkeling van bolgewasspecifieke pathogenen remt. In het futuristische systeem is geëxperimenteerd met graangewassen als niet-hakvrucht die de bodem ongemoeid laat, die een grote bijdrage aan de ontwikkeling van een goede bodemstructuur zouden kunnen leveren en de ontwikkeling van bodempathogenen zou remmen. Door vogelvraat (zie 3.2.1) is dat experiment mislukt waarna uiteindelijk gekozen werd voor een combinatie van gras en klaver. Gras omdat het snel de bodem bedekt en de structuur verbetert; klaver omdat inpassen van een vlinderbloemige vanwege het stikstofbindend vermogen in de biologische teelt tegelijkertijd een bijdrage levert aan de opbouw van de bodemvruchtbaarheid. De combinatie van gras/klaver gaf goede resultaten wat betreft bodembedekking en voldeed in het systeem. Om deze reden is de keuze van het rustgewas niet aangepast ook al kunnen vraagtekens geplaatst worden ten aanzien de stimulerende werking op de ontwikkeling van bepaalde bodempathogenen (zie tabel 1). Zo kan de teelt van gras/klaver de ontwikkeling van het trichodoride-aaltje, tabaksratelvirus, het wortellesieaaltje en het wortelknobbelaaltje stimuleren.

Er bestaan nauwelijks goede toetsen om de bodemgezondheid te meten. De druk van *Fusarium*, *Pythium* of *Rhizoctonia* kan gemeten worden maar hier geldt dat de aanwezigheid van deze pathogenen niet wil zeggen dat de gewassen erdoor worden aangetast. Hooguit kan verondersteld worden dat bij een ruimschootse aanwezigheid de kans op aantasting groter is.

Niet de aanwezigheid van *Fusarium* is bijvoorbeeld bepalend maar veeleer het al dan niet pathogeen zijn van de aanwezige *Fusarium*. Daarin zouden biotoetsen uitsluitsel kunnen geven doch deze biotoetsen zijn nog niet voor alle geteelde gewassen beschikbaar.

Op de proefbedrijven zijn monsters gestoken om de aaltjesdruk te bepalen. De monsters werden onder andere geanalyseerd op de aanwezigheid van *Pratylenchus penetrans*, *Trichodoridae*, *Meloidogyne hapla* en overige tylenchide en saprofage aaltjes. De aantallen overige tylenchide en saprofage aaltjes zeggen weinig over ziektedruk maar meer over de aanwezigheid van vers organisch materiaal in de bodem. Overige tylenchide en saprofage aaltjes zijn niet-plantenparasitaire aaltjes.

Op Proefbedrijf 'De Zuid' werden in sommige jaren in de biologische percelen meer wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne hapla*) aangetroffen dan in de geïntegreerde percelen: maximaal 305 aaltjes per 100 ml grond in het biologische systeem tegen hooguit 5 aaltjes per 100 ml in het geïntegreerde systeem. Voor de *Pratylenchus penetrans* en *Trichodoridae* waren er geen verschillen. Van de overige tylenchide en saprofage aaltjes werden er in het biologische systeem meer geteld dan in de geïntegreerde systemen: 2500 aaltjes per 100 ml grond over alle monsters van drie jaar in het BIO blok tegen 1750 aaltjes in dezelfde periode voor het geïntegreerde blok. Dit duidt op meer organisch materiaal in de bodem van het biologische blok.

Op Proefbedrijf 'De Noord' is een langere reeks van jaren beschikbaar voor de vergelijking in aaltjesontwikkeling tussen de biologische en geïntegreerde systemen. In het biologische blok werd tussen 1995 en 2001 vijf keer in een monster meer dan 10 trichodoride-aaltjes per 100 ml grond en vier keer meer dan 10 pratylenchus-aaltjes. In het G-blok werd in geen enkel monster meer dan 10 trichodoride- of pratylenchus-aaltjes per 100 ml grond aangetroffen; in het GEX-blok één keer een monster met meer dan 10 trichodoride-aaltjes en één keer meer dan 10 pratylenchus-aaltjes. De hogere druk van trichodoride-aaltjes in het BIO-blok wordt ten dele toegeschreven aan de teelt van gras/klaver als tussengewas. 10 aaltjes per 100 ml grond benadert voor de duinzandgronden de kritische grens.

In de monsters van het BIO-blok zijn ook meer overige tylenchide en saprofage aaltjes aangetroffen dan in de geïntegreerde blokken. Gemiddeld werden 2280 tylenchide en saprofage aaltjes per 100 ml grond aangetroffen in de BIO-monsters tegen 1630 in de G-monsters en 1730 in de GEX-monsters.

Deze hogere druk van schadelijke aaltjes in het BIO-blok heeft er toe geleid dat extra bladrammenas is opgenomen in het teeltplan. Verder heeft het niet geleid tot het nemen van andere maatregelen die achter

de hand werden gehouden om in te grijpen bij dreigende calamiteiten zoals diepploegen (om schone grond boven te brengen), inundatie (om het wortellesie-aaltje of *Rhizoctonia tuliparum* te bestrijden), de moeilijke teelt van Tagetes (tegen het wortellesie-aaltje) of de zich in het experimentele stadium bevindende biologische grondontsmetting (onder anaërobe omstandigheden).

Bij de evaluatie van de geïntegreerde bedrijfssystemen (Snoek, 2001) is reeds geconstateerd dat de bodem van Proefbedrijf 'De Noord' zwaar besmet was met *Fusarium*. Waar in het geïntegreerde bedrijfssystemenonderzoek (tevergeefs) gezocht is naar manieren om de Fusariumaantasting te beperken, is in het biologische systeem – geheel volgens de principes van de biologische teelt - van meet af aan gekozen voor minder gevoelige cultivars.

Een ander probleem van de bodem van Proefbedrijf 'De Noord' was de slechte structuur waardoor de bodem een problematische waterhuishouding heeft. De slechte structuur van de grond kenmerkte zich door slomp en een verdichte laag onder de bouwvoor. Niet geheel duidelijk is of deze slechte structuur schadelijk voor het microleven en de gezondheid van de bodem was.

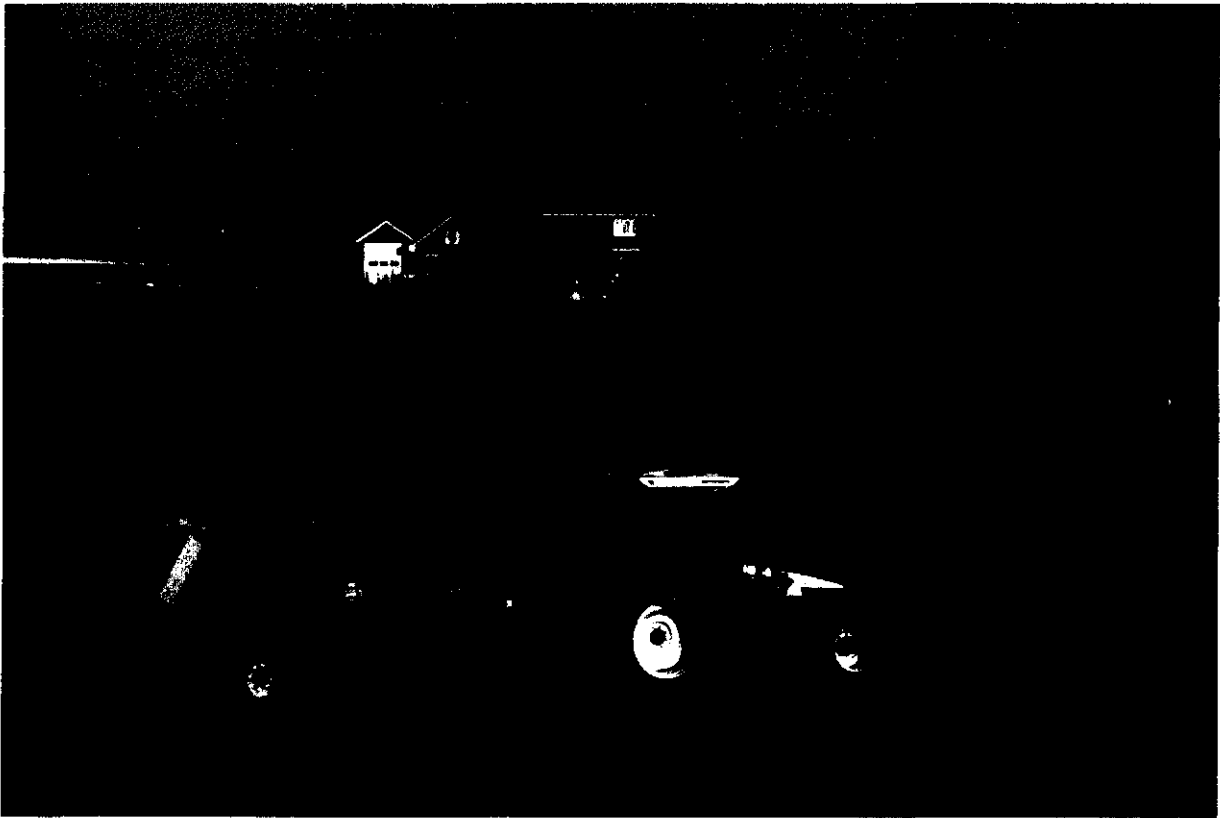
4.3.2 Bemesting

Bij de bemesting in de bloembollenteelt vormt stikstof het kernelement. Het is voor een groot deel verantwoordelijk voor de kwaliteit en de kwantiteit van de productie. In de biologische teelt was stikstof met name in de voorjaarsbloeiers de bepalende factor. Stikstofleverantie is afhankelijk van biologische processen en die lopen niet altijd synchroon met de behoefte van de gewassen.

Voorafgaand de meest stikstofbehoefte gewassen in het teeltplan (tulp, hyacint en lelie) vond de teelt van gras/klaver plaats. Klaver bindt stikstof uit de lucht en legt het vast in wortelknobbels. Deze vastgelegde stikstof komt later beschikbaar voor de volggewassen. Gras/klaver werd regelmatig gekleped waarbij het maaisel bleef liggen en verteerde. Voor de teelt van het bolgewas werd het gras/klavergewas ondergewerkt. De nalevering van stikstof van het gras/klavergewas werd geschat op 160 kg N per ha. Hiervan werd 64 kg benutbaar verondersteld als het volggewas een voorjaarsbloeier was en 112 kg als het volggewas de zomerbloeier lelie was. Een zomerbloeier profiteert immers meer van de op gang komende mineralisatie in de zomermaanden.

Een andere bron van mineralenaanvoer was de organische bemesting met vaste mest, drijfmest en GFT. De vaste mest (30 ton vaste rundveemest per ha per keer) werd gegeven aan de stikstofbehoefte voorjaarsbloeiers tulp en hyacint. Deze mest moest voor het planten worden toegediend: de mestwetgeving schrijft immers voor dat dierlijke mest voor 1 september uitgereden en ondergewerkt moet worden. Door deze vroege toediening is het benuttingspercentage van de vaste mest laag: hooguit 15 à 25 % van de stikstof in de mest wordt verondersteld ten goede te komen aan de voeding van de voorjaarsbloeiers. De onderwerkverplichting voor dierlijke mest ontnemt de biologische bollenteelt de mogelijkheid om bijvoorbeeld drijfmest toe te dienen in het voorjaar wanneer gewassen als tulp en hyacint veel stikstof opnemen terwijl de mineralisatie nog niet goed op gang is gekomen.

Drijfmest (10 ton per ha per keer) is voornamelijk gegeven aan de groenbemesters bladrammenas en gele mosterd. Groenbemesters hebben de N uit de drijfmest nodig voor voldoende gewasgroei om functies als stuifwering en onkruidonderdrukking uit te kunnen voeren. De stikstof uit de (ondergewerkte) drijfmest wordt vastgelegd in de groenbemesters en komt nadat deze groenbemesters ondergeploegd zijn langzaam en gedeeltelijk beschikbaar voor de volggewassen narcis, dahlia en krokus. Drijfmest zou gegeven kunnen worden voordat dahlia geplant wordt waar het voor het ploegen wordt gegeven. Op Proefbedrijf 'De Zuid' is dit ook enige keren gebeurd. Deze praktijk heeft geen navolging gekend op Proefbedrijf 'De Noord' mede vanwege de toepassing van het valse zaai-bed.



In het biologische systeem werden organische meststoffen gebruikt in de vorm van compost, drijfmest, vaste rundveemest, aangevuld met vinasse en bloedmeel.

GFT-compost is toegediend voor de organische stofvoorziening: compost bevat veel stabiele humus die een betere bijdrage levert aan het op peil houden van de organische stof in de bodem dan de dierlijke organische meststoffen die voornamelijk snel afbreekbare organische stof bevatten. GFT bevat N maar deze komt dermate langzaam vrij dat het gewas er heel weinig aan heeft.

Naast de GFT wordt de eigen compost weer op het land teruggebracht. Deze eigen compost geldt niet als aanvoer evenmin als het aangevoerde stro dat deels op het land achterbleef, grotendeels met het loof en de gewasresten van het land verwijderd en via de composthoop later als compost weer teruggebracht werd. In tabel 8 wordt het bemestingsschema weergegeven.

Tabel 8
Bemestingsschema biologische bedrijfssysteem 2001 /ha/jaar.

Gewas	meststof	dosering eenheid	kg stikstof	kg fosfaat
Tulp, hyacint	nalevering gras/klaver			
	stalmest	30 ton	192	90
	bloedmeel	500 kg	60	
	vinasse	2 m ³	76	
Lelie	nalevering gras/klaver			
	GFT-compost	18 ton	151	88
	bloedmeel	500 kg	60	
Narcis	GFT-compost	18 ton	151	88
	eigen compost			
	bloedmeel	500 kg	60	
	vinasse	1 m ³	38	
Krokus	bloedmeel	500 kg	60	
	vinasse	1 m ³	38	
Dahlia	GFT-compost	18 ton	151	88
	bloedmeel	500 kg	60	
Bladrammenas	runderdrijfmest	10 ton	68	23
Gele mosterd	runderdrijfmest	10 ton	68	23
Gras/klaver	-			

In het biologische systeem bestonden weinig mogelijkheden om stikstof bij te bemesten. De mogelijkheid bestond uit de aanvoer van relatief snel (doch in voorjaar toch te langzaam) werkende 'natuurlijke' meststoffen als bloedmeel en vinasse. Bloedmeel werd afhankelijk van de gewasstand en monsters toegediend in een tot drie giften (van 250 kg bloedmeel i.e. 30 kg N per ha per keer). Vinasse (een restproduct uit de suikerverwerking) voert zowel stikstof als kali aan en werd gegeven in verdunde giften van 500 kg tot een kuub per keer. Bloedmeel werd voor de voorjaarsbloeiers aanvankelijk vlak voor het hakselen (rond opkomst in het voorjaar) toegediend zodat het door de bewerking van het hakselen op de grond zou komen. Omdat de stikstof uit het bloedmeel langzamer beschikbaar komt dan eerst verondersteld werd, is in latere jaren de bloedmeel in de winter voor het aanbrengen van dikke strodek toegediend. Dit vergroot wel de kans op uitspoeling.

