

# **Resultaten bedrijfssystemen- onderzoek intensieve vollegronds- groenten 1991-1993**

ing. M. van der Ham  
mw. ing. B.M.A. Kroonen-Backbier  
mw. ing. W.K. van Leeuwen-Haagsma  
ing. J.A.J.M. Rovers  
mw. ing. M.H. Zwart-Roodzant

verslag nr. 186  
februari 1995

# INHOUD

<b>SAMENVATTING</b> .....	<b>8</b>
<b>1. INLEIDING</b> .....	<b>12</b>
<b>2. ACHTERGROND EN DOELSTELLING ONDERZOEK</b> .....	<b>14</b>
2.1 Doelstelling van het onderzoek .....	14
2.2 Modelbenadering .....	15
2.3 Samenvatting .....	17
<b>3. INVULLING ONDERZOEKSOPZET</b> .....	<b>18</b>
3.1 Gewaskeuze .....	18
3.2 Teeltplansamenstelling en vruchtopvolging .....	19
3.3 Keuze en opvolging van teeltactiviteiten .....	20
<b>4. ONDERZOEKSOPZET PER LOCATIE</b> .....	<b>22</b>
4.1 Breda .....	22
4.2 Meterik .....	26
4.3 Westmaas .....	30
4.4 Zwaagdijk .....	35
<b>5. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK</b> .....	<b>40</b>
5.1 Bemesting en bodemvruchtbaarheid .....	40
5.1.1 Bemesting .....	40
5.1.2 Bodemvruchtbaarheid .....	42
5.2 Gewasbescherming .....	42
5.2.1 Onkruidbestrijding .....	43
5.2.2 Ziekten- en plagenbestrijding .....	45
<b>6. ONDERZOEKSGEBIEDEN EN AANDACHTSVELDEN</b> .....	<b>47</b>

7.	TEELTTECHNISCHE RESULTATEN PER LOCATIE .....	49
7.1	Breda .....	49
7.1.1	Aardbei normaalteelt .....	49
7.1.2	Aardbei gekoelde teelt .....	51
7.1.3	Aardbei op het wachtbed .....	55
7.1.4	Prei .....	57
7.1.5	Ijssla .....	61
7.1.6	Bospeen .....	65
7.1.7	Graan .....	67
7.1.8	Gras .....	69
7.1.9	Groenbemester .....	70
7.2	Meterik .....	72
7.2.1	Broccoli .....	72
7.2.2	Chinese kool .....	74
7.2.3	Prei .....	77
7.2.4	B/C-peen .....	81
7.2.5	Kropsla .....	84
7.3	Westmaas .....	87
7.3.1	Spruitkool .....	87
7.3.2	Ijssla .....	92
7.3.3	Knolvenkel .....	95
7.3.4	Spinazie .....	97
7.3.5	Groenselderij .....	99
7.3.6	Brouwgerst .....	101
7.4	Zwaagdijk .....	103
7.4.1	Vroege aardappel .....	103
7.4.2	Bloemkool .....	106
7.4.3	Gras .....	109
7.4.4	Iris .....	110
7.4.5	Tulp .....	113
7.4.6	Uien .....	116
7.4.7	Winterpeen .....	118
7.4.8	Wintertarwe .....	120

7.4.9	Groenbemesters en braaklandbeheer .....	121
8.	<b>TECHNISCHE RESULTATEN BEMESTING EN GEWASBESCHERMING</b> .....	124
8.1	Bemesting en bodemvruchtbaarheid .....	124
8.1.1	Invulling bemestingsstrategie fosfaat, kali en magnesium .....	124
8.1.2	Invulling bemestingsstrategie stikstof .....	131
8.1.3	Mineralenbalans fosfaat, kali en magnesium .....	137
8.1.4	Mineralenbalans stikstof .....	139
8.1.5	Resultaten van de stikstofbemesting .....	141
8.1.6	Bodemvruchtbaarheid .....	150
8.1.7	Evaluatie bemestingsresultaten .....	154
8.2	Gewasbescherming .....	157
8.2.1	Algemeen .....	157
8.2.2	Onkruidbestrijding en herbicidengebruik .....	160
8.2.3	Plaagbestrijding en insecticidengebruik .....	163
8.2.4	Ziektenbestrijding en fungicidengebruik .....	167
8.2.5	Bodemgebonden ziekten en plagen .....	170
9.	<b>AANBEVELINGEN VOOR HET VERVOLGONDERZOEK</b> .....	176
9.1	Terugblik en motivering voor voortzetting .....	176
9.2	Globale opzet van gewijzigde voortzetting .....	177
9.3	Samenwerkingsverbanden rond de gewijzigde voortzetting .....	179
9.4	Introductie geïntegreerde bedrijfsvoering in de vollegrondsgroenteteelt .....	180
10.	<b>LITERATUUR</b> .....	182
Bijlage 1.	Nutriëntenopname in kg per 1000 kg versproduct van vollegrondsgroenten en overige BSO-gewassen. ....	186
Bijlage 2.	Fosfaatbemesting in kg per ha binnen het streeftraject (Pw 25-50) volgens BSO-strategie en volgens de adviesbasis	

	intensieve vollegrondsgroenteteelt. ....	187
Bijlage 3.	Kali-bemesting in kg per ha binnen het streeftraject volgens BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt. ....	188
Bijlage 4.	Magnesium-bemesting in kg per ha binnen het streeftraject volgens de BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt. ....	189
Bijlage 5.	Breda: verschil in meststoffeninzet tussen gangbaar en BSO bij bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau en binnen het streeftraject per systeem en gemiddeld op locatieniveau, in kg per ha (1993). ....	190
Bijlage 6.	Meterik: verschil in meststoffeninzet tussen gangbaar en BSO bij bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau en binnen het streeftraject per systeem en gemiddeld op locatieniveau, in kg per ha (1993). ....	191
Bijlage 7.	Westmaas: verschil in meststoffeninzet tussen gangbaar en BSO bij bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau en binnen het streeftraject per systeem en gemiddeld op locatieniveau, in kg per ha (1993). ....	192
Bijlage 8.	Zwaagijk: verschil in meststoffeninzet tussen gangbaar en BSO bij bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau en binnen het streeftraject per systeem en gemiddeld op locatieniveau in kg per ha (1993). ....	193
Bijlage 9.	Tabel 1. Stikstofmineraal in de laag 0-90 cm in november in de jaren 1991 tot en met 1993 per locatie in kg N per ha. Tabel 2. Stikstofmineraal in de laag 0-90 cm in november gemiddeld in	

	de periode 1991-1993 per locatie per systeem in kg N per ha. . . .	194
Bijlage 10.	Verandering in de hoeveelheid minerale stikstof in de laag 0-90 cm gedurende de winter per locatie per gewas ge- middeld in de periode 1991-1993 tot en met 1992-1994 in kg N per ha. . . . .	195
Bijlage 11.	Gebruik gewasbeschermingsmiddelen volgens MJPG. . . . .	196
Bijlage 12.	Tabel 1. Inzet pesticiden totaal en excl. nematiciden in referentieperiode 1984-1988 en de volumedoelstelling voor het jaar 2000 per locatie per ha cultuurgrond (in kg actieve stof) Tabel 2. Inzet pesticiden totaal en excl. nematiciden in referentieperiode 1984-1988 en de volumedoelstelling voor het jaar 2000 per locatie per ha geteeld gewas in kg'n actieve stof . . . .	197
Bijlage 13.	Overzicht van de samenwerkingsverbanden binnen de diverse GEP-programma-onderdelen. . . . .	198

## SAMENVATTING

Voor het verkrijgen van een goed inzicht in de mogelijkheden en resultaten van een geïntegreerde benadering van de intensieve vollegrondsgroenteteelt ten aanzien van teelttechniek, economie en ecologie worden meerdere bedrijfsopzetten ontwikkeld en met elkaar vergeleken. De hiervoor uitgewerkte onderzoeksopzet is modelmatig en bestaat uit intensieve systemen met het accent op de economie en extensievere systemen waarbij het zwaartepunt ligt bij een minimale belasting van het milieu. Het onderzoek wordt uitgevoerd op en in samenwerking met de regionale onderzoekcentra (ROC's) Breda, Meterik, Westmaas en Zwaagdijk. Hierdoor is het mogelijk de grote regionale verschillen in gewassen, teeltplansamenstelling, bedrijfsstructuur én problematiek op een verantwoorde manier in het onderzoek te betrekken.

Bij de invulling van de onderzoeksopzet per locatie is de keuze van de gewassen bepaald door het belang van het gewas in het gebied, de teeltproblematiek en de knelpunten op gewas-, bedrijfs- en gebiedsniveau. Ook de onderling te verwachten positieve en negatieve beïnvloeding met betrekking tot vruchtwisselings- en opvolgingsaspecten hebben de gewaskeuze mede bepaald.

De hoofdgewassen die in alle systemen in een afnemend teeltplanaandeel voorkomen zijn in Breda aardbeien en prei; in Meterik kropsla en prei en in Westmaas spruiten en ijssla. In Zwaagdijk waar het gecombineerde vollegrondsgroente/bollenbedrijf onderwerp van onderzoek is zijn bloemkool en tulpen de hoofdgewassen. In drie van de vier systemen komt tulpen in de verhouding 1:6 voor.

Door een gerichte keuze van representatieve teeltwijze komt elk gewas gedurende de gehele veldaanvoerperiode in het onderzoek voor zodat alle voorkomende problemen en knelpunten van vroeg tot laat in het groeiseizoen in het onderzoek zijn betrokken.

Voor de uitvoering van het onderzoek zijn de geïntegreerde strategieën vastgesteld. Hierbij zijn naast milieukundige aspecten, steeds economische overwegingen betrokken. Bij de bemesting staat bij kali, fosfaat en magnesium het handhaven danwel het bereiken van het gewenste bodemvruchtbaarheidsniveau centraal. Bij de stikstofbemesting betreft dit het gewasgerichte aanbod. Dit is afgestemd op een optimale

benutting, een beperking van de uitspoeling, een zo laag mogelijk niveau op het einde van de teelt en een grenswaarde (70 kg N per ha) aan minerale stikstof in de bodem op het einde van het teeltjaar (november). Bij de gewasbescherming is bij de geïntegreerde aanpak de preventie het uitgangspunt. Vervolgens het vaststellen van de bestrijdingsnoodzaak. Als er tot bestrijding moet worden overgegaan hebben biologische, mechanische en andere niet-chemische methoden de voorkeur. De belangrijkste strategische elementen van de geïntegreerde onkruid- ziekten- en plagenbestrijding zijn vastgesteld.

De per locatie en per gewas weergegeven teelttechnische resultaten beperken zich tot een korte beschrijving van enkele teeltaspecten, opbrengst en positieve ontwikkelingen en knelpunten bij de bemesting gewasbescherming en middelen-inzet.

De na te streven gewenste bodemvruchtbaarheidsniveaus (streeftrajecten) zijn vastgesteld en zijn voor fosfaat Pw 25-50, voor kali op zand K-getal 10-19 en op klei K-getal 20-29 en voor magnesium op zand MgO-getal 100-124. Door gewasanalyses zijn de gewasafvoeren vastgesteld. Het handhaven van de streeftrajecten vindt plaats door de afvoer te compenseren (evenwichtsbemesting). Uit de saldi van de opgestelde mineralenbalansen blijkt dat binnen de streeftrajecten de gewenste evenwichtsbemesting bereikt kan worden. Het op de afvoer gebaseerde BSO-advies voor fosfaat, kali en magnesium is aanmerkelijk lager dan het gangbare advies volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt. Bij een bodemvruchtbaarheidsniveau overeenkomend met de streeftrajecten bedraagt de verminderde inzet, afhankelijk van de gewascombinaties, op systeemniveau bij fosfaat 100-200 kg per ha per jaar, bij kali circa 70 kg en bij magnesium circa 80 kg per ha per jaar. De veronderstelde effecten van de bemestingsstrategie op de ontwikkeling van de bodemvruchtbaarheidskengetallen zijn wel grotendeels maar niet geheel gerealiseerd. Zo zijn er in Westmaas en Breda niet verwachte Pw-reacties (daling) en blijft in Zwaagdijk het herstel van het K-getal uit.

Door aanpassing en/of vervanging van het bestaande stikstofadvies is de stikstofgift op gewasniveau bij de meeste gewassen lager geweest dan de opname. Dit betekent dat naast een schijnbare 100% benutting van de kunstmeststikstof ook een deel van de N uit mineralisatie (vanuit de bodem) benut is. Op het eind van de teelt was in de laag 0-60 cm in Breda, Meterik en Westmaas het stikstofniveau laag. Alleen bij de



bladgewassen ijssla, kropsla en spinazie lag het stikstofniveau boven de 50 kg N per ha. In Zwaagdijk is door de sterke mineralisatie en de daarop aangepaste BSO-strategie de stikstofinzet zelfs lager dan de gewasafvoer. Op de drie eerst genoemde locaties ligt het stikstofniveau in november beneden de grenswaarde van 70 kg per ha. In Zwaagdijk is, ondanks het telen van groenbemesters, eveneens door de sterke mineralisatie dit gewenste november-niveau nog niet bereikt.

Bij de uitvoering van de gewasbescherming zijn de bij de strategie genoemde strategische elementen per gewas en per teeltwijze zo goed mogelijk benut en vertaald naar bruikbare toepassingen en teeltmaatregelen. Bedacht moet worden dat het gezien de korte duur van de beschouwde periode het nog niet altijd mogelijk is geweest om tot een goede beoordeling te komen of de toegepaste strategie technisch en/of economisch haalbaar is. De gebruikte gewasbeschermingsmiddelen zijn gekwantificeerd en vergeleken met de volume-doelstelling voor het jaar 2000 zoals aangegeven in het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJP-G). Op alle locaties wordt deze volume-doelstelling gehaald, berekend als totaal inzet van alle middelen-categorieën. Dit geldt niet altijd voor de afzonderlijke categorieën en/of systeemgemiddelden. De gemiddelde herbicideninzet in de periode 1991-1993 voldoet op alle locaties aan de volume-doelstelling 2000.

Alleen in S1 van Breda kan hieraan nog niet voldaan worden. Dit wordt veroorzaakt door het gebruik van herbiciden gedurende de periode vóór aanvang van het relatief laat geplante gewas prei. Deze hoeveelheden ten behoeve van het braaklandbeheer zijn in het MJP-G niet meegenomen. Bij het insecticidegebruik voldoet Westmaas nog niet aan doelstelling 2000. Dit wordt vooral veroorzaakt door het hoge gebruik bij de luisbestrijding in ijssla.

Het fungicidegebruik is op alle locaties lager dan de hoeveelheid die volgens het MJP-G in 2000 nog gebruikt zou mogen worden.

Nematiciden zijn nog niet gebruikt. Bij de bodempathogenen is in Breda en Meterik de ontwikkeling van het wortellesie-aaltje zorgelijk. Door de brede waardplantdichtheid biedt vruchtwisseling nauwelijks mogelijkheden. Om inzet van nematiciden zo veel mogelijk te voorkomen, zal de ontwikkeling van alternatieve bestrijdingsmethoden nog veel aandacht vragen. De teelt van Tagetes blijkt mogelijkheden te bieden.

Bij de ontwikkeling van de geïntegreerde systemen wordt vooruitgang geboekt. Er

zijn echter nog vele knelpunten die om oplossingen vragen. Bij de beheersing van ziekten en plagen zal de nadruk in het onderzoek meer op goede beheersstrategieën moeten liggen dan op schadedrempelmethoden, gezien de hoge kwaliteitseisen c.q. de zeer lage toleranties die in het handelskanaal gesteld worden. Bij de niet-chemische onkruidbestrijding liggen ook nog de nodige knelpunten zoals de negatieve structuurbeïnvloeding door zeer frequente bewerkingen. Ook bij de bemesting zijn nog vele vragen onder andere over de na te streven bodemvruchtbaarheidsniveaus en de juiste mestdoseringen. Zo ook bij toepassing van levende (ondergroei) en dode bodembedekkers bij de beheersing van ziekten en plagen.

Gezien de vele onderzoeksvragen is voortzetting van het bedrijfssystemen-onderzoek zeer wenselijk. De bestaande objecten zullen een zekere aanpassing behoeven. Naast de geïntegreerde varianten zal er ook een biologische variant opgenomen moeten worden. Een uitgewerkt voorstel tot voortzetting van het BSO-vollegroondsgroenten is ingediend in het nieuw te starten DWT-programma 'Geïntegreerde en Ecologische Productiesystemen' (GEP). In het kader van dit programma zijn diverse samenwerkingsverbanden vastgelegd. Hierdoor zal de gesignaleerde noodzakelijke inzet van strategisch en fundamenteel onderzoek plaatsvinden.

De op de onderzoeklocaties in ontwikkeling zijnde systemen en strategieën dienen in een vroeg stadium in de praktijk op een aantal bedrijven te worden getoetst. De resultaten hiervan kunnen het onderzoek voeden en sturen. Het zal de verdere ontwikkeling versnellen en verbeteren zodat de latere bredere introductie een grotere kans van slagen heeft. Het is zinvol een project gericht op de experimentele introductie te starten.

# 1. INLEIDING

De vollegrondsgroentesector kenmerkt zich door een grote diversiteit in gewassen en een grote heterogeniteit in bedrijfstypen, bedrijfsgrootte en in teeltplantsamenstelling. Het bedrijfsbeleid vertoont echter veel gemeenschappelijke elementen en richtte zich op opbrengstverhoging, kwaliteitsverbetering, intensievere grondbenutting en vaak ook op specialisatie in één of slechts enkele gewassen. Deze op economische gronden noodzakelijke ontwikkeling heeft wel nadelige bodemkundige- en teelttechnische gevolgen. De bodemstructuur wordt (te) zwaar belast, de druk van ziekten en plagen neemt toe, de beheersbaarheid neemt af, opbrengst en kwaliteit komen plaatselijk onder druk terwijl er een toenemende inzet is van bestrijdingsmiddelen en meststoffen per oppervlakte-eenheid. Milieutechnisch is er sprake van een toenemende milieubelasting en een grotere afhankelijkheid van chemische middelen. Vele knelpunten zijn en kunnen opgelost worden door deelonderzoek. Vele problemen vertonen echter een nauwe samenhang. Het betreffen complexen van ziekten, plagen, bemestingniveau, teeltplanintensiteit en de rentabiliteit van het bedrijf. Deze problemen dienen in bedrijfsverband te worden bestudeerd, middels bedrijfssystemenonderzoek dat op bedrijfsniveau plaatsvindt. De noodzaak om ook voor de vollegrondsgroenteteelt deze onderzoeks aanpak toe te passen werd in 1989 onderkent. Het bedrijfssystemen-onderzoek (BSO) voor de vollegrondsgroenten is in 1990-1991 gestart. Onder de gezamenlijke verantwoordelijkheid van het PAGV en de regionale onderzoekcentra (ROC's) wordt het onderzoek uitgevoerd op de locaties Breda, Meterik, Westmaas en Zwaagdijk.

Nu de helft (drie jaar) van de totale projectduur van zes jaar is verstreken vindt deze tussentijdse rapportage plaats.

In de hoofdstukken 2 en 3 worden de achtergrond, de doelstelling van het onderzoek en de invulling van de onderzoeksopzet beschreven. In hoofdstuk 4 is met behulp van de geformuleerde uitgangspunten de onderzoeksopzet per ROC nader uitgewerkt. De uitvoering van het onderzoek is vermeld in hoofdstuk 5. Hierbij ligt het accent op de geïntegreerde benadering van de bemesting en gewasbescherming. In hoofdstuk 6 zijn de onderzoeksgebieden en aandachtsvelden aangegeven. In de

hoofdstukken 7 en 8 zijn de resultaten van de eerste drie onderzoeksjaren vermeld. In deze periode heeft de geïntegreerde teelttechniek centraal gestaan. Er is getracht per gewas de ter beschikking staande geïntegreerde strategieën zo goed mogelijk te vertalen naar nieuwe en/of aangepaste teeltmaatregelen. Bij deze verkennende en experimentele onderzoeks aanpak is het economische resultaat niet altijd optimaal geweest. Op basis hiervan is een tussentijdse economische evaluatie niet zinvol en heeft dan ook niet plaatsgevonden. In hoofdstuk 7 zijn per ROC per gewas de teelttechnische resultaten weergegeven. Bij bemesting, onkruid-, ziekten- en plaagbestrijding worden zowel de positieve ontwikkelingen als de knelpunten en aandachtsvelden genoemd. In hoofdstuk 8 worden technische- en milieukundige resultaten behandeld. Bij bemesting betreft dit de uitwerking van de bemestingsstrategie, de stikstofbenutting, het niveau van de reststikstof op het einde van de teelt en de bodemvoorraad in november. Bij de gewasbescherming wordt het pesticidengebruik weergegeven en vergeleken met de volumedoelstelling zoals deze is vastgelegd in het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJP-G). Tenslotte wordt in hoofdstuk 9 aanbevelingen voor het vervolg onderzoek gedaan.

## 2. ACHTERGROND EN DOELSTELLING ONDERZOEK

### 2.1 Doelstelling van het onderzoek

Doel van het bedrijfssystemen-onderzoek is het ontwikkelen van duurzame bedrijfssystemen. Deze toekomstgerichte duurzaamheid heeft zowel betrekking op teelttechnische, ecologische als op economische aspecten. De teelttechnische aspecten betreffen voornamelijk de beheersbaarheid van ziekten, plagen en onkruiden en stabilisatie of zo mogelijk verbetering van bodemstructuur, -gezondheid en -vruchtbaarheid. Bij de economische benadering staat een rendabele bedrijfsvoering centraal, door middel van een marktgerichte productie (kwaliteit) een optimale benutting van de produktiefactoren (grond, arbeid, duurzame produktiemiddelen) en grote aandacht voor kostenbesparing. De ecologische duurzaamheid heeft betrekking op het zoveel mogelijk doen afnemen van de belasting van de bodem, grond- en oppervlakte water en lucht met meststoffen en bestrijdingsmiddelen tot een maatschappelijk aanvaardbaar niveau. Binnen deze verbrede doelstelling zijn de drie centrale gebieden teelttechniek, economie en ecologie (milieu) nevensgeschikt.

#### Evaluatie

Economisch resulteert de evaluatie in gewas- en systeemsaldi en per gewas en systeem in overzichten van arbeid- en machine-inzet. Teelttechnisch betekent dit een weergave van de beheersbaarheid van ziekten, plagen en onkruiden, de kwantitatieve inzet van pesticiden, meststoffen en de behaalde kwantitatieve en kwalitatieve opbrengst. De milieutechnische evaluatie levert gegevens op over besparingen van meststoffen en bestrijdingsmiddelen alsmede een overzicht van de milieubelasting van de ingezette bestrijdingsmiddelen.

De voortschrijdende onderlinge vergelijking van de bedrijfssystemen en gewassen met een daarop afgestemd waarnemings- en onderzoeksplan levert voldoende inzicht op in het niveau en de wijze van functioneren van de systemen op de drie genoemde terreinen.

pesticiden en kunstmeststoffen: zo 'natuurlijk' mogelijke produktie. Lopende het onderzoek kan dit gezichtspunt steeds belangrijker worden.

## 2.3 Samenvatting

Het onderzoek bestaat uit een ontwikkeling en vergelijking van meerdere bedrijfs-systemen op 'semi'-praktijkschaal in een dynamische onderzoeksopzet. De bedrijven functioneren als één eenheid, waarbinnen geen plaats is voor deelonderzoek. De benadering van de verschillende bedrijfsvoeringen is kennisintensief en toekomstgericht, doelend op de ontwikkeling van duurzame produktiesystemen. De onderzoeksopzet is modelmatig. Over drie tot vier bedrijfssystemen heen verlopen gradiënten van de belangrijkste bedrijfsbepalende factoren zoals teeltplanintensiteit, specialisatie, bedrijfsgrootte en dergelijke. Op deze wijze wordt een beeld van intensieve tot extensieve bedrijfsopzetten onderzocht op een wijze die inter- en extrapolatie van de onderzoeksresultaten mogelijk maakt.

Grenzen worden verkend, van enkel groenteteelt zeer intensief tot en met extensievere typen met akkerbouwgewassen, met name granen en grassen. Tevens kan dan worden aangegeven welke aanpak voor welk bedrijfstype het beste voldoet.

Gezien de grote regionale verschillen in gewassen, teeltplansamenstelling en bedrijfsstructuur wordt het onderzoek uitgevoerd op en in samenwerking met de ROC's Breda, Meterik, Westmaas en Zwaagdijk.

Het scala van uitkomsten van dit onderzoek, van bedrijven met het hoofdaccent op economie tot bedrijven waar het zwaartepunt bij een minimale belasting van het milieu ligt, biedt de mogelijkheid om zowel op praktijkniveau (individueel en regionaal) als op beleidsniveau verantwoordende keuzes te maken voor verdergaande aanpassingen in bedrijfsvoering en beleid!

### 3. INVULLING ONDERZOEKSOPZET

Het geïntegreerde bedrijfssystemen-onderzoek vindt plaats onder de gezamenlijke verantwoordelijkheid van het PAGV en de ROC's Breda, Meterik, Westmaas en Zwaagdijk. In deze samenwerking ligt de wetenschappelijke en inhoudelijke verantwoordelijkheid bij het PAGV en de beheersmatige en uitvoerende verantwoordelijkheid bij de ROC's.

Voor de invulling van de onderzoeksopzet zijn per locatie achtereenvolgens vastgesteld;

- de gewaskeuze, ingedeeld naar hoofd- en bijgewassen;
- de teeltplansamenstelling;
- de gewasrotatie of vruchtopvolging;
- de verschillende teeltwijzen en teeltactiviteiten per gewas;
- binnen de vastgestelde gewasrotatie de opvolging van de teeltactiviteiten.

#### 3.1 Gewaskeuze

Per onderzoekslocatie is uitgegaan van maximaal twee hoofdgewassen. Deze stonden centraal bij het definiëren van de teeltplanvarianten van de verschillende bedrijfssystemen. De keuze van de hoofd- en aanvullende gewassen werd bepaald door:

- het belang (areaal en veilingomzet) van het gewas in het gebied en het ontwikkelings- en afzetperspectief van zowel de nu belangrijkste gewassen als van de nieuwe en kleine gewassen;
- de huidige teeltproblematiek op bedrijfs- en gebiedsniveau betreffende bemesting, gewasbescherming en bodemstructuur, maar ook door de onderling te verwachten positieve en negatieve beïnvloeding met betrekking tot vruchtwisselings- en vruchtopvolgingsaspecten.