Een andere reden om het bloedmeel niet bij het hakselen toe te dienen, is de vastlegging van stikstof door stro. Stro heeft een hoge C/N verhouding zodat het N nodig heeft bij het verteringsproces. Een deel van strodek verteert gedurende het groeiseizoen: op Proefbedrijf 'De Noord' is 40% vertering gemeten en omdat een ton stro onder laboratoriumomstandigheden 12,5 kg N kan vastleggen, is te berekenen dat bij een toegediend strodek van 16 ton, 80 kg N wordt vastgelegd.

De mineralenaanvoer in het biologische blok was per gewas hoger dan in het geïntegreerde systeem maar doordat er twee rustjaren in het biologische systeem opgenomen zijn en deze rustgewassen nauwelijks bemest werden, is de aanvoer van mineralen op bouwplanniveau lager dan in het geïntegreerde systeem. Omdat het benuttingpercentage van de stikstof uit dierlijke mest lager is dan van stikstof uit kunstmest, is aannemelijk dat in de voorjaarsbloeiers die hoge eisen stellen aan de stikstofaanvoer, te weinig stikstof beschikbaar is gekomen om de planten naar behoren te voeden. Dit vermoeden wordt bevestigd door de afbroeioproeven waarin met name hyacint en tulp uit het biologische systeem minder stikstof in de bol leken

te hebben opgeslagen dan bollen van dezelfde cultivars uit het geïntegreerde systeem of uit praktijkbedrijven (zie paragraaf 4.6.1.2).

In het seizoen 2000/01 is in het biologische systeem geëxperimenteerd met fertigatie in de tulpen. Dit systeem waarmee veelbelovende eerste resultaten werden behaald in het geïntegreerde achtergrondonderzoek, is met enige aanpassingen geschikt te maken om toe te passen binnen de biologische landbouw. Van dierlijke dunne mest wordt een vloeibare dunne fractie afgescheiden en in het fertigatiesysteem gebruikt. Hierdoor kunnen dierlijke meststoffen op de juiste tijd en plaats worden toegediend. In de dunne vloeibare fractie zit meer N terwijl fosfaat meer in het vaste restant achterblijft. De resultaten van de proeven in het eerste jaar in tulp waren spectaculair: waar in het veld met de normale biologische bemesting (met rundveemest, bloedmest en Vinasse na een jaar met gras/klover) een aanwas werd geregistreerd van rond de 66%, was de aanwas in het gefertigede stuk rond de 119%. In het gefertigede systeem werd wel meer N aangevoerd dan in het controle deel: 212 kg N/ha in het gefertigede deel en 102 kg N/ha in het controlede deel met de normale biologische bemesting. (zie tabel 18 Opbrengst en kosten fertigatie).

De mineralenaanvoer in het biologische systeem bleef op bouwplanniveau grotendeels onder de MINAS-norm. De stikstofaanvoer bleef ruim onder de norm voor 2003 (aangevoerd mag worden 265 kg N) terwijl fosfaat in het teeltplan van 'De Zuid' de norm van 85 kg P₂O₅ in 1996/97 overschreed. In de overige jaren bleef het biologische bedrijfssysteem onder de fosfaatsnorm van MINAS. (zie tabel 9).

Tabel 9

Aanvoer stikstof en fosfaat in het biologisch bedrijfssysteem op bouwplanniveau in kg per ha per jaar.

Seizoen	stikstof		fosfaat	
	De Noord	De Zuid	De Noord	De Zuid
1994/95		186		54
1995/96	151	136	48	50
1996/97	98	235	40	90
1997/98	150	182	52	67
1998/99	182	192	60	69
1999/00	161	173	54	65
Plan tabel 8	170	209	52	67

De Zuid = Proefbedrijf 'De Zuid' van 1994 tot en met 1997; teeltplan De Zuid op Proefbedrijf 'De Noord' vanaf 1997

4.3.3 Bodemvruchtbaarheid

De belangrijkste parameters voor de bodemvruchtbaarheid zijn het percentage organische stof, het Pw-getal en het K-getal. Jaarlijks werden in de winter per gewas, per systeem grondmonsters genomen om het verloop van deze parameters te bepalen. De monsters werden geanalyseerd door het BLGG in Oosterbeek. Weergegeven wordt de ontwikkeling van het percentage organische stof, het Pw-getal en het K-getal op Proefbedrijf 'De Noord' omdat hiervan een langere en actuelere reeks jaren beschikbaar is; de getallen van Proefbedrijf 'De Zuid' gaven geen aanleiding tot een ander beeld.

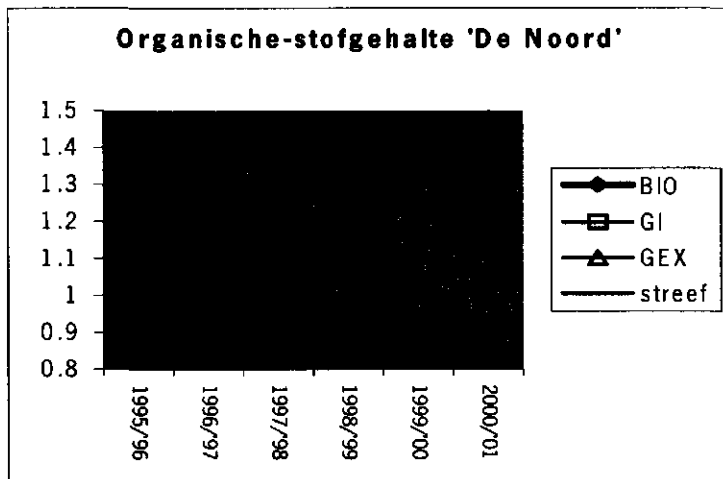
4.3.3.1 Organische stof

Bij de start van de beschouwde periode lag de waarde voor het organische stofgehalte op Proefbedrijf 'De Noord' onder de streefwaarde.

In het biologische systeem werden organische meststoffen aangevoerd ten behoeve van de nutriëntenaanvoer. Deze organische meststoffen leverden ook een bijdrage tot het instandhouden van organische stofgehalte in de bodem. De dierlijke meststoffen hebben minder effectieve organische stof dan de composten.

Figuur 13

Ontwikkeling organische stofgehalte van de verschillende systemen op Proefbedrijf 'De Noord'.



Het organische stof gehalte steeg de eerste jaren van de beschouwde periode; een trend die reeds was ingezet in de periode ervoor. Voor de daling in het jaar 1998/99 is geen logische verklaring: de bemestingsstrategie is namelijk niet ingrijpend veranderd in dat jaar. Een daling van meer dan 0,2 procentpunt is onwaarschijnlijk en valt buiten de marge van onnauwkeurigheid van bemonstering of spreiding van de analyseresultaten. Het BLGG in Oosterbeek heeft ook geen verklaring kunnen geven. Wel is het organische stofgehalte in het

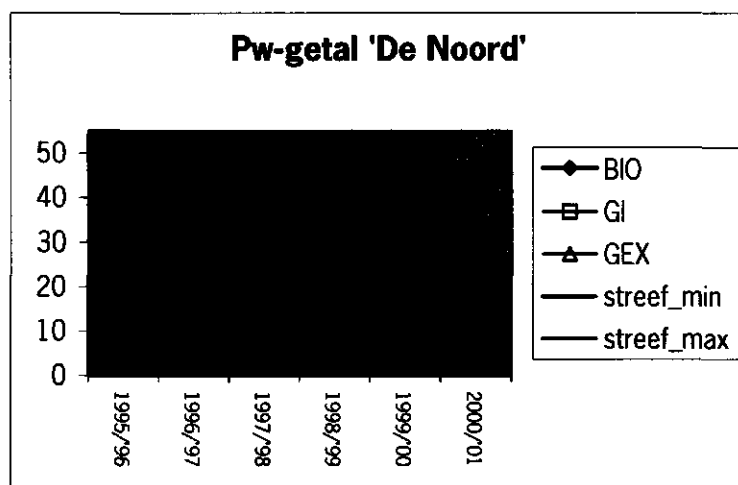
biologische systeem hoger dan in de geïntegreerde systemen hetgeen klopt met de hogere aanvoer van organische meststoffen in het biologische systeem.

4.3.3.2 Fosfaat.

Bij de start van de beschouwde periode lag de waarde voor het Pw-getal op Proefbedrijf 'De Noord' boven de streefwaarde.

Figuur 14

Pw-getal in de verschillende systemen van Proefbedrijf 'De Noord'.



Het Pw-getal liep in de loop der jaren op (afgezien van de ook hier niet te verklaren daling in het seizoen 1997/98). De aanvoer van fosfaat was kennelijk groter dan de afvoer met het gewas. De aanvoer van fosfaat lag ook tegen de MINAS-norm aan. Dit valt te verklaren door de aanvoer van dierlijke meststoffen (gemiddelde 5 ton/ha vaste mest en 2,5 ton/ha drijfmest in bouwplan waarmee ruim 25 kg fosfaat /jaar/ha bouwplan) die alleen in het biologische systeem werden aangevoerd. Deze extra aanvoer van fosfaat is niet terug

te vinden in de verschillen met de geïntegreerde systemen.

Doordat de waarde van het Pw-getal ruim boven het streeftraject lag, zijn geen reparatiegiften gegeven.

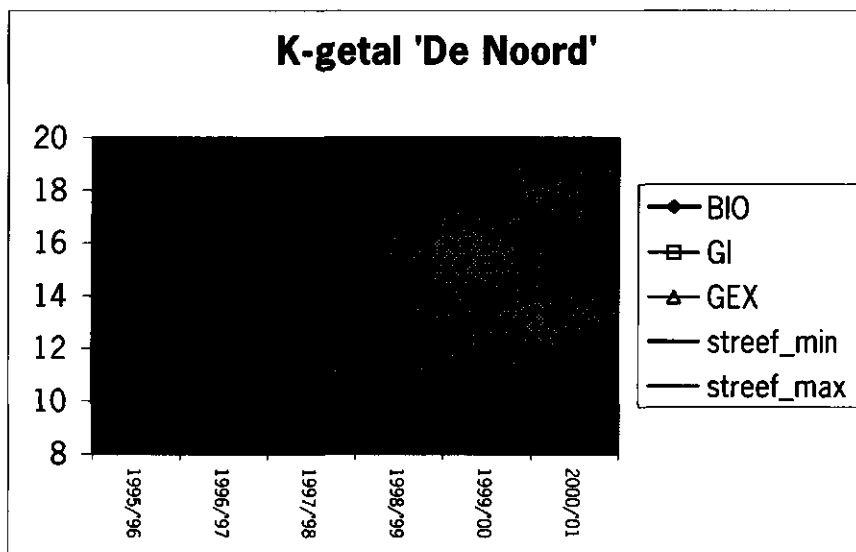
4.3.3.3 Kali

Bij de start van de beschouwde periode lag de waarde voor het K-getal op Proefbedrijf 'De Noord' juist boven de onderste waarde van het streeftraject.

Figuur 15

K-getal in de verschillende systemen op Proefbedrijf 'De Noord'.

Met de dierlijke bemesting in het biologische systeem van 5 ton/ha vaste mest en 2,5 ton/ha drijfmest in bouwplan werd ruim 90 kg kali /jaar/ha bouwplan meer aangevoerd dan in het geïntegreerde systeem.



Bovendien werd Vinasse aangewend in het biologische systeem waarmee 100 kg kali per ton Vinasse werd aangevoerd. Een extra kaligift in de vorm van Patentkali was in het biologische systeem niet nodig. Patentkali werd wel gegeven in de geïntegreerde systemen. Het K-getal in het biologische systeem was niet hoger dan in de geïntegreerde systemen. Voor de scherpe daling van het K-getal in 1998/99 kan

geen logische verklaring worden gegeven. Het natte najaar met grote kans op uitspoeling geeft onvoldoende verklaring voor een zo grote daling.

4.4 Resultaten natuur en landschap

Het behoud en bevorderen van natuur en cultuurlandschappelijke elementen is een onderdeel van een biologische bedrijfsvoering. In 1992 is in samenwerking met de Dienst Ruimte en Groen van de Provincie Noord-Holland en de Stichting Landschapsbeheer Noord-Holland een natuurplan ontwikkeld voor de geïntegreerde en biologische teelt. Omdat natuurbeheer in het bedrijfssystemenonderzoek nog in de kinderschoenen stonden er nauwelijks toetsingscriteria en doelstellingen geformuleerd waren, is in de loop der jaren geen wezenlijk onderscheid gemaakt tussen de biologische en geïntegreerde systemen. In de biologische teelt is het bevorderen van een grotere biodiversiteit meer dan in het geïntegreerde systeem onderdeel van de gewasbeschermingstrategie.

In het natuurplan stonden de inpasbaarheid binnen de bedrijfsvoering en de beperking van arbeid en kosten voorop. Binnen het bedrijfssystemenonderzoek kregen het beheer van de slootkanten, het aanplanten van een houtwal en het laten vestigen van diverse diersoorten aandacht.

4.4.1 Slootkanten

De slootkant vormt een overgangsgebied tussen een nat en een droog milieu, waarin vele soorten planten en dieren voorkomen. Het slootkantenbeheer zoals toegepast op 'De Noord' beoogde de slootkant te verschralen en verstoring van de slootkant te voorkomen. Op deze wijze ontstaat een oevervegetatie met een stevige zode, die weinig onderhoud vergt en waarin probleemkruiden als kweek en akkerdistel niet kunnen gedijen.