In tabel 2 zijn per locatie de gekozen gewassen vermeld. Zij vertegenwoordigen circa 85% van de totale veilingssomzet (1986-1988) en vergen circa 80% van het

totale pesticiden- en zelfs 90% van het nematicidengebruik.

Tabel 2. Hoofd- en bijgewassen per onderzoeklocatie.

	Breda	Meterik	Westmaas	Zwaagdijk
hoofdgewas	aardbei	prei	spruiten	bloemkool
	prei	kropsla	ijssla	tulpen
bijgewas	ijssla	Chinese kool	spinazie	winterpeen
	bospeen	broccoli	groenselderij	vroege aardappelen
	graan/gras	B/C-peen	knolvenkel	zaaiuien
	groenbemester	graan/gras	brouwgerst	iris
		groenbemester	groenbemester	wintertarwe/gras groenbemester

De prioriteit bij de toevoegingen van de bijgewassen aan de hoofdgewassen werd bepaald door de bestaande gewassencombinaties op de kleinere en grotere bedrijven, het passend zijn in de gewascombinaties van de verschillende systemen en door teelttechnische- en economische argumenten om de gewenste oplossingen te kunnen ontwikkelen en aan te geven. Veranderingen tijdens de verdere uitvoering van het project zijn niet uitgesloten, indien daar gegronde redenen toe zijn.

### 3.2 Teeltplansamenstelling en vruchtopvolging

Uitgaande van de gekozen gewassen en de aangegeven modelmatige onderzoeksopzet kon per onderzoeklocatie het teeltplan per bedrijfsopzet worden vastgesteld. Vervolgens was het kiezen van de optimale vruchtopvolging en gewasrotatie per teeltplan van groot belang. De optimale gewasopvolging binnen de systemen preferert boven de vergelijkbaarheid in de structuur van de rotaties in de systemen. Hierbij is rekening gehouden met:

- bodemziekten en -plagen, door de geaccepteerde vruchtwisselingsadviezen toe te passen ten aanzien van het aantal pauzejaren tussen hetzelfde gewas, de juiste



- opvolging van de gewassen en de goede combinatie van alle gewassen binnen een rotatie;
- bodemstructuur en bodemvruchtbaarheid, door de meest rendabele gewassen de gunstigste uitgangspositie te geven wat betreft structuur en andere voorvruchteffecten;
  - tijdigheid, door de onbeteelde periode van de grond tussen twee gewassen wat betreft duur en tijdstip zo gunstig mogelijk te laten zijn.

### 3.3 Keuze en opvolging van teeltactiviteiten

Bij de teelt van vollegrondsgroentengewassen kan vaak uit vele verschillende teeltwijzen en teeltactiviteiten gekozen worden. De teeltwijzen verschillen in teeltmaatregelen, problematiek en afzet (onder ander vroeg-, zomer-, herfst- en winterteelten). Een teeltactiviteit is één onderscheiden teelt gekenmerkt door de oogstperiode.

De te kiezen teeltactiviteiten dienen representatief te zijn voor de problematiek op teelt- en bedrijfsniveau met betrekking tot (bodem)ziekten, plagen, onkruiden, bodemstructuur en bodemvruchtbaarheidsaspecten. Zij moeten inpasbaar zijn in de al vastgestelde teeltplansamenstelling en gewasrotatie. Tevens dient bij de keuze te worden gestreefd naar een optimale grondbenutting, arbeidsinzet en -spreiding en benutting van de bedrijfsuitrusting. In de bedrijfsopzetten S3 en S4 kunnen in het verdere verloop van het onderzoek het aantal teelt-activiteiten per perceel worden verminderd indien uit deze extensivering voordelen te behalen zijn met betrekking tot betere beheersing van bodempathogenen, ziekten, plagen en onkruiden. Maar ook ten aanzien van structuur, beheersing emissie van meststoffen en voorvruchtwaarde. Het zal duidelijk zijn dat op basis van deze uitgangspunten de gekozen teeltactiviteiten per bedrijfsopzet verschillen.

Echter daar waar mogelijk, is er naar gestreefd in de verschillende bedrijfsopzetten per onderzoeklocatie en over de onderzoeklocaties heen teeltwijzen en/of teeltactiviteiten met elkaar te kunnen vergelijken. Wat het laatste betreft geldt dit voor prei in Breda en Meterik en ijsla in Westmaas en Breda.

Na vaststelling van de teeltactiviteiten die meegenomen worden in het onderzoek is

bepaald welke activiteiten in hetzelfde jaar op hetzelfde perceel worden geteeld en de plaats welke zij innemen in de rotatie.

Met behulp van de hiervoor geformuleerde uitgangspunten is de onderzoeksopzet per ROC nader uitgewerkt.

## 4. ONDERZOEKSOPZET PER LOCATIE

### 4.1 Breda

#### Gewaskeuze en teeltplansamenstelling

Het onderzoek dient representatief te zijn voor de bedrijven, gewassen en gewascombinaties die belangrijk zijn in de teeltgebieden, het Land van Breda, de Noord-Westelijke zandgronden en de Meijerij. In genoemde gebieden is een concentratie van de teelt van veiling groenten met als belangrijkste gewassen prei en aardbeien. Op de gemiddeld kleine bedrijven worden hoge teeltplanaandelen van aardbeien en prei vaak gecombineerd met bladgewassen. In het Land van Breda komt veel bospeen voor.

De twee gekozen hoofdgewassen prei en aardbeien zijn opgenomen in alle vier de systemen (S) in een afnemend aandeel van 1 op 2 tot 1 op 6. Als belangrijkste bijgewas wordt ijssla opgenomen in S2 tot en met S4. Dit gewas dient tevens als bruggewas tussen de zandlocatie Breda en de kleilocatie Westmaas. In S4 wordt bospeen als vierde gewas meegenomen. De teeltplansamenstelling is weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Teeltplansamenstelling per systeem (bedrijfsopzet) en gewassen weergegeven in % van het teeltplan.

bedrijfsopzet	aardbeien	prei	ijssla	bospeen	graan/gras
systeem 1	50	50	-	-	-
systeem 2	33	33	33	-	-
systeem 3	25	25	25	-	25
systeem 4	17	17	17	17	34

#### Vruchtopvolging en gewasrotatie

Bij het vaststellen van de vruchtopvolging en de gewasrotaties is rekening gehouden met de uitgangspunten zoals aangegeven in hoofdstuk 3 en met overige kennis over

vruchtopvolging die daaronder niet is begrepen.

De vier in het onderzoek opgenomen vollegrondsgroentegewassen behoren tot verschillende plantenfamilies. Hierdoor kan gewerkt worden met enkelvoudige vruchtwisselingseisen en zijn de pauzejaren per gewas gelijk over de rotatieduur verdeeld. Aardbeien en prei zijn de hoofdgewassen. Op basis van economische kerngetallen zoals saldo per ha en saldo per uur is aardbeien het belangrijkste gewas. De uitgangspositie voor aardbeien moet dan ook zo gunstig mogelijk zijn, zowel de voorvrucht als de plaats in de rotatie moeten hieraan voldoen. Bij aanwezigheid van wortellesie-aaltjes geeft de vruchtopvolging problemen, daar alle gewassen inclusief graan en gras dit aaltje vermeerderen en volgens literatuurgegevens vooral bospeen, aardbei en ijssla hiervan schade ondervinden. In S1 zijn aardbei en prei elkaars voorvrucht. Naast het genoemde wortellesie-aaltje hebben deze gewassen weinig gemeenschappelijke aaltjes en bodemschimmels. Ijssla is een minder goede voorvrucht voor aardbeien vanwege de vermeerdering van het noordelijk wortelknobbelaaltje en diverse schimmel die tot het smetcomplex behoren. In S2 blijft prei de voorvrucht voor aardbeien. In S3 zijn graan en gras toegevoegd als rustgewas. Deze gewassen zijn inpasbaar op meerdere plaatsen in de rotatie met gelijkblijvende effecten. Daarom is gekozen voor handhaving van de gewasvolgorde aardbei nà prei zoals in S2 en worden graan en gras geteeld nà de aardbeien. In S4 is bospeen opgenomen. Door de gekozen gewasvolgorde van S3 ook in S4 te handhaven is bepaald dat bospeen nà ijssla geteeld wordt. In tabel 4 wordt de gewasrotatie per systeem weergegeven.

Tabel 4. Gewasrotaties per systeem.

jaar	systeem 1	systeem 2	systeem 3	systeem 4
1	prei	prei	prei	prei
2	aardbei	aardbei	aardbei	aardbei
3	-	ijssla	graan/gras	graan/gras
4	-	-	ijssla	ijssla
5	-	-	-	bospeen
6	-	-	-	gras

## Keuze teeltactiviteiten per gewas

Uit de vele teeltwijzen die in de aardbeienteelt worden uitgevoerd is gekozen voor de gekoelde teelt, eigen wachtbedplantenteelt en in S3 en S4 ook voor de normaalteelt. De ijssla teelt wordt van vroeg tot laat in het onderzoek betrokken door 7 opeenvolgende teeltactiviteiten. Van de prei wordt de herfstteelt, de winter- en laatwinterteelt meegenomen en van bospeen de vroege bedekte-, zomer- en herfstteelt. In tabel 5 is een overzicht gegeven van alle bij het onderzoek betrokken teeltwijzen.

Tabel 5. Teeltwijzen per gewas.

gewas	teeltwijze	zaai- plantperiode <sup>1)</sup>	oogstperiode <sup>2)</sup>	aanduiding <sup>2)</sup>	
aardbei	vroege gekoelde teelt	5 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup> -7 <sup>2</sup>	aardbei	14/15
	late gekoelde teelt	6 <sup>2</sup>	8 <sup>2</sup> -9 <sup>1</sup>	aardbei	17/18
	normaal teelt	8 <sup>1</sup>	6 <sup>1</sup> -6 <sup>2</sup>	aardbei (normaalteelt)	
	wachtbedplantenteelt	8 <sup>1</sup>	12 <sup>1</sup> -12 <sup>2</sup>	aardbei (wachtbedteelt)	
prei	herfstteelt	6 <sup>2</sup>	11 <sup>1</sup> -11 <sup>2</sup>	prei	23/24
	winterteelt	6 <sup>2</sup> -7 <sup>1</sup>	2 <sup>1</sup> -2 <sup>2</sup>	prei	3/4
	late winterteelt	7 <sup>2</sup>	4 <sup>1</sup> -4 <sup>2</sup>	prei	7/9
ijssla	vroeg met bedekking	3 <sup>2</sup>	5 <sup>2</sup>	ijssla	11
	vroeg	4 <sup>2</sup>	6 <sup>2</sup>	ijssla	13
	zomer	5 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup>	ijssla	14
	zomer	6 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup>	ijssla	16
	herfst	7 <sup>2</sup>	9 <sup>1</sup>	ijssla	18
	herfst	7 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	ijssla	20
	herfst	8 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	ijssla	21/22
bospeen	vroeg met bedekking	2 <sup>2</sup>	6 <sup>1</sup>	bospeen	12
	zomer	5 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup>	bospeen	16
	herfst	7 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	bospeen	20
graan		10 <sup>2</sup> -11 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup> -8 <sup>2</sup>	graan	
gras		-	n.v.t.	gras	-

<sup>1)</sup> Periode aanduiding: 5<sup>1</sup> betekent 1<sup>o</sup> helft van de 5<sup>o</sup> maand.

<sup>2)</sup> De getallen 14/15 betekenen, de 14<sup>o</sup> en 15<sup>o</sup> tweeweekse periode van het jaar, is juli.

Perceelsbenutting en vaststelling opvolging van de teeltactiviteiten binnen de gewasrotatie.

In S3 en S4 zijn twee percelen beschikbaar voor drie aardbei activiteiten. De normale teelt en de teelt van wachtbedplanten worden naast elkaar op één perceel uitgevoerd. In S1 en S2 zijn drie percelen waarop de zeven ijssla-activiteiten als volgt worden gecombineerd: 11 + 16 + 21/22, 13 + 18 en 14 + 20. In S3 en S4 zijn twee percelen beschikbaar en vervalt de combinatie 14 + 20. In S4 vervalt tevens de activiteit 21/22. Bij bospeen wordt de vroege bospeen met bedekking en de herfstteelt binnen het jaar op hetzelfde perceel geteeld. In tabel 6 is de perceelsbenutting en de gewasrotatie tot op teeltactiviteitsniveau weergegeven.

Tabel 6. Perceelsbenutting en gewasrotatie per systeem.

jaar	systeem 1		systeem 2		systeem 3		systeem 4	
1	prei	23/24	prei	23/24	prei	23/24	prei	23/24
2	aardbei	14/15	aardbei	14/15	aardbei	17/18	aardbei	17/18
3	prei	3/4	ijssla 11 + 16 + 21/22		graan		graan	
4	aardbei	17/18	prei	3/4	ijssla 11 + 16 + 21/22		ijssla	11 + 16
5	prei	7/9	aardbei	17/18	prei	3/4	bospeen	16
6	aardbei w. 12 <sup>1</sup> -12 <sup>2</sup>		ijssla	13 + 18	aardbei	n. + wachtb.	gras	
7	-		prei	7/9	aardbei	n. + groenb.	prei	3/4
8	-		aardbei w.	12 <sup>1</sup> -12 <sup>2</sup>	ijssla	13 + 18	aardbei n. + wachtb.	
9	-		ijssla	14+20	-		aardbei n. + groenb.	
10	-		-		-		ijssla	13 + 18
11	-		-		-		bospeen	12 + 20
12	-		-		-		gras	

De late gekoelde teelt en de wachtbedplantenteelt komen in alle vier de systemen voor. In S1 is de rustperiode van de grond tussen de prei- en aardbei activiteiten zolang mogelijk gemaakt; de vroegst geplante aardbei komt na de vroegstruimende prei en de wachtbedplantenteelt na de laat winterteelt. In S2 geldt dit principe ook voor de ijssla volgend op aardbeien. De vroege ijssla met bedekking wordt geteeld na de vroege gekoelde teelt en ijssla 14 na de wachtbedden. Na de normaalteelt van aardbeien in S3 en S4, waarvan de veldbezetting loopt van augustus tot begin juli in het daaropvolgende jaar, kan alleen nog gras als rustgewas worden geteeld. Na de wachtbedplantenteelt is de grond het hele daarop volgende jaar beschikbaar voor

gras of een ander rustgewas. Bij een hoog niveau van wortelziekten kan gras vervangen worden door Tagetes.

## 4.2 Meterik

### Gewaskeus en teeltplansamenstelling

Westelijk Noord-Limburg en de Noordelijke Maasvallei zijn de twee belangrijkste teeltgebieden met veilinggroenten in Limburg. Op de in oppervlakte wat grotere bedrijven komen vaak prei, augurk, winterpeen en tuinboon voor naast graan en groenbemesters. Op de kleinere bedrijven worden prei en augurken meer gecombineerd met kropsla en kort groeiende koolgewassen zoals Chinese kool, broccoli en spitskool.

Als hoofdgewassen zijn prei en kropsla in het onderzoek opgenomen. Augurk is niet in het onderzoek betrokken daar het areaal afneemt en het perspectief niet gunstig is. De gemiddelde bedrijfsoppervlakte van de bedrijven met groenten is groter dan in de Brabantse teeltgebieden en het aantal kleine bedrijven met een sterke specialisatie in één of twee gewassen met een teeltfrequentie van 1 op 2 is niet zo groot. Het opnemen van bedrijfsopzet S1, met twee gewassen, ieder met een 50% aandeel in het teeltplan, is voor deze regio dan ook niet relevant. Prei, kropsla, broccoli en Chinese kool zijn opgenomen in S2 tot en met S4 in een afnemend aandeel van 1 op 3 tot 1 op 6. In S3 en S4 zijn graan en gras toegevoegd, terwijl grove peen, geteeld als B/C-peen, alleen in S4 voorkomt. De teeltplansamenstelling is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7. Teeltplansamenstelling per systeem (bedrijfsopzet) en gewassen weergegeven in % van het teeltplan.

bedrijfsopzet	prei	kropsla	broccoli/Chinese kool	B/C-peen	granen/grassen
systeem 2	33	33	33	-	-
systeem 3	25	25	25	-	25
systeem 4	17	17	17	17	34

### Vruchtopvolging en gewasrotatie

De gewassen prei, kropsla, peen en kool behoren ieder tot een andere planterfamilie. Hierdoor kan gewerkt worden met enkelvoudige vruchtwisselingseisen. De pauzejaren zijn per gewas vastgesteld en gelijk over de rotatieduur verdeeld. Prei en kropsla zijn de hoofdgewassen, waarvan kropsla op basis van economische kerngetallen zoals saldo per ha en saldo per uur de belangrijkste is.

Bij deze gewassencombinaties kan het wortellesie-aaltje problemen geven daar met uitzondering van kool de andere gewassen sterk vermeerderend zijn en zowel peen als sla flinke schade kunnen oplopen. Ook de zogenoemde rustgewassen graan en gras zijn vermeerderend en hebben op dit punt géén extensiverende werking. Indien de aaltjespopulatie toeneemt tot een niveau waarbij meetbare schade optreedt zal een ander rustgewas, zoals *Tagetes*, in de rotatie worden opgenomen. Het algemeen voorkomend vrij-levend wortelaaltje *Paratylenchus* wordt niet vermeerderd door sla en kool, maar wel door prei en peen. Zij kan bij deze laatste gewassen ook lichte tot matige schade veroorzaken. Om de vermeerdering van en schade door genoemde aaltjes te beperken is een vruchtopvolging vastgesteld zoals aangegeven in tabel 8.



Tabel 8. Gewasrotatie per systeem.

jaar	systeem 2	systeem 3	systeem 4
1	kool	kool	kool
2	kropsla	kropsla	kropsla
3	prei	graan/gras	gras
4	-	prei	prei
5	-	-	peen
6	-	-	graan

#### Keuze teeltactiviteiten per gewas

In Meterik worden van prei dezelfde teeltwijzen als in Breda in het onderzoek meegenomen. Prei heeft hierdoor een brugfunctie en de resultaten van beide locaties kunnen elkaar aanvullen. Van kropsla worden 8 teeltactiviteiten uitgevoerd van een vroege teelt met bedekking tot een late herfstteelt. Van zowel Chinese kool als van broccoli is een vroeg-, een zomer- en een herfstteelt opgenomen. Van grove peen een zomer- en een herfstteelt. In tabel 9 is een overzicht gegeven van alle in het onderzoek opgenomen teeltwijzen.

Tabel 9. Teeltwijzen per gewas.

gewas	teeltwijze	zaai- plantperiode <sup>1)</sup>	oogstperiode <sup>1)</sup>	aanduiding <sup>2)</sup>	
prei	herfstteelt	6 <sup>2</sup>	11 <sup>1</sup> -11 <sup>2</sup>	prei	23/24
	winterteelt	7 <sup>1</sup>	2 <sup>1</sup> -2 <sup>2</sup>	prei	3/4
	late winterteelt	7 <sup>2</sup>	4 <sup>1</sup> -4 <sup>2</sup>	prei	7/8
kropsla	vroeg met bedekking	3 <sup>2</sup>	5 <sup>2</sup>	sla	11
	vroeg	4 <sup>1</sup>	6 <sup>1</sup>	sla	12
	vroeg	4 <sup>2</sup>	6 <sup>2</sup>	sla	13
	zomer	6 <sup>1</sup>	7 <sup>2</sup>	sla	15
	zomer	6 <sup>2</sup>	8 <sup>1</sup>	sla	16
	zomer	7 <sup>1</sup>	8 <sup>2</sup>	sla	17
	herfst	8 <sup>1</sup>	9 <sup>2</sup>	sla	19
	herfst	8 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	sla	20
	broccoli	vroeg	4 <sup>2</sup>	6 <sup>2</sup>	broccoli
zomer		6 <sup>2</sup>	8 <sup>2</sup>	broccoli	17
herfst		7 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup> -10 <sup>2</sup>	broccoli	21
Chinese kool	vroeg met bedekking	4 <sup>2</sup>	5 <sup>2</sup>	Chinese kool	11
	zomer	5 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup>	Chinese kool	14
	herfst	8 <sup>2</sup>	11 <sup>2</sup>	Chinese kool	20
B/C-peen	zomer	3 <sup>1</sup> -3 <sup>2</sup>	8 <sup>1</sup>	peen	16
	herfst	5 <sup>1</sup> -5 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup> -10 <sup>2</sup>	peen	21/22
graan		10 <sup>1</sup> -11 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup> -8 <sup>2</sup>	graan	
gras		-	n.v.t.	gras	-

<sup>1)</sup> Periode aanduiding: 6<sup>2</sup> betekent 2<sup>e</sup> helft van de 6<sup>e</sup> maand.

<sup>2)</sup> De getallen 23/24 betekenen de 23<sup>e</sup> en 24<sup>e</sup> tweeweekse periode van het jaar, is november.

Perceelsbenutting en vaststelling opvolging van de teeltactiviteiten binnen de gewasrotatie

In S2 zijn voor kropsla drie percelen beschikbaar waarop de acht teeltactiviteiten als volgt worden gecombineerd, kropsla 11 + 15 + 19, 12 + 16 + 20 en 13 en 17. In S3 en S4 vervalt het perceel met de activiteiten 12 + 16 + 20. Op één perceel kan achter elkaar binnen hetzelfde jaar de vroege- en de herfstteelt van broccoli worden uitgevoerd. Dit kan ook met de kort groeiende zomer- en herfstteelt van Chinese kool. Op het derde perceel wordt de vroege teelt met bedekking van Chinese kool

gecombineerd met de zomerteelt van broccoli. Deze laatste twee activiteiten komen niet voor in S3 en S4. In S4 wordt de Chinese kool voor de bewaring als nateelt nà het graan (triticale) uitgevoerd. In tabel 10 is de perceelsbenutting en de gewasrotatie tot op teeltactiviteitsniveau per systeem weergegeven.

Tabel 10. Perceelsbenutting en gewasrotatie per systeem.

jaar	systeem 2	systeem 3	systeem 4
1	broccoli 13 + 21	broccoli 13 + 21	broccoli 13 + 21
2	sla 13 + 17	sla 13 + 17	sla 13 + 17
3	prei 7/8	gras	gras/Tagetes
4	Chinese kool 14 + 20	prei 7/8	prei 7/8
5	sla 11 + 15 + 19	Chinese kool 14 + 20	peen 21/22
6	prei 23/24	sla 11 + 15 + 19	triticale + Chinese kool 20
7	Chinese kool 11 + broccoli 17	triticale	Chinese kool 14
8	sla 12 + 16 + 20	prei 23/24	sla 11 + 15 + 19
9	prei 3/4	-	gras/Tagetes -
10	-	-	prei 23/24
11	-	-	peen 16
12	-	-	triticale

De vroegste sla wordt nà de vroegst ruimende kool geteeld en zo ook de kool en de peen nà prei. De laatwinter prei wordt wat vroeger gerooid dan in Breda om tijdig een zaaibed te kunnen maken voor de herfstpeen.

### 4.3 Westmaas

#### Gewaskeus en teeltplansenstelling

Het bedrijfssystemen-onderzoek op dit Regionaal Onderzoek Centrum dient representatief te zijn voor de bedrijven en de gewassen die van belang zijn in zuidwest-Nederland. Spruitkool is met circa 75% van het landelijke areaal het belangrijkste gewas. De teelt vindt steeds meer plaats op het gespecialiseerde spruitenteeltbedrijf op gehuurd land en op het akkerbouw bedrijf onder andere in de Zuid-Hollandse

Droogmakerijen, Hoekse- en Dordtsewaard en op IJsselmonde. In dit laatste gebied is eveneens een concentratie van kleinere gespecialiseerde vollegrondsgroenteteelt-bedrijven. Hierop worden vooral bladgewassen, maar ook spitskool, knolvenkel en groenselderij geteeld.

De gekozen hoofdgewassen spruitkool en ijssla zijn opgenomen in alle vier de systemen in een afnemend aandeel van 1 op 2 tot 1 op 6. De derde gewasplaats in het teeltplan wordt ingenomen door een combinatie van spinazie en groenselderij in S2 tot en met S4. Knolvenkel is opgenomen in S4. Als rustgewas wordt in S3 en S4 voor, het in het Zuidwesten veel geteelde gewas brouwergerst gekozen. In tabel 11 is de teeltplansamenstelling weergegeven.

Tabel 11. Teeltplansamenstelling per systeem (bedrijfsopzet) en gewassen weergegeven in % van het teeltplan.

bedrijfs-	spruiten	ijssla	spinazie groenselderij	knolvenkel	brouwergerst
systeem 1	50	50	-	-	-
systeem 2	33	33	33	-	-
systeem 3	25	25	25	-	17
systeem 4	17	17	17	17	34

#### Vruchtopvolging en gewasrotatie

De hoofdgewassen spruiten en ijssla hebben weinig gemeenschappelijke bodem-pathogenen. Alleen bij aanwezigheid van *Rhizoctonia* kan er door opbouw van het besmettingsniveau schade ontstaan. In S1 zijn deze gewassen elkaars voorvrucht. In S2 worden groenselderij en spinazie toegevoegd. Deze gewassen zijn vermeerderend voor aaltjes, *Sclerotinia* en kiemschimmels die ook schade kunnen veroorzaken bij ijssla. In S2 blijft spruitkool daarom de voorvrucht van ijssla. Het in S3 en S4 toegevoegde graan kan als voorvrucht dienen voor alle gewassen. Uit oogpunt van organische stofvoorziening en een gunstige structuurbeïnvloeding van graan ten opzichte van mogelijke ongunstige structuurbeïnvloeding en gewasrestenproblemen (stronken) door spruiten, is graan de betere voorvrucht voor ijssla. In S4 wordt knolvenkel geteeld na ijssla en gevolgd door brouwergerst. Hierdoor wordt de toch wat

ongunstige opvolging van spinazie en groenselderij na ijssla opgeheven. In tabel 12 wordt de gewasrotatie per systeem weergegeven.