In het voorjaar van 1993 is de helling van de slootkanten op 'De Noord' afgevlakt tot een hoek van 45°. Vervolgens werd als stuifbestrijding en zaadbron bloemrijk maaisel van een nabij gelegen dijk opgebracht. Een flauwere helling betekent meer variatie in hoogte en vochtigheidsniveau en dus meer verschillende biotopen. Bovendien is het gevaar op instorten van de slootkant kleiner. Aan de achterkant van het perceel werd over de volledige breedte van 150 meter een onderwaterbanket aangelegd voor de ontwikkeling van een moerasvegetatie met onder andere riet. Deze ondiepte dient tevens als paaiplaats voor vissen.

In de loop der jaren ontwikkelde zich op de slootkanten een rijke vegetatie van hoofdzakelijk grassen. Probleemonkruiden kwamen nauwelijks voor. Op het onderwaterbanket ontwikkelde zich een rietkraag. De slootkanten werden één keer per jaar, in augustus, gemaaid en het maaisel werd direct afgevoerd naar de composthoop. Door de provincie Noord-Holland werd de plantengroei op de slootkanten in de loop der jaren gemonitord. Een verslag daarvan is opgenomen in het jaarverslag 1994/95 (Wondergem et al., 1996). De voornaamste conclusies waren dat het beoogde slootkantenbeheer bedrijfstechnisch inpasbaar is, dat het niet leidt tot een vermeerdering van lastige onkruiden en dat er een stevige onderhoudsarme slootkant is ontstaan.

Voor 'De Zuid' heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland toestemming verleend aan een experiment waarbij de zuidelijke oevers van een brede tochtsloot slechts tweejaarlijks gemaaid en geschoond worden. Dit resulteert tot nu toe vooral in het verder uitlopen van het liesgras in het niet geschoonde deel, echter zonder een direct nadelige invloed op het waterafvoerend vermogen van de sloot. De overige oevers worden jaarlijks geschoond.

4.4.2 Houtwal

In het verleden kende de polder Zijpe, waarin Proefbedrijf 'De Noord' ligt, veel brede (hak-)houtsingels: houtwallen. Deze houtwallen dienden als windkering en voor de opvang van stuivend zand. Tegenwoordig hebben de houtwallen geen agrarische functie meer en zijn ze verdwenen uit grote delen van de polder. Een houtwal heeft naast een landschappelijke waarde echter ook een natuurwaarde. Er kunnen zeldzame planten onder groeien en dieren kunnen er bescherming vinden.

De stichting Landschapsbeheer Noord-Holland heeft in het voorjaar van 1993 langs de Ruigeweg een houtwal aangeplant van 4 bij 50 meter. Er werden authentieke soorten gebruikt, zoals zwarte els, es, esdoorn, lijsterbes en zomereik. De haag groeide aanvankelijk niet hard. In 1997 was de haag nog steeds lager dan 2 meter en zeer open. Vermoedelijke oorzaken zijn de straffe zeewind, het nauwelijks voorradig zijn van voedingsstoffen in de bodem, de concurrentiekracht van onkruid en vochttekort. Anno 2001 is de haag dicht gegroeid en heeft het een hoogte tot 5 meter bereikt.

Op Proefbedrijf 'De Zuid' kwamen vanouds hagen voor met meidoorn, haagbeuk en linde. Deze hagen verkeerden in 1993 in een slechte staat en leken uitgeput. In het voorjaar van 1993 werden de hagen deskundig gesnoeid en ingeboet door Landschapsbeheer Noord-Holland. Deze stichting snoeide de hagen vervolgens jaarlijks tegen onkostenvergoeding.

De oude haagbomen zijn inmiddels hersteld en dichtgegroeid; ook de onderste delen zijn opnieuw uitgelopen. In voorjaar 1995 zijn nieuwe boompjes geplant in open plekken in de hagen. Deze zijn slechts gedeeltelijk aangeslagen, mogelijk door een te laat planttijdspit, betreding en droogte na het planten.

Vanuit het oogpunt van bestrijding van ziektes en plagen in de bolgewassen is een houtwal gunstig vanwege het bevorderen van de biodiversiteit en de mogelijkheid voor natuurlijke vijanden om zich er te ontwikkelen. Daar staat tegenover dat houtwallen de wind breken waardoor de omstandigheden gunstiger zijn voor luizenontwikkeling. Ook kunnen plaaginsecten erin overleven.

4.4.3 Dieren

Veel diersoorten vervullen een nuttige functie als bestrijders van landbouwkundige plagen van hazen, muizen en diverse insecten. Het voorkomen van deze dieren is vooral afhankelijk van schuilplaatsen in ruige overhoeken. De aanwezigheid van nuttige dieren op 'De Noord' werd gestimuleerd door het plaatsen van een nestkast voor een torenvalk en een schuilkast voor bunzings onder de haag. De nestkast voor een torenvalk is tijdens de onderzoeksperiode lange tijd niet bewoond naar achteraf bleek door verkeerde plaatsing. Na de juiste plaatsing werd deze nestkast wel bewoond. Van de schuilkast voor bunzings is niet bekend of hij bewoond is. Deze is namelijk zeer moeilijk terug te vinden onder een takkenbos onder de haag.

4.4.4 Kosten

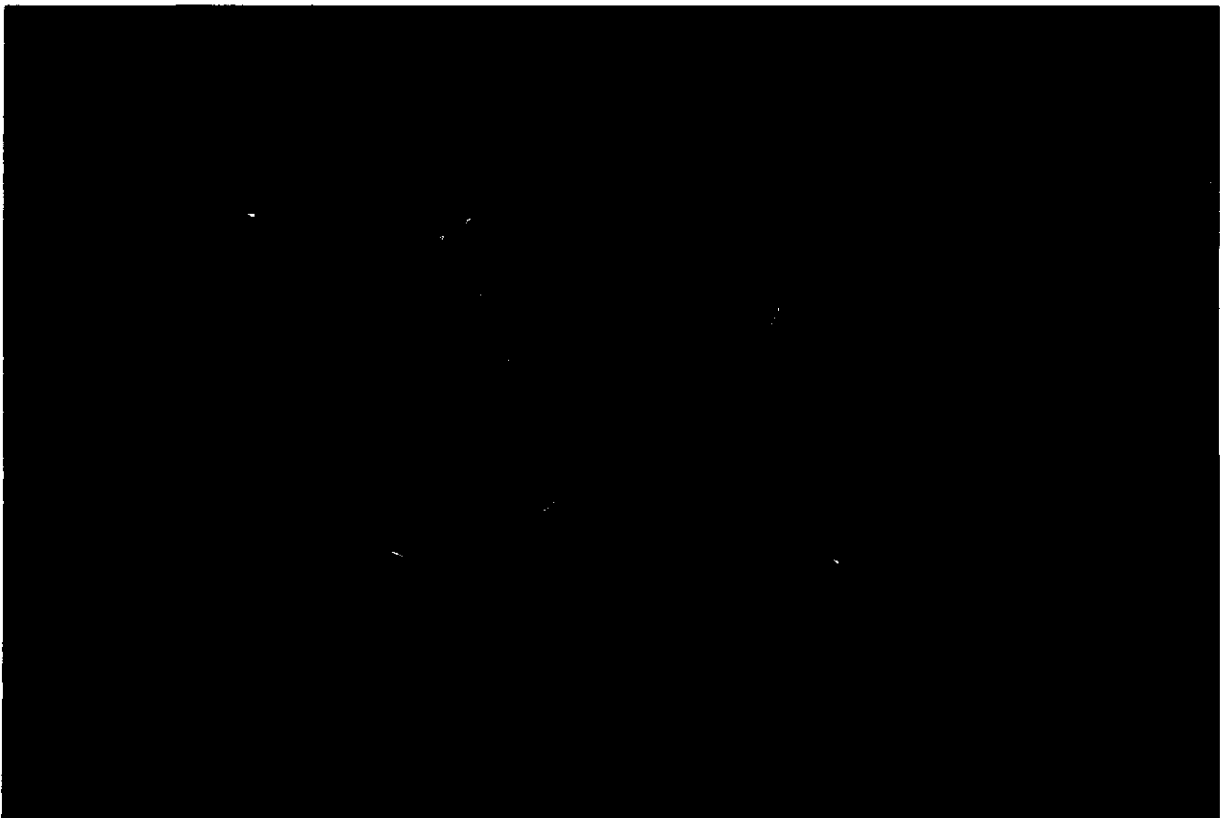
Op 'De Noord' werd per jaar gemiddeld €870 aan agrarisch natuurbeheer op en rondom het bedrijf uitgegeven. Daarnaast werd er jaarlijks 27 uur besteed aan werkzaamheden op het gebied van natuurbeheer (inclusief sloten schonen en maaien van de overhoeken).

Aan agrarisch natuurbeheer op 'De Zuid' werd gemiddeld €600 uitgegeven. In dit bedrag zitten de kosten van aanschaf van plantmateriaal. Daarnaast werd jaarlijks zo'n 62 uur besteed aan werkzaamheden op gebied van natuurbeheer (incl. slotenschonen en overhoeken maaien). Vanwege de beperkte ruimte rondom de percelen en het ontbreken van aangepaste mechanisatie moesten veel werkzaamheden met de hand uitgevoerd worden.

4.5 Resultaten afval

Het organische restmateriaal is gecomposteerd. In het biologische systeem was er niet genoeg restmateriaal om twee keer per jaar een composthoop te maken zoals in het geïntegreerde systeem. In het geïntegreerde blok werd het winterstrodek in het voorjaar van het veld verwijderd en naar de composthoop gebracht. In het biologische systeem bleef het stro liggen om het onkruid te onderdrukken.

De diverse stromen restmateriaal zijn niet gekwantificeerd. Volgens een vuistregel wordt circa 20 m³ restmateriaal (pelafval, gewasresten, stro) per hectare bloembollenteelt geproduceerd. Uit het biologisch systeem is meer restmateriaal afkomstig door het gebruik van het dikke strodek voor de onkruidbestrijding. Het strodek voor de voorjaarsbloeiers was 30 ton/ha in het biologische systeem terwijl in het geïntegreerde systeem tussen 8 en 16 ton (gemiddeld 10 ton) stro als winterdek wordt gebruikt. Van het strodek is ongeveer de helft van de organische stof aan het einde van het teeltseizoen over zodat in het biologische systeem tegen 10 ton/ha meer dan in het geïntegreerde systeem organisch restmateriaal over is voor de composthoop.



Bloemkoppen werden van het veld verwijderd en gecomposteerd.

Op Proefbedrijf 'De Noord' zijn betonnen bakken gemaakt voor het composteren. De randen en de betonnen vloer bemoeilijkten het werk zodat van deze bakken geen gebruik meer is gemaakt toen duidelijk werd dat een betonnen vloer onder een composthoop niet wettelijk verplicht zou worden.

Met ingang van 1995 kwam een compostfrees beschikbaar. Deze machine is speciaal ontwikkeld voor het omzetten van composthoven. De vorm van de composthoop moet aangepast worden aan de vorm van de machine. Van het afval werden wierzen gemaakt van maximaal 1,5 m hoog en 3 m breed zijn. De lengte van de composthoop wordt bepaald door de hoeveelheid afval. De composthoop wordt gedurende de eerste 6 weken van het composteringsproces wekelijks omgezet. Vervolgens wordt de composthoop bewaard om na te rijpen. Tijdens deze periode kunnen organismen die aangepast zijn aan een lagere temperatuur zich weer in de compost vestigen.

Het temperatuurverloop in de composthoop is een goede maat voor het verloop van de compostering. De temperatuur moet snel na het op- of omzetten oplopen tot 55-65°C. Wanneer dit niet het geval is, kan de compostering om verschillende redenen niet op gang komen. Bijvoorbeeld omdat de C/N-verhouding niet goed is of omdat het materiaal te nat of te droog is. De composthoop die in het biologische systeem gemaakt werd van ondermeer het dekstro had vaak een te hoog C/N-verhouding. Om dit te compenseren werd in sommige jaren drijfmest toegevoegd. Dit voldeed.

In de loop der jaren werd een aantal experimenten gedaan met betrekking tot de doding van ziekten en onkruiden tijdens de compostering. Zo werd gekeken naar Fusarium, droogrot in gladiool (*Stromatinia gladioli*), knollen van knolcyperus en kiekwortels. Alle genoemde ziekteverwekkers en onkruiden bleken tijdens het proces dood te gaan. Knolcyperus moest daarvoor wel enige tijd in de kern van de composthoop verblijven. Bij verblijf alleen in de rand van de composthoop was de bestrijding niet volledig.

De kosten van het composteren op 'De Noord' bedragen bij 15 m³ afval per ha afhankelijk van de techniek tussen de € 90 (grote hoop met kraan omgezet) en de € 140 (wierzen met frees) per ha.

4.6 Economische resultaten

Bij de economische resultaten wordt de opbrengst bepaald door de kwaliteit, de opbrengst en de marktprijs. Door de opbrengsten te vergelijken met de gemaakte kosten kan de economische levensvatbaarheid van het biologische systeem worden berekend.

4.6.1 Kwaliteit

De kwaliteit van het product is een belangrijk aandachtspunt binnen het bedrijfssystemenonderzoek. De gewassen te velde zijn jaarlijks gekeurd door de Bloembollen Keuring Dienst (BKD) volgens gangbare kwaliteitsnormen. De BKD bepaalt of het gewas voldoet aan de algemeen geldende eisen ten aanzien van een gezond gewas.

Daarnaast is in de verschillende teeltseizoenen op de proefbedrijven de interne kwaliteit getoetst door bollen van diverse bolgewassen af te broeien. Bij deze afbroeioproeven werden steeds biologisch geteelde bollen van het proefbedrijf vergeleken met 4 à 5 partijen uit de gangbare praktijk en soms ook met het geïntegreerde systeem van het proefbedrijf.

4.6.1.1 BKD-keuring

Van de geteelde gewassen wordt de kwaliteit van het te velde staande gewas bepaald bij de verplichte keuring door de Bloembollen Keuring Dienst (BKD). Deze dienst keurt het gewas o.a. op percentage virusaantasting, blad- en stengelaaltjes, galmijtaantasting en dwalingen.

Bij de BKD-keuringen was in sommige jaren sprake van een tijdelijke terugzetting in een lagere klasse en incidenteel is een partij afgekeurd. Zo is door olopende viruspercentages (ratelvirus) het plantgoed van narcis 'Tête-à-Tête' in 1998/'99 afgekeurd. In 2000/'01 is krokus 'Jeanne d'Arc' vanwege virus afgekeurd. Aan ziektoeken zijn door gebrek aan mankracht niet altijd de noodzakelijk tijd en zorg besteed.

4.6.1.2 Broeikwaliteit

De broeikwaliteit is een indicatie voor de interne kwaliteit van de bol. Voor narcis, hyacint en lelie gold dat de broeikwaliteit regelmatig onder de kwaliteit van de praktijk lag. Dit is veelal terug te voeren op de suboptimale stikstofvoorziening in het biologische teeltsysteem. Er is namelijk vaak een duidelijke relatie tussen bemesting te velde, stikstofvastlegging door het gewas en uiteindelijke broeikwaliteit. Door een suboptimale bemesting te velde kan een bolgewas minder stikstof vastleggen in de bol, wat naast een lagere aanwas weer kan leiden tot een trager groeiend gewas met lichtere bloemen. Zo wordt het stikstofgehalte van een hyacintebol gerelateerd aan het aantal nagels per bloemsteel; een laag stikstofgehalte geeft minder nagels. Bij narcis leidt een lager stikstofgehalte van de bol tot een iel en trager groeiend gewas met lichtere bloemen en bij lelie kan het leiden tot een korter en lichter gewas met minder goede bloemknoppen per tak. De broeikwaliteit en het stikstofgehalte van de bol zijn niet in alle jaren bepaald.

Tulp

In twee teeltjaren is van biologisch geteelde tulp (cv. 'Oxford') op Proefbedrijf 'De Zuid' een partij bollen afgebroeid en vergeleken met een aantal gangbare praktijkbollen van dezelfde cultivar. De kwaliteit van de biologisch geteelde bollen was in beide jaren vergelijkbaar met die van de praktijkpartijen uit de Bollenstreek. Er trad wel opvallend veel bloemverdroging op bij de biologische bollen, maar de kwaliteit van de biologische bloemen die niet verdroogd waren, was goed. De gewasstand was tijdens de broeiperiode in de kas wat magerder vergeleken met de referentiepartijen. Het stikstofgehalte van de bollen is alleen het eerste seizoen bepaald en was vergelijkbaar met de praktijkpartijen.

In 2002 is de biologische tulp (oogst 2001) afgebroeid. De biologische tulpen die in het fertigatie-blok hadden gelegen scoorden qua gewicht en lengte beter dan gangbare praktijkpartijen terwijl de biologische tulpen van Proefbedrijf 'De Noord' die de normale biologische bemesting hadden gekregen vooral in gewicht achterbleven.

Narcis

Van de grootbloemige narcis is de cultivar 'Ice Follies' geteeld op Proefbedrijf 'De Zuid' drie jaar meegenomen in het kwaliteitsonderzoek. Narcis 'Ice Follies' gaf over de jaren heen een mindere broeikwaliteit ten opzichte van de referentiepartijen uit de gangbare praktijk.

Er is mogelijk een verband met het lagere stikstofgehalte van de bollen uit het biologische systeem. Alle getoetste jaren lag het stikstofgehalte van de biologische narcis met gemiddeld 8 g N totaal/kg droge stof onder dat van de praktijk (12 tot 14 g N totaal per kg droge stof). In alle jaren heeft dit ook geleid tot een mindere broeikwaliteit.

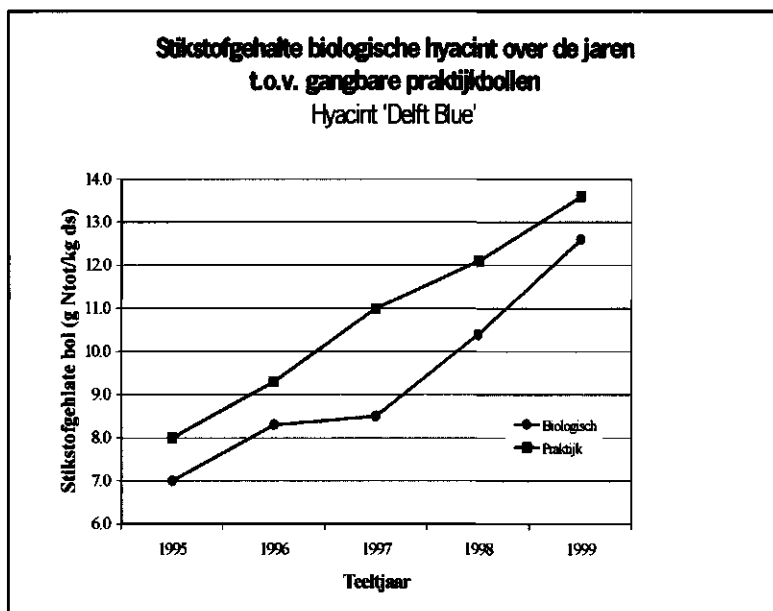
Ook kleinbloemige narcissen 'Tête à Tête' zijn afgebroeid. De biologische bollen bleken tijdens het teeltseizoen evenveel stikstof vastgelegd te hebben als de vergelijkbare praktijkpartijen, waardoor de broeikwaliteit ook vergelijkbaar was met de gangbare praktijk.

In 2000 is de kwaliteit van de grootbloemige narcis 'Marieke' onderzocht. De biologische geteelde bollen hadden tegenover de praktijkpartijen de zwaarste en mooiste bollen. Het N-gehalte, de lengte van de steel en manchets waren vergelijkbaar, maar het blad was gelijk of korter. Daardoor lag het geoogste plantgewicht gelijk of lager vergeleken met de praktijkpartijen. De kwaliteit qua bloeirijkheid, manchetskwaliteit, uitval etc. was zonder meer goed te noemen.

Hyacint

Dezelfde relatie tussen bemesting te velde, stikstofniveau bol en broeikwaliteit is te zien bij hyacint 'Delft Blue' en 'Pink Pearl'. Bij 'Delft Blue' lag het stikstofniveau in alle teeltjaren onder die van de praktijkpartijen (zie figuur 16). Ondanks het feit dat het stikstofniveau lager lag dan de praktijk, leidde dit alleen in 1995 en 1999 tot een mindere broeikwaliteit. In de overige jaren was deze vergelijkbaar met de praktijkpartijen.

Figuur 16
Stikstofgehalte biologische hyacinten.



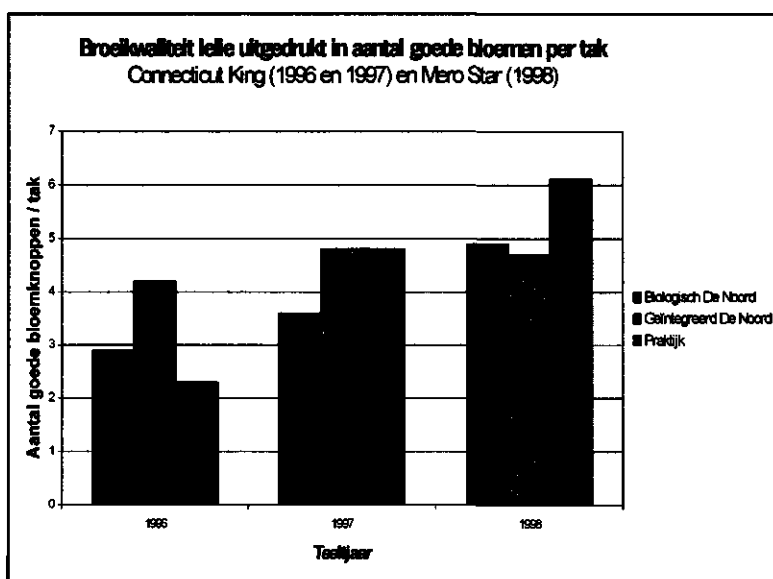
Opgemerkt moet worden dat er binnen de (referentie)partijen uit de praktijk jaarlijks een behoorlijke variatie was in broeikwaliteit en stikstofgehalte van de bollen. Dit wordt veroorzaakt door diverse factoren, waaronder de gehele voorgeschiedenis van de bollen van de praktijkbedrijven (o.a. bewaartemperatuur voor het planten, bemesting te velde e.d.). Hierbij zijn ook de jaarsinvloeden heel groot. Bij cv. 'Pink Pearl' lag het stikstofniveau in 1995 en 1996 van de biologische bollen op ongeveer hetzelfde of zelfs een iets hoger niveau ten opzichte van de praktijkpartijen maar in 1997 lager het N-gehalte lager. Ook hier een

grote variatie in broieresultaten binnen de praktijkpartijen, veroorzaakt door de voorgeschiedenis van de verschillende partijen.

Lelie.

Er is drie jaar kwaliteitsonderzoek uitgevoerd aan lelie; in 1996 en 1997 met cv. 'Connecticut King' en in 1998 met cv. 'Mero Star'. Voor alle broeiproeven geldt dat de broeikwaliteit van de biologische bollen beneden het niveau van de gangbare praktijk lag. Dit kwam tot uitdrukking in een lager takgewicht en kortere takken. Ook gaven de bollen per tak gemiddeld minder goede bloemknoppen (zie figuur 17).

Figuur 17
Afbroeikwaliteit biologische lelie.



Er zijn geen stikstofanalyses uitgevoerd van de leliebollen, dus kan geen uitspraak gedaan worden omtrent stikstofgehalte van de bol en kwaliteit van de bloem. De geïntegreerd en biologisch geteelde leliebollen van cv. 'Mero Star' hadden in 1998 minder goede knoppen en een lager takgewicht vergeleken met de gemiddelde waarden van de bollen afkomstig van de 4 praktijkbedrijven

4.6.2 Prijs

De markt

De opbrengsten zijn meer aan prijschommelingen onderhevig dan de kosten.

Het financiële resultaat van teelt valt en staat bij de prijsvorming van het verkochte product. In de marketing is men reeds enige tijd geleden tot de conclusie gekomen dat de klant koning is. De klant bepaalt wat hij wil en door een mechanisme van vraag en aanbod wordt de prijs gevormd. Hierbij is de vraag van de klant veelal in grote mate bepalend. In een dergelijke vraaggerichte markt dient de producent zich aan te passen aan de wensen van de consument.

In een aanbodmarkt daarentegen maakt de producent wat hij het beste kan maken met zijn middelen en kennis. Hierbij heeft de klant maar te kopen wat aangeboden wordt. En anders maar niet.

Van een vraagmarkt is sprake wanneer het aanbod groot is (dan kan een klant namelijk kiezen en eisen stellen); van een aanbodmarkt wanneer de vraag groot is (dan maakt het voor de producent niet zoveel uit wat hij op de markt brengt: het wordt toch wel gekocht).

Voor de biologische bollenteelt spelen de typen markten een beetje door elkaar heen.

Er is vraag naar biologische bollen en vele telers zoeken naar mogelijkheden om 'een gat in de markt' te vinden op welke markt zij bollen tegen een goede prijs kunnen afzetten. (de vraagmarktzijde van de medaille)

Aan de andere kant: binnen de biologische teelt is eerder sprake van een aanbodmarkt omdat de producent op grond van ziekteresistentie cultivars kiest die naar zijn inzien biologisch te telen zijn.

Populariteit van kleuren of soorten doen er hierbij minder toe.

Vraag is welk element overheerst.

Wil de consument persé biologische bollen of bloemen en neemt hij de cultivar of kleur op de koop toe of kiest een consument in de eerste plaats de cultivar of kleur en is het al dan niet biologisch zijn van de productie een bijkomend voordeel waarvoor hij eventueel wel meer wil betalen?

De lolie 'Bright Beauty' van biologische teelt bleek in het geheel onverkoopbaar. Juist deze cultivar was voor de biologische teelt gekozen vanwege de geringe ziektegevoeligheid. Dit doet vermoeden dat de klant (in dit geval de broeier) die via de bloemist nog een schakel verwijderd is van de uiteindelijke consument vooralsnog de voorkeur geeft aan een bepaalde cultivar of kleur.

De vraag is dan ook of de biologische bollenteelt moet focussen op een bepaald min of meer vast assortiment dat goed biologisch geteeld kan worden of dat de markt (= mode bepaald door consument) zoveel mogelijk gevolgd moet waarbij telkens opnieuw bekeken moet worden of de cultivars die 'in' zijn wel biologisch geteeld kunnen worden.

In de periode 1994-2001 is steeds een deel van de biologische productie niet of slecht verkocht. Voor sommige cultivars of gewassen (genoemde lolie 'Bright Beauty', de laatste jaren de dahlia's) zijn geen kopers gevonden zodat de productie op de composthoop belandde. Andere cultivars werden soms verkocht tegen gangbare prijzen door te weinig vraag op de biologische markt.

De biologische kwekersvereniging 'Biobol' hanteert als uitgangspunt bij de prijsvorming dat de marktprijs van biologische bollen 150% dient te zijn van de gangbare marktprijs. De markt voor biologische bloembollen lijkt thans wat beter te worden: de leden van de klankbordgroep zijn gematigd optimistisch.

4.6.3 Kostprijs

Bij kostprijsberekeningen worden de totale kosten gemaakt bij een teelt gedeeld door de leverbare productie.

Bij de kostprijsberekening wordt niet goed recht gedaan aan de samenstelling van het bouwplan: sommige laag salderende teelten worden in een bouwplan opgenomen om de teelt van hoog salderende gewassen mogelijk te maken. Dit komt in de kostprijsberekening niet tot uitdrukking. Niettemin geeft de kostprijs inzicht in de opbouw van de kosten en de winstgevendheid van de afzonderlijke teelten. De kostprijs wordt bepaald door de kosten van het uitgangsmateriaal, bemesting, overige teeltkosten, verkoop en vakheffing, duurzame productiemiddelen, arbeid en loonwerk.