Tabel 12. Gewasrotatie per systeem.

jaar	systeem 1	systeem 2	systeem 3	systeem 4
1	spruiten	spruiten	spruiten	spruiten
2	ijssla	ijssla	brouwgerst	brouwgerst
3	-	groenselderij/spinazie	ijssla	ijssla
4	-	-	groenselderij/spinazie	knolvenkel
5	-	-		brouwgerst
6	-	-		groenselderij/spinazie

#### Keuze teeltactiviteiten per gewas

Spruitkool kent vele teeltwijzen om gedurende het lange oogstseizoen, van augustus tot maart steeds weer tot een optimale productie te kunnen komen. Om de gehele teeltproblematiek zo goed mogelijk in het onderzoek te betrekken is gekozen voor een vroege teelt, een middenvroeg en de late teelt. Van ijssla zijn evenals in Breda alle teeltwijzen opgenomen. Van de drie overige gewassen wordt een vroege-, een zomer- en een herfstteelt uitgevoerd. In tabel 13 worden de teeltwijzen per gewas weergegeven.

Tabel 13. Teeltwijzen per gewas.

gewas	teeltwijze	zaai-plantperiode <sup>1)</sup>	oogstperiode <sup>1)</sup>	aanduiding <sup>2)</sup>	
spruitkool	vroeg	4 <sup>2</sup>	9 <sup>1</sup> -9 <sup>2</sup>	spruitkool	17/18
	middenvroeg	5 <sup>2</sup>	11 <sup>1</sup> -11 <sup>2</sup>	spruitkool	23/24
	laat	6 <sup>1</sup>	1 <sup>2</sup> -2 <sup>1</sup>	spruitkool	2/3
ijssla	vroeg met bedekking	3 <sup>2</sup>	5 <sup>2</sup>	yssla	11
	vroeg	5 <sup>1</sup>	6 <sup>2</sup>	yssla	13
	zomer	5 <sup>2</sup>	7 <sup>1</sup>	yssla	14
	zomer	6 <sup>2</sup>	8 <sup>2</sup>	yssla	17
	herfst	7 <sup>2</sup>	9 <sup>1</sup>	yssla	18
	herfst	8 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	yssla	20/21
groenselderij	vroeg met bedekking	4 <sup>2</sup>	6 <sup>2</sup>	groenselderij	13
	zomer	5 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup>	groenselderij	16
	herfst	6 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	groenselderij	21
spinazie	vroeg	4 <sup>1</sup>	5 <sup>2</sup>	spinazie	11
	herfst-vroeg	7 <sup>2</sup>	9 <sup>1</sup>	spinazie	18
	herfst-laag	9 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	spinazie	21/22
knolvenkel	vroeg met bedekking	3 <sup>2</sup>	6 <sup>1</sup>	knolvenkel	12
	zomer	4 <sup>2</sup>	8 <sup>1</sup>	knolvenkel t.p.z.	16
	herfst	7 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	knolvenkel t.p.z.	21
brouwergerst		3 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup>	brouwergerst	

<sup>1)</sup> Periode aanduiding: 4<sup>2</sup> betekent 2<sup>e</sup> helft van de 4<sup>e</sup> maand.

<sup>2)</sup> De getallen 18/19 betekenen de 18<sup>e</sup> en 19<sup>e</sup> tweewekse periode van het jaar, is september.

Perceelsbenutting en vaststelling van de opvolging van de teeltactiviteiten binnen de gewasrotatie

In S1 en S2 zijn drie percelen beschikbaar voor zes teeltactiviteiten van ijssla die als volgt worden gecombineerd, 11 + 17, 13 + 18 en 14 + 20.

In S3 en S4 vervalt de combinatie 14 + 20. De vroege spinazie wordt geteeld vóór de herfstteelt van groenselderij, de vroege- en zomerteelt van groenselderij worden gevolgd door een herfstteelt van spinazie. In S3 en S4 waarin maar twee percelen beschikbaar zijn vervalt de eerst genoemde combinatie. In S4 worden de vroege knolvenkelteelt en de herfstteelt na elkaar binnen het teeltjaar op hetzelfde perceel geteeld. In tabel 14 is de perceelsbenutting en de gewasrotatie per systeem vermeld.

Tabel 14. Perceelsbenutting en gewasrotatie.

jaar	systeem 1	systeem 2	systeem 3	systeem 4
1	spruitkool	17/18 spruitkool	17/18 spruitkool	17/18 spruitkool
2	yssla	11 + 17 yssla	11 + 17 brouwgerst.	brouwgerst
3	spruitkool	23/24 groenseiderij	13 + spinazie 18 yssla	13 + 18 yssla
4	yssla	13 + 18 spruitkool	23/24 groenseiderij	16 + spinazie 21/22 knolvenkel
5	spruitkool	2/3 yssla	13 + 18 spruitkool	brouwgerst
6	yssla	14 + 20 spinazie	11 + groenseiderij 21 brouwgerst	groenseiderij 16 + spinazie 21/22
7	-	spruitkool	2/3 yssla	spruitkool
8	-	yssla	14 + 20 groenseiderij	brouwgerst
9	-	groenseiderij	16 + spinazie 21/22 -	yssla
10	-	-	-	knolvenkel
11	-	-	-	brouwgerst
12	-	-	-	groenseiderij 13 + spinazie 18

Bij het vaststellen van de juiste opvolging van de verschillende teeltactiviteiten binnen de bestaande gewasopvolging is vooral de tijdigheid een belangrijk aspect. De periode moet voldoende lang zijn voor structuur herstel, verwerking van gewasresten en een eventuele inzaai van een groenbemester. In S1 en S2 volgt de vroegste planting van ijsla (11) de vroegstruimende spruitkool (17/18). In S3 en S4 wordt deze activiteit geteeld na de in augustus geoogste brouwergerst. In S2 tot en met S4 wordt ook zoveel mogelijk ruimte gehouden tussen de spruitkool-activiteiten en spinazie en groenselderij.

#### 4.4 Zwaagdijk

##### Gewaskeuze en teeltplansamenstelling

In het werkgebied van het ROC Zwaagdijk zijn zowel sluitkool als bloemkool zeer belangrijke gewassen. De teeltgebieden, het bedrijfstype en de gewassen die in combinatie met sluitkool en bloemkool geteeld worden zijn verschillend. Uit vruchtwisselingsoogpunt zijn beide gewassen geheel gelijk. Er is gekozen voor bloemkool omdat een onderzoeksopzet geconcentreerd op één van deze twee hoofdgewassen, bestaande uit vier varianten met een afnemend aandeel van het hoofdgewas, meer mogelijkheden biedt bij het zoeken naar oplossingsrichtlijnen. De bloemkoolteelt kent een sterke specialisatie. De bloemkool wordt geteeld op het gespecialiseerde vollegrondsgroentebedrijf, op gehuurd land maar ook vaak op het gecombineerde vollegrondsgroente/bollenbedrijf. In het teeltcentrum Oostelijk-Westfriesland zijn ook winterpeen, zaaiuien en vroege-aardappelen van belang. Voor deze regio ligt het accent op het gecombineerde vollegrondsgroenten/bollenbedrijf. Het vollegrondsgroente hoofdgewas bloemkool is in de vier bedrijfsopzetten in een afnemende teeltfrequentie opgenomen. Met het bollen hoofdgewas tulpen is dit niet mogelijk, daar de meest nauwe teeltfrequentie hiervan 1 op 6 is. De opname van bollen in drie van de vier systemen met de aangegeven teeltfrequentie is sterk bepalend geweest voor de aangepaste teeltplansamenstelling, zoals aangegeven in tabel 15.



Tabel 15. Teeltplansamenstelling per systeem (bedrijfsopzet) en gewassen weergegeven in % van het teeltplan.

bedrijfsopzet	bloemkool	winterpeen	vroege aardappelen	zaaiuien	tulpen	iris	graan/gras
systeem 1	50	17	17	17	-	-	-
systeem 2	33	17	17	-	17	17	-
systeem 3	33	17	17	-	17	-	17
systeem 4	17	17	17	-	17	-	34

### Vruchtopvolging en gewasrotatie

Bij het vaststellen van de vruchtopvolging en de gewasrotaties is rekening gehouden met de uitgangspunten zoals aangegeven in hoofdstuk 3 en met overige kennis over vruchtopvolging die daaronder niet begrepen is.

Elk systeem heeft een zesjarige rotatie waarin de hoofdgewassen bloemkool en tulp een zo gunstig mogelijke plaats dienen te krijgen. In S1 wordt bij 1 op 2 teelt gedurende de zes jaar steeds één pauzejaar tussen de bloemkool aangehouden. In S2 wordt aan een goede voorvrucht voor tulpen een grotere waarde toegekend dan aan een strakke gewasrotatie van bloemkool, zodat er bij een teeltfrequentie van 1 op 3 er wisselend één en drie pauzejaren zijn tussen de bloemkoolteelten. Winterpeen, zaaiuien en graan zijn goede voorvruchten voor bloemkool. Tulpen rondom in het gras waarborgen een goede uitgangssituatie voor de tulpenteelt en herstel van de structuur na de teelt. Ook vroege aardappelen vóór tulpen voorziet in een goede structuur. Bij tulp en iris in een intensief teeltplan is de teelt van iris direct na de tulp een opvolging met de minste problemen. Zij voorziet in een maximum aan pauzejaren zonder bollen tussen de teeltjaren van tulpen en irissen. Vroege aardappelen, zaaiuien en gras zijn goede voorvruchten voor winterpeen. Late bloemkool (structuur) en gras (stikstofnawerking) zijn hiervoor minder geschikt.

De gewasrotaties per systeem zijn weergegeven in tabel 16.

Tabel 16. Gewasrotaties per systeem.

jaar	systeem 1	systeem 2	systeem 3	systeem 3
1	bloemkool	bloemkool	bloemkool	graan
2	winterpeen	winterpeen	winterpeen	winterpeen
3	bloemkool	bloemkool	vroege aardappelen	vroege aardappelen
4	zaaiuien	vroege aardappelen	bloemkool	bloemkool
5	bloemkool	tulp	gras	gras
6	vroege aardappelen	iris	tulp	tulp

### Keuze teeltactiviteiten per gewas

Alleen van bloemkool worden meerdere teeltwijzen uitgevoerd om de totale teeltproblematiek, die zich gedurende het teeltseizoen wijzigt, in het onderzoek te kunnen betrekken. Van alle andere gewassen kan met één teeltwijze worden volstaan. In tabel 17 is een overzicht gegeven van de teeltwijzen.

Tabel 17. Teeltwijzen per gewas.

gewas	teeltwijze	zaai-plantperiode <sup>1)</sup>	oogstperiode <sup>1)</sup>	aanduiding <sup>2)</sup>	
bloemkool	januari zaai	3 <sup>2</sup> -4 <sup>1</sup>	6 <sup>1</sup>	bloemkool	12
	vrijsters	4 <sup>1</sup>	6 <sup>2</sup>	bloemkool	12/13
	zomer-vroeg	5 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup> -7 <sup>2</sup>	bloemkool	14/15
	zomer-laai	6 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup> -8 <sup>2</sup>	bloemkool	16/17
	herfst-vroeg	6 <sup>2</sup> -7 <sup>1</sup>	9 <sup>1</sup> -9 <sup>2</sup>	bloemkool	18/19
	herfst-laai	7 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup> -11 <sup>2</sup>	bloemkool	20/24
winterpeen	herfststeelt	4 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup> -10 <sup>2</sup>	winterpeen	20/22
aardappelen	vroege consumptieteelt	3 <sup>2</sup> -4 <sup>1</sup>	7 <sup>1</sup> -7 <sup>2</sup>	vroege aardappelen	14/15
zaaiuien		4 <sup>1</sup>	9 <sup>1</sup>	zaaiuien	19
tulpen		11 <sup>1</sup>	6 <sup>2</sup> -7 <sup>1</sup>	tulp	13/14
irissen		10 <sup>2</sup>	7 <sup>2</sup> -8 <sup>1</sup>	iris	15/16
wintertarwe		10 <sup>2</sup> -11 <sup>1</sup>	8 <sup>1</sup> -8 <sup>2</sup>	wintertarwe	
gras		-	-	gras	

<sup>1)</sup> Periode aanduiding: 3<sup>2</sup> betekent 2<sup>o</sup> helft van de 3<sup>o</sup> maand.

<sup>2)</sup> Het getal 12 betekent de 12<sup>o</sup> tweeweekseperiode van het jaar, is 1<sup>o</sup> helft juni.

Perceelsbenutting en vaststelling opvolging van de teeltactiviteiten binnen de gewasrotatie

In S1 zijn jaarlijks drie percelen voor bloemkool beschikbaar zodat steeds twee teeltactiviteiten naast elkaar op één perceel worden uitgevoerd. Als hoofdactiviteiten worden zomer-vroeg en herfst-vroeg aangemerkt zodat zij in alle vier de systemen worden meegenomen. In S2 en S3 zijn twee percelen beschikbaar waardoor de januari-zaai en de zomer-laai vervallen.

In tabel 18 is de perceelsbenutting en de gewasrotatie tot op teeltactiviteitsniveau weergegeven.

In S1 wordt de winterpeen voorafgegaan door zomerbloemkool en gevolgd door herfstbloemkool, waardoor voor beide gewassen de mogelijke wederzijdse ongunstige structuur beïnvloeding wordt voorkomen. Ook het probleem voor winterpeen van hoge reststikstof na bloemkool is bij een voortelt van zomerbloemkool minder. De overblijvende vroege bloemkoolteelten zijn goede voorvruchten voor vroege aardappelen. In S2 en S3 blijven de vroege- en zomerbloemkoolteelten de voorvrucht voor winterpeen.

Tabel 18. Perceelbenutting en gewasrotatie per systeem.

jaar	systeem 1	systeem 2	systeem 3	systeem 4
1	bloemkool	14/15 + 16/17 bloemkool	12/13 + 14/15 bloemkool	12/13 + 14/15 wintertarwe
2	winterpeen	20/22 winterpeen	20/22 winterpeen	20/22 winterpeen
3	bloemkool	18/19 + 20/24 bloemkool	18/19 + 20/24 vroeg aardappelen	14/15 vroeg aardappelen
4	zaaiuien	19 vroeg aardappelen	14/15 bloemkool	14/15 + 18/19 bloemkool
5	bloemkool	12 + 12/13 tulp	13/14 gras	- gras
6	vroeg aardappelen	14/15 iris	15/16 tulp	13/14 tulp

## 5. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

### 5.1 Bemesting en bodemvruchtbaarheid

#### 5.1.1 *Bemesting*

- In de land- en tuinbouw wordt er té veel bemest. Uit de nationale mineralenbalans blijkt dat van de jaarlijks aangevoerde stikstof (1120 miljoen kilogram) slechts 25% wordt benut, zodat er een overschot is van 850 miljoen kilogram. Van fosfaat bedraagt dit overschot circa 80 miljoen kilogram.
- De uitgespoelde nitraat kan in het diepe grondwater terecht komen, waardoor de nitraatconcentratie hierin boven de wettelijke norm van 50 milligram per liter voor drinkwater kan komen. De risico's voor fosfaat-uitspoeling nemen sterk toe op percelen met hoge Pw-niveaus. In de mestoverschotgebieden zijn nu al veel fosfaat-verzadigde gronden waar uitspoeling leidt tot overschrijding van de grondwaternormen. Door wet- en regelgeving tracht de overheid de onnodige en milieu-belastende verliezen aan voedingsstoffen terug te dringen. Om tot besparingen te kunnen komen zal er een meer samenhangend bemestingsbeleid op bedrijfsniveau worden ontwikkeld.

#### Geïntegreerde bemestingsstrategie

Bij een geïntegreerde benadering van de bemesting wordt naast de economische overwegingen ook rekening gehouden met het milieu en met kwaliteitsaspecten en de gezondheid van de gewassen.

Hoofdpunten van een geïntegreerde benadering zijn:

- De bemestingstoestand van de grond moet op een economisch verantwoord peil worden gehandhaafd. Dit wil zeggen niet te laag voor een kwantitatief goede opbrengst en niet te hoog voor een kwalitatief goede opbrengst, op basis van gezonde gewassen met minimale behoefte aan chemische bestrijding.
- Dosering en toepassing van meststoffen dient gericht te zijn op een zo hoog mogelijke benutting door het gewas en zo laag mogelijke emissies naar het milieu.
- Daar waar mogelijk kunstmest vervangen door organische mest om de volgende

redenen:

- verbetering en handhaving van de bodemvruchtbaarheid, zowel fysisch (structuur), chemisch (plantenvoeding) als biologisch (weerstand tegen ziekten en plagen);
- kosten- en energiebesparend;
- meer evenwicht op de nationale N-, P- en K-balansen en daardoor minder druk op het milieu.

Om bovengestelde doelen te realiseren, kunnen op basis van de huidige inzichten algemene richtlijnen voor geïntegreerde bemesting worden geformuleerd.

Bij fosfaat, kali en magnesium staat het handhaven dan wel het bereiken van een gewenst bodemvruchtbaarheidsniveau, aangegeven als streeftraject, centraal. Het handhaven vindt plaats door de afvoer te compenseren. De afvoer bestaat uit de hoeveelheid die het produktieveld via produkten verlaat en uit verliezen door uitspoeling en fixatie. Een te laag niveau wordt verbeterd door het toedienen van herstelgiften. Een te hoog niveau kan worden afgebouwd door de compensatie van de afvoer geheel of gedeeltelijk te laten vervallen.

Bij de gewasgerichte stikstofbemesting staat het aanbod gedurende de gehele groeiperiode centraal. De bemesting dient zoveel mogelijk aanvullend te zijn op het N-mineraal-aanbod vanuit de bodem. De dosering en aanwending is afgestemd op een optimale benutting en een daarmee samengaand acceptabel niveau (70 kg per ha) aan minerale stikstof in de bodem aan het eind van het teeltjaar. Om dit te bereiken wordt uitgegaan van een zo goed mogelijke benutting van de volgende toepassingen:

- aftopping standaard N-advies;
- stikstofbijmeststelsel (NBS);
- gedeelde giften in plaats van eenmalige gift, indien geen NBS beschikbaar is;
- rijenbemesting;
- uitstel basisgift bij verwachte sterke mineralisatie;
- beperken van N-uitspoeling in najaar- en winter door:
  - telen van groenbemesters;
  - inwerken van stro;

- afvoeren van oogstresten.
- bij gebruik van organische mest de voorkeur geven aan N-arme soorten.

De eerste jaren van het onderzoek zijn benut om de algemene richtlijnen te vertalen in BSO-bemestingsinstructies.

### 5.1.2 *Bodemvruchtbaarheid*

De bodemvruchtbaarheid wordt in stand gehouden door een goed opgezette vruchtwisseling en het uitvoeren van de beschreven geïntegreerde bemestingsstrategie. Door het jaarlijks opstellen van nutriëntenbalansen en het regelmatig laten vaststellen van de chemische kengetallen (Pw, K-getal etc.) kan de ontwikkeling van de bodemvruchtbaarheid worden gevolgd en eventueel worden bijgesteld. Naast de bij de bemestingsstrategie genoemde nutriënten zijn ook het organische stofgehalte, het kalkpercentage en de pH van belang. Ten behoeve van de organische stof dient de jaarlijkse aanvoer te worden vastgesteld en door het opstellen van een balans te worden aangegeven hoe hierin moet worden voorzien.

## 5.2 Gewasbescherming

De geïntegreerde gewasbescherming heeft als doel, bij een acceptabel economisch bedrijfsresultaat, de milieubelasting terug te dringen door vermindering van het gebruik van chemische middelen. Voorwaarde is dat deze aanpak leidt tot een optimale beheersing van ziekten, plagen en onkruiden, zowel op korte als op langere termijn. Er dient tevens gestreefd te worden naar duurzame oplossingen zodat de afhankelijkheid van de chemische middelen wordt verminderd.

Uitgangspunt bij de geïntegreerde aanpak is preventie. Er dient alles aan gedaan te worden om problemen met onkruiden, ziekten en plagen te voorkomen. Vervolgens dient de bestrijdingsnoodzaak te worden vastgesteld. En als tot bestrijding moet worden overgegaan dan hebben biologische, mechanische en alle andere niet-chemische methoden en middelen de voorkeur.

## 5.2.1 Onkruidbestrijding

De bedrijfsvoering, de teelttechniek en de bestrijdingsmethoden zijn tezamen bepalend voor de strategie en het resultaat van de geïntegreerde onkruidbestrijding. Hierbij zijn naast de totale inzet van chemische middelen, het directe bestrijdingsresultaat, de ontwikkeling van het onkruidbestand naar soort en omvang, ook de kosten van arbeid, energie en machines van belang.

In tabel 19 is in hoofdlijnen de geïntegreerde bestrijdingsstrategie weergegeven.

Tabel 19. De belangrijkste strategische elementen van de geïntegreerde onkruidbestrijding.

---

### 1 Bedrijfsvoering en bedrijfsinrichting

- gewaskeuze, teeltintensiteit, vruchtopvolging, keuze teeltperiode;
- keuze groenbemester, accent al of niet op het onkruidonderdrukkend vermogen;
- tijdstip en keuze van de hoofdgrondbewerking.

### 2 Teelttechniek

- cultivars met snelle grondbedekking;
- zaai- c.q. planttijdstip, verlate zaai c.q. planting, zaaibedbereiding annex onkruidbestrijding;
- rijenafstand, mogelijkheden voor mechanische bestrijding;
- planten in plaats van zaaien.

### 3 Bestrijdingsmethoden

- grondbedekking met papier, plastic, stro etc;
  - grondbewerking buiten gewasperiode;
  - mechanische (eggen, frezen, schoffelen, aanaarden, borstelen, hakken);
  - thermisch (vóór opkomst gewas, loofdoding aardappel);
  - chemisch.
    - rijenbespuiting (eenjarige onkruiden);
    - verlaagde dosering;
    - pleks- en/of plantsgewijs (met name overblijvende onkruiden);
    - keuze van middel (criteria ten aanzien van effectiviteit en milieubelasting);
    - optimaal tijdstip en toepassingstechniek.
- 

Allereerst dient buiten de gewasfase de zaadvoorraad en onkruidichtheid zoveel mogelijk te worden verminderd. Dat kan ondermeer door de teelt van sterk onderdrukkende groenbemers en/of door gerichte grondbewerkingen. De bedrijfsinrichting speelt ook een belangrijke rol bij het beheersen van onkruidpopulaties. Zo



kan door de vruchtwisseling een zodanige opvolging van gewastypen gecreëerd worden, dat er voldoende mogelijkheden voor verschillende typen bestrijding zijn en daardoor de selectiedruk op de populaties geringer is. Door verschuiving (vaak verlating) van het zaai- of planttijdstip kan voor een deel worden ontsnapt aan de potentiële onkruiddruk. De zaaibedbereiding fungeert dan tevens als onkruidbestrijding. De relatieve concurrentiekracht van het gewas kan worden versterkt door een gerichte rassenkeuze en een aangepaste bemesting. Bovendien dient de teelt zo ingericht te zijn dat ook niet-chemische methoden zo effectief mogelijk uitgevoerd kunnen worden.

Bij de bestrijding hebben mechanische en thermische technieken de voorkeur.

Als sluitpost worden herbiciden ingezet. Bij de keuze van een middel spelen naast het werkingsspectrum en de effectiviteit, de humaan-toxische en milieutechnische eigenschappen een doorslaggevende rol. Middelen die als giftig, mobiel en/of persistent bekend staan worden zoveel mogelijk gemeden. Bij de toepassing heeft een rijenbehandeling veruit de voorkeur boven een volveldstoepassing. Evenals het lage doseringssysteem boven de normale dosering.

Tenslotte is de spuittechniek, de dosering en het tijdstip van behandeling van groot belang voor een optimaal resultaat. Ook bij mechanische technieken, is een juiste keuze en afstelling van de apparatuur belangrijk. Overblijvende onkruiden worden bij voorkeur pleks- en/of plantsgewijs aangepakt. Regelmatige gewasinspectie is daartoe een eerste vereiste.

Van deze aanpak mag verwacht worden dat het risico van ongewenste resistentieontwikkeling en verschuivingen in de onkruidflora naar moeilijker te bestrijden soorten geringer is. Dit omdat meer 'niet-selectief' mechanische methoden worden toegepast. Tevens mag verwacht worden dat milieubelasting en de kosten van chemische middelen sterk teruggedrongen kunnen worden.

Alle genoemde aspecten dienen zo goed mogelijk op elkaar afgestemd te worden binnen de bedrijfsvoering, daar aspecten van de onkruidbestrijding strijdig kunnen zijn met ander teeltmaatregelen. De gehele teeltmethode dient echter zo ingericht te zijn dat maatregelen op verschillende terreinen elkaar versterken. Zo kan bijvoorbeeld een vergroting van de rijenafstand om effectieve mechanische bestrijdingstechnieken mogelijk te maken, bovendien de bladnatperiode van het gewas en

daarmee de ziektekansen verminderen.

## 5.2.2 Ziekten- en plagenbestrijding

In tabel 20 is in hoofdlijnen de geïntegreerde bestrijdingsstrategie weergegeven.

Tabel 20. De belangrijkste strategische elementen van de geïntegreerde bestrijding van ziekten en plagen.

---

### 1 Preventie

- gezonde vruchtwisseling tegen bodemgebondenziekten en -plagen, met name schimmels en aaltjes;
- goede bodemstructuur en waterhuishouding;
- gebruiken van resistente en/of tolerante rassen;
- gezond uitgangsmateriaal;
- aangepaste wijdere rij- en plantafstand;
- stikstofaanbod matigen;
- natuurlijke vijanden bevorderen onder ander door gebruik van selectieve chemische middelen;
- bedrijfshygiëne, daar waar mogelijk aangetast materiaal zowel tijdens als na de teelt zo snel mogelijk verwijderen.

### 2 Bestrijdingsnoodzaak

- regelmatige gewasinspectie, signaleren ziektesymptomen;
- signaleren en vaststellen van omstandigheden waarbij schimmelinfecties mogelijk zijn, onder andere bladnat perioden;
- signaleren middels vangbakken, vangplaten etc.;
- toepassen van schadedrempels en/of geleide bestrijdingssystemen;

### 3 Bestrijdingsmethoden

- biologische methoden zoals rupsen met bacteriepreparaten en uievlieg met behulp van de steriele-mannetjestechiek;
  - fysische methoden zoals afscherming en bedekking;
  - chemisch
    - zaadbehandeling of plantenbakbehandeling;
    - rijenbehandeling in plaats van volveldsbehandeling;
    - keuze van middelen, criteria betreffende milieubelasting, effectiviteit en giftigheid voor toepasser;
    - dosering, toepassingstijdstip en -techniek.
-

Allereerst dient door een gezonde vruchtwisseling, vruchtopvolging en een goede bodemstructuur en waterhuishouding de basis gelegd te worden voor een optimale beheersing van met name bodemziekten en plagen. Tegelijk dienen door en in de hele bedrijfsvoering de antagonisten (natuurlijke vijanden) bevordert te worden ter stabilisatie van het gehele agro ecosysteem.

Bij de teelt van diverse gewassen kan er eventueel door een aangepast zaai- en/of planttijdstip ontsnapt worden aan periodes met hoge infectiekans. Aan de basis van de teelt ligt de rassenkeuze, gericht op resistentie c.q. tolerantie. De voedingstoestand van het gewas evenals de gewasstructuur, bepaalt door stikstofbemesting, rijenafstand, zaai- en plantdichtheid en rassenkeuze bepalen mede de ontwikkelingskansen van ziekten en plagen. De teelt dient zodanig ingericht te zijn dat deze kansen zo klein mogelijk zijn.

Bij de bestrijding is het gebruiken of ontwikkelen van schadedrempels, signaleringsmethoden, bemonsteringen en dergelijke van groot belang om te bepalen of een bestrijding economisch (kwaliteit en kwantiteit) noodzakelijk is. Biologische methoden hebben de voorkeur. Vaak kan de basis voor de bestrijding gelegd worden door een goede zaadbehandeling. Bij de chemische bestrijding is de middelenkeuze, de plaats van toepassing, de dosering, het tijdstip en de toepassingstechniek van groot belang.

## 6. ONDERZOEKSGBIEDEN EN AANDACHTSVELDEN

Bedrijfssystemen-onderzoek noodzaakt een goede bedrijfsregistratie, waarbij zowel kwantitatieve als kwalitatieve gegevens moeten worden vastgelegd van:

- grondbewerking en bodemgebruik;
- zaaien en planten, kwaliteit plantmateriaal;
- teeltmaatregelen, tijdstip en omstandigheden;
- gebruikte grond- en hulpstoffen, aanwendingsmoment en hoeveelheid;
- arbeidsinzet en machinegebruik;
- werk en diensten door derden;
- opbrengstgegevens betreffende hoeveelheid, kwaliteit, sortering en prijs;
- bewaarverliezen;
- energieverbruik.

Daarnaast is onderzoek op de volgende terreinen noodzakelijk:

### 1. Vruchtwisseling en -opvolging

- interacties tussen gewassen.

### 2. Teelt (gewasgroei en -ontwikkeling)

- rassen, zaai- en plantdichtheid, rijenafstand, zaai- en planttijdstip, oogstmethode, bemesting, bestrijdingsmethoden en -middelen etc.

### 3. Ziekten, plagen en onkruiden

- voorkomen en populatie-ontwikkeling (signalering en epidemiologie);
- preventie;
- bestrijdingscriteria;
- bestrijdingsmethodieken;
- kwantitatieve en kwalitatieve inzet van chemische middelen.

### 4. Bodemvruchtbaarheid, -structuur en -leven

- nutriëntenkringloop, benutting van voedingsstoffen en verliezen naar omgeving;
- bodemstructuur in de tijd onder invloed van gewassen en grondbewerkingen;
- bodemleven, voorkomen en populatie-ontwikkeling van aaltjes en insecten.

### 5. Produktkwaliteit

- in- en uitwendige kwaliteit;

- bewaarbaarheid.

## 6. Economie

- inzet arbeid en machines;
- inzet grond- en hulpstoffen;
- opbrengsten;
- modelstudies.

De optimalisatie en bestudering van de wisselwerkingen tussen alle bedrijfsvoeringsaspecten staan in dit onderzoek centraal. Over vele aspecten van de genoemde gebieden is reeds voldoende kennis aanwezig, echter vaak niet in de vorm die past binnen de vraagstelling op bedrijfsniveau. Op andere gebieden ontbreekt het vaak nog geheel aan kennis.

Ondersteunend deelonderzoek en meer fundamenteel onderzoek is nodig om verdere uitbouw te leveren en de basiskennis te vergroten.

Het experimentele en verkennende karakter van de onderzoeksaanpak in deze eerste periode (1991-1993) kan nog niet de informatie op leveren die bruikbaar is voor het vaststellen van economische kengetallen. Van de hiervoor genoemde onderzoeksvelden zijn vooral de teelt en daarbinnen de bemesting en gewasbescherming onderwerp van onderzoek geweest. Het per gewas zo goed mogelijk vertalen van de geïntegreerde strategieën naar concrete teeltmaatregelen heeft centraal gestaan. In hoofdstuk 7 zijn per locatie en per gewas de teelttechnische resultaten weergegeven. In hoofdstuk 8 zijn de bemestings- en gewasbeschermingsresultaten weergegeven.

## 7. TEELTTECHNISCHE RESULTATEN PER LOCATIE

### 7.1 Breda

#### 7.1.1 *Aardbei normaalteelt*

##### Algemeen

De aardbei normaalteelt komt uitsluitend voor in S3 en S4.

Om in de winterperiode weinig last van water te ondervinden en dientengevolge ook van bodemziekten is de normaalteelt van aardbeien op ruggen geteeld. De groei op de ruggen verliep goed, het opbouwen van de ruggen vraagt op technisch gebied nog enige aanpassingen.

De dichtgeslagen grond, veroorzaakt door hevige regenval kort na het planten, heeft in 1992-1993 de groei nadelig beïnvloed.

Induka vertoonde een meer regelmatige groei dan Elsanta.

De opbrengst per ha van Elsanta was veelal hoger dan van Induka, de verschillen tussen de jaren waren groot, Elsanta variërend van 15 tot 30 ton per ha en Induka van 16 tot 20 ton per ha, beide klasse I. Ook kwalitatief was Elsanta beter. Het ras Induka was moeilijk plukbaar door de korte bloemstelen en had hierdoor ook meer last van vruchtrot. Het gemiddeld vruchtgewicht liep bij Induka sterker terug dan bij Elsanta.

##### Positieve ontwikkelingen

##### Bemesting

Bij stikstof lagen de giften tussen 60 en 85 kg N. Bij deze giften waren de N-niveaus op het einde van de teelt in de laag 0-60 cm vrij laag (in merendeel van gevallen < 50 kg N).

Door de gekozen strategie zijn bij fosfaat en magnesium en in mindere mate bij kali reductiepercentages te realiseren ten opzichte van het gangbare advies, bij fosfaat 85%, bij kali 33% en bij magnesium 75%.

### Onkruidbestrijding

Bedekking van de ruggen met zwart plastic folie gaf een sterke reductie van de inzet van herbiciden. Door ook de paden te bedekken met anti-worteldoek kon de inzet tot 0 worden gereduceerd.

In het voorjaar was het onkruid in de paden door stro vroeg in te brengen goed beheersbaar te houden.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Mede door de teelt op ruggen is het optreden van bodemziekten bij het gevoelige ras Elsanta beperkt gebleven.

Door een weinig gevoelig ras als Induka te kiezen en door op ruggen te telen kon in één systeem de inzet aan fungiciden ter voorkoming van *Phytophthora cactorum* sterk worden gereduceerd.

Meeldauw heeft nauwelijks voor problemen gezorgd. De afgelopen jaren kon met drie vruchtrotbespuitingen, waarbij is gestart bij het vallen van de eerste bloemblaadjes, worden volstaan.

Spint is, ondanks het geringe aantal bespuitingen, slechts in beperkte mate opgetreden.

### Middelen-inzet

De volumedoelstelling voor het jaar 2000 van het MJP-G zijn voor insecticiden, herbiciden en in één systeem (bij gebruik van het mindere gevoelige ras Induka) voor de fungiciden gerealiseerd. Nematiciden zijn niet ingezet.

Bij gebruik van het ras Elsanta was de inzet van fungiciden, door de bestrijding van *Ph. cactorum* (dompelen van de planten), hoog.

### Knelpunten en aandachtsvelden

#### Algemeen

Bij het vóór de teelt aanbrengen van zwart plastic folie ter voorkoming van onkruid kon tot nu toe uitsluitend met de hand in het plastic worden geplant. Ontwikkeling van een plantmachine die in plastic op ruggen kan planten is zeer gewenst.

## Bemesting

Bij het gebruik van druppelslangen voor toediening van water en mest is het volgen van het N-niveau in de grond nauwelijks mogelijk. Stikstoftoediening op basis van NBS is hierdoor eigenlijk niet te realiseren. Een goede bemonsteringstechniek voor rijentoe-passingen is niet bekend.

## Ziekten- en plaagbestrijding

Een gevoelig ras als Elsanta vraagt veel inzet van fungiciden om *Ph. cactorum* onder de knie te houden.

Daarom is het zoeken naar een vervanger voor Elsanta, met een geringere gevoeligheid voor bodemziekten, van groot belang.

## Onkruidbestrijding

Onkruid in de plantgaten is moeilijk te bestrijden. Bij aanwezigheid van muur is wieden verre van eenvoudig door het gemakkelijk afbreken van deze planten en de snelle hergroei nadien.

Afdekking met anti-worteldoek tussen de rijen is een vrij dure methode van onkruidwering.

### 7.1.2 Aardbei gekoelde teelt

#### Algemeen

De gekoelde teelt van aardbeien is onderverdeeld in een vroege en een late teelt. De vroege teelt komt in S1 en S2 voor, de late gekoelde teelt wordt in alle systemen geteeld.

Om zo weinig mogelijk hinder te ondervinden van wateroverlast en daardoor aantasting door bodemziekten te beperken is de eerste twee jaar geteeld op verhoogde bedden (20 cm).

De ervaringen hiermee waren echter matig. De onkruidbestrijding (vooral op de zijkanten) was verre van eenvoudig, terwijl het stro te gemakkelijk van de ruggen gleed. Reden om in 1993 terug te gaan naar 'normale' iets bolligende bedden die ruim vóór de teelt worden aangelegd.



De groei verliep bij de vroege gekoelde teelt veelal beter dan bij de verlate gekoelde teelt. In 1993 verliep de groei in beide teeltwijzen optimaal.

De opbrengsten in de vroege gekoelde teelt bevonden zich alle jaren op een redelijk niveau circa 19 ton per ha klasse I, in de late gekoelde teelt lag het opbrengstniveau de eerste twee jaar op een niveau van circa 11 ton per ha, in 1993 lag het opbrengstniveau rond 19 ton per ha. De niet geheel geslaagde experimenten met de verhoogde bedden speelden hierbij zeker een rol.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

Door gebruik te maken van T-tape kon effectief worden omgegaan met water en stikstof; bij veel neerslag was de uitspoeling bij afdekking van de grond met zwart plastic geringer.

De N-giften varieerden van 50-70 kg per ha, terwijl de N-niveaus op het einde van de teelt in de laag 0-60 cm in de loop der jaren zijn gezakt tot een niveau van rond 50 kg N.

Door de gekozen bemestingsstrategie is bij fosfaat, kali en magnesium bemest op basis van afvoer en uitspoeling. Door deze aanpak zijn bij fosfaat en magnesium aanzienlijke reducties gerealiseerd ten opzichte van het gangbare advies. Zonder afvoer van het gewas bij fosfaat 80% en bij magnesium 40%. Bij kali is het verschil gering.

### Onkruidbestrijding en graanopslag

Bedekking van de bedden met zwart plastic folie of zwart mulchpapier gaf een sterke reductie van de inzet van herbiciden. Beide materialen zijn bruikbaar.

Door toepassing van gebruikt stro uit de onderdekkersteelt van waspeen kon de inzet aan herbiciden ter bestrijding van graanopslag worden beperkt.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Pas starten met de vruchtrotbestrijding bij het vallen van de eerste bloemblaadjes gaf een reductie van fungicideninzet, terwijl de aantasting door vruchtrot beperkt is

gebleven.

Het achterwege laten van een *Phytophthora cactorum*-bestrijding in de gekoelde teelt heeft met uitzondering van één teelt (zeer nat perceel) geen Ph.-aantasting van betekenis gegeven. De aantastingen op het wachtbed waren zeer beperkt.

Een effectieve bestrijding op het wachtbed beperkte het middelengebruik in de gekoelde teelt. Door frequent waar te nemen en pas bij aantasting een gerichte bespuiting uit te voeren kon in de gekoelde teelt slechts met enkele bespuitingen tegen luis, spint en trips worden volstaan.

Door rijen/bedbespuitingen in plaats van volveldsbespuitingen kon de inzet van middelen worden beperkt.

#### Middelen-inzet

De volumedoelstelling voor het jaar 2000 van het MJP-G zijn bij de herbiciden in de systemen met bodembedekking en bij de insecticiden gerealiseerd. Door het achterwege blijven van de *Ph. cactorum*-bestrijding werden de doelstellingen ook bij de fungiciden ruim gehaald.

De grootste inzet ligt bij de teelten zonder bodembedekking bij de herbiciden (inclusief bestrijding graanopslag) rond 3 kg actieve stof per ha.

Nematiciden zijn niet ingezet.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Algemeen

Bij een niet-chemische aanpak van het onkruid vóór de teelt is bij een lange braakperiode een frequente bewerking van de grond noodzakelijk.

Bij frequente rijen/bedbespuitingen werd het stro in de paden gemakkelijk naar beneden getrokken, waardoor de stro-bedekking minder optimaal is. Daarnaast werden bij bespuitingen onder vochtige omstandigheden diepe sporen gereden. Ontwikkeling van spuitapparatuur is gewenst waarbij meerdere rijen in één werkgang meegenomen kunnen worden, zodat er bij rijenbespuitingen van een minder sterke insporing sprake is.

Door het niet beschikbaar zijn van een plantmachine die in één werkgang plastic/pa-

pier legt en plant vond het leggen van een bodemmulch en het planten in twee afzonderlijke handelingen plaats. Dit kostte veel extra arbeid (met de hand planten of na het leggen van plastic de planten doorhalen).

De opkweek van wachtbedplanten in trays kan bij de gekoelde teelt mogelijk een andere manier van telen teweeg brengen.

Door deze opkweekmethode kan een machine worden ontwikkeld die de eenvormige potten vrij gemakkelijk in een bodemmulch plant, zodat in één werkgang plastic/papier kan worden gelegd en geplant.

### Bemesting

Bij het gebruik van druppelsslagen was het goed volgen van het N-niveau in de grond nauwelijks mogelijk. Stikstoftoediening op basis van NBS is eigenlijk niet te realiseren. Een goede monsternametechniek voor rijntoepassingen is zeer gewenst.

### Onkruidbestrijding

Voor een goede duurwerking en ter bestrijding van straatgras kan Venzar niet gemist worden. Bij het niet meer beschikbaar zijn van dit middel zijn geen chemische alternatieven voorhanden.

Graanopslagbestrijding vóór de bloei was vanwege het nog nauwelijks gekiemde graan moeilijk te realiseren. Toelating van de middelen tot in de bloei biedt meer mogelijkheden.

Onkruiden in de plantgaten waren moeilijk te bestrijden. Bij aanwezigheid van muur was wieden verre van eenvoudig door het gemakkelijk afbreken van deze planten, die vervolgens weer doorgroeien en omvangrijke planten vormen die al vrij snel zaad vormen.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Zoeken naar een minder ziektegevoelig ras.

Daarnaast de mogelijkheden bezien van inzet roofmijt ter bestrijding van spint in de late gekoelde teelt.

### 7.1.3 Aardbei op het wachtbed

#### Algemeen

De teelt van aardbeiplanten op het wachtbed komt in alle systemen voor.

De groei verliep in 1992 matig, in de overige jaren vrijwel probleemloos. Er is ge-experimenteerd met verschillende tijdstippen van hoofdgrondbewerking. Door de lange braakperiode na de voorteelt (winterprei) vroeg de onkruidaanpak veel aandacht. Bij een niet-chemische benadering is een frequente lichte grondbewerking noodzakelijk, met een schijveneg of tritandcultivator verliep dit nog niet optimaal.

Het aantal rooibare planten bedroeg circa 82.000 en het gemiddeld plantgewicht varieerde van 60 tot 90 gram per plant.

#### Positieve ontwikkelingen

##### Bemesting

Door te werken met een van de normaalteelt afgeleid stikstofbijmeststelsysteem kon er tijdens de teelt beter worden gestuurd. Een grote besparing van N is bij aardbei niet te verwachten. De giften varieerden tussen 75 en 100 kg N.

Bij fosfaat, kali en magnesium zijn besparingen van ongeveer 50% te realiseren.

##### Ziekten- en plaagbestrijding

Door uit te gaan van gezond plantmateriaal en een ruime vruchtwisseling lijkt het slechts eenmaal dompelen van het plantmateriaal zonder herhalingsbespuiting ter bestrijding van *Phytophthora cactorum* mogelijkheden te bieden.

Meeldauw was middels een evenwichtige groei goed beheersbaar.

Spint en luis waren door middel van gerichte bespuitingen goed aan te pakken.

##### Middelen-inzet

De volumedoelstelling voor het jaar 2000 van het MJP-G zijn bij de herbiciden niet, bij de fungiciden ten dele (bij achterwege laten van herhalingsbespuiting tegen *Ph. cactorum*) en bij de insecticiden wel gerealiseerd. Nematiciden zijn niet ingezet.

## Knelpunten en aandachtsvelden

### Algemeen

De teelt in trays kan mogelijk een andere manier van telen te weeg brengen. Inzet van herbiciden op het wachtbed kan dan achterwege blijven, terwijl er ook van een belasting van de grond (insporing) in het najaar geen sprake meer is.

De teelt in trays is ook voor de gekoelde teelt interessant.

### Bemesting

Het stikstofbijmeststelsel en evt. bemesting middels langzaamwerkende meststoffen dient nader te worden uitgewerkt/verfijnd om een geringere uitspoeling en een lagere N-inzet te realiseren.

### Onkruidbestrijding

Bij een niet-chemische aanpak van de onkruidbestrijding vóór de teelt (vóór of na de hoofdgrondbewerking) was een zeer frequente bewerking van de grond noodzakelijk, hetgeen tot extra insporing leidde en extra machine-uren vroeg.

Voor een voldoende duurwerking en bestrijding van straatgras was inzet van het middel Venzar noodzakelijk. Uitsluitend inzet van Betanal heeft niet tot de gewenste resultaten geleid. Een andere dan een chemische aanpak tijdens de teelt is voorlopig vanwege de nauwe plantafstand en de plantvorm niet mogelijk.

Het zoeken naar een vervanger voor Venzar is zeer gewenst.

### Ziekten- en plaagbestrijding

De bestrijding van *Phytophthora cactorum* vraagt veel inzet aan fungiciden. Er is onvoldoende bekend wanneer een aantasting kan worden verwacht (vaststellen sporen in de grond/gewas) om aan de hand daarvan doelgericht middelen in te zetten. Vervangende middelen/methoden zijn niet voorhanden. Beperking van het fungicidegebruik voor *Ph. cactorum* dient verder te worden onderzocht (aanpassing rassen).

## Oogst

De oogst van het plantmateriaal vindt veelal plaats tijdens een voor de structuur van de grond zeer ongunstige periode. De natte omstandigheden kunnen leiden tot diepe insporing/verdichting van de grond.

### 7.1.4 Prei

#### Algemeen

Van de prei komen drie teeltactiviteiten voor namelijk de late herfstprei, de winterprei en de late winterprei.

De late herfstteelt en de winterteelt komen in vier systemen voor, de late winterteelt in S1 en S2.

Door circa twee weken vóór de teelt te ploegen in combinatie met een vorenpakker kon het opgekomen onkruid nog net vóór het planten worden aangepakt. Door te ploegen in plaats van te spitzfrozen werd de grond minder fijn weggelegd en was deze minder kwetsbaar bij veel neerslag (dichtslaan van de grond).

Door na de teelt preiresten en stro met een schijveneg in te werken werd nadien een groffliggende grond verkregen.

Bij de rassenkeuze van prei is zoveel mogelijk naar een mindere gevoeligheid voor ziekten gekeken. Door zijn mindere gevoeligheid voor roest is in de late herfstteelt voor het ras Pinola gekozen.

Om een te dichte gewasstand te voorkomen is gekozen voor twee rijen per bed van 1.60 m. Om in de teelten met zwart mulchpapier gemakkelijk scheuren van het papier in de rij te voorkomen zijn per bed drie rijen geplant.

De ervaringen in Breda met de plantmethode, waarbij in een geultje van 4 cm met een ondiep ponggat wordt geplant, zijn minder positief. Er was een toename van kromme prei en door het te laat inbrengen van stro bij de winterteelten nam papier-vlekkenziekte toe.

De ervaringen met planten in het papier zijn wisselend. De weggroei was veelal traag, de lengte wit marginaal, terwijl het scheuren van het papier aan de zijanten van het bed extra problemen gaf door het wegwaaien van het papier.

De oogstperioden waren per jaar voor de late herfstteelt en winterteelt sterk verschil-

lend, enerzijds door enige verschuiving van de plantdatum anderzijds door de grote verschillen in groei-omstandigheden. Hierdoor zijn de opbrengsten per ha per jaar ook sterk wisselend, variërend van 24-41 ton per ha bij de late herfstteelt, 10-30 ton per ha bij de winterteelt en 15-34 ton per ha bij de late winterteelt. Vooral in 1993 waren de opbrengsten bij de winterteelten in vergelijking met de twee voorgaande jaren laag.

Door aantasting van trips, roest en papiervlekkenziekte varieerden de percentages klasse I van 0 tot 50%. Opvallend is de toename van klasse I in S4 in de loop der jaren zowel bij de herfst-als winterteelt. Mogelijk dat de ruime vruchtwisseling en de afdekking van de grond met zwart mulchpapier hieraan positief bijdragen.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

Er is bij de stikstofbemesting gewerkt volgens het NBS-systeem. In de loop der jaren is bij de late herfstteelt en vroege winterteelt het aantal meetpunten uitgebreid om ook in een regenrijke herfstperiode te kunnen bijsturen. Een goede sturing in de late herfstperiode vraagt nog alle aandacht.

Tijdens de teelten is met het NBS ingespeeld op perioden met veel neerslag, waarbij de momenten van bijbemesting zonodig naar voren zijn gehaald en waarbij aan de hand van de te verwachten opname (uit opnametabel) een N-gift is toegediend.

Door de aanpak van bemesting op basis van compensatie van afvoer (en uitspoeling) zijn bij fosfaat en magnesium flinke reducties ten opzichte van gangbaar te realiseren, bij fosfaat circa 65% en bij magnesium circa 70%.

De kali-gift is globaal vergelijkbaar met het gangbare advies.

### Onkruidbestrijding

De inzet aan actieve stof (kg per ha) is bij de intensieve systemen in de loop van het onderzoek toe- en bij de extensieve systemen afgenomen.

De toename komt mede door het chemisch aanpakken van het onkruid vóór de teelt, de bestrijding van graanopslag bij het gebruik van stro ter voorkoming van papiervlekkenziekte en de toevoeging van Butisan (bestrijding straatgras) aan de

Tribunil.

De combinatie schoffelen tussen de rijen en bespuitingen in de rij in een later stadium gevolgd door een volveldsbespuiting met Tribunil + Butisan (dosering afhankelijk van benodigde werkingsduur) gaf een goede onkruidbestrijding.

#### Ziekten- en plaagbestrijding

Door in plaats van volveldstoepassingen in de beginperiode rijenbespuitingen toe te passen kon de inzet aan middelen bij vooral de tripsbestrijding enigszins worden beperkt.

Door uitbreiding van het aantal middelen en door gericht bij het vaststellen van een toename van de roest een bestrijding uit te voeren kon de roestaantasting in de loop der jaren aanzienlijk worden teruggebracht.

Door te kiezen voor een minder gevoelig ras voor roest kon het aantastingsniveau laag worden gehouden.

In 1993 was de lage aantasting door papiervlekkenziekte op het zwarte mulchpapier opvallend. De grond was door papier en stro in de paden zeer goed afgedekt.

Afdekking met stro heeft de aantasting van papiervlekkenziekte zeker beperkt maar was niet 100% afdoende.

#### Middelen-inzet

De inzet in S4 was bij de herbiciden en fungiciden gemiddeld laag terwijl aantasting door ziekten door rassenkeuze en gebruik van zwart mulchpapier vanaf 1992 veelal op een gelijk of lager niveau lag dan in de andere systemen.

De volumedoelstelling voor het jaar 2000 van het MJP-G zijn voor de fungiciden gerealiseerd, maar voor de insecticiden vanwege de frequente tripsbestrijdingen niet.

Door bestrijding van het onkruid vóór de teelt en graanopslagbestrijding tijdens de teelt in het stro is de doelstelling voor herbiciden niet gerealiseerd. Zonder een onkruidbestrijding vóór de teelt kan deze wel worden gehaald.



## Knelpunten en aandachtsvelden

### Bemesting

De stikstofgiften bij de late herfstteelt varieerden per jaar en per seizoen erg sterk en liepen uiteen van 40 tot 190 kg N. In de winterteelt zijn de giften in de loop der jaren toegenomen, van circa 50 kg N in 1991 naar circa 140 kg N in 1993. De giften bij de late winterteelt liepen uiteen van 120 tot 200 kg N. De N-niveaus op het einde van de late herfst- en vroege winterteelt waren doorgaans vrij laag (uitspoeling, marginale gift), terwijl deze na de late winterteelt veelal vrij hoog waren.

Bij rijntoepassing vraagt de plaats van monsternamen nog alle aandacht.

### Onkruidbestrijding

Er waren veel bewerkingen nodig vóór de hoofdgrondbewerking met een schijveneg en/of cultivator om het onkruid voldoende beheersbaar te houden. In 1993 was in één systeem chemisch ingrijpen noodzakelijk.

Gedurende het onderzoek is geleidelijk afgestapt van de strategie van een ondiep geultje, ondiep ponsgat en een jonge plant. Enerzijds kan bij de winterteelten het stro veelal te laat worden ingebracht omdat de laatste handeling van de mechanische onkruidbestrijding nog niet is uitgevoerd, anderzijds zijn de risico's ten aanzien van kromme prei vrij groot gebleken. Daarnaast verliep de onkruidbestrijding op de zijkanten van het ontstane ruggetje niet naar wens. In Meterik wordt de genoemde strategie wel met succes toegepast. De grond is daar minder slompgevoelig en daardoor minder kluitrig. Bovendien kan het inbrengen van stro iets later plaatsvinden door het minder voorkomen van papiervlekkenziekten.