Uitgangsmateriaal

De kosten van het uitgangsmateriaal zijn berekend op grond van de gerealiseerde marktprijzen van het leverbaar. Een hoge prijs voor de verkochte bollen leidt tot een hoge prijs van het uitgangsmateriaal. Voor de teelten met jaargangen waarbij uitgangsmateriaal afkomstig is uit de gangbare en geïntegreerde teelt is gerekend met de aankooprijzen. De kosten van het uitgangsmateriaal zijn hoog in de bollenteelt door de relatief geringe aanwas. De kosten van het uitgangsmateriaal zijn voor dahlia een derde van de totale kosten; voor de overige bolgewassen die in het biologische systeem zijn geteeld bedroegen de kosten van het uitgangsmateriaal meer dan de helft van alle kosten. Bij grootbloemige narcis bedroegen de kosten van het uitgangsmateriaal 70% van de totale kosten.

Bij de kosten van het uitgangsmateriaal zijn ook de kosten van het omlopend vermogen opgenomen omdat deze kostenpost in de bollenteelt voornamelijk betrekking heeft op de vergoeding van het vastgelegde vermogen in het plantgoed.

Bemesting

De kosten van de organische bemesting varieerden van 150 €/ha voor dahlia tot 850 € bij narcis. De kosten van organische bemesting zijn hoger dan de bemestingskosten in het geïntegreerde systeem. De meerkosten van de organische bemesting liggen voornamelijk in het transport en het opbrengen.

Overige teeltkosten

De overige teeltkosten zijn voornamelijk de kosten van het stro. In het biologische systeem is voornamelijk oud stro gebruikt. Dit stro werd veelal voor niets verkregen. De kosten van het stro werden voornamelijk bepaald door het persen en transport.

Verkoop en vakheffing

De verkoopkosten bestaan uit kosten van de veiling en commissie; de vakheffing is een vast percentage van het leverbaar. Bij de verkoopkosten is een forfaitair bedrag voor transport opgenomen evenals de kosten van de verzekering.

Duurzame productiemiddelen

De duurzame productiemiddelen bestaan uit de jaarkosten (afschrijving, rente en onderhoud) voor de grond, gebouwen en machines. Om deze kosten evenredig zwaar mee te laten wegen is de bedrijfsgrootte opgeschaald naar de gemiddelde bedrijfsgrootte in de regio, te weten 16 ha. De totale kosten zijn vervolgens gelijkelijk verdeeld over de bolgewassen (4/6 van het areaal). De kosten van de duurzame productiemiddelen zijn door de 'toeslag' van de twee rustjaren in het biologische bouwplan ongeveer € 3000 per ha hoger dan in het geïntegreerde bedrijfssysteem.

Arbeid en loonwerk

Op grond van de urenregistratie op de proefbedrijven is een arbeidsoverzicht gemaakt met een in de praktijk normale vaste bezetting. De totale arbeidskosten (inclusief leegloop in de wintermaanden) zijn vervolgens naar rato van benodigde arbeidsuren over de bolgewassen verdeeld (hierbij zijn de arbeidskosten van de rustjaren in feite toegerekend aan de bolgewassen). Uit

Tabel blijkt dat over het algemeen in het biologische systeem meer arbeid nodig was dan in het geïntegreerde systeem. Een groot deel van het verschil wordt verklaard door de extra inspanning die in het biologische systeem geleverd moet worden voor de onkruidbestrijding. Ook werd in het biologische systeem meer tijd besteed aan ziektebestrijding : ziekzoeken, vuurbladjes plukken. Daar staat tegenover dat in het biologische systeem minder arbeid nodig was voor de verwerking omdat er vaak minder product werd geoogst. Dit laatste gaat echter niet altijd op: bij het pellen van de tulpen werd in het biologische systeem in sommige jaren meer tijd besteed dan in het geïntegreerde systeem terwijl er toch beduidend minder bollen te pellen waren. De extra peltijd in het biologische wordt veroorzaakt doordat slecht gegroeide bollen vaak moeilijker machinaal pellen.

In de bijlage (figuur 19 en 20 en tabel 17) wordt een overzicht gegeven van de arbeidsinzet gedurende het jaar. Hierin komt naar voren dat de leegloop in het teeltplan van 'De Zuid' groter is dan bij het teeltplan van De Noord. Dit verschil wordt verklaard door het opnemen van lelie in het teeltplan van 'De Noord'. De

verwerking van de lelie vindt grotendeels in de winter plaats waarbij de vaste arbeid in de wintermaanden benut wordt.

Tabel 10

Arbeid biologisch bedrijfssysteem versus geïntegreerd in uur/ha/jaar.

Gewas	BIO	GI	meer in BIO
Tulp	765	610	155
Narcis	480	445	35
Hyacint	700	690	10
Lelie	1325	1360	-35
Krokus	720	670	50
Dahlia	780	650	130

Overige kosten

Onder de overige kosten zijn bemesting- en zaaizaadkosten van de tussengewassen, abonnementen (o.a. kosten SKAL), energie e.d. naar rato van oppervlak bolgewas toegerekend.

Kostprijs

Door de totale kosten te delen door het aantal leverbare stuks kan de kostprijs van de leverbare bollen berekend worden. In de totale kosten worden dan alleen het uitgangsmateriaal dat van buiten het systeem wordt aangevoerd opgenomen. In tabel 11 worden de kostenposten en de kostprijs weergegeven. In de bijlage wordt in figuur 21 een grafische weergave van de kostprijsopbouw gegeven.

Tabel 11

Kosten per ha teelt in het biologische systeem en kostprijs per leverbare bol in €.

	tulp	hyacint	narcis kbl	narcis gbl	dahlia	krokus	lelie
Uitgangsmateriaal	23 650	34 450	24 900	42 200	11 550	36 800	39 300
Bemesting	750	750	850	850	150	350	650
Overig teelt	950	950	950	950	150	950	100
Verkoop en vakheffing	800	3 000	1 200	1 250	1 200	1 300	1 450
Dpm	10 950	10 950	10 950	10 950	10 950	10 950	10 950
arbeid & loonwerk	11 250	11 000	6 700	6 700	12 450	9 400	18 950
overige kosten	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Totaal	49 350	62 100	46 600	63 950	34 300	60 650	72 400
Ex. uitgangsmateriaal*	25 700	62 100	21 650	21 750	34 300	23 900	52 750
Stuks leverbaar	208 300	353 800	339 600	246 500	144 000	597 500	244 750
Kostprijs stuk leverbaar	0.12	0.18	0.06	0.09	0.24	0.04	0.22

* =maar inclusief van buiten aangevoerd uitgangsmateriaal

De kostprijs van biologische tulp is betrekkelijk hoog door het geringe aantal stuks leverbaar.

4.6.4 Opbrengst

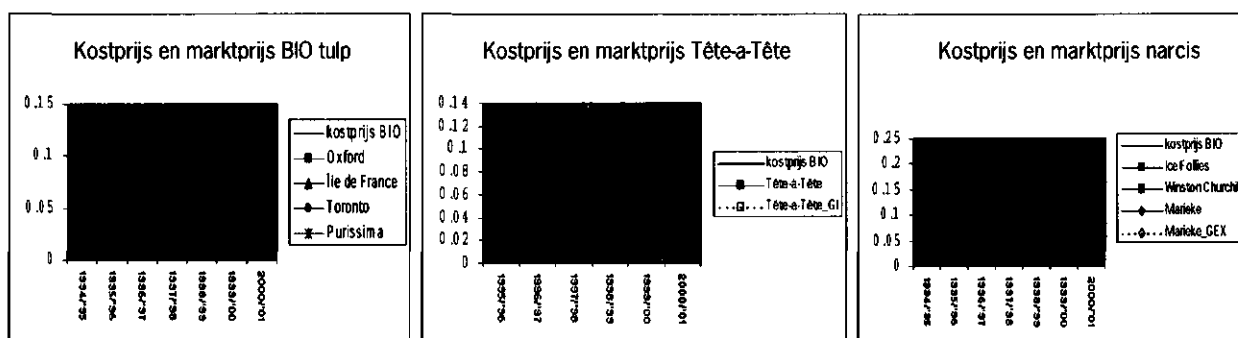
In deze paragraaf worden de gerealiseerde prijzen van het biologische systeem weergegeven en afgezet tegen de kostprijs die eigenlijk opgebracht had moeten worden om uit de kosten te komen. De invloed van niet verkochte partijen of partijen afgezet tegen gangbare prijzen is verwerkt in de marktprijs. De kostprijs is berekend in paragraaf 4.6.3. De marktprijs behoort de kostprijs te overschrijden om tot een financieel duurzaam systeem te komen.

Bij de marktprijs moet gerealiseerd worden dat de keuze van de in het biologische systeem te telen cultivars aanvankelijk voornamelijk bepaald is door ziektegevoeligheid en niet door marktwaarde. Hooguit is er naar gestreefd om meerdere kleuren geteeld in het biologische systeem aan de afnemers aan te kunnen bieden (hetgeen bijvoorbeeld bij lelies niet gelukt is: alle 'ongevoelige' cultivars hebben gele bloemen). Bovendien geldt dat de proefbedrijven geen bovenmatige inspanning hebben geleverd om de markt te verkennen: de nadruk lag op het ontwikkelen van een biologisch bedrijfssysteem en produceren van een kwalitatief goed product. De handel en het vermarkten waren geen speciaal aandachtspunt in het bedrijfssystemenonderzoek. Het voldoen aan BKD-normen en het produceren van een acceptabele interne kwaliteit zoals die beproefd is in de afbroeioproeven, waren voor het bedrijfssystemenonderzoek belangrijker dan een goede marktprijs. In latere jaren is marktwaarde wel meer een criterium geworden bij de cultivarkeuze.

Figuur 18

Kostprijzen en marktprijzen van biologische bollen per leverbare bol in €.

Gestippeld de zelfde cultivars uit GI op proefbedrijven.

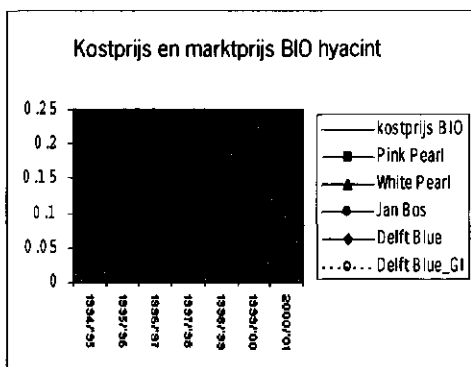


De biologische tulpen hebben in geen enkel jaar hebben in geen enkel jaar de kostprijs opgebracht. De kostprijs is hoog door de geringe aanwas (zie figuur 3) waardoor de kosten door een gering aantal leverbare tulpen goedge maakt moesten worden.

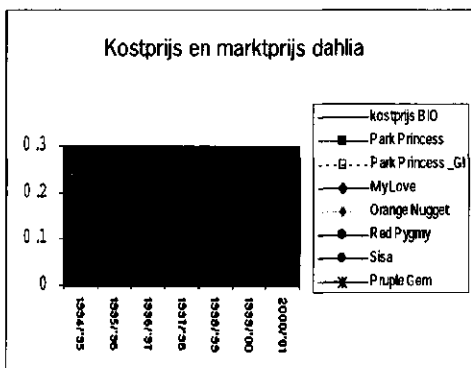
Voor de biologisch geteelde tulpen is vaak wel een meerprijs betaald ten opzichte van de gangbare teelt doch de meerprijs was niet voldoende om de kosten te dekken.

De eerste jaren dat 'Tête-à-Tête' biologisch werd geteeld, is een goede meerprijs verkregen waardoor de kosten ruimschoots werden gedekt. De laatste jaren echter is de markt voor kleinbloemige narcis ingestort en is geen meerprijs meer verkregen voor de biologische 'Tête-à-Tête' zodat onder de biologische kostprijs verkocht is.

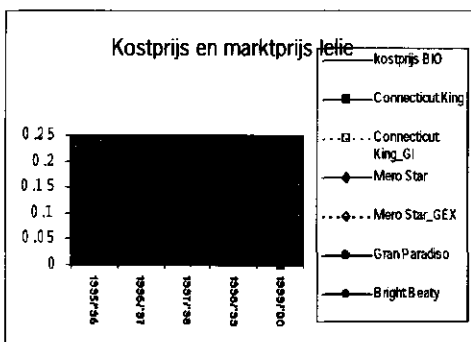
Voor de grootbloemige narcissen werden wel prijzen verkregen die rond de kostprijs schommelden met 'Marieke' als positieve uitschieter. Van deze cultivar was al geconstateerd dat de aanwas in het biologische systeem nauwelijks onderdeel voor de aanwas in het geïntegreerde systeem (zie figuur 4). Het prijsverschil voor 'Marieke' in het biologische en geïntegreerde systeem was klein. De biologische prijs was drie van de vier jaar vergelijkbaar met de geïntegreerde prijs. Een echte meerprijs was voor deze cultivar niet nodig om economisch interessant te zijn.



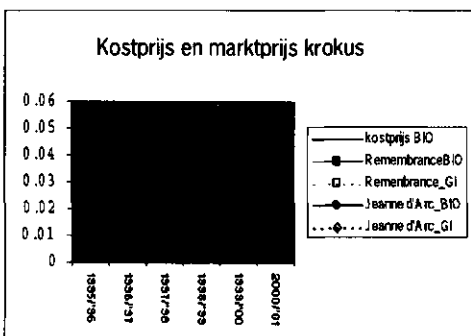
De marktprijzen van de biologische zettters van hyacint lagen de eerste jaren nagenoeg op de kostprijs. Later werden er voor de biologische zettters betere prijzen gekregen. In een enkel jaar dat geen biologische meerprijs werd verkregen maar de biologische bollen tegen normale marktprijzen weggingen, werd de kostprijs lang niet gehaald.



Voor de biologische dahlia werd wel een lichte meerprijs ten opzichte van de geïntegreerd geteelde dahlia (althans voor 'Park Princess') verkregen doch de gerealiseerde prijs was op een enkel geval na niet genoeg om de kostprijs te halen. De laatste jaren is de markt voor dahlia heel slecht en wordt ver onder de kostprijs geboden.



De enige leliecultivar die qua prijs goed stand houdt is 'Mero Star'. Dit is ook de leliecultivar die in het biologische systeem een met de geïntegreerde teelt vergelijkbare aanwas liet zien (zie figuur 9). Opvallend is dat voor de biologische 'Mero Star' nauwelijks een meerprijs wordt betaald. Voor 'Connecticut King' is er wel een verschil met de prijs uit het geïntegreerde systeem maar de gerealiseerde meerprijs is niet genoeg om de kosten te dekken. 'Connecticut King' is een verouderde cultivar die niet meer een grote populariteit geniet hetgeen tot uiting komt in de slechte verkoopbaarheid en de steeds lager wordende prijs.



Biologische krokus had niet alleen een betere aanwas in het biologische systeem (zie figuur 7) maar genoot ook een aanzienlijk hogere prijs dan de krokus uit het geïntegreerde systeem zodat het totaalbeeld van de biologische krokus beduidend positiever was dan van de krokus in het geïntegreerde systeem.

4.6.5 Opbrengst per € 100 kosten

Het kengetal 'Opbrengst per 100 € kosten' geeft inzicht hoe een bedrijf presteert ten opzichte van andere bedrijven of sectoren. Teneinde de bedrijfssystemen te kunnen vergelijken met de praktijk, zijn de systemen uit het bedrijfssystemenonderzoek opgeschaald naar een grootte van 16 ha teneinde een vergelijking met cijfers van LEI en boekhoudbureaus mogelijk te maken.

De bedrijfsgrootte is voornamelijk van belang om de kosten van gebouwen en mechanisatie in een goede verhouding mee te laten wegen.

Het kengetal zegt weinig over de economische haalbaarheid van de biologische bedrijfssysteem omdat het biologische teeltsysteem nog lang niet uitontwikkeld is. Problemen met verschillende bouwelementen van het systeem zijn nog niet opgelost zodat van een coherent systeem nog geen sprake kan zijn.

Niettemin geeft het kengetal inzicht in hoe ver de ontwikkeling van het biologische teeltsysteem thans is. Bij een opbrengst van €100 per € 100 kosten, zijn alle kosten gedekt. In tabel 12 wordt de opbrengst weergegeven van achtereenvolgens het teeltplan op Proefbedrijf 'De Zuid' van 1994/95 tot en met 1996/97. De opbrengst van Proefbedrijf 'De Zuid' was met 97 € per 100 € kosten niet ver onder het gewenste niveau. LEI-bedrijven (Binternet) scoorden in dezelfde jaren juist boven de 100 € opbrengst. Proefbedrijf 'De Noord' scoorde minder goed met een opbrengst van € 84 per 100 € kosten voor het teeltplan van het Noordelijk Zandgebied vanaf 1995 en met een opbrengst van € 86 per 100 € kosten voor het teeltplan van de Bollenstreek vanaf 1997. Dit verschil wordt voor een deel verklaard door de minder geschikte grond van Proefbedrijf 'De Noord' en de lagere prijzen die in latere jaren werden gekregen voor dahlia en lelie. LEI-bedrijven (Binternet) haalden in dezelfde periode opbrengsten van rond de 100 € per 100 € kosten.

Tabel 12
Opbrengst per € 100 kosten in €

Proefbedrijf	'De Zuid'	'De Noord'	'De Noord'
Teeltplan	'De Zuid'	'De Noord'	'De Zuid'
Jaren	1994/97	1995/2001	1997/2001
Opbrengsten	517 500	551 000	482 500
Toegerekende kosten			
- uitgangsmateriaal	250 500	362 000	282 000
- bemesting	6 500	6 500	6 500
- overig teelt	17 500	17 500	17 000
- vakheffing & provisie	18 500	12 000	15 500
totaal toegerekend	293 500	399 500	322 000
Bouwplansaldo	223 500	151 000	160 000
Niet-toegerekende kosten			
- bouwplanbemesting/maatregelen	5 000	5 000	5 000
- arbeid en loonwerk	121 000	134 000	121 000
- duurzame productiemiddelen	103 000	103 000	103 000
- overige kosten	10 000	10 000	10 000
totaal niet-toegerekende kosten	239 500	252 500	239 500
Netto-bedrijfsresultaat	- 15 500	- 101 000	- 79 000
Opbrengst per 100 € kosten	97	84	86

Hiermee is duidelijk dat het biologische bedrijfssysteem onvoldoende scoort op het gebied van economische duurzaamheid.

5 Conclusies

Het biologisch bedrijfssysteem bevindt zich nog in een ontwikkelfase en voldoet nog niet aan alle doelstellingen. De oorzaken liggen deels in teelttechnische problemen die leiden tot een lagere aanwas, een hogere uitval en een lagere kwaliteit, deels in de afzet en markt.

Doel van het biologische bedrijfssystemenonderzoek was het ontwikkelen van een teeltmethode die voldoet aan :

- de richtlijnen van biologische productie
- de landbouwwetgeving
- economisch duurzaamheid

Wat betreft de **richtlijnen voor biologische productie** moet nog een afdoende oplossing gezocht worden voor

- **biologische uitgangsmateriaal:** biologische stekken voor dahlia lijken hierbij een minder groot probleem dan het biologisch vermeerderen van de eerste jaargangen van lelie en hyacint. Vooralsnog is biologische uitgangsmateriaal voor deze éénrichtingsteelten verre van realiteit. De bol is een meerjarig product waardoor het risico van invallen van ziektes groot is. Het schubben van leliebollen en het hollen van hyacintebol brengen te grote risico's van aantasting door *Penicillium* en mijten met zich mee.
- **reinigen van de bollen:** welk biologisch alternatief is er voor de warmwaterbehandeling om toch schoon te kunnen beginnen
- **bewaring van het plantgoed:** met het zoeken naar oplossingen tegen tulpengalmijt zijn er enige ontwikkelingen maar wat te doen tegen *Penicillium* in lelie bij telen van meerdere jaargangen?
- **N-bemesting:** bij de afbroei werd vaak een lager stikstofgehalte gevonden hetgeen leidde tot een mindere broeikwaliteit. Een proef met fertigatie was veelbelovend; vraag is of deze ene zwaluw een zomer gaat maken.
- **vuurbestrijding:** zijn er andere methodes dan bedrijfshygiëne en cultivarkeuze op resistentie? Volledige resistentie is er niet bij de huidige cultivars.
- **luisbestrijding:** geheel ongevoelig voor virus waren de geteelde cultivars niet zodat de bestrijding van de luis als overbrenger van virus belangrijk blijft
- **onkruidbestrijding:** bestrijding van het onkruid in de voorjaarsbloeiers met een dik strodek en de mechanische onkruidbestrijding in zomerbloeiers in het biologische bedrijfssysteem verschilde in de latere jaren van het onderzoek qua arbeidsinzet nauwelijks van de onkruidbestrijding in het geïntegreerde bedrijfssysteem. Niettemin blijft het aantal wieden een punt van zorg. De onkruidbestrijding vergt op de proefbedrijven veel meer arbeid dan in de praktijk (waarbij het de vraag is of op de proefbedrijven meer onkruid stond of dat de praktijk uit strategische keuze minder aandacht aan onkruid besteedt).
- **strodek:** als onkruidbestrijding lijkt redelijk succesvol maar heeft repercussies op andere vlakken: N-binding bij afbraak stro; grotere kans op nachtvorstschade en lagere bodemtemperatuur met trage mineralisatie. Onderzoek loopt naar andere afdekmaterialen die deze nadelen niet hebben.

Wat betreft de **landbouwwetgeving** kan gesteld worden dat de regelgeving een biologische bemesting bemoeilijkt. Het verbod dierlijke meststoffen in bepaalde periodes uit te rijden en de verplichting mest onder te werken maakt het voor de biologische teelt moeilijk om een goede benutting van de stikstof uit de aangevoerde organische meststoffen te verkrijgen. Met name voor de voorjaarsbloeiers leidt het tijdstip van toediening van de mest tot suboptimale benutting van de stikstof.

Economisch duurzaam is het biologische bedrijfssysteem in de vorm zoals het op de proefbedrijven lag, niet. De opbrengst per €100 kosten overschreed de € 100 niet zodat het systeem op lange termijn niet duurzaam is. Tulp, dahlia en lelie brachten minder op dan de kostprijs; voor narcis, krokus en hyacint werden wel prijzen verkregen die boven de kostprijs lagen. Met name bij krokus en grootbloemige narcis deed de aanwas van de biologische teelt niet onder voor de groei in het geïntegreerde systeem. Wel moet

aangetekend worden dat de groei van deze gewassen in het geïntegreerde systeem op Proefbedrijf 'De Noord' onder die van de standaard praktijk lag. Voor de kleinbloemige narcis en hyacint werd de geringe groei ruimschoots goedgehaakt door de hogere prijs. Bij dahlia en lelie is de gangbare markt thans slecht en de vraag naar de biologische bollen nihil. Tulp kende een slechte aanwas door vuur en waarschijnlijk een te lage stikstofbemesting.

In de volgende paragrafen worden sommige elementen en aspecten uit het biologische bedrijfssysteem nader belicht. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met een vergelijking tussen de biologische en geïntegreerde bloembollenteelt zoals die op de proefbedrijven is uitgevoerd.

5.1 Bodem en bemesting

In het biologische systeem geldt een gezonde vruchtbare bodem als het uitgangspunt voor een goede teelt. De bodem van (proefbedrijf) PPO 'De Noord' was qua structuur minder geschikt dan de bodem van het voormalige proefbedrijf 'De Zuid' hetgeen zich vooral uitte in problemen met de waterhuishouding op PPO 'De Noord'. Thans worden op PPO 'De Noord' ingrijpende structuurverbeterende maatregelen uitgevoerd om deze problemen te elimineren.

De bemesting en bodemgezondheid zijn niet los van elkaar te beschouwen: de samenhang tussen verschillende aspecten van de bedrijfsvoering is groot in de biologische teelt.

Een goede bodemgezondheid werd op peil gehouden c.q. verbeterd door een ruime vruchtwisseling van 1:6 met twee rustjaren met een vlinderbloemige om stikstof te binden. De twee rustjaren geven de bodem gelegenheid te recupereren van de veeleisende bloembollenteelt. Het rustjaar met gras/klaver is minder gunstig voor de ontwikkeling van bodempathogenen aangezien deze combinatie van tussengewassen de ontwikkeling van het wortellesie-aaltje en het trichodoride-aaltje stimuleert. In aaltjesmonsters bleek de grond van het biologische blok meer aaltjes, zowel pathogene als niet pathogene, te bevatten dan het geïntegreerde blok. Vanwege de pathogene aaltjes wordt de combinatie gras/klaver deels vervangen door de teelt van de vlinderbloemige luzerne dat een minder gunstige waardplant is voor schadelijke aaltjes.

De bemesting was gebaseerd op de teelt van vlinderbloemigen vlak voor de meest stikstofeisende gewassen hyacint, tulp en lelie. Voor de hyacint en tulp werd 30 ton rundveemest gegeven; groenbemesters, die geteeld werden tussen twee bolgewassen, kregen drijfmest toegediend. Aanvullende N-bijbemesting geschiedde met bloedmeel (gemiddelde 2 giften van 250 kg) en Vinasse. Voor de rijkst bemeste gewassen werd zo ruim 300 kg N en 110 kg fosfaat toegediend. De stikstofbemesting kreeg grote aandacht vanwege de sterke relatie tussen beschikbare N en opbrengst en kwaliteit. De stikstofbemesting in de biologische teelt is een probleem door het lage werkingcoëfficiënt van de organische meststoffen en de mineralisatie die te laat op gang komt voor de voorjaarsbloeiers. In de organische bemesting is het zaak voldoende N bij de gewassen te krijgen zonder een overmaat aan fosfaat en kali toe te dienen. Compost werd toegediend voor de organische stofvoorziening.

Op bouwplanniveau (dus inclusief de rustjaren waarin niet of nauwelijks werd bemest) was de gemiddelde aanvoer rond 170 kg stikstof en 60 kg fosfaat waarmee de aanvoer ruim onder de MINAS-norm voor 2003 bleef.

Het fosfaatniveau in de bodem lag gedurende het onderzoek ruim boven het streeftraject; het organische stofgehalte en het K-getal lagen rond de streefwaarden.

5.2 Ziektes en plagen

Vruchtwisseling, cultivarkeuze, hygiëne en mechanische maatregelen vormden de methode om de druk van ziektes, plagen en onkruiden binnen de perken te houden.

De **vruchtwisseling** was zodanig ruim dat de invloed van gewasspecifieke ziektes als *Fusarium* en *Pythium* beperkt blijft. De vruchtopeenvolging was zo uitgekozen dat er een minimale kans op ontwikkeling van schadelijk bodempathogenen was. *Pythium* leek mede door de ruime vruchtwisseling, actiever bodemleven, het niet-verstoren van de bodem tijdens de rustjaren en organische bemesting in het biologische systeem

een minder groot probleem dan in het geïntegreerde systeem.

De **cultivarkeuze** was voornamelijk ingegeven door resistentie tegen en ongevoeligheid voor de belangrijkste ziektes. Bolrot (*Fusarium*) was hierdoor een minder groot probleem in het biologische systeem ten opzichte van het geïntegreerde systeem. Tegen vuur hielp de cultivarkeuze minder: volledige resistentie is in het huidige cultivarsegment immers niet te vinden. Alle jaren stierven de biologische tulpen eerder af dan de geïntegreerde tulpen. Tegen virus is alleen een weinig gevoelige cultivar niet genoeg: verschillende partijen zijn bij de BKD-keuringen teruggezet vanwege een te hoog virusgehalte

Hygiëne was een derde pijler tegen ziektes en plagen. Koppen (ook van narcissen), opruimen en composteren van gewasresten, intensief ziekzoeken en reinigen van bollen waren hierbij belangrijke maatregelen. De effectiviteit van elke maatregel afzonderlijk is binnen een geheel systeem nauwelijks te bepalen maar al deze maatregelen hebben bijgedragen aan het zo gezond mogelijk houden van de gewassen.

Mechanische maatregelen bestonden uit het aanbrengen van een strodek voor de onkruidbestrijding, het wiedeggen en schoffelen tegen onkruid, het handmatig verwijderen van stekers en vuurblaadjes. Aan het nut van het plukken van vuurblaadjes wordt getwijfeld. De overige maatregelen hebben hun nut bewezen. De arbeidsinzet was echter met name ten aanzien van de onkruidbestrijding hoger dan telers uit de klankbordgroep acceptabel achten.