Door het blijvende open gewas, de trage groei en de veelal vochtige omstandigheden in de herfstperiode en het inbrengen van stro ter voorkoming van papiervlekkenziekte zijn de mogelijkheden van een mechanische bewerking beperkt. De afdekking met zwart mulchpapier vroeg met name in de ponsgaten en in de paden nog veel wiewerk. Het risico van wegwaaien door het snel verteren van de randen blijft bestaan.

## Ziekten- en plaagbestrijding

In de vroege en late winterteelt was het moeilijk om, ondanks het vroeg inbrengen van het stro en een corrigerende bespuiting bij een aanwezige aantasting, een 100% papieriekkenziektevrij produkt te telen. Het geheel bedekt houden van de grond vraagt nog alle aandacht (weggliden van stro in de paden, vertering van stro). Vooral in 1993-1994 was de druk van deze schimmelziekte erg groot.

De weggroei in S4 op zwart mulchpapier verliep veelal moeizaam door het niet optimaal kunnen aangieten van de planten, waardoor de plant tijdelijk in een zwakke positie verkeerde. Het gevolg was veelal uitval of aantasting door *Fusarium culmorum*.

Ondanks een groter aantal tripsbespuitingen in de loop der jaren is geen noemenswaardige verbetering van het bestrijdingseffect geconstateerd en bleef trips een moeilijk te bestrijden insect.

### 7.1.5 Ijssla

#### Algemeen

De teelt van ijssla komt in drie systemen voor namelijk in S2 S3 en S4. Er zijn zeven teeltactiviteiten die over het gehele seizoen zijn verdeeld. Het betreft de volgende activiteiten: een vroege bedekte teelt, een vroege teelt, twee zomerteelten en drie herfstteelten. Per perceel zijn twee tot drie teelten uitgevoerd.

Door kort vóór de teelt te ploegen in combinatie met een vorenpakker kon zonder voorbereiding veelal rechtstreeks worden geplant. Bij toepassing van chloorprofam of papier was een licht egaliserende bewerking noodzakelijk. De grond lag na ploegen minder fijn dan na een bewerking met een spitfrees met een mindere kans op dichtslaan van de grond.

Gedurende de eerste jaren was het aanbod aan rassen voor de ijsslateelt erg beperkt. Van resistentie tegen ziekten onder andere *Bremia* was nog slechts in beperkte mate sprake. Vandaar dat, in alle teelten gekozen is voor het ras Kelvin. In 1993 zijn de eerste *Bremia*-resistente rassen op de markt gekomen. In de herfstteelt is in S3 en S4 gekozen voor het volledig *Bremia*-resistente (fysio 1 tot en met 16) ras Calgary.

Bij gebruik van een gewasbedekking (insektengaas) kon ter voorkoming van onkruid goed worden gewerkt met zwart mulchpapier.

De groei was sterk wisselend door de grote variatie in weersomstandigheden.

De teelt onder insektengaas is uitsluitend in de vroege teelt succesvol verlopen. In de zomer- en herfstteelten was de teelt uit kwalitatief oogpunt teleurstellend. Er was sprake van veel scheefgegroeide planten door de druk van het gaas, achterblijven in de groei en verbranding van het gewas (bovenste blad van bol en buitenblad) bij hoge buitentemperaturen.

De opbrengsten en indeling in klasse I waren sterk wisselend door luisaantasting, bolrot en gebarsten bollen.

De vroege bedekte teelt heeft weinig problemen gekend.

De late herfstteelt is in geen enkel jaar tot een goed einde gekomen (ondergewicht). Met uitzondering van S2 is het gemiddelde bolgewicht in de loop der jaren toegenomen. In 1993 zijn waarschijnlijk door structuurproblemen de bolgewichten in S2 sterk achtergebleven.

Ongeveer 30 procent van de teelten is niet of slechts gedeeltelijk geoogst.

In 51 procent van de teelten is de ijssla door de veiling voor het merendeel klasse I gekeurd, in de overige gevallen is de ijssla wel aangevoerd, maar gedeclassificeerd of bij een ernstige kwaliteitsafwijking niet geoogst. De gemiddelde opbrengst bij een volledige oogst bedroeg 49.000 stuks per ha met een gemiddeld bolgewicht van circa 500 gram.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

Met de gehanteerde strategie, waarbij voor de teelten na 15 mei plantaantalafhankelijk het stikstofbijmeststelsel is gehanteerd, konden de N-giften zeker voor de volgteelten beperkt blijven.

Door de aanpak van bemesting op basis van compensatie van afvoer en uitspoeling zijn bij fosfaat, kali en magnesium flinke reducties te realiseren. Uitgaande van twee teelten per perceel bedroeg de reductie bij fosfaat circa 80%, bij kali circa 40% en bij magnesium 80%.

### Onkruidbestrijding

Bij de niet bedekte teelten is het resultaat van 2-4 keer schoffelen in combinatie met wieden/hakken in de rij onder drogende omstandigheden redelijk goed.

In de helft van de teelten is het onkruid beheersbaar te houden.

Tijdens vochtige perioden voldoet een afdekking van de grond met zwart mulchpapier uitstekend, met uitzondering van een enkel plantgat is er op het bed nauwelijks onkruid aangetroffen. Het onkruid in de paden was redelijk beheersbaar te houden met kalkstikstof.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Vermindering van de smetbestrijding zowel in hoeveelheid middel als in aantal bespuitingen heeft tot een flinke reductie van de hoeveelheid fungiciden geleid zonder dat dit een ernstige smetaantasting tot gevolg had. De indruk bestaat dat de besmetting van het veld en de weersomstandigheden tijdens de teelt van grotere invloed zijn op het optreden van een smetaantasting dan wel of geen inzet van middel.

Tijdige inzet van Ridomil-zeta gaf veelal een goede bescherming tegen Bremia. Het middel Previcur gaf ondanks meerdere bespuitingen wel een stilstand, maar geen afdoende bestrijding van de kwaal. Onder insektengaas was de Bremia-aantasting veelal heviger dan in de onbedekte systemen. Door toepassing van een witresistent ras kon het gebruik van Bremia-middelen in enkele systemen tot 0 worden gereduceerd.

Met insektengaas in een vroege teelt kon de luis onder de knie worden gehouden met behoud van de kwaliteit bij de ijssla.

In de systemen waarin uitsluitend met Pirimor is gespoten was de aantasting door luis niet erg hoog, terwijl er veel galmuggen en lieveheersbeestjes werden aangetroffen.

### Middelen-inzet

Bij de herbiciden en fungiciden (vermindering smetbestrijding, inzet Bremia-resistente rassen) kon de volumedoelstelling voor het jaar 2000 van het MJP-G worden

gerealiseerd, bij de insecticiden echter niet door de noodzakelijke frequente bespuitingen tegen luis. Nematiciden zijn niet ingezet.

## Knelpunten en aandachtsvelden

### Algemeen

Het realiseren van drie teelten op één perceel vraagt een zeer intensieve grondbeutiling. De ijssla van de derde teelt is veelal erg compact gebleven en/of is door vorst voortijdig beëindigd.

Het afdekken van de bodem met zwart mulchpapier bij een niet bedekte teelt is risico-vol vanwege een snelle vertering van de randen van het papier, waardoor het papier voortijdig kan wegwaaien.

Het leggen van papier en het planten dient op technisch gebied verder te worden ontwikkeld.

### Bemesting

Bij de vroege teelten was slechts in 28% van de gevallen het N-niveau op het einde van de teelt in de laag 0-60 cm lager of gelijk aan 50 kg N, de giften varieerden van 105 tot 170 kg N.

Bij de volgteelten was slechts in 18% van de gevallen het N-niveau lager dan 50 kg N, hoewel de giften slechts in 21 % van de gevallen hoger dan 50 kg N bedroegen (gemiddeld 30 kg N). De mineralisatie in zomer en herfst speelt hierbij een belangrijke rol.

Het is nog zoeken naar een stikstofbemesting bij de volgteelten waarbij een goed evenwicht bestaat tussen een optimale groei en een laag N-niveau op het einde van de teelt.

### Onkruidbestrijding

Tijdens vochtige perioden was het beheersbaar houden uitsluitend middels een mechanische aanpak bij een zware onkruiddruk van muur verre van eenvoudig. De muurplanten ontwikkelen zich zeer snel en vormen veelal vóór het einde van de teelt zaad. Het verwijderen van de muurplanten in de rij, met name vlakbij de perspotten,

is niet gemakkelijk te realiseren.

Bij de bedekte teelt blijft voor een optimale bestrijding inzet van 6 liter chloorprofam of een bedekking van de grond noodzakelijk.

#### Ziekten- en plaagbestrijding

Inzet van Ridomil-zeta was in de loop van het onderzoek steeds vroeger in het jaar noodzakelijk.

De luizen zijn niet met voldoende trefzekerheid aan te pakken. Het aantal keren dat een luis-arm produkt is geteeld was in BSO niet hoger dan 40%, waardoor sprake is van een weinig bedrijfszekere teelt.

Door uitsluitend met Pirimor te spuiten wordt het risico van een rupsaantasting groter.

Aanpak van luizen vraagt alle aandacht.

#### Wildschade

Bij de vroege teelten is afdekking van het net geplante gewas noodzakelijk om schade door konijnen/duiven te voorkomen. Door de gewasbedekking werd de groei in de beginperiode negatief beïnvloed. Een optimale oplossing is nog niet gevonden.

### 7.1.6 *Bospeen*

#### Algemeen

De teelt van bospeen komt uitsluitend voor in S4. Er zijn drie activiteiten opgenomen, namelijk de vroege bedekte teelt, de zomerteelt en de herfstteelt.

De vroege bedekte teelt en de herfstteelt worden achter elkaar op hetzelfde perceel geteeld.

De ervaringen met de cultirotor, om een dieper losgemaakte grond te verkrijgen en daardoor ook op iets leemhoudende grond minder kromme peen te telen, zijn goed.

Het reeds in het najaar klaarleggen van de grond voor de vroege bedekte teelt is niet geheel naar wens verlopen. De grond was in het voorjaar te veel in elkaar gezakt.

Bij bospeen zijn er geen rasverschillen bekend in resistentie tegen verschillende schimmelziekten, zodat de keuze is gebaseerd op andere gebruikswaarde-eigenschappen. Mokum is het beste ras voor alle drie de teeltwijzen.

De vroege bedekte teelt en de zomerteelt zijn voorspoedig gegroeid, de herfstteelt is in 1992 én 1993 door zware neerslag kort na zaai matig opgekomen, waardoor de stand dun was.

Door de leemhoudende grond was het percentage kromme peen groot. Door een diepe grondbewerking met een cultirotor in 1993 is het percentage kromme peen verminderd. De opbrengst van de vroege bedekte en zomerteelt lag rond 4 bos per m<sup>2</sup> (variërend van 3,2 tot 5,3 bos per m<sup>2</sup>), bij de herfstteelt was deze door matige opkomst per jaar nogal variabel (variërend van 1,7 tot 4,7 bos per m<sup>2</sup>).

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

Met het praktijkadvies zijn de N-giften gering variërend van 0-60 kg N. De N-niveaus op het einde van de teelt in de laag 0-60 cm zijn veelal niet hoger dan 50 kg N.

Door de aanpak van bemesting op basis van compensatie van afvoer en uitspoeling zijn bij fosfaat en magnesium flinke reducties in de giften te behalen ten opzichte van gangbaar, uitgaande van een teelt per perceel bij fosfaat 75% en bij magnesium 65%.

Bij kali is van een reductie nauwelijks sprake. Peen is een kali-behoefstig gewas.

### Onkruidbestrijding

Bij de vroege bedekte teelt is het aantal resterende onkruiden in de loop van het onderzoek sterk verminderd door een lichte verhoging van de dosering linuron.

Bij de zomer- en herfstteelt kon met het lage doseringssysteem goed worden gewerkt. Veelal waren twee bespuitingen voldoende.

### Ziekten- en plaagbestrijding

In geen der jaren is hinder ondervonden van meeldauw, Alternaria of eventuele andere schimmelziekten. Een chemische bestrijding op het veld was niet nodig,

is niet gemakkelijk te realiseren.

Bij de bedekte teelt blijft voor een optimale bestrijding inzet van 6 liter chloorprofam of een bedekking van de grond noodzakelijk.

#### Ziekten- en plaagbestrijding

Inzet van Ridomil-zeta was in de loop van het onderzoek steeds vroeger in het jaar noodzakelijk.

De luizen zijn niet met voldoende trefzekerheid aan te pakken. Het aantal keren dat een luis-arm produkt is geteeld was in BSO niet hoger dan 40%, waardoor sprake is van een weinig bedrijfszekere teelt.

Door uitsluitend met Pirimor te spuiten wordt het risico van een rupsaantasting groter.

Aanpak van luizen vraagt alle aandacht.

#### Wildschade

Bij de vroege teelten is afdekking van het net geplante gewas noodzakelijk om schade door konijnen/duiven te voorkomen. Door de gewasbedekking werd de groei in de beginperiode negatief beïnvloed. Een optimale oplossing is nog niet gevonden.

### 7.1.6 *Bospeen*

#### Algemeen

De teelt van bospeen komt uitsluitend voor in S4. Er zijn drie activiteiten opgenomen, namelijk de vroege bedekte teelt, de zomerteelt en de herfstteelt.

De vroege bedekte teelt en de herfstteelt worden achter elkaar op hetzelfde perceel geteeld.

De ervaringen met de cultirotor, om een dieper losgemaakte grond te verkrijgen en daardoor ook op iets leemhoudende grond minder kromme peen te telen, zijn goed.

Het reeds in het najaar klaarleggen van de grond voor de vroege bedekte teelt is niet geheel naar wens verlopen. De grond was in het voorjaar te veel in elkaar gezakt.



Bij bospeen zijn er geen rasverschillen bekend in resistentie tegen verschillende schimmelziekten, zodat de keuze is gebaseerd op andere gebruikswaarde-eigenschappen. Mokum is het beste ras voor alle drie de teeltwijzen.

De vroege bedekte teelt en de zomerteelt zijn voorspoedig gegroeid, de herfstteelt is in 1992 én 1993 door zware neerslag kort na zaai matig opgekomen, waardoor de stand dun was.

Door de leemhoudende grond was het percentage kromme peen groot. Door een diepe grondbewerking met een cultirotor in 1993 is het percentage kromme peen verminderd. De opbrengst van de vroege bedekte en zomerteelt lag rond 4 bos per m<sup>2</sup> (variërend van 3,2 tot 5,3 bos per m<sup>2</sup>), bij de herfstteelt was deze door matige opkomst per jaar nogal variabel (variërend van 1,7 tot 4,7 bos per m<sup>2</sup>).

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

Met het praktijkadvies zijn de N-giften gering variërend van 0-60 kg N. De N-niveaus op het einde van de teelt in de laag 0-60 cm zijn veelal niet hoger dan 50 kg N.

Door de aanpak van bemesting op basis van compensatie van afvoer en uitspoeling zijn bij fosfaat en magnesium flinke reducties in de giften te behalen ten opzichte van gangbaar, uitgaande van een teelt per perceel bij fosfaat 75% en bij magnesium 65%.

Bij kali is van een reductie nauwelijks sprake. Peen is een kali-behoefstig gewas.

### Onkruidbestrijding

Bij de vroege bedekte teelt is het aantal resterende onkruiden in de loop van het onderzoek sterk verminderd door een lichte verhoging van de dosering linuron.

Bij de zomer- en herfstteelt kon met het lage doseringssysteem goed worden gewerkt. Veelal waren twee bespuitingen voldoende.

### Ziekten- en plaagbestrijding

In geen der jaren is hinder ondervonden van meeldauw, Alternaria of eventuele andere schimmelziekten. Een chemische bestrijding op het veld was niet nodig,

waardoor de inzet aan fungiciden erg laag was.

Het gebruik van gecoat zaad heeft tot een sterke reductie geleid van het insecticidegebruik. Er is geen schade door wortelvlieg aangetroffen.

Door de geringere inzet aan Pirimor is de hoeveelheid insecticiden vanaf 1991 gedaald.

#### Middelen-inzet

De grootste inzet is nog te vinden bij de herbiciden. De volumedoelstelling voor het jaar 2000 van het MJP-G zijn voor herbiciden, insecticiden en fungiciden gerealiseerd. Nematiciden zijn niet ingezet.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Algemeen

Door de leemhoudende grond is het niet eenvoudig om een vroege bedekte teelt op het optimale moment te zaaien. De grond is veelal nog te nat voor een grondbewerking.

Daarnaast is door de leemhoudende grond de kans op niet geheel rechte peen groot.

#### 7.1.7 Graan

##### Algemeen

In 1991 en 1992 (na slechte opkomst triticale) is zomergerst geteeld, in 1993 triticale. Bij de teelt van gerst zijn weinig problemen ondervonden. Het zaaien van triticale onder minder gunstige omstandigheden leidde in 1992 tot zoveel uitval dat voortijdig beëindigen van de teelt nodig was en er in het voorjaar alsnog gerst is gezaaid. Minder gunstige omstandigheden (structuur) werden door triticale slecht verdragen. In 1993 verliep de teelt van triticale goed.

De opbrengsten lagen bij de gerst rond 6 ton per ha en bij triticale rond 8 ton per ha.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

Globaal is er bij de stikstof gewerkt volgens het praktijkadvies met een gedeelde gift. In 1992 en 1993 is een gedeelte van de gift toegediend in de vorm van kalkstikstof. Op het einde van de teelt is in de laag 0-60 cm bij beide graangewassen weinig N aangetroffen, het minst bij triticale.

Bij fosfaat en kali zijn de verschillen tussen het gangbare en BSO-advies niet groot, bij magnesium is de gift ten opzichte van gangbaar ongeveer gehalveerd.

### Onkruidbestrijding

Ondanks een gebrekkige mechanische eg-bewerking in de gerst was inzet van een chemisch middel in dit gewas niet nodig. Door de snelle groei van de gerst en de tijdelijke stilstand van het onkruid met kalkstikstof kon het onkruid goed beheersbaar worden gehouden.

In de triticale kon alleen kalkstikstof het onkruid niet voldoende onderdrukken. Een aanvullende chemische bestrijding met Starane was nodig.

### Ziekten- en plaagbestrijding

In geen der jaren is zodanige hinder ondervonden van ziekten en plagen dat chemisch ingrijpen noodzakelijk was.

### Middelen-inzet

De enige inzet van pesticiden is te vinden onder de herbiciden. De volumedoelstelling voor het jaar 2000 van het MJG-G zijn ruimschoots gerealiseerd.

### Knelpunten en aandachtsvelden

#### Algemeen

Bij een late zaai van triticale is het risico van een matige opkomst op de leemhoudende grond in Breda groot. Vooral bij veel neerslag slaat de grond geheel dicht.

## Onkruidbestrijding

Bij de triticale was het na de winter op een dichtgeslagen grond (leemhoudende) niet eenvoudig om middels een eg-bewerking het onkruid te bestrijden.

Onkruidbestrijding met kalkstikstof biedt eventueel mogelijkheden. Een zeer nauwkeurige verdeling is daarbij wél een vereiste.

Straatgras vormde in de triticale, in het voorjaar, bij uitsluitend inzet van Starane, een probleem.

### 7.1.8 Gras

#### Algemeen

De teelt van gras komt uitsluitend voor in S4.

Het ploegen van de grond kort vóór het zaaien in combinatie met een vorenpakker gaf in het voorjaar weinig problemen. Bij zaai in het late najaar sloeg de grond bij veel neerslag erg gemakkelijk dicht. De vrij zware zaaibedcombinatie is hier mede de oorzaak van, daarnaast is de iets leemhoudende grond in Breda gevoelig voor dichtslaan.

Om een snelle weggroei van het gras te verkrijgen voor een goede onkruidonderdrukking is de zaadhoeveelheid geleidelijk verhoogd naar 50 kg per ha.

Het gras na de zomerteelt van bospeen kwam zeer vlot op en gaf weinig problemen nadien. Het laat in het najaar gezaaide gras kwam veelal matig op, waardoor de stand in het voorjaar zeer matig was. In 1993 was herinzaai noodzakelijk.

#### Positieve ontwikkelingen

##### Bemesting

Om voldoende groei in het gewas te houden zijn de N-giften in de loop van het onderzoek toegenomen tot 200-250 kg N per ha. Op het einde van de teelt in november is nauwelijks nog N in de laag 0-60 cm aangetroffen.

Bij magnesium zijn de verschillen met gangbaar groot, bij fosfaat en kali is het verschil sterk afhankelijk van de hoogte van de Pw en het kali-getal binnen het streeftraject.

### Onkruidbestrijding

Door in een periode te zaaien waarin een snelle groei is te verwachten kan bij gebruik van circa 50 kg zaad per ha in combinatie met een beperkte chemische inzet en regelmatig bloten het onkruid beheersbaar worden gehouden.

Bij zaai vroeg in het najaar kan chemische inzet veelal geheel achterwege blijven.

### Middelen-inzet

De enige inzet van pesticiden is te vinden onder de herbiciden. In vergelijking met de inzet volgens het MJG-G wordt de volumedoelstelling voor het jaar 2000 gerealiseerd.

### Knelpunten en aandachtsvelden

#### Algemeen

Zaaien laat in het najaar is veelal teleurstellend vanwege het te gemakkelijk dichtslaan van de grond en dientengevolge matige opkomst.

### Onkruidbestrijding

Bij inzet van kalkstikstof is meer kennis nodig omtrent moment van toepassing (grootte gras en grootte onkruid) en verdient een gelijkmatige verdeling alle aandacht. Bij toepassing van Starane vormt straatgras een punt van aandacht.

Door in het voorjaar de grond op tijd klaar te leggen, eerst het onkruid te laten komen en middels eggen aan te pakken en dan pas te zaaien vormt onkruid mogelijk nog een minder groot probleem.

Ook de inzet van schapen biedt goede mogelijkheden om onkruidproblemen in het gras te voorkomen.

### 7.1.9 Groenbemester

#### Algemeen

Indien mogelijk is na de teelt van een hoofdgewas een groenbemester geteeld. Enerzijds is geprobeerd om stikstofuitspoeling in de herfst-en winterperiode zo veel

mogelijk te voorkomen, anderzijds is getracht de enigszins leemhoudende grond in de regenrijke herfst en winterperiode bedekt te houden zowel uit oogpunt van structuur als onkruidbeheersing.

Bij de keuze van de groenbemesters zijn gewaskeuze, tijdstip van zaaien, snelheid van grondbedekking, onkruidonderdrukking, gevoeligheid ziekten- en plagen, vorstgevoeligheid, N-opname in de herfst en bijdrage aan organische stof in de afweging meegenomen. In de loop van het onderzoek is oriënterend gekeken naar verschillende soorten groenbemesters zoals gras (Italiaans raaigras), Phacelia, zomer- en winterrogge. Phacelia is vanwege de sterke vermeerdering van *Prat. penetrans* en de wisselende ervaringen geleidelijk afgevallen. Er resteren nog slechts een grasgroenbemester bij zaai vóór 1 september en winterrogge bij zaai na deze datum. Bij inzaai van winterrogge wordt bij een volgteelt van prei geprobeerd om de teelt tot begin mei door te laten groeien.

Vanaf 1993 is bij sterk optreden van *Prat. penetrans* na de teelt van aardbeien op het wachtbed en na de normaalteelt in plaats van een grasgroenbemester *Tagetes* als groenbemester opgenomen.

Bij een voortteelt van aardbei, waarin veel stro wordt gebruikt verdient een goede verdeling van het stro alle aandacht. Daarnaast gaf een volledig kerende bewerking met een ploeg een gelijkmatige weggroei.

Om zo veel mogelijk hergroei na de teelt te voorkomen zijn de ervaringen met de combinatie frezen en kort nadien stoppelploegen beter dan met de combinatie frezen en schijveneggen/triltandcultivator. Deze laatste combinatie gaf te veel hergroei van gewas en onkruid.

De teelt van Phacelia is in 1991 en 1992 niet optimaal verlopen. De teelt van Italiaans raaigras en winterrogge verliep wat betreft opkomst en groei in de loop der jaren steeds beter.

De best ontwikkelde gewassen zijn te vinden na de vroege gekoelde teelt van aardbei, na de normaalteelt en na de zomerteelt van ijsla.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

In het najaar is met uitzondering van kalkstikstof ter onderdrukking van onkruid geen N toegediend. In het voorjaar is in 1993 ter stimulering van de hergroei op percelen waar als volgteelt prei kwam 50 kg N toegediend.

Na een goed ontwikkelde groenbemester was het N-niveau rond half november-begin december in de laag 0-90 cm veelal lager dan 50 kg N.

### Onkruidbestrijding

De eerste ervaringen met eggen in winterrogge waren hoopvol en dienen verder te worden gezien.

Bij een goede verdeling van kalkstikstof is de muur in gras met redelijk succes onder de knie te houden. In 1993 was echter inzet van Starane noodzakelijk.

### Middelen-inzet

Insecticiden en fungiciden behoeften niet te worden ingezet. In 1993 was een beperkte inzet van herbiciden noodzakelijk.

### Knelpunten en aandachtsvelden

#### Algemeen

Onkruid vormde alle jaren een probleem, in beperkte mate in de grasgroenbemester en in flinke mate in de winterrogge en Phacelia. Muur was hierbij het hoofdonkruid.

In de winterrogge, veelal in een later stadium gezaaid, gaf inzet van kalkstikstof een sterke groeiremming van het cultuurgewas. Een niet-chemische aanpak verdient alle aandacht.

## 7.2 Meterik

### 7.2.1 *Broccoli*

#### Algemeen

Het gewas broccoli komt voor in alle systemen. Samen met het gewas Chinese kool

vormt broccoli de gewasgroep kool binnen de vruchtwisseling. De teeltactiviteiten betreffen in S2 de vroege, de zomer- en de herfstteelt en in S3 en 4 de vroege en de herfstteelt.

Aandachtsvelden in dit gewas binnen BSO zijn met name: de stikstofbemesting, insectenbestrijding en onkruidbestrijding.

Bij de rassenkeuze is gekozen voor standaardrassen. Afwegingen omtrent ziekten en/of plaagresistentie zijn bij broccoli niet aan de orde. Wel is gekeken naar schermvorm, rassen met ronde schermen hebben de voorkeur in verband met mogelijk kleinere kans op schermrot.

De fysieke opbrengst van het gewas broccoli binnen BSO was gemiddeld gezien aan de lage kant. De opbrengst lag tussen de 6 en de 8 ton per ha.

De rassenkeuze in 1992 en 1992 (Corvet), wegval en/of niet toekomen van planten waren hier met name debet aan.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

Voor stikstofbemesting wordt gewerkt met een experimenteel NBS, afgeleid van het gewas bloemkool. Hierdoor bedroeg de N-inzet gemiddeld voor alle teelten 125-130 kg N per ha (variatie: 96-169 kg N per ha). Bij een gangbaar advies zou de inzet 200-250 kg per ha zijn geweest. Aan het einde van de teelt was de N-mineraal voorraad in de laag 0-60 cm laag en bedroeg gemiddeld 40 kg N per ha.

### Onkruidbestrijding

In broccoli zijn goede mogelijkheden om het onkruid mechanisch te bestrijden. Hierdoor kan de inzet van herbiciden achterwege blijven.

### Ziekten- en plaagbestrijding

De rups, melige kooluis en luizen worden geleid bestreden. De koolvlieg wordt bestreden door een plantbakbehandeling met insecticide. De resultaten hiervan zijn goed.

De ziektedruk in de onderzochte periode was gering. Bestrijding was daarom niet



noodzakelijk.

### Middelen-inzet

De volumedoelstellingen voor het jaar 2000 van het MJP-G zijn voor alle pesticiden gehaald. Herbiciden en fungiciden werden niet ingezet. De insecticide-inzet lag 25-50% lager dan het gewenste niveau voor het jaar 2000 volgens het MJP-G.

### Knelpunten en aandachtsvelden

#### Opbrengst

De gemiddelde praktijk-opbrengst van 8 tot 10 ton per ha werd binnen BSO niet altijd gerealiseerd. De opbrengst is een resultante van percentage planten die een oogstbaar scherm geven en het schermgewicht. In de volgende onderzoeksjaren zal getracht worden wegval van planten te verminderen.

## 7.2.2 Chinese kool

### Algemeen

Het gewas Chinese kool komt voor in alle systemen. Samen met het gewas broccoli vormt Chinese kool de gewasgroep kool binnen de vruchtwisseling. De teeltactiviteiten betreffen in S2 de vroege, zomer- en de herfstteelt en in S3 en 4 de zomer- en de herfstteelt.

Het belangrijkste aandachtsveld in dit gewas binnen BSO is: de bestrijding van koolvlieg.

Bij de rassen is gekozen voor standaardrassen. Afwegingen omtrent ziekten- of plaagresistentie zijn bij Chinese kool niet aan de orde.

De fysieke opbrengst van het gewas Chinese kool binnen BSO was gemiddeld gezien aan de lage kant. Van de vroege teelt kon alleen in 1991 een veilbaar produkt geoogst worden. In 1992 en 1993 werd het volledige produkt ingefreesd, schot (1992) en binnenrand (1993) waren hiervan de oorzaak.

Van S2 en S3 varieerde de gemiddelde opbrengst van de zomerteelt van 0 tot 42 ton. Vanwege rand werd in 1991 geen produkt geoogst. In S4 varieerde de op-

brengrst van 38 tot 44 ton. In S4 werd insektengas toegepast om koolvliegaahting te voorkomen, hierdoor lag het oogstpercentage gemiddeld 10 tot 25% hoger dan in S2 en S3 en werd zwaardere kool geoogst.

De gemiddelde opbrengst van de herfstteelt van S2 en S3 varieerde van 0 tot 39 ton per ha. Als gevolg van de natte en koude herfst van 1993 bereikte de kool niet het minimum oogstgewicht. In S4 varieerde de opbrengst van 0 tot 36 ton per ha. In dit systeem bereikte zowel in 1992 als 1993 de kool niet de noodzakelijke omvang.

De meeste kool werd geleverd in de sortering 800-1100 gram.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

Met het standaard praktijk-advies van 160-Nmin voor de vroege en zomerteelt kon een aanvaardbare produktie gerealiseerd worden. De gemiddelde N-gift bij de vroege teelt bedroeg 99 kg per ha en bij de zomerteelt 110 kg per ha. Aan het einde van de teelt was het N-niveau in de bouwvoor niet in alle gevallen laag. In de laag 0-60 cm varieerde de Nmin van 28 tot 71 kg per ha.

Bij de herfstteelt, waar het standaardadvies van 100-Nmin gehanteerd wordt kon een startgift achterwege blijven. In 1992 en 1993 moest als gevolg van de natte herfst wel steeds stikstof bijgegeven worden gedurende de gewasgroei. Aan het einde van de teelt varieerde de Nmin-voorraad in de laag 0-60 cm tussen de 8 en de 30 kg per ha met een uitschieter naar 77 kg N.

### Onkruidbestrijding

In Chinese kool zijn goede mogelijkheden om het onkruid mechanisch te bestrijden middels een tot twee keer schoffelen. Hierdoor kon de inzet van herbiciden achterwege blijven.

Onkruidbestrijding door middel van mulchpapier, bij de teelt onder insektengas is ook goed mogelijk.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Door gebruik te maken van insektengas in S4 ter voorkoming van koolvliegaahting

tasting kon in de zomer een kwalitatief goede kool geteeld worden. In vergelijking met de S2 en S3 waar op chemische wijze de koolvlieg aangepakt werd, lag het oogstpercentage in S4 10 tot 25% hoger. Bovendien was de kool zwaarder en was er minder arbeid nodig om de kool te schonen. In S2 en S3 waren gemiddeld 57% van de kolen aangetast. In de helft van de gevallen moest de kool extra afgepeld worden om een veilbaar produkt te realiseren.

Bij de teelt onder insektengaas was gemiddeld 21% van de kool aangetast. Deze aantasting, die in de laatste twee weken van de teelt ontstaat (insektengaas verwijderd) beperkte zich tot de buitenste bladeren.

Bij de herfstteelt was een vergelijkbaar verschil in aantasting tussen wel en geen insektengaas.

Het aantal bespuitingen in S2 en/of S3 ter bestrijding van koolvlieg bedroeg gemiddeld 2,3 keer in de vroege teelt, 2 keer in de zomerteelt en 3 keer in de herfstteelt. Met deze bespuitingen werden tevens aanwezige rupsen bestreden.

In de vroege en zomerteelt is geen hinder ondervonden van ziekten. In de herfstteelt was steeds een bespuiting nodig om de aanwezige bladvlekkenziekte te beperken.

#### Middelen-inzet

Herbiciden werden niet toegepast. In S4 werden geen insecticiden toegepast. Over alle teelten en systemen werd gemiddeld de volumedoelstelling voor het jaar 2000 van het MJP-G ruimschoots gerealiseerd.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Algemeen

Voorkomen van schot en binnenrand in de Chinese kool vraagt aandacht om tot een goed eindresultaat te komen.

##### Bemesting

Bij veel neerslag in de herfstmaanden spoelt veel stikstof uit op de zandgronden zoals die in Meterik voorkomt. Bijbemesten van Chinese kool is dan noodzakelijk. Met name bij toepassen van insektengaas vormt dit een knelpunt.

### Onkruidbestrijding

De teelt onder insectengaas in combinatie met mulchpapier als onkruidbestrijding lijkt met name onder natte omstandigheden in de herfst tot groeiproblemen te lijden. Met name wateroverlast, niet kunnen opentrekken van de grond en niet goed kunnen bijbemesten zijn hier debet aan. Daarnaast is de toepassing vrij duur.

Onkruidbestrijding op mechanische wijze, bij gebruik van insectengaas vormt een aandachtspunt.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Afdoende bestrijding van de koolvlieg met chemische middelen is een knelpunt. De geadviseerde behandeling met een pyrethroïde gecombineerd met Pirimor geeft een gering effect.

Met name bij de herfstteelt leidt toepassen van insectengaas tot een aantal praktische problemen, zoals bijvoorbeeld bijmesten en lostrekken grond na een natte periode.

## 7.2.3 *Prei*

### Algemeen

Het gewas prei komt voor in alle systemen. De teeltactiviteiten betreffen de late herfstteelt, de winterteelt en de late winterteelt in S2 en de late herfst- en late winter- teelt in S3 en S4.

Aandachtsvelden in dit gewas binnen BSO zijn met name: de stikstofbemesting, onkruidbestrijding en ziekten- en plaagbestrijding (roest, bladvlekkenziekte en trips).

Bij de rassenkeuze is zoveel mogelijk gekeken naar mindere gevoeligheid voor ziekten. Voor de late herfstteelt werd gekozen voor Tandorna. Het ras Pinola werd in 1993 in een systeem ter oriëntatie geteeld in verband met z'n mindere gevoeligheid voor roest. Arkansas en Gavia werden gekozen voor de winter- en late winterteelt.

Als plantmethode werd in S2 en S3 gekozen voor het planten van een jonge plant in een geul van 4 cm en een ondiep ponggat van 12-15 cm om zo een vlottere weg- groei te realiseren met een mindere gevoeligheid voor ziekten. Er werd gekozen voor twee rijen per bed van 1,70 cm. Door te schoffelen en aan te aarden kan de

onkruidgroei in de rij worden aangepakt en voldoende wit worden gerealiseerd. Ter voorkoming van papiervlekkenziekte werd in de winter en laat-winterteelt een strodek aangebracht.

In S4 is gekozen voor een afdekking van de grond met zwart mulchpapier ter voorkoming van papiervlekkenziekte en onkruid op het bed. In het papier zijn ponsgaten van 16-18 cm geponst.

De opbrengst van de late herfstteelt bedroeg gemiddeld 30 ton per ha met een variatie van 26 tot 35 ton per ha. Met name in 1993 was de opbrengst te laag als gevolg van een te ruime plantafstand.

In 1991 werd als gevolg van hagelschade geen kwaliteit I geoogst, overige aantastingen waren er nauwelijks. In 1992 en 1993 waren aantastingen van trips, roest en zogenaamde groeivlekken de oorzaak van een lager percentage kwaliteit I. Het gemiddelde percentage I in beide onderzoeksjaren bedroeg voor S2 en S3 33%. In S4 bedroeg het percentage kwaliteit I in 1992 en 1993 gemiddeld 63%. Bij een hoge trips-druk zoals in 1993 was de aantasting in systeem 4 beduidend lager dan in beide andere systemen.

De gemiddelde opbrengst van de winterteelt bedroeg 23 ton met een variatie van 21 tot 25 ton per ha. Het gemiddelde percentage kwaliteit I bedroeg 21% als gevolg van hagelschade in 1991 en aantastingen door trips, roest en bladvlekken in 1992 en 1993.

In de laat-winterteelt werd een gemiddelde opbrengst van 25 ton bereikt variërend van 19 tot 30 ton per ha. De lage opbrengst van 19 ton is het gevolg van gedeeltelijk te vroeg rooien. Er werd onvoldoende gebruik gemaakt van hergroeiperiode. Het percentage kwaliteit I bedroeg gemiddeld 60%.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

Bij de stikstofbemesting wordt gewerkt volgens NBS-systeem. In de loop van het onderzoek is bij de late herfstteelt en winterteelt het aantal meetpunten uitgebreid om met name in een regenrijke herfstperiode (1992,1993) te kunnen bijsturen.

Door het toepassen van NBS kon goed ingespeeld worden op de actuele situatie

(bijvoorbeeld regenrijkere perioden) zoals blijkt uit de variatie in N-giften over de drie jaar. De N-gift in de late herfstteelt bedroeg in de relatief warme droge herfst van 1991 gemiddeld 60 kg per ha. In 1992 en 1993 bedroeg de N-gift gemiddeld 188 kg per ha als gevolg van de vele neerslag in augustus, september en oktober. Na de teelt (november) bedroeg de N-min voorraad in de laag 0-90 cm gemiddeld 66 kg per ha. In de winterteelt was eenzelfde beeld te zien. Dit geldt ook voor de eerst periode van de laat-winterteelt. De N-gift voor de hergroei, die in maart gestrooid wordt varieerde over de jaren nauwelijks en bedroeg gemiddeld 120 kg per ha.

### Onkruidbestrijding

Door het toepassen van mechanische onkruidbestrijding (schoffelen en aanaardend schoffelen) in combinatie met rijenbespuiting zoals uitgevoerd in 1993 in S2 en S3 kon de herbicide-inzet drastisch gereduceerd worden in de herfst- en winterteelt, waarbij een kleine hoeveelheid aanvullend handwerk nodig was. De toegepaste middelen waren Tribunil of Camparol, afhankelijk van de soort onkruiden.

In de late winterteelt werd deze strategie aangevuld met een volveldsbespuiting (S2) of rijenbespuiting (S3) met een bodemherbicide (Butisan-S) vlak voor het inbrengen van stro om de winterperiode te overbruggen.

Door toepassen van mulchpapier in S4 kon de herbiciden-inzet tegen breedbladige onkruiden achterwege blijven.

Een bespuiting tegen graanopslag uit stro werd in een van de drie jaar uitgevoerd.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Ondanks een groot aantal bespuitingen (circa 8) met name in 1993 in de laat-herfst- en winterteelt tegen trips kon geen afdoende bestrijding bereikt worden. Dit resultaat is vergelijkbaar met de praktijk. De inzet aan middelen kon wel enigszins beperkt worden door de middelen in rijenbespuitingen toe te passen als de grootte van het gewas het toeliet.

Het aantal bespuitingen tegen trips in de late winterteelt was beperkt, gemiddeld 3 per teelt. In het geoogste produkt was nauwelijks aantasting aanwezig.

In S4, waar mulchpapier toegepast werd was de aantasting door trips met name in de late herfstteelt van 1993 veel minder. Het percentage matig en zwaar aangetaste

prei bedroeg in S2 en S3 ruim 50% en in S4 14%.

De inzet van fungiciden is bijna volledig toe te schrijven aan roestbestrijdingen. In de late winterteelt was in alle jaren de roestaantasting in het ras Gavia minder dan in het ras Arkansas.

Papiervlekkenziekte kwam nauwelijks voor, enkel in de winterteelt van 1993 kwam een aantasting voor.

#### Middelen-inzet

De herbicideninzet is laag. In S4 is in 1993 geen herbiciden gebruikt. De insecticiden-inzet varieerde sterk over de jaren. In 1993 werd in S2 de doelstelling licht overschreden vanwege de frequente tripsbestrijding en middelenkeuze. De reductie bij het fungicidegebruik is groot.

Gemiddeld over de drie onderzoeksjaren werd de volumedoelstelling voor het jaar 2000 van het MJG-G ruimschots gehaald.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Bemesting

Bij veel neerslag in de herfst spoelt op de zandgrond zoals die in Meterik voorkomt veel stikstof in korte tijd uit. Wanneer en hoe vaak een nieuw stikstofmonster genomen moet worden en hoe bijbemesting toegepast moet worden vormt een aandachtspunt. Op de eerste plaats om een goede productie te waarborgen en op de tweede plaats om nitraatmissie te beperken.

##### Onkruidbestrijding

De afdekking met zwart mulchpapier vroeg met name in de pongaten en in de paden veel wiewerk. Het risico van wegwaaien als gevolg van het te snel verteren van de randen blijft bestaan ondanks behandeling van het papier. De weggroei van prei op papier verloopt moeizamer vanwege het niet optimaal kunnen aangieten van de planten.

## Ziekten- en plaagbestrijding

Trips is een moeilijk te bestrijden insect en vormt een groot knelpunt binnen de preiteelt. Ondanks een groot aantal tripsbespuitingen was de aantasting onacceptabel.

Bepalen van het juiste tijdstip voor het uitvoeren van een roestbestrijding blijft een aandachtspunt om tot een goede bedrijfszekere geleide bestrijding te komen van deze ziekte.

Gedurende de drie onderzoeksjaren kwamen veel zogenaamde groei- en/of 'spuit'-vlekken voor. De oorzaak hiervan is niet bekend. Het percentage kwaliteit I daalde hierdoor sterk. Achterhalen van de juiste oorzaak vormt een aandachtspunt.

### 7.2.4 B/C-peen

#### Algemeen

Het gewas peen komt alleen S4 voor. De teeltactiviteiten betreffen een zomer- en een herfstteelt. In 1991 en 1992 betrof het de teelt van B-peen en in 1993 werd gekozen voor de teelt van iets grovere peen: C-peen in verband met de betere prijsvorming van deze sortering.

Aandachtsvelden in dit gewas binnen BSO zijn met name: de wortelvliegbestrijding en onkruidbestrijding.

In de zomerteelt spelen vanwege de vroege oogst ziekten in loof een minder belangrijke rol. Keuze voor een ras met resistenties was dan ook nauwelijks doorslaggevend (Nantucket). Voor de herfstteelt is wel bewust gekozen voor rassen met een mindere gevoeligheid voor loofziekten (meeldauw en loofverbruining) en een goede loofstevigheid (1991, Bertan; 1992-1993, Starca). De gebruikswaarde van deze rassen verdient nog aandacht.

De opbrengst van de zomerteelt bedroeg gemiddeld 82 ton per ha netto met gemiddeld 67% kwaliteit I. Kwaliteit II werd met name bepaald door barsten (1993), groene koppen en lichte kromming (1992).

De herfstteelt verliep minder goed. De bruto opbrengst bedroeg weliswaar gemiddeld 90 ton per ha echter het percentage netto produkt was respectievelijk 73, 58 en 40% in 1991, 1992 en 1993. Kwaliteit I kwam niet voor. In 1992 kwam veel cavity spot



voor en in 1993 was een zware aantasting door *Pratylenchus penetrans* en wortelvlieg de oorzaak.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

In principe wordt geen stikstof gegeven bij de start van de teelt. Een bijbemesting tijdens de teelt wordt gegeven bij een lichte stand van het gewas. Dit was alleen in de zomerteelt van 1992 nodig. De N-min voorraad (laag 0-60 cm) aan het einde van de teelt was laag en bedroeg gemiddeld 31 kg N per ha.

### Onkruidbestrijding

Reduceren van de herbiciden-inzet kan gerealiseerd worden door toepassing van lage dosering Dosanex plus uitvloeier in volveldstoepassing. Naast de bespuitingen bleek een tot twee keer aanaardend schoffelen nodig om nog aanwezige of nog gekiemde onkruiden te bestrijden.

In de herfstteelt is de onkruidbestrijding in alle jaren goed gelukt. In de zomerteelt bleek dat bij twee bespuitingen (1991-1993) het effect minder was dan bij een drietal bespuitingen (1992), waardoor extra wiewerk nodig was.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Een aantasting door de wortelvlieg werd voorkomen door toepassing van zaadcoating. Een herbehandeling werd niet uitgevoerd. De wortelvlieg werd in alle teelten, behalve de herfstteelt van 1993 voldoende bestreden.

De aantasting door meeldauw en loofverbruining waren in deze onderzochte periode gering en kwam met name in de herfstteelt voor. De loofstevigheid bleef voldoende om de peen via de klembandrooier te oogsten.

### Middelen-inzet

Gemiddeld werd bijna 1,0 kg actieve stof per ha aan herbiciden ingezet. Dit ligt iets lager dan de volumedoelstelling, die in het MJP-G voor het jaar 2000 aangegeven staat.

De inzet van insecticiden bleef beperkt tot gemiddeld 0,03 kg actieve stof per ha. Dit is bijna een reductie van 100% ten opzichte van de doelstelling. De fungiciden-inzet kon in de onderzoeksperiode achterwege blijven.

## Knelpunten en aandachtsvelden

### Algemeen

Het voorkomen van groene koppen door middel van aanpassing rijenafstand, waardoor beter aangeaard kan worden is een aandachtspunt voor de komende onderzoeksperiode. Daarnaast vormt de grondbewerking een belangrijk aandachtspunt binnen de teelt om voldoende rechte peen te telen.

### Onkruidbestrijding

Bij de zomerteelt, die in maart gezaaid wordt, is het bepalen van het moment van de eerste bespuiting het moeilijkst. Wanneer iets te laat begonnen wordt is het moeilijk om met de laagste doseringen de onkruidbestrijding tot een goed einde te brengen. Timing van de bestrijdingsmomenten bij Lage Doseringssystemen is een aandachtspunt.

### Ziekten- en plaagbestrijding

De advisering bij wortelmieg is, bij wortelen die lange dan 3 maanden op het veld staan een aanvullende gewasbehandeling nodig is met daizinon (3,6-5,4 kg actieve stof per ha). Een andere mogelijkheid is op basis van tellingen met behulp van plakvallen, de viieg te bestrijden. Of een herbehandeling nu wel of niet nodig is blijft een knelpunt.

Bij met name de herfstteelt hebben rassen met resistentie voor loofziekten de voorkeur. De keuze voor een ras dat bovendien een goede gebruikswaarde heeft verdient aandacht.

In 1993 trad schade op in peen veroorzaakt door het aaltje *Pratylenchus penetrans*. Van het gewas peen is bekend dat deze bij lage aantallen al schade ondervindt. Uit de eerste analyse-resultaten van het mematenonderzoek blijkt dat *Pratylenchus penetrans* in alle systemen opgebouwd wordt. De rustgewassen gras en granen

kunnen dit aaltje ook vermeederen. Bestrijden van dit aaltje op een niet-chemische wijze door middel van bijvoorbeeld de teelt van *Tagetes* als rustgewas verdient in de komende onderzoeksperiode de aandacht.

### 7.2.5 *Kropsla*

#### Algemeen

Het gewas kropsla komt voor in alle systemen. In totaal zijn er acht teeltactiviteiten meegenomen in het onderzoek: de vroege bedekte teeltactiviteit 11 (oogst eind mei), de vroege teelt 12 en 13 (oogst juni); de zomerteelt: activiteit 15, 16 en 17 (oogst eind juli-begin augustus) en de herfstteelt: activiteit 19 en 20 (oogst september-begin oktober). In S2 komen alle teeltactiviteiten voor en in S3 en S4 vijf teeltactiviteiten (11, 13, 15, 17 en 19). Jaarlijks worden twee of drie teelten achter elkaar op een perceel uitgevoerd.

Aandachtsvelden in dit gewas binnen BSO zijn met name: de stikstofbemesting, onkruidbestrijding, luis- en rupsenbestrijding, smet- en meeldauwbestrijding.

Bij de rassenkeuze is gekeken naar mindere gevoeligheid/resistentie voor smet en meeldauw. Voor de vroege teelten speelt meeldauwresistentie daarbij niet zo'n grote rol. Voor de vroegste teelt werd gekozen voor *Reskia* en *Milly*. Voor de zomerteelt kwam *Soraya* bij de rassen goed naar voren. In 1993 is het ras *Zorro* geteeld in S2. De kwaliteit van deze teelt bleef echter sterk achter vanwege een te geringe omvang. In 1991 zijn volledig resistente rassen voor meeldauw (fysio 1 tot en met 16) beschikbaar gekomen. Voor de zomerteelt betreft dit het ras *Action* en voor de herfstteelt het ras *Forum*. Vanwege de in het algemeen lagere gebruikswaarde van deze rassen zijn ze binnen BSO vooralsnog alleen in S4 meegenomen. *Action* is in 1993 geteeld en *Forum* in 1992 en 1993. De eerste ervaringen zijn positief. Voor de herfstteelt is in S2 en S3 gekozen voor het ras *Clarion* in 1991 en het ras *Savian* in 1992 en 1993.

In S2 en S3 werd gekozen voor de gangbare plantafstand, namelijk 27 x 30 cm. In verband met mogelijke positieve ontwikkelingen richting smet werd in S4 gekozen voor een ruimere plantafstand van 27 x 35 cm.

Bij kropsla wordt in het zuid-oostelijk zandgebied gestreefd naar zware kroppen met

een gewicht van > 45 kg per 100 kroppen. Gemiddeld over alle systemen werd binnen BSO een gewicht van circa 40 kg per 100 kroppen bereikt. Alleen bij de vroege sla werd de sortering 45-50 en soms 50-59 kg per 100 kroppen bereikt. Meestal bedroeg de sortering 37-40 of 41-44 kg per 100 kroppen. Bij de laatste herfstteelt, teeltactiviteit 20, werd de kropsla meestal in een zeer lichte sortering gesneden van circa 28 kg per 100 kroppen. De trage groei en nachtvorst waren hiervan de reden.

Het percentage kwaliteit I startte gemiddeld hoog bij de vroege teelt en daalde naarmate het seizoen vorderde. Het oogstpercentage voor de vroege-, zomer- en herfstteelten bedroeg gemiddeld respectievelijk 77, 72 en 66%.

### Positieve ontwikkelingen

#### Bemesting

Bij de stikstofbemesting wordt bij de vroegste teelten volgens het gangbare advies gewerkt. Vanaf kropsla 12 wordt NBS toegepast. Het toegepaste NBS binnen BSO wijkt af van de advisering. De startgiften zijn gehandhaafd, echter de streefwaarden voor de tweede gift zijn plantaantal-afhankelijk gesteld. De stikstofgiften konden door toepassen van het stikstofbijmeststelsel beperkt worden. In de vroege-, zomer- en herfstteelt van S2 en S3 bedroegen de N-giften respectievelijk circa 100, 30 en 75 kg N per ha. In S4 wijken de giften af vanwege een afwijkend plantaantal.

#### Onkruidbestrijding

Bij de niet bedekte teelten is het resultaat van 1-3 keer schoffelen meestal voldoende. Met name in het eerste jaar was aanvullend wiewerk nodig. In S4 verliep de onkruidbestrijding iets moeizamer vanwege de ruimere plantafstand. De snelheid waarmee het gewas het veld dicht heeft is lager.

Bij de bedekte teelten is het mogelijk de onkruiden op mechanische wijze te bestrijden door 1 tot 2 keer het agryldoek te verwijderen.

#### Ziekten- en plaagbestrijding

Door toepassing van meeldauwresistente rassen in S4 kon het gebruik van Ridomil-

zeta tot nul worden gereduceerd. Bij gevoelige rassen gaf een tijdige inzet van Ridomil-zeta volgens advies een goede bescherming tegen meeldauw.

De indruk bestaat dat een ruimere plantafstand (27 x 35 cm) zonder inzet van fungiciden een betere bescherming biedt tegen smet dan de inzet van fungiciden bij nauwere rijafstand (27 x 30 cm), behalve wanneer de weersomstandigheden extreem zijn zoals veel neerslag en wind.