5.3 Natuur

Een grote biodiversiteit en natuurlijke vijanden tegen belagers van de gewassen vormen een onlosmakelijk onderdeel voor het biologische teeltsysteem. Op de proefbedrijven is de nodige aandacht besteed aan het beheer van de teeltvrije zones en de slootkanten teneinde een rijkere flora en fauna te verkrijgen. Het belang van een rijke natuur is hierbij onderkend. Natuurontwikkeling op bloembollenbedrijven staat echter nog in de kinderschoenen. Nieuwe strategieën voor het vergroten van de natuurlijke verscheidenheid worden thans ontwikkeld. Binnen het biologische bedrijfssystemenonderzoek is geen studie gedaan naar de effecten van een grotere biodiversiteit op de teelten.

5.4 Economie

De economische haalbaarheid wordt bepaald door de opbrengst en de kosten. De opbrengst wordt bepaald door de kwantiteit, de kwaliteit en de markt.

De **opbrengst**, uitgedrukt in aanwas, van de biologische tulp, hyacint, kleinbloemige narcis en lelie was minder dan de aanwas van de geïntegreerde variant. Bij dahlia was er geen verschil tussen biologische en geïntegreerde teelt in percentage goede knollen. Bovendien waren de opbrengsten vergelijkbaar met wat gangbaar is in de praktijk. Bij krokus en grootbloemige narcis was de aanwas in het biologische systeem iets beter dan in de geïntegreerde variant maar wel lager dan de praktijk..

Bij de **kosten** ligt het verschil tussen biologisch en geïntegreerd voornamelijk in de kosten van het uitgangsmateriaal (een hogere prijs voor biologische bollen leidt tot een hogere prijs van het biologisch uitgangsmateriaal), de toerekening van de twee rustjaren in de vruchtwisseling aan de bolgewassen en de meerkosten van arbeid in het biologische systeem. Deze arbeidskosten worden voor een groot gedeelte bepaald door de onkruidbestrijding en handmatige ziektebestrijding. Tegenover deze meerkosten staan besparing van gewasbeschermingsmiddelen. Doch deze besparing wordt ten dele teniet gedaan door de hogere kosten van (het opbrengen van) organische bemesting.

De **kwaliteit** is bepaald in de BKD-keuringen en de afbroeioproeven. Bij de BKD-keuringen werden soms partijen gedegradeerd en een enkele partij afgekeurd vanwege een te hoog virusgehalte en galmijt.. Handhaving van de biologische kwaliteit volgens BKDO-normen lijkt mogelijk maar vergt een grotere inspanning van de teler. Bij de afbroeioproeven bleek de kwaliteit van de biologische bollen vaak wat minder. Dit kon deels verklaard worden door een lager N-gehalte in de bol.

De **markt** schreeuwt nog niet om biologische bollen: de afzet is vaak moeizaam. Aan de afzetkant zullen de ketenpartijen nog de nodige inspanningen moeten leveren. Maar de vooruitzichten lijken beter te worden.

5.5 Perspectief biologische bloembollenteelt

In tabel 13 worden een paar belangrijke kengetallen uit het biologische bedrijfssystemenonderzoek afgezet tegen de resultaten uit het geïntegreerde bedrijfssystemenonderzoek. Een goede vergelijking van beide systemen loopt spaak doordat verschillende cultivars in de systemen werden geteeld en niet alle gegevens van de geïntegreerde teelt beschikbaar waren. De vergelijking dient louter om de systemen op hoofdlijnen te vergelijken en de plaats van de biologische teelt te bepalen tegenover geïntegreerde teelt in een vergelijkbare setting (Proefbedrijf 'De Noord' en Proefbedrijf 'De Zuid') op dezelfde grond in dezelfde jaren. Hierbij moet in ogenschouw worden genomen dat het geïntegreerde systeem minder goed presteerde dan de praktijk (Snoek, 2001) en dat in het geïntegreerde systeem op bepaalde onderdelen (met name onkruidwieden) meer arbeid werd ingezet dan in de praktijk.

Bij **tulp** worden waarschijnlijk door vuur en/of te lage stikstofbemesting te weinig stuks leverbaar geproduceerd. Bij 300.000 stuks leverbaar per ha zakt de kostprijs per leverbare bol naar 9 eurocent hetgeen dicht bij de gerealiseerde verkoopprijs komt te liggen. De proef met biofertilisatie liet zien dat het een aanwas van ruim 100 % (i.e. ongeveer 400.000 stuks leverbaar) te realiseren valt in een niet-vuurjaar. De extra arbeid in de biologische tulp komt voor rekening van de onkruidbestrijding en het moeilijke pellen. Bij **kleinbloemige narcis** is de aanwas van de biologische bol weliswaar lager dan de geïntegreerde variant maar de meerprijs van de biologische bol ligt ruim boven de kostprijs zodat deze teelt zeker lonend is. Voor **grootbloemige narcis** geldt de verschillen in aanwas, prijs en kostprijs gering zijn. De marktprijs ligt boven de kostprijs zodat ook deze teelt perspectief heeft.

Voor de zettters van **hyacint** geldt dat de aanwas van de biologische teelt lager is dan in de geïntegreerde teelt maar de gemiddelde marktprijs ligt boven de kostprijs.

Bij **lelie** daarentegen is de biologische aanwas de helft van het geïntegreerde systeem en wordt de kostprijs bij lange na niet gehaald.

Krokus gedijt beter in het biologische systeem dan in het geïntegreerde systeem. Dit kan voor een deel verklaard worden doordat het geïntegreerde blok meer te leiden had van waterschade. De kostprijs werd overschreden door de marktprijs waardoor deze teelt in tegenstelling tot de geïntegreerde variant economisch interessant bleek.

Dahlia gaf weinig verschil in knolontwikkeling tussen beide systemen. Omdat de markt voor dahlia de laatste jaren slecht is en in dahlia meer arbeid in het biologische systeem nodig was, is de biologische teelt verre van rendabel.

Tabel 13

Vergelijking tussen BIO en GI zoals uitgevoerd op de proefbedrijven.

Gewas	systeem	aanwas of %knol	stuks leverbaar x 1000	gem verkoop-prijs in €	kostprijs in €	uren arbeid /ha/jaar
Tulp	BIO	57%	208	0.076	0.123	765
	GI	97%	390	0.047	0.055	610
Narcis (kleinbl.)	BIO	105%	340	0.073	0.064	480
	GI	148%	502	0.039	0.043	445
Narcis (grootbl.)	BIO	66%	246	0.105	0.088	480
	GI	62%	233	0.106	0.093	445
Hyacint (zettters)	BIO	113%	354	0.181	0.176	700
	GI	167%	458	0.109	0.100	690
Lelie	BIO	110%	245	0.125	0.216	1325
	GI	223%	498	0.095	0.081	1360
Krokus	BIO	60%	598	0.044	0.040	720
	GI	55%	531	0.022	0.042	670
Dahlia	BIO	79%	144	0.182	0.238	780
	GI	79%	144	0.169	0.208	650

Vergelijking op bedrijfsniveau laat zien dat het geïntegreerde systeem een hogere opbrengst had per 100 €

kosten dan het biologische systeem. Daarbij presteerde voormalig Proefbedrijf 'De Zuid' op goede grond en in vroegere jaren in beide systemen beter dan PPO 'De Noord' met een mindere bodemstructuur.

5.6 Eindconclusie

Bij de huidige stand van techniek en kennis moeten in de biologische teelt concessies worden gedaan aan kwantiteit en kwaliteit. Bij de huidige marktprijzen en het huidige productieniveau is de biologische bollenteelt geen haalbare kaart. Niettemin zijn er positieve ontwikkelingen op het gebied van bemesting en onkruidbestrijding en lijkt er ook warmere wind te gaan waaien op de markt. De opbrengst en de kwaliteit zullen verhoogd moeten worden en de prijs verbeterd wil biologische bollenteelt een kans maken.

Daarbij dienen oplossingen gevonden te worden voor verschillende aspecten waar het praktijkonderzoek biologische bollenteelt zich de komende jaren op gaat richten:

- Productie:** optimalisatie stikstofvoorziening (o.a door fertigatie)
onkruidbestrijding (mogelijkheden van afdekmaterialen)
afdoende aanpak van ziektes (vuur, virus)
- Kwaliteit:** stikstofgehalte in de afbroeibol
bolreiniging en bewaring
vermeerdering (voornamelijk éénrichtingsteelten)
- Markt:** ketenanalyse van de markt

Literatuur

Anonymous, 1990.

Structuurnota Landbouw, regeringsbeslissing. Tweede Kamer der Staten Generaal, vergader jaar 1989-1990. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag. 174 pp.

Anonymous, 1999.

Vuur, op weg naar een optimale bestrijding. Informatiemap, LBO, Lisse. 11 pp.

Banken, M.J.G. & J.D.G.F. Luijks, 1993. Verslag van proefnemingen in de biologische bloembollenteelt, Teeltseizoen 1992/1993, Bureau Ecologie en Landbouw, Wageningen

Bollen, G.J en D. Volker, 1990.

Overleving van ziektekiemen en de persistentie van bestrijdingsmiddelen tijdens compostering van pelafval. Vakgroep Fytopathologie. Landbouwuniversiteit, Wageningen.

Buurman, F.P.M, Wondergem, M.J, Jansma, J.E. en Snoek A.J. 1998

Geïntegreerde bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Noord'. Jaarverslag 1995/96. Intern LBO rapport nr 082a & b. resp 61 en 68 pp.

Buurman, F.P.M, Wondergem, M.J, Jansma, J.E. en Snoek A.J. 1998

Geïntegreerde bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Noord'. Jaarverslag 1996/97. Intern LBO rapport nr 088a & b. resp 59 en 71 pp.

Jansma, J.E., F.P.M. Buurman, E.A.C. Vlaming en M.J. Wondergem, 1997.

Geïntegreerde en biologische bloembollenteelt; Proefbedrijf 'De Noord' gaat alleen verder. Bloembollencultuur 12 (1997): 16-17.

Jansma, J.E, en R. Stokkers, 1995.

Geïntegreerde bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Zuid', jaarverslag 1993/94. Intern LBO-rapport 044, LBO, Lisse. 158 pp.

Jansma, J.E, en R. Stokkers, 1997.

Geïntegreerde bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Zuid', jaarverslag 1994/95, deel 1 resultaten bedrijfsvoering en teelt. Intern LBO-rapport 62a, LBO, Lisse. 58 pp.

Jansma, J.E, en R. Stokkers, 1996.

Geïntegreerde bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Zuid', jaarverslag 1994/95, deel 2 saldoberekeningen. Intern LBO-rapport 62b, LBO, Lisse. 82 pp.

Keulen, h. van, Aartrijk J. van, 1993

Ziektegevoeligheid van cultivars van bloembolgewassen. Milieuplatform, Hillegom 42 p.

Kramers, M.A., Snoek A.J. 1998

Bedrijfskundige aspecten van hyacintenteelt op sub-optimale grond. Intern Lbo-rapport 089. Lisse, 18 p.

Maters, J. & Hoitink, 1999. Inventarisatie van knelpunten in de biologische bloembollenteelt, LBO, Lisse

Mombarg, H., 1996. Onderzoeksrapport biologische bloembollenteelt II; Rapport over de teelt van en het onderzoek naar de biologische bloembollenteelt bij drie reguliere bollenbedrijven in de provincie Zuid-Holland, Bureau Ecologie en Landbouw, Wageningen.

Rossing, W.A.H., J.E. Jansma, H.J. de Ruyter en J. Schans, 1997

Operationalizing sustainability: exploring options for environmentally friendly flower bulb production systems, *European Journal of Plant Pathology*, 103: 217-234.

SKAL. Statuten, reglementen & voorschriften. Losbladig systeem met continue aanpassing onderdelen. Verordening (EEG) Nr. 2092/91 Bijlage I juli 2000. www.skal.com

Somers, B.M. & N.G. Röling, 1993. Kennisontwikkeling voor duurzame landbouw, NRLO-rapport nr. 93/12, Wageningen.

Snoek, A.J., Jansma, J.E., Wondergem, M.J., Schreuder, R. 2001
Op weg naar duurzame bloembollenteelt. Evaluatie bedrijfssystemenonderzoek geïntegreerde bloembollenteelt. PPO rapport 407. 78 p.

Stokkers, R. 1991.
Onderzoekplan geïntegreerde bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Noord' 1991 – 1996. LBO rapport no 77. 54 pp.

Stokkers R. en H. van den Berg, 1993.
Onderzoekplan geïntegreerde bedrijfssystemen 'De Zuid' 1992-1997. Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, rapport 81, Lisse. 72 pp.

Wondergem, M.J., Jansma J.E en Snoek A.J. 1997.
Geïntegreerde bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Zuid', jaarverslag 1995/96, deel 1 resultaten bedrijfsvoering en teelt. Intern LBO-rapport 57a, LBO, Lisse. 73 pp.

Wondergem, M.J., Jansma J.E en Snoek A.J. 1997.
Geïntegreerde bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Zuid', jaarverslag 1995/96, deel 2 saldoberekeningen. Intern LBO-rapport 57b, LBO, Lisse. 98 pp.

Wondergem, M.J., Jansma J.E en Snoek A.J. 1998.
Geïntegreerde bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Zuid', jaarverslag 1996/97, deel 1 resultaten bedrijfsvoering en teelt. Intern LBO-rapport 87a, LBO, Lisse. 76 pp.

Wondergem, M.J., Jansma J.E en Snoek A.J. 1998.
Geïntegreerde bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Zuid', jaarverslag 1996/97, deel 2 saldoberekeningen. Intern LBO-rapport 87b, LBO, Lisse. 93 pp.

Wondergem, M.J. en Jansma J.E 2000
Geïntegreerde en biologische bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Noord', jaarverslag 1997/98, deel 1 resultaten bedrijfsvoering en teelt. Intern LBO-rapport 113a, LBO, Lisse. 81 pp.

Wondergem, M.J. en Jansma J.E 2000
Geïntegreerde en biologische bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Noord', jaarverslag 1997/98, deel 2 Saldoberekeningen. Intern LBO-rapport 113b, LBO, Lisse. 141 pp.

Wondergem, M.J. 2002
Geïntegreerde en biologische bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Noord', jaarverslag 1998/99, deel 1 resultaten bedrijfsvoering en teelt. Intern PPO-rapport.