#### Middelen-inzet

De herbicideninzet is laag. In S4 worden geen herbiciden gebruikt. Het gebruik van insecticiden verschilt sterk per teeltwijze. In de vroege teelten is het gebruik laag. In de herfstteelten ligt het gebruik boven de gewasvolumedoelstelling van het MJG. Gemiddeld over de drie onderzoeksjaren worden de volumedoelstellingen voor het jaar 2000 van het MJG voor de herbiciden en fungiciden ruimschoots gehaald. Vanwege de noodzakelijke frequente bespuitingen tegen luis zal de gemiddelde insecticide-inzet de doelstelling evenaren of overschrijden. Nematiciden werden niet toegepast.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Bemesting

De toegepaste stikstofbemesting bleek aan de krappe kant. Met name de startgiften blijken te laag te zijn voor een goede start.

Na de teelt was de N-min voorraad in de laag 0-60 cm aan de hoge kant. Gemiddeld bedroeg deze voor S2 en S3 voor de vroege-, zomer- en herfstteelt respectievelijk circa 120, 105 en 70 kg per ha.

Een goed evenwicht tussen een optimale groei en een laag N-niveau aan het einde van de teelt zal alle aandacht vragen.

##### Onkruidbestrijding

De kans op gewasschade en de extra arbeidsinzet bij verwijderen agryldoek zijn knelpunten wanneer de onkruidbestrijding bij de bedekte teelt op mechanische wijze wordt uitgevoerd. In S2 en S3 werden de onkruiden vanaf 1992 daarom op chemi-

sche wijze aangepakt.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Inzet van Ridomil-zeta was in de loop van het onderzoek steeds eerder in het seizoen noodzakelijk.

De positieve bijdrage van een ruimere plantafstand om smet te voorkomen, wordt teniet gedaan door een aantal negatieve kanten. Door de verruiming wordt de onkruidconcurrentie minder, de homogeniteit van het produkt neemt af en de kans op inspatten van de grond in het produkt neemt toe.

De werking van de geadviseerde chemische middelen tegen smet blijft een aandachtsveld binnen het onderzoek.

Reductie in de inzet van insecticiden door halvering van de dosering en/of door het aantal bespuitingen te verminderen via gerichte tellingen lijkt niet altijd mogelijk. De bedrijfszekerheid van de teelt neemt af. Aanpak van luizen vraagt alle aandacht.

## 7.3 Westmaas

### 7.3.1 *Spruitkool*

#### Algemeen

Spruitkool wordt in alle vier systemen geteeld. Er zijn drie teeltactiviteiten van dit gewas, namelijk een zeer vroege teelt, een middenvroeg en een late teelt.

In S1 en S2 komen alle drie de activiteiten aan bod, in S3 en S4 zijn uitsluitend de vroege en late teelt opgenomen.

Een hoofdgrondbewerking, bestaande uit ploegen, heeft goed, spitten daarentegen heeft slechts matig voldaan. Bij het spitten bleef de grond in het voorjaar langer nat, terwijl ook de onkruidbezetting in de loop van het onderzoek sterk toenam (klein kruiskruid, muur).

De periode tussen de hoofdgrondbewerking en het planten was bij de middenvroeg en late teelt zo lang dat veelal een tussentijdse mechanische bewerking ter voorkoming van een te sterke onkruidgroei noodzakelijk was.

Bij de rassenkeuze is zoveel mogelijk rekening gehouden met een mindere gevoeligheid voor ziekten- en plaagbestrijding.

Zowel bij de zeer vroege als middenvroegte teelt is in 1991 en 1992 vrij veel hinder ondervonden van wild. Afdekking met een wildnet in 1993 kon dit probleem voorkomen.

Structuurplekken uit voorgaande jaren waren in 1991 en 1992 vanaf augustus goed waar te nemen. De oogst van groenselderij of spinazie, in de herfst onder minder gunstige omstandigheden, veroorzaakte structure schade die de erop volgende spruikooiteelt nadelig beïnvloedde.

De opbrengsten bij de zeer vroege teelt zijn door een vroege smet-aantasting van de spruiten vrij laag gebleven variërend van 9 tot 13 ton per ha.

Bij de middenvroegte teelt waren weinig teelttechnische problemen, zodat de opbrengsten op een niveau lagen van circa 20 ton per ha.

Bij de late teelt waren de opbrengsten niet hoog. Onvoldoende lengtegroei, vorstschade en 'zwarte' spruiten waren de belangrijkste redenen voor een matige opbrengst variërend van 4 tot 15 ton, vooral in 1993 waren de opbrengsten door een zwartverkleuring van de spruiten erg laag.

## Positieve ontwikkelingen

### Grondbewerking

De kerende grondbewerking van ploegen had ter voorkoming van onkruiden een duidelijk positieve invloed. Bij spitten als hoofdgrondbewerking vond een snelle uitbreiding plaats van onkruiden zoals klein kruiskruid en muur.

### Bemesting

Om bij de zeer vroege teelt een voldoende lengtegroei te verkrijgen zijn de ervaringen met een bijna volledige N-gift aan de basis het best.

Bij de middenvroegte teelt kon met het gangbare advies redelijk goed worden gewerkt. Afhankelijk van groei en N-niveau in de grond was de bijbemesting veelal lager dan 70 kg N.

Bij de late teelt bleef de lengtegroei bij een start met 170-N<sub>min</sub> (te) beperkt. Omdat

de spruitkool op de grond in Westmaas in het algemeen moeilijk op lengte komt zijn de mogelijkheden om tot een verlaging van de N-gift te komen zeer gering. Een verhoging van de gift aan de basis verdient de voorkeur.

Op het einde van de teelt waren de N-niveaus in de laag 0-60 cm zeer laag. Bij de zeer vroege teelt liep het N-niveau in de laag 0-90 cm tussen het einde van de teelt en de monsternamen half november in lichte mate op tot maximaal 55 kg N (vertering gewasresten, mineralisatie).

Door de gewijzigde bemestingsstrategie kunnen de giften fosfaat, kali en magnesium sterk worden gereduceerd, bij fosfaat met circa 65%, bij kali met circa 50% en bij magnesium met 100%.

### Onkruidbestrijding

Door een onkruidvrije start en een tijdige mechanische aanpak van de onkruiden middels 2 tot 3 keer schoffelen en aanaardend schoffelen, kon de inzet van herbiciden tijdens de teelt vrijwel achterwege blijven. Slechts vóór de teelt is bij de midden-vroege en late teelt in het gespitte systeem (S1) chemisch ingegrepen. In dit systeem waren veelal meer wieden nodig dan in de andere systemen.

Door bij losse planten bij de eerste mechanische bestrijding te eggen, kon ook in de rij een goede onkruidbestrijding worden gerealiseerd.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Een hulpmiddel om een kans op infectie door *Mycosphaerella* vast te stellen is de thermohygrograaf.

Bij een niet te zware infectiedruk van *Mycosphaerella* en door het kiezen van een minder gevoelig ras kon bij de midden-vroege en late teelt veelal met één bespuiting worden volstaan. Bij een zeer natte herfst waren echter meerdere bespuitingen noodzakelijk. In de zeer vroege teelt kon een bestrijding tegen deze schimmel achterwege blijven.

Door te kiezen voor minder meeldauwgevoelige rassen kon in de zeer vroege en late teelt een meeldauwbestrijding achterwege blijven.

Door een vrijwel ongestoorde groei van het gewas bleef de aantasting door witte roest (*Albugo candida*) beperkt. Ook de keuze van het ras speelde een rol, Estate



bleek minder gevoelig dan Stephen. In de zeer vroege teelt was een bestrijding niet nodig.

Door goed waar te nemen kon de inzet aan fungiciden in de zeer vroege teelt tot 0 worden gereduceerd en bleef de inzet in de andere teelten tot maximaal 0,5 kg actieve stof per beperkt.

Door het zaad te coaten ter voorkoming van aantasting door koolvlieg kon een sterke reductie bij de insecticiden worden gerealiseerd. Bij de kluitplanten is geen koolvlieg schade van betekenis gezien.

Met het systeem van geleide bestrijding kon het aantal bespuitingen met name tegen rups (veelal slechts 1 tot 2 bespuitingen) beperkt blijven. Tegen luis varieerde het aantal bespuitingen van 1 tot 2 bij de zeer vroege teelt, tot 3 tot 6 bij de middenvroeg en late teelt.

#### Middelen-inzet

De doelstellingen van het MJP-G 2000 zijn voor de herbiciden, bij niet-chemisch ingrijpen vóór de teelt, gerealiseerd. Ook bij de insecticiden (ondanks toename inzet van slakkenkorrels) en de fungiciden zijn deze gerealiseerd. Nematiciden zijn niet ingezet.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Algemeen

In het voorgaande jaar, onder natte omstandigheden geoogste herfstgewassen hebben een nadelige invloed op de groei van de spruitkool.

##### Rassen

Er zijn nog weinig rassen, die zodanig tolerant zijn tegen schimmels zoals witte roest en *Mycosphaerella*, dat zonder inzet van middelen ziektenvrij kan worden geteeld.

Chemische bestrijding van witte roest is verre van eenvoudig.

### Onkruidbestrijding

Bij een niet-chemische aanpak vóór het planten van de late teelt vroeg de mechanische onkruidbestrijding extra aandacht. Vaak kiemden de onkruiden al in de winter en waren, met slechts één bewerking kort vóór het planten, te groot om nog voor 100 procent te bestrijden. Indien een mechanische bewerking in april niet mogelijk is, zal veelal chemisch ingrijpen noodzakelijk zijn.

### Bemesting

Het bijsturen van het stikstofniveau middels een bijbemesting vraagt nog een nadere uitwerking. Bijsturing geschiedt nu uitsluitend op basis van stand van gewas en niet op basis van N-min-niveau in de grond.

Op de kleigrond in Westmaas was het niet eenvoudig, om met het huidige N-advies, ondanks een steeds vroegere plantdatum, voldoende lengte te realiseren.

Na de teelt van de vroege activiteiten liep door vertering van de gewasresten het N-min-niveau in de herfstperiode geleidelijk aan op, waardoor meer kans op uitspoeling in de winterperiode. De gewasresten boven de grond laten liggen is uit oogpunt van ziektenverspreiding in intensieve teeltgebieden risicovol.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Bij een gewas met weinig groei en sterk drogende omstandigheden viel de werking van middelen Funginex en Curamil ter bestrijding van echte meeldauw tegen.

Witte roest vormde in vochtige jaren een probleem. Frequente inzet van het middel Daconil is geen echte oplossing.

De bestrijding van de late koolvlieg is verre van eenvoudig. Enerzijds zijn er nauwelijks effectieve middelen beschikbaar, anderzijds vraagt ook de spuittechniek om verbetering. Een effectieve bestrijding is noodzakelijk daar een geringe aantasting tot kwaliteitsverlies (besmeuren) van de gehele partij kan leiden.

Mogelijk dat een goed signaleringssysteem in combinatie met effectieve middelen/technieken dit probleem kan oplossen.

Hoe de bestrijding van de koolvlieg bij losse planten in de vroege teelt plaats moet vinden is nog niet geheel duidelijk. Hoewel enige aantasting is gezien leidde dit niet tot wegval.

Door te werken met tolerantieniveaus voor rups en luis en slechts bij overschrijding veelal afzonderlijk te spuiten wordt de koolvlieg niet meer zoals in het verleden automatisch meegenomen, waardoor in enkele systemen de koolvliegaantasting vrij groot was. Ook door inzet van bactospeine tegen de rupsen wordt de koolvlieg niet bestreden.

Een soepele hantering van de tolerantieniveaus voor luis bij sterk drogend weer is gewenst. Luis in de gesloten koppen van de plant is nauwelijks te bestrijden, terwijl vanuit de kop van de plant de spuitjes kunnen worden aangetast. De rassenkeuze speelt hierbij ook een rol. Een gladde spruit wordt minder gemakkelijk aangetast dan een spruit met enkele iets wijkende blaadjes (gevlugeld).

Bij een aantasting door de koolgalmug moet het systeem van geleide bestrijding vanwege de zeer frequente bespuiting worden verlaten. Een effectieve bestrijding is niet eenvoudig.

Percelen grenzend aan gerst of groenbemester ondervonden veelal een grote druk van slakken, die ook met regelmatig slakkenkorrels strooien moeilijk beheersbaar waren te houden.

### 7.3.2 *Ijssla*

#### Algemeen

De teelt van ijssla komt in alle systemen voor. Er zijn zes teeltactiviteiten die over het gehele seizoen zijn verdeeld, namelijk een vroege bedekte teelt, een vroege teelt, twee zomerteelten en twee herfstteelten.

In één van de systemen bestond de hoofdgrondbewerking uit spitten, in de overige systemen is zoveel mogelijk vóór de winter geploegd. Vanwege het matig onderwerken van gewasresten en onkruid, de vrij klusterige grond na laat spitten en de toenevende onkruidgroei wordt van spitten verder afgezien.

Gedurende de eerste jaren was het aanbod aan rassen voor de ijsslateelt erg beperkt. Van resistentie tegen ziekten o.a. *Bremia* was nog slechts in beperkte mate sprake. Vandaar dat, in de vroege bedekte teelt gekozen is voor het ras Kelvin en in de overige teelten voor het ras Saladin (meer omvang en een langer oogstraject). In 1993 zijn de eerste *Bremia*-resistente rassen op de markt gekomen. In de herfstteelt

is in S4 gekozen voor het volledig Bremia-resistente (fysio 1 tot en met 16) ras Iceball.

In veel teelten is de groei in de beginperiode geremd door wildschade en is de groei compact gebleven.

De groei in S3 en S4 was in het algemeen iets royaler dan in S1 en S2 (voorteelt in S3 en S4 graan).

De teelt onder insektengaas is uitsluitend in de vroege teelt succesvol verlopen. In de zomer- en herfstteelten was de teelt uit kwalitatief oogpunt teleurstellend.

Bij de oogst zijn, naast luis, bolrot en barsten van de bollen veel voorkomende oorzaken van declassering.

Ongeveer 30 procent van de teelten is niet of slechts gedeeltelijk geoogst.

In 36 procent van de teelten is de ijssla door de veiling klasse I gekeurd, in de overige gevallen is de ijssla wel aangevoerd, maar gedeclasseerd of bij een ernstige kwaliteitsafwijking niet geoogst. De gemiddelde opbrengst bedroeg 61.000 stuks per ha met een gemiddeld bolgewicht van circa 500 gram. De behaalde opbrengst is hoger dan in Breda. Dit wordt veroorzaakt door het op kleigrond gebruikte hogere plantgetal.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

Bij de volgteelten was in 74 procent van de gevallen het niveau in de laag 0-60 cm op het einde van de teelt lager of gelijk aan 50 kg N. De stikstofgiften waren in circa 60 procent van de gevallen hoger dan 50 kg N.

De gehanteerde strategie, waarbij voor de teelten na 15 mei plantaantalafhankelijk het stikstofbijneststelsel is aangepast, leidde tot lage stikstofniveaus op het einde van de teelten.

Door de aanpak van bemesting op basis van compensatie van afvoer en uitspoeling zijn bij fosfaat, kali en magnesium flinke reducties te realiseren. Uitgaande van twee teelten per perceel bij fosfaat circa 80%, bij kali circa 45% en bij magnesium 100%.

### Onkruidbestrijding

Onder droge omstandigheden is het onkruid middels 2-3 keer schoffelen in combinatie met hakken/wieden in de rij redelijk goed beheersbaar te houden.

In twee van de drie teelten gaf deze onkruidaanpak weinig problemen. Het resultaat van de mechanische onkruidbestrijding is in Westmaas (kleigrond) beter dan in de ijsslateelt in Breda (zandgrond).

### Ziekten- en plaagbestrijding

Vermindering van de smetbestrijding zowel in hoeveelheid middel als in aantal bespuitingen heeft tot een flinke reductie van de hoeveelheid fungiciden geleid, zonder dat dit een ernstige smetaantasting tot gevolg had. Smet is slechts in geringe mate opgetreden. In 1993 is nog slechts in de vroege bedekte teelt een smetbestrijding uitgevoerd.

Door toepassing van een witresistent ras kon het gebruik van Bremia-middelen in enkele systemen tot 0 worden gereduceerd.

Het gebruik van insectengaas in een vroege teelt kon de luis onder de knie houden met behoud van de kwaliteit bij de ijssla.

### Middelen-inzet

Bij de herbiciden en fungiciden konden de volumedoelstellingen voor het jaar 2000 van het MJP-G worden gerealiseerd, bij de insecticiden echter niet door de noodzakelijke frequente bespuitingen tegen luis. Nematiciden zijn niet ingezet.

### Knelpunten en aandachtsvelden

#### Bemesting

Door het naar beneden bijstellen van het stikstofaanbod en het streven naar een laag N-niveau op het einde van de teelt is de ijssla in veel gevallen mogelijk te compact gebleven. Het is nog zoeken naar een stikstofbemesting bij de volgteelten waarbij een goed evenwicht bestaat tussen een optimale groei en een laag N-niveau op het einde van de teelt.

#### Onkruidbestrijding

Tijdens vochtige perioden en bij een zware onkruiddruk (vooral klein kruiskruid) was het beheersbaar houden van het onkruid, uitsluitend middels een mechanische aanpak, niet eenvoudig. Klein kruiskruid ontwikkelde zich zeer snel en vormde bij een teeltduur langer dan 7 weken vóór het einde van de teelt reeds zaad.

#### Ziekten- en plaagbestrijding

Bij een lange teeltduur was de inzet van Ridomil-zeta niet geheel afdoende. De aantasting beperkte zich veelal tot het buitenblad waardoor economische schade beperkt bleef.

De luizen waren niet met voldoende trefzekerheid aan te pakken. De keren dat een luis-arm produkt is geteeld, was in BSO niet hoger dan 31%, waardoor sprake is van een weinig bedrijfszekere teelt.

Aanpak van luizen vraagt alle aandacht.

#### Wildschade

Bij de vroege teelten was afdekking van het plantmateriaal noodzakelijk om schade door fazanten/hazen/duiven te voorkomen. Door de gewasbedekking werd de groei in de beginperiode negatief beïnvloed. Een optimale oplossing is nog niet gevonden.

### 7.3.3 *Knolvenkel*

#### Algemeen

De teelt van knolvenkel komt uitsluitend voor in S4.

De eerste twee jaar zijn alle activiteiten (van een vroege bedekte teelt tot een herfstteelt) geplant, vanaf 1993 is alleen de vroege bedekte teelt geplant, de overige activiteiten zijn ter plaatse gezaaid.

Bij de rassen is gekozen voor de standaardrassen, omdat er geen verschillen in resistentie tegen schimmels en plagen bekend zijn.

De opbrengst van alle teeltactiviteiten varieerde van 16 tot 27 ton per ha. De opbrengsten van de zomer- en herfstteelten waren veelal hoger dan van de vroege bedekte teelten. Vanaf 1992 is het percentage klasse I duidelijk toegenomen door een betere bolling en minder fysiogene afwijkingen en ligt rond 70%.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

De N-giften voor de eerste teelten waren veelal hoger dan voor de tweede teelten. Met het praktisch standaard advies en het NBS-advies met een geringe bijstelling naar beneden kon een aanvaardbare produktie worden gerealiseerd. De bouwvoor was op het einde van de teelt nagenoeg leeg.

Door de aanpak van bemesting op basis van compensatie van afvoer en uitspoeling waren bij fosfaat, kali en magnesium flinke reducties in de giften te behalen ten opzichte van gangbaar. Uitgaande van één teelt per perceel bedraagt de reductie bij fosfaat circa 70%, bij kali circa 40% en bij magnesium 100%.

### Onkruidbestrijding

Een uitsluitend mechanische onkruidbestrijding in de vroege bedekte teelt was niet afdoende en vergde extra wiewerk. Een volveldsbespuiting met een lage dosering linuron gaf een redelijk resultaat. In de geplante zomer- en herfstteelten kon het onkruid door een mechanische aanpak middels schoffelen in droge perioden goed beheersbaar worden gehouden.

De gehele onkruidaanpak in de ter plaatse gezaaide teelten vroeg veel aandacht en wiewerk en is nog niet uitgekristalliseerd.

### Ziekten- en plaagbestrijding

In geen enkel jaar is hinder ondervonden van Sclerotinia of eventuele andere schimmelziekten.

Luis heeft in geen enkele teelt tot echte problemen geleid. Het hanteren van tolerantieniveaus voor luis leidde tot een lage inzet van middelen. Een verlaagde dosering van Pirimor namelijk 0.25 kg werkte goed. Slakken vormde geen echt probleem.

### Middelen-inzet

De volumedoelstellingen voor het jaar 2000 van het MJP-G zijn voor de insecticiden, fungiciden en herbiciden bij de geplante knolvenkel gerealiseerd. Bij de herbiciden in de ter plaatse gezaaide knolvenkel, vanwege de beperkte mogelijkheden tijdens de

teelt, echter niet.

## Knelpunten en aandachtsvelden

### Onkruidbestrijding

De onkruidbestrijding in de ter plaatse gezaaide teelt vroeg veel aandacht. Het huidige bestrijdingsadvies is niet geheel afdoende zodat naast inzet van een middel vóór de teelt ook veel wiewerk nodig was.

### 7.3.4 Spinazie

#### Algemeen

Spinazie komt voor in S2, S3 en S4 en wordt geteeld in combinatie met groenselderij. In 1991 is gestart met vier teeltactiviteiten namelijk een zeer vroege teelt, vroege zomerteelt, late zomer-/herfstteelt en een herfstteelt.

De zeer vroege spinazie teelt is vanaf 1992 komen te vervallen vanwege het niet op tijd kunnen planten van de volgteelt groenselderij. Vanaf 1993 is de late herfstteelt facultatief.

Vanaf 1993 is de rassenkeuze sterk bepaald door resistentie tegen alle fysio's van wolf (*Peronospora spinaciae*).

De groei was sterk wisselend, vooral bij veel neerslag kort vóór of na het zaaien waren opkomst en stand nadien matig. Ook de niet-geheel verteerde gewasresten van de voorteelt (groenselderij) leidden tot een onregelmatige opkomst.

De opbrengsten waren per teelt en per jaar sterk wisselend.

De voornaamste oorzaken van declassering waren hagelschade en geel blad. Bij de herfstteelt(en) van spinazie waren de meeste problemen.

#### Positieve ontwikkelingen

#### Bemesting

De N-giften voor de eerste teelten waren veelal hoger dan voor de volgteelten. Bij de volgteelten kon met een lagere gift worden volstaan door een sterke mineralisatie



van gewasresten van de voorafgaande groenselderijteelt.

Door de aanpak van bemesting op basis van compensatie van de afvoer en uitspoeling zijn bij fosfaat behoorlijke reducties in de giften te behalen ten opzichte van gangbaar.

Uitgaande van een tweede teelt kan bij fosfaat circa 70% worden gerealiseerd, bij magnesium 100% en bij kali is de reductie minimaal.

#### Onkruidbestrijding

De onkruidbestrijding was met een verlaagde dosering van 5,0 liter Asulox goed uitvoerbaar. Het niet toepassen van een chemische onkruidbestrijding leidde bij de herfstteelt in 1992 (vlotte weggroei) tot een acceptabel resultaat, in 1993 gaf deze aanpak zonder inzet van een herbicide in de herfstteelt (trage weggroei) een niet aanvaardbare onkruidbezetting.

#### Ziekten- en plaagbestrijding

In 1991 en 1992 vormde wolf geen probleem. In 1993 trad in de herfstteelt een zware aantasting van wolf op, alleen het wolfresistente ras Bolero werd niet aangetast.

Door een regelmatige waarneming op plagen was inzet van insecticiden niet nodig.

Slakken traden in enkele teelten slechts in lichte mate op.

#### Middelen-inzet

De volumedoelstellingen voor het jaar 2000 van het MJP-G zijn voor de herbiciden en insecticiden gerealiseerd, voor fungiciden echter niet. Bij de referentie van het MJP-G (1984-1988) is een zaadontsmetting met thiram niet opgenomen bij de fungiciden. De inzet aan fungiciden bestond uit zaadontsmetting met thiram van circa 0,6 kg actieve stof per ha.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

#### Bemesting

De N-niveaus op het einde van de teelt waren wisselend. Bij de eerste teelten veelal hoger dan bij de volgteelten.

In de herfstteelten waren de N-niveaus op het einde van de teelt mogelijk te laag voor een goede produktie. Het NBS-systeem dient nog nader bekeken te worden vooral wat betreft moment toediening.

#### Ziekten- en plaagbestrijding

Het niet ontsmetten van zaad tegen *Pythium* leidde in één teelt tot een lagere opkomst, de ervaring hiermee is nog beperkt. Bij gebruik van thiram als zaadontsmetting is de inzet aan fungiciden vrij hoog.

### 7.3.5 *Groenselderij*

#### Algemeen

Groenselderij komt voor in S2, S3 en S4 en wordt in hetzelfde jaar voorafgegaan of gevolgd door een teelt van spinazie. Er zijn drie teeltactiviteiten namelijk een vroege bedekte teelt, een zomerteelt en een herfstteelt. De vroege bedekte teelt en zomerteelt komen voor in S2, S3 en S4, de herfstteelt uitsluitend in S2.

Bij groenselderij zijn geen rasverschillen bekend in gevoeligheid voor verschillende ziekten en plagen, zodat de keuze gebaseerd is op andere gebruikswaarde-eigenschappen.

Gekozen is voor het ras Ciaret dat in rassenproeven als beste naar voren komt.

Om een effectieve rijenbespuiting te kunnen uitvoeren is in 1992 overgestapt op een beddenteelt.

In 1993 trad in de vroege bedekte teelt door vorstschade in de beginperiode voortijdig schot op. In de andere teeltactiviteiten was de groei vrij regelmatig en traden geen specifieke fysiogene problemen op.

Het aantal teeltweken schommelde van 14 weken voor de vroege bedekte teelt tot 17 weken voor de herfstteelt.

De opbrengsten varieerden van 60 tot 70 duizend stuks per ha met een enkele uitschieter naar boven en beneden. De niveaus zijn per jaar enigszins verschillend. Voor het merendeel is het produkt klasse I gekeurd. Het gemiddelde struikgewicht lag rond 800 gram.

In 1993 is de vroege bedekte teelt vanwege schot niet geoogst. Ook één zeer be-

schut gelegen perceel met een zomerteelt kon vanwege wantsenschade niet worden geoogst.

De herfstteelten scoorden in opbrengst laag vanwege nauwelijks te bestrijden Septoria-aantastingen.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

Het aangepaste stikstofstandaardadvies voor de vroeg bedekte teelt leidde tot een verlaging van de basisgift met 25 kg N.