Wondergem, M.J. 2002
Geïntegreerde en biologische bedrijfssystemen bloembollenteelt 'De Noord', jaarverslag 1998/99, deel 2 Saldoberekeningen. Intern PPO-rapport.

Zoon, F.C. en P.W.Th. Maas, 1996.
Aktiviteit van Thrichodoridea aaltjes: een sleutel voor de beheersing van tabaksratelvirus. IPO-DIO,
Wageningen. 20 pp.

Zwart, K.B., A.P. Whitmore en J.G. Bokhorst, 1999.
Beheer van organische stof in open biologische, ecologische en geïntegreerde teeltsystemen. Eindrapport.
AB-DLO, rapport 102. Wageningen, 89 pp.

Bijlagen

Tabel 14

De geteelde biologische (BIO) cultivars in het bedrijfssystemenonderzoek

Tabel 15

Ziektegevoeligheid van de geteelde cultivars.

Figuur 19

Overzicht arbeidsverdeling teeltplan De Noord

Tabel 16

Arbeidsinzet bij teeltplan De Noord

Figuur 20

Overzicht arbeidsverdeling teeltplan De Zuid

Tabel 17

Arbeidsinzet bij teeltplan De Zuid

Tabel 18

Opbrengst en kosten fertigatie.

Figuur 21

Opbouw kostprijs biologische bollen

Tabel 14

De geteelde biologische (BIO) cultivars in het bedrijfsystemenonderzoek

Gewas	locatie	cultivar	1994/'95	1995/'96	1996/'97	1997/'98	1998/'99	1999/'00	2000/'01
Tulp	De Noord	Oxford	nog niet bio	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO
		Île de France	nog niet bio	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO
		Yokohama	nog niet bio	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO
		Toronto	nog niet bio	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO
Narcis	de Zuid	Purissima	nog niet bio	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO
		Red Riding Hood	nog niet bio	BIO	BIO	BIO + GLEX	BIO	BIO	BIO
		Oxford	BIO	BIO	BIO	gesloten	gesloten	gesloten	gesloten
		Tête-à-Tête	nog niet bio	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX
Hyacint	de Noord	sir Winston Churchill	nog niet bio	BIO + GI	BIO + GEX	BIO	BIO	BIO	BIO
		Mareike	nog niet bio	BIO	BIO	BIO + GEX	BIO + GEX	BIO + GEX	BIO + GEX
		Ice Follies	BIO	BIO	BIO	gesloten	gesloten	gesloten	gesloten
		Delft Blue	nog niet bio	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX
Dahlia	de Noord	White Pearl	nog niet bio	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO
		Jan Bos	nog niet bio	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO	BIO	BIO	BIO
		Delft Blue	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	gesloten	gesloten	gesloten	gesloten
		Pink Pearl	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	gesloten	gesloten	gesloten	gesloten
de Zuid	de Noord	Park Princess	nog niet bio	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO
		Orange Nugget	nog niet bio	BIO	BIO	BIO	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO
		My Love	nog niet bio	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO + GLEX	BIO
		Purple Gem	nog niet bio	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO
de Zuid	de Zuid	Sisa	nog niet bio	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO
		Red Pigmy	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	gesloten	gesloten	gesloten	gesloten
		Park Princess	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	gesloten	gesloten	gesloten	gesloten
		Berliner Kleene	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	gesloten	gesloten	gesloten	gesloten
		München	BIO	BIO	BIO	gesloten	gesloten	gesloten	gesloten
		My Love	BIO	BIO	BIO	gesloten	gesloten	gesloten	gesloten
		Purple Gem	BIO	BIO	BIO	gesloten	gesloten	gesloten	gesloten
		Zuster Klarentine	BIO	BIO	BIO	gesloten	gesloten	gesloten	gesloten
		Orange Nugget	BIO	BIO	BIO	gesloten	gesloten	gesloten	gesloten
		Jeanne d'Arc	nog niet bio	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX
Lelie	de Noord	Remembrance	nog niet bio	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX
		Connecticut King	nog niet bio	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO + GLEX	BIO	BIO
		Bright Beauty	nog niet bio	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO
		Gran Paradiso	nog niet bio	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO	BIO
de Noord	de Noord	Mero Star	nog niet bio	BIO	BIO	BIO + GEX	BIO + GEX	BIO + GEX	BIO + GEX
		Prato	nog niet bio	BIO	BIO	BIO + GEX	BIO + GEX	BIO + GEX	BIO + GEX

GLEX =

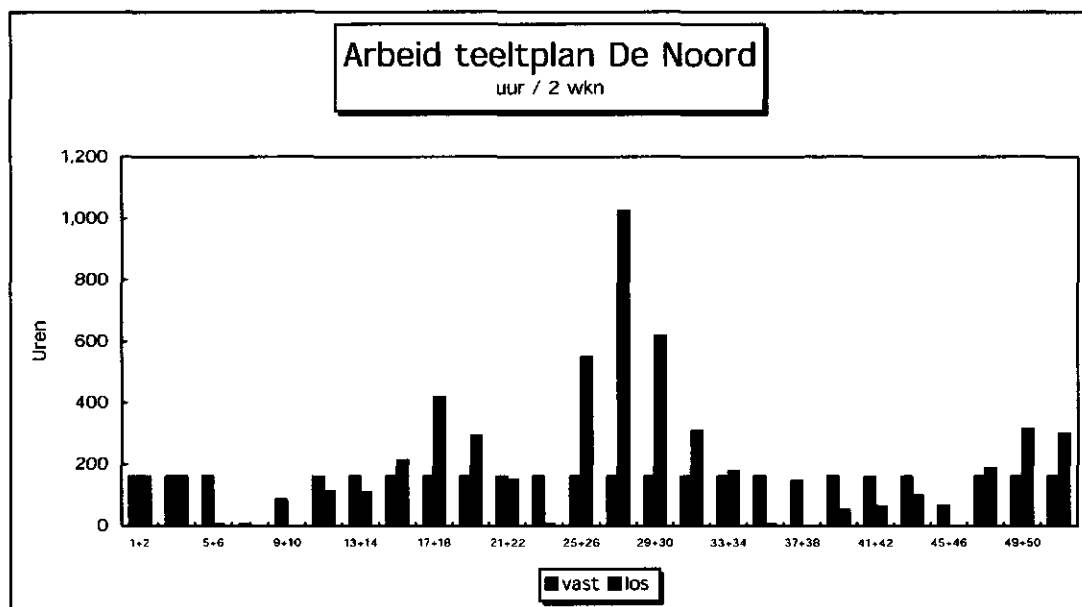
in zowel Geïntegreerd (GI) als in Experimenteel-Geïntegreerd (GEX)

Tabel 15
Ziektegevoeligheid van geteelde cultivars.

Gewas	cultivar	gevoeligheid			
		vuur	zuur	Rhizoctonia	
Tulp	Ile de France	2	1	1	
	Oxford	2	1	2	
	Purissima	2	1	2	
	Red Riding Hood	3	4		
	Toronto	2	1		
	Yokohama	2	2	1	
		wortelrot	knolrot	grijs	
Krokus	Jeanne d'Arc	3	1	3	
	Remembrance	4	3	4	
		wortelrot	geelziek	Fusarium	
Hyacint	Delft Blue	3	3	2	
	Jan Bos	4	2	3	
	Pink Pearl	5	2	5	
	White Pearl	5	2	5	
		wortelrot	vuur	Fusarium	weinig vatbaar
Lelie	Bright Beauty	1	1	1	
	Connecticut King	1	2	1	-
	Gran Paradiso	2	2	2	-
	Mero Star	1	2	1	-
		ratelvirus	bolrot		
Narcis	Ice Follies	1	1		
	Marieke	1	2		
	sir Winston Churchill	2	1		
	Tête-à-Tête	5			

1=ongevoelig; 2= tamelijk ongevoelig; 3=gemiddeld;4=tamelijk gevoelig;5=zeer gevoelig

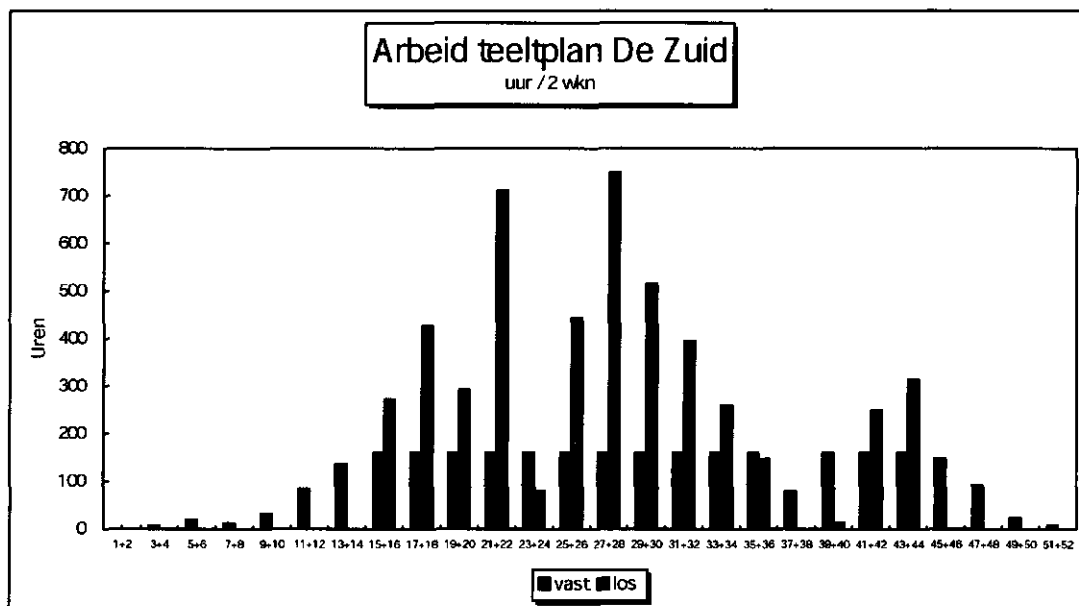
Figuur 19
Overzicht arbeidsverdeling teeltplan De Noord.



Tabel 16
Arbeidsinzet bij teeltplan De Noord.

Scenario:	Bouwplan 'De Noord'			
Bouwplan:	ha:	<i>ha bolgewas /vaste arbeidskracht</i>	4.5	
Tulp	2.7	<i>Vaste bezetting</i>	2	
Hyacint	0.0	<i>uren per week</i>	40	
Lelie	2.7	<i>vaste arbeid per 2 wkn</i>	160	
Narcis	2.7	<i>berekend loon vast</i>	32 000 €	
Dahlia	0.0		<i>scholier</i>	<i>kundig</i>
Krokus	2.7	<i>tarieven losse arbeid</i>	11.50	18.50
Iris	0.0			
Gras/klaver	5.3	<i>bedrijfs grootte</i>	16.0	ha
Groenbemester	8.0	<i>uren vaste arbeid</i>	3 818	
	stuks:	<i>uren/v.a.k</i>	1 909	
Broei tulp	0	<i>uren losse arbeid</i>	5 341	
	m ²	<i>kosten vaste arbeid</i>	64 000 €	
Broei narcis	0	<i>kosten losse arbeid</i>	66 435 €	
		<i>totaal aantal uren</i>	9 159	
		<i>uren/ha bedrijf</i>	572	
		<i>totaal kosten</i>	130 435 €	
		<i>kosten/ha bedrijf</i>	8 152 €	

Figuur 20
Overzicht arbeidsverdeling teeltplan De Zuid.



Tabel 17
Arbeidsinzet bij teeltplan De Zuid

Scenario	Bouwplan 'De Zuid'			
Bouwplan:	ha:	ha bolgewas /vaste arbeidskracht	4.5	
Tulp	2.7	Vaste bezetting	2	
Hyacint	2.7	uren per week	40	
Lelie	0.0	vaste arbeid per 2 wkn	160	
Narcis	2.7	berekend loon vast	32 000 €	
Dahlia	2.7		scholier	kundig
Krokus	0.0	tarieven losse arbeid	11.50	18.50
Iris	0.0			
Gras/klaver	5.3	bedrijfs grootte	16.0	ha
Groenbemester	8.0	uren vaste arbeid	2 881	
	stuks:	uren/v.a.k	1 440	
Broei tulp	0	uren losse arbeid	4 866	
	m ²	kosten vaste arbeid	64 000 €	
Broei narcis	0	kosten losse arbeid	60 892 €	
		totaal aantal uren	7 746	
		uren/ha bedrijf	484	
		totaal kosten	124 892 €	
		kosten/ha bedrijf	7 806 €	

Tabel 18
Opbrengst en kosten fertigatie.

Biofertigatie	Leen van der Mark opplant 8/10		2000/2001
Per ha: in kg:	BIO fertigatie	BIO controle	Geïntegreerde GIEX
12/+	9 106	2 728	6 698
11/12	6 029	4 659	6 076
10/11	2 727	3 464	3 800
-/10	4 503	6 100	7 521
In stuks:			
12/+	254 968	76 384	187 544
11/12	235 131	181 701	236 964
Prijs:			
In stuks:			
12/+	€ 0.09	€ 0.09	€ 0.06
11/12	€ 0.08	€ 0.08	€ 0.04
In kg:	€ 2.70	€ 2.70	€ 1.62
Opbrengst (kg)	22 365	16 951	24 095
Plantgoed in (kg)	10 220	10 220	11 311
Aanwas	119%	66%	113%
Opbrengsten in €			
Opbrengst telgoed	40 122	20 603	20 741
Opbrengst plantgoed	19 494	25 787	18 382
Opbrengst in €	59 615	46 389	39 123
Kosten in €			
Plantgoed	27 555	27 555	18 365
Bemestingskosten	700	578	296
Beregeningskosten		600	600
Fertigatiekosten	2 798		
Saldo in €	28 562	17 656	19 862

Kosten fertigatie in € zoals uitgevoerd op Proefbedrijf 'De Noord'

Investering dpm per ha	1 772	
Jaarkosten dpm per ha		337
Tapes 26667 m à € 0.05		1 333
Waterstofperoxide tegen algen		1 128
Totaalkosten fertigatie per ha per jaar		2 798

Figuur 21
Opbouw kostprijs biologische bollen