Het voorlopig gehanteerde NBS-advies leidde weliswaar tot een nagenoeg lege bouwvoor (0-60 cm) op het einde van de teelt, maar vraagt nog enige aanpassing wat betreft niveau en tijdstip van toediening.

Door de aanpak van bemesting op basis van compensatie van afvoer en uitspoeling zijn bij fosfaat en magnesium flinke en bij kali lichte reducties in de giften te behalen ten opzichte van gangbaar. Uitgaande van één teelt bedraagt de reductie globaal bij fosfaat 65%, bij kali 35% en bij magnesium 100%.

### Onkruidbestrijding

In de vroege bedekte teelt had de chemische aanpak, een volvelds bespuiting met linuron, een afdoende werking.

In de zomer- en herfstteelt kon met een rijenbespuiting met linuron in combinatie met schoffelen tussen de rij het onkruid goed beheersbaar worden gehouden. Ook de geheel mechanische onkruidbestrijding, middels schoffelen, leidde tot een goed bestrijdingsresultaat en een beperkt aantal extra wieduren.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Luis heeft in geen enkele teelt tot echte problemen geleid. Het hanteren van tolerantieniveaus voor luis en het verlagen van de dosering van Pirimor tot 0,25 kg per ha hebben ertoe geleid dat weinig middel is ingezet.

Slechts in 1992 heeft wants op een zeer beschut perceel, gelegen naast graan, voor ernstige schade gezorgd. Onder normale omstandigheden kon met een of twee

bespuitingen worden volstaan.

Rupsen en slakken gaven over het algemeen weinig problemen.

Zuigschade van nerfmineervlieg (witte stipjes) trad met name in de zomerteelt en in de herfstteelt op. De schade bleef beperkt tot de bladeren die bij het oogsten werden verwijderd.

#### Middelen-inzet

De volumedoelstellingen voor het jaar 2000 van het MJP-G zijn voor de insecticiden en herbiciden gerealiseerd. De inzet aan fungiciden, met name ter bestrijding van Septoria, was bij de zomer- en herfstteelt veelal hoger dan volgens de doelstelling van MJP-G 2000.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Onkruidbestrijding

Een uitsluitend mechanische aanpak in de vroege bedekte teelt vroeg extra arbeid vanwege tijdelijk verwijderen van agryl en veelal ook vanwege extra wieden. Het meeste aandacht vroeg het onkruid in de rij, reden om de mogelijkheden van eggen nader te bezien.

##### Ziekten- en plaagbestrijding

In een vochtige zomer- en herfstteelt was Septoria met de beschikbare middelen nauwelijks te bestrijden. Het vroeg een hoge inzet aan fungiciden met een onvoldoende bestrijdingsresultaat.

### 7.3.6 *Brouwgerst*

#### Algemeen

Bij de rassenkeuze is gekozen voor het ras met de minste gevoeligheid voor schimmelziekten, namelijk het ras Blenheim.

De zaadhoeveelheid is verhoogd tot 125 kg per ha in verband met eventuele uitval van planten door mechanische onkruidbestrijding (eggen).

De teelten zijn over het algemeen voorspoedig verlopen. Door de zeer matige bemesting was er nauwelijks sprake van legering.

De opbrengsten lagen gemiddeld rond de 7 ton per ha.

### Positieve ontwikkelingen

#### Bemesting

Door rekening te houden met de voorvrucht kon met een aanvulling van N bij de start tot 65-N<sub>min</sub> veelal worden volstaan.

De bouwvoor was in alle onderzoeksjaren op het einde van de teelt nagenoeg leeg.

Door de teeltplanbemesting is geen gift van fosfaat en kali nodig. Magnesium is vanaf 1993 niet meer aangewend.

#### Onkruidbestrijding

Herbiciden zijn in geen van de jaren ingezet. Met een mechanische onkruidbestrijding, namelijk één keer rollen en meerdere keren eggen, kon het onkruid redelijk onder de knie worden gehouden.

#### Ziekten- en plaagbestrijding

De waarnemingen en bestrijdingen zijn volgens Epipré uitgevoerd. Aan de hand hiervan kon ieder jaar met één bespuiting tegen de meeldauw worden volstaan.

Luis heeft in geen enkele teelt tot problemen geleid. De lage dosering van 0.1 kg Pirimor gaf een afdoende bestrijding. In 1993 werd, mede door de aanwezigheid van vele natuurlijke vijanden van de luis, de norm niet overschreden en was geen bespuiting nodig.

Slakken vormden in de teelt van brouwgerst geen probleem. Aan de naast gelegen percelen (met name spruitkool) en aan de volgteelt gaven de slakken echter wel problemen.

#### Middelen-inzet

De volumedoelstellingen voor het jaar 2000 van het MJP-G zijn wat betreft de herbiciden, fungiciden en insecticiden gerealiseerd.

Herbiciden zijn niet ingezet. De inzet aan fungiciden is laag door slechts een eenmalige bespuiting tegen de meeldauw. De inzet aan insecticiden beperkte zich tot bestrijding van de luis. De inzet aan slakkenbestrijdingsmiddelen is door de noodzakelijke toepassing voor de volgteelt en door de naast gelegen percelen (gerst) relatief hoog.

## Knelpunten en aandachtsvelden

### Onkruidbestrijding

Lastige onkruidbestrijding zoals zwaluwtong, varkensgras en kleeakruid waren mechanisch, ondanks herhaald eggen, niet geheel te bestrijden.

### Ziekten- en plaagbestrijding

Slakken veroorzaakten in de teelt van gerst zelf geen schade, echter wel aan de naburige gewassen en aan de volggewassen. Meer info is gewenst omtrent een optimale bestrijding.

## 7.4 Zwaagdijk

### 7.4.1 Vroege aardappel

#### Algemeen

Vroege aardappelen komen voor in alle systemen in een vruchtwisseling van 1:6. De vroege aardappelen worden eind maart/begin april gepoot. Ze worden niet afgedekt met plastic of agryl.

Het gebruikte ras in S1, S2 en S3 in 1991 was Eersteling en in 1992 en 1993 Doré. Doré is iets minder gevoelig voor *Phytophthora* dan Eersteling. Bij S4 is gekozen voor het ras Fresco. Voor de vroege teelt is dit ras het minst gevoelig voor *Phytophthora*.

De hoofdgrondbewerking was in oogstjaar 1991 en 1992 spitten. Op gespit land

komt het onkruid vroeger dan op geploegd land. Daarom is besloten om vanaf 1993 alle percelen te ploegen.

De pootbedbereiding is gebeurd door middel van frezen. De kwaliteit van het pootbed was in het algemeen goed.

Voor vroege aardappelen was de start van de oogst in 1991 en 1992 aan de late kant (begin juli). De gemiddelde knolproductie was goed (30-40 ton per ha). In 1991 en 1993 was het percentage klasse I zeer hoog (99-100%). In 1992 was het percentage klasse I laag (4-24%). Dit lage percentage werd veroorzaakt door schurft. Het aantal aardappelen in de gewenste sortering (>28 mm) was hoog (95-97%).

### Positieve ontwikkelingen

#### Bemesting

De gekozen strategie gaf een besparing van circa 75% op de fosfaat-gift en van circa 40% op de kali-gift uitgaande van de te gegeven gift binnen het streeftraject volgens de BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroente-teelt. Magnesium werd op BSO Zwaagdijk vanaf 1993 niet meer gegeven. Het gangbare advies voor magnesium binnen het streeftraject is 100 kg per ha.

Voor stikstof wordt gewerkt met een verlaagde adviesgift voor pootaardappelen. De stikstof wordt circa 1 maand later dan het advies toegediend. Het toepassen van een verplichte minimumgift van 54 kg per ha N is vervallen. De besparing was in 1993 100 kg per ha N. De N-mineraal na de teelt (0-60 cm) varieerde sterk en was gemiddeld over de jaren en de percelen 80 kg per ha N.

#### Onkruidbestrijding

De onkruidbestrijding gebeurt geheel mechanisch middels een eenmalige verlate rugopbouw. Het resultaat hiervan is goed. Aanvullende maatregelen waren niet nodig.

#### Ziekten- en plagenbestrijding

Door gerichte rassenkeus en het min of meer geleid bestrijden van Phytophthora wordt aantasting door Phytophthora voorkomen. Ook het middel Shirlan (fluazinam)

is een hele vooruitgang, zowel wat betreft de hoeveelheid actieve stof als wat betreft de milieuvriendelijkheid.

#### Middelen-inzet

BSO Zwaagdijk voldoet ruimschoots aan de volumedoelstelling voor het jaar 2000, zoals vastgelegd in het MJP-G. Herbiciden en grondontsmettingsmiddelen zijn op BSO Zwaagdijk zelfs geheel niet gebruikt. Het gebruik aan fungiciden en insecticiden is gering.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Bemesting

Op de sterk mineraliserende grond van BSO Zwaagdijk zijn er wellicht mogelijkheden om de stikstofbemesting geheel achterwege te laten. Dit zou mogelijk ook een gunstige invloed kunnen hebben op een eventuele aantasting door luis of *Phytophthora*.

##### Ziekten- en plagenbestrijding

Er zijn al goede resultaten geboekt wat betreft de bestrijding van *Phytophthora* (zie positieve ontwikkelingen). Er lijken nog meer mogelijkheden te zijn dan nu onderzocht zijn. Dit geldt bijvoorbeeld ten aanzien van het mogelijk verlaten van de eerste bespuiting en het gebruiken van een verlaagde dosering bij het ras Fresco. Onduidelijk is ook in hoeverre de teelt van vroege aardappelen zonder *Phytophthora*-bestrijding uitgevoerd kan worden en wat voor consequenties dit heeft op de productie.

In 1992 trad op BSO Zwaagdijk veel schurft op. Vanaf het begin van de knolvorming tot 2-3 weken hierna moet eventueel 1 tot 3 maal beregend worden om de grond in de aardappelrug nat ( $pF = 2$ ) te houden. Gezien de rasgevoeligheid van Doré is aandacht vereist.

Luizen worden goed bestreden door middel van een bespuiting met 0,25 kg per ha Pirimor (pirimicarb) ofwel de helft van de geadviseerde dosering. BSO Zwaagdijk gebruikt de schadedrempel die gehanteerd wordt voor normale consumptie-aardap-



pelen. Het is echter onduidelijk wanneer een luisbestrijding noodzakelijk is bij vroege aardappelen en wat de schade is als een bespuiting achterwege wordt gelaten, met name bij een aantasting optredend enkele weken voor de oogst.

## 7.4.2 Bloemkool

### Algemeen

Bloemkool komt voor in alle systemen. In S1 ligt bloemkool in een vruchtwisseling van 1:2, in S2 en S3 1:3 en in S4 1:6. De volgende teeltwijzen komen voor: januari-zaai, vrijsters, zomer-vroeg, zomer-laai, herfst-vroeg en herfst-laai.

Bij de januarizaai is het gebruikte ras Montano F1, bij de vrijsters, zomer-vroeg, zomer-laai, herfst-vroeg en herfst-laai Fremont F1 en bij herfst-laai Sernio. Bij bloemkool zijn geen rasverschillen bekend in gevoeligheid voor verschillende ziekten en plagen, zodat de keuze gebaseerd is op andere gebruikswaarde-eigenschappen.

De hoofdgrondbewerking was in oogstjaar 1991 spitten en in oogstjaar 1992 spitten of ploegen. Op gespit land komt het onkruid eerder dan op geploegd land. Daarom is besloten om vanaf 1993 alle percelen te ploegen. De percelen die in het voorjaar lang braak liggen zijn een of meerdere keren bewerkt met de cultivator in verband met het doorkomende onkruid. De plantbedbereiding is gebeurd met de kopeg. Er is met de Accord geplant, alleen de januarizaai (geplant begin april) is met de hand geplant.

Het oogstpercentage was in het algemeen hoog (gemiddeld boven 75%). Alleen herfst-laai in 1991 had een lager gemiddelde oogstpercentage (49%). De oorzaak hiervan was een ernstige aantasting door de koolgalmug. Ook het percentage 'achten' was hoog (>90%). Bij de januarizaai in 1991 (51%) en de herfst-late bloemkool in 1992 (0%) en 1993 (0%) was het percentage 'achten' laag. In deze lichte gewassen zijn relatief veel 'tieten' geoogst. Bij de zomer-vroege bloemkool in 1993 en de herfst-vroege bloemkool in 1991 was het percentage 'achten' laag, omdat hier relatief veel 'zessen' geoogst werden. Het gemiddelde percentage klasse I was bij alle teelten hoger dan 75%.

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

De gekozen strategie van BSO geeft een besparing van circa 80% op de fosfaat-gift en van circa 70% op de kali-gift uitgaande van de te gegeven gift binnen het streeftraject volgens de BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegronds-groenteteelt. Magnesium wordt op BSO Zwaagdijk vanaf 1993 niet meer gegeven. Het gangbare advies voor magnesium binnen het streeftraject is 100 kg per ha.

Voor stikstof wordt bij de vroege teelt een verlaagde adviesgift gegeven en bij de zomer- en herfstteelt wordt gewerkt met een experimenteel stikstofbijmeststelsel (NBS). De besparing op stikstof is afhankelijk van de gemeten N-mineraal. Verschillende teelten zijn zelfs helemaal niet bemest met stikstof, terwijl toch een goede kwaliteit en opbrengst behaald werd. De gemiddeld N-mineraal na de teelt (0-60 cm) bedroeg 80 kg per ha.

### Onkruidbestrijding

In bloemkool zijn goede mogelijkheden om het onkruid geheel mechanisch te bestrijden. Op BSO Zwaagdijk wordt twee tot drie keer geschoffeld. In noodgevallen wordt de rijenfrees ingezet. De bloemkool wordt eenmaal met de hand nagelopen.

### Ziekten- en plagenbestrijding

De ziektedruk in de onderzoeksperiode was gering. Spuiten was daarom niet noodzakelijk. Er was geen effect op de opbrengst of kwaliteit.

De melige kooluis, rups en andere luizen worden geleid bestreden. De koolvlieg wordt indien mogelijk bestreden door met insecticide gecoat zaad te gebruiken. Als dit niet mogelijk is wordt een traybehandeling toegepast. De resultaten hiervan zijn goed. In IV is de laatste twee jaren met succes insectengas toegepast.

### Middelen-inzet

BSO Zwaagdijk voldoet ruimschoots aan de volumedoelstelling voor het jaar 2000, zoals vastgelegd in het MJP-G. Herbiciden en grondontsmettingsmiddelen worden in het geheel niet gebruikt. Het gebruik aan fungiciden (zaadontsmetting) is miniem.

Bij insecticiden vond in S4 bij gebruik van insektengaas in 1993 geen bestrijding van insecten meer plaats.

## Knelpunten en aandachtsvelden

### Bodemstructuurproblematiek bij herfstteelt

Het land voor de herfstbloemkool ligt langdurig braak, waardoor in het voorjaar gemiddeld vier grondbewerkingen nodig zijn om te voorkomen dat het onkruid in het zaad schiet. In de toekomst zal alle aandacht erop gericht dienen te zijn om structuurbederf voorafgaande aan de teelt te voorkomen. Waarschijnlijk zijn er ook rasverschillen ten aanzien van de gevoeligheid voor een slechte bodemstructuur.

### Onkruidbestrijding

De onkruidbestrijding vindt geheel mechanisch plaats met over het algemeen een goed resultaat. Met een schoffel met aanaarders voorop de trekker en een aangepaste werkbreedte van planten en schoffelen werd in 1993 in twee bewerkingen de bloemkool schoon gehouden. Nog bekeken moet worden of de eerste bewerking ook door middel van eggen kan worden uitgevoerd, omdat bij de eerste keer schoffelen onvoldoende aanaardend kan worden gewerkt.

### Ziekten- en plagenbestrijding

De koolgalmug wordt geleid bestreden op basis van tellingen van de Plantenziektkundige Dienst. De resultaten hiervan waren tot nu toe wisselend. Het is nog niet duidelijk hoe de koolgalmug met goed resultaat bestreden kan worden.

Bij gebruik van bacteriepreparaten vindt vaker een rupsbestrijding plaats dan bij gebruik van de geleide bestrijding. Onduidelijk is of het eindresultaat bij gebruik van bacteriepreparaat beter is dan wanneer niet bestreden zou zijn.

Het insektengaas levert goede resultaten bij de insectenbestrijding. Knelpunt is de praktische toepassing, met name de kosten en de extra arbeid bij het opbrengen en afhalen van het gaas en tussentijds bij de onkruidbestrijding en/of stikstofmonsternamen.

### 7.4.3 Gras

#### Algemeen

Gras vormt een 'rustjaar' in de rotatie. Gras komt voor in S3 en S4. In S3 wordt het gras eind maart/begin april gezaaid, zodra de grond voldoende droog is. In S4 wordt, indien mogelijk, het gras zo snel mogelijk na de oogst van de bloemkool ingezaaid, echter niet later dan half oktober/begin november in verband met de kans op uitvriezen van Engels raaigras en de kans op onkruid.

Het gebruikte mengsel is BG 3. Dit mengsel bevat alleen diploïd Engels raaigras: hooitype voor een snelle voorjaarsontwikkeling en weidetype voor een goede zode-dichtheid.

Er werden twee tot vier snedes uitgevoerd met een gemiddelde opbrengst van circa 20 ton per ha vers produkt. De eerste snede bevatte vaak veel onkruid.

#### Positieve ontwikkelingen

##### Bemesting

Fosfaat en kali worden gegeven op basis van de hoeveelheid afgevoerd produkt. Magnesium wordt niet gegeven. De bemesting wordt zoveel mogelijk als bouwplan-bemesting gegeven.

De stikstofbemesting vindt plaats op basis van bemonstering van de grond op N-mineraal. De gekozen strategie geeft afhankelijk van de gemeten N-mineraal een aanzienlijke besparing op meststoffen uitgaande van drie normale maaisneden (in 1993 BSO gemiddeld 136 ten opzichte van advies 200 kg per ha N). De N-mineraal na de teelt (0-60 cm) varieerde sterk en was gemiddeld over de jaren en de percelen circa 70 kg per ha N.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Onkruidbestrijding

Met name de onkruidbestrijding vroeg in het voorjaar levert problemen op. De muur begint al zaad te vormen, terwijl het gras nog te weinig ontwikkeld is om te maaien of

te toppen. Bovendien is muur moeilijk te bestrijden door maaien. Als niet tijdig chemisch wordt ingegrepen, loopt de situatie uit de hand. Vanaf 1994 is op BSO Zwaagdijk een eg beschikbaar: hopelijk kan chemisch ingrijpen hierdoor voorkomen worden.

Bij natte omstandigheden levert de mechanische doding van de grasmat door middel van scheuren problemen op. Het enige alternatief op dit moment is chemisch ingrijpen.

#### Middelen-inzet

De hoeveelheid actieve stof aan herbiciden op BSO Zwaagdijk is vanwege de veelal chemische doding van de grasmat hoog vergeleken met het MJP-G. Het MJP-G gaat er immers vanuit dat de kunstweide direct, dus zonder voorafgaande doding van de grasmat, ondergeploegd wordt. Dit is op BSO Zwaagdijk niet mogelijk, omdat na gras in oktober/november tulpen geplant worden.

#### 7.4.4 Iris

##### Algemeen

Iris komt voor in S2. Iris wordt een keer per zes jaar geteeld. Om de kans op aantasting door met name *Fusarium* enigszins te ontlopen dient relatief laat, bij lagere bodemtemperaturen (<10°C) te worden geplant. Te laat planten heeft echter een negatieve invloed op de opbrengst. Daarom wordt ernaar gestreefd om eind oktober te planten.

Het gebruikte ras is Ideal. Deze cultivar wordt veel geteeld in de regio, is geschikt voor zavelgrond en is weinig ziektegevoelig (tamelijk ongevoelig voor wortelrot (*Pythium ultimum*) en tamelijk gevoelig voor bolrot (*Fusarium oxysporum*)).

De hoofdgrondbewerking was spittrezen. Dit was tevens de plantbedbereiding. Het spittrezen vond op dezelfde dag plaats als het planten. De kwaliteit van het plantbed was in 1990 en 1991 goed en in 1992 redelijk. De eerste twee teeltjaren is geplant met een 5-rijige Koning-plantmachine op bedden (5 rijen per bed) op een diepte van 10 cm. De plantgoedhoeveelheid was circa 9000 kg per ha. Het derde teeltjaar is overgestapt van de beddenteelt naar de ruggenteelt in verband met de mogelijkheid

van teelt in netten.

De oogst vond plaats in de periode eind juli/begin augustus. In 1991 zijn geen 'vieren' opgeplant, waardoor de leverbare (1.066.000 stuks per ha) en de plantgoedopbrengst (12.000 kg per ha) hoog was. In 1992 was de leverbare opbrengst (571.000 stuks per ha) laag door het vervroegde afsterven van de iris als gevolg van *Botrytis cinerea*. In 1993 was de leverbare opbrengst naar wens (circa 630.000 stuks per ha). Alle jaren waren er relatief weinig 'tieten' (gewenst circa 210.000 stuks per ha; 1991: 115.000 stuks per ha; 1992: 36.000 stuks per ha; 1993 51.000 stuks per ha). De plantgoedopbrengst was alle jaren voldoende tot goed (hoger dan 9 ton per ha).

De bewaring gebeurt volgens advies.

### Positieve ontwikkelingen

#### Bemesting

Bij de adviesbasis voor de bemesting van bloembollen wordt uitgegaan van een gemiddelde afvoer van het gewas, evenals bij BSO Zwaagdijk. Alleen wordt bij BSO Zwaagdijk gewerkt met de resultaten van eigen metingen. De verschillen tussen de adviesbasis en het BSO-advies bleken marginaal te zijn.

De stikstofbemesting vindt plaats op basis van bemonstering van de grond op N-mineraal. De gemiddelde N-mineraal na de teelt (0-60 cm) was hoog (circa 130 kg per ha).

#### Teelt in netten

Het derde teeltjaar is besloten over te gaan op de teelt in netten. Reden hiervoor is dat er grote voordelen aan de teelt in netten zitten, vooral vanuit milieukundig oogpunt gezien (minder opslag, geen spoelwater). Verder biedt de nettenteelt arbeids-technische voordelen (machinale oogst in plaats van handmatig, meer oogstbare dagen).

#### Ziekten- en plagenbestrijding

In 1992 is overgeschakeld op het nieuwe spuitschema tegen vuur. Hierbij worden in

totaal slechts twee tot vier bespuitingen uitgevoerd ten opzichte van veertien volgens het MJG-G! Ook het middel Shirlan (fluazinaam) is een verbetering, zowel wat betreft de hoeveelheid actieve stof als wat betreft de milieuvriendelijkheid.

Door de grondbehandeling tegen kwade grond in rijenbehandeling in plaats van velds uit te voeren wordt circa tweederde minder actieve stof gebruikt. Bovendien komt het middel alleen daar, waar het nodig is namelijk bij de bol. Omdat op BSO Zwaagdijk kwade grond is geconstateerd, is een bestrijding noodzakelijk.

#### Middelen-inzet

BSO Zwaagdijk voldoet ruimschoots aan de volume doelstelling voor het jaar 2000, zoals vastgelegd in het MJG-G.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Onkruidbestrijding

Positief is dat de hoeveelheid actieve stof aan herbiciden die BSO Zwaagdijk in de afgelopen drie jaren gebruikte circa 35% minder was dan het maximale gebruik in 2000, zoals vastgelegd volgens het MJG-G. Helaas was het resultaat niet altijd afdoende. De strategie van 1993 voldeed goed: hopelijk zal deze strategie ook de komende jaren afdoende blijken.

##### Ziekten- en plagenbestrijding

De grondbehandeling tegen kwade grond vraagt een grote hoeveelheid actieve stof. Er is op dit moment echter geen goed alternatief voor handen. Met inrunderen op kleigrond is nog onvoldoende ervaring. Bij de tulpen wordt in S4 geëxperimenteerd met inrunderen.

Er is wat middelengebruik betreft veel vooruitgang geboekt betreffende de vuurbestrijding (zie Positieve ontwikkelingen). Toch blijkt dat de periode van de laatste bespuiting tot aan de oogst (te) lang is. Ook het criterium 'bij aantasting spuiten' is moeilijk hanteerbaar. Hiermee zal nog meer ervaring opgedaan moeten worden. Het vuur wordt niet volledig onderdrukt. Hoe groot de schade hiervan is, is onduidelijk.

Tegen luis wordt veel (BSO Zwaagdijk 8-11 keer) gespoten in verband met het

overbrengen van het irisbont- en irisgrijsvirus. De hoeveelheid gebruikte actieve stof is gering. Op dit moment is echter geen alternatief voorhanden.

#### 7.4.5 Tulp

##### Algemeen

De tulp komt voor in S2, S3 en S4. Om de kans op aantasting door *Pythium*, *Fusarium* en Augustaziek enigszins te ontlopen dient relatief laat, bij lagere bodemtemperaturen (<10°C), te worden geplant. Te laat planten heeft echter een negatieve invloed op de opbrengst. Daarom wordt ernaar gestreefd om niet later dan half november te planten. Indien de omstandigheden eerder al ideaal zijn, en ook de bodemtemperatuur al gezakt is, dan moet echter niet gewacht worden met planten.

De gebruikte cultivars zijn Monte Carlo en Prominence. Deze cultivars zijn beide in alle drie systemen geteeld. De keuze is op deze twee cultivars gevallen, omdat beide veel geteeld worden in de regio en onderling verschillen in gevoeligheid voor *Fusarium oxysporum*. Prominence is een cultivar, dat gevoelig is voor *Fusarium* en Monte Carlo is niet gevoelig voor *Fusarium*. Beide cultivars zijn gevoelig voor vuur (*Botrytis tulipae*). Vanaf 1994 zal in S4 een cultivar ingezet worden die minder gevoelig is voor *Botrytis*.

De hoofdgrondbewerking was spitzfreen. Dit was tevens de plantbedbereiding. Het spitzfreen vond op dezelfde dag plaats als het planten. De eerste twee teeltjaren is geplant met een 5-rijige Koning-plantmachine op bedden (5 rijen per bed) op een diepte van 10 cm. De plantgoedhoeveelheid was circa 10.000 kg per ha. Het derde teeltjaar is overgestapt van de beddenteelt naar de ruggenteelt in verband met de mogelijkheid van teelt in netten.

De oogst vond plaats in de periode eind juni/begin juli. De veilbare opbrengst in 1992 (Monte Carlo gemiddeld 358.000 stuks per ha; Prominence gemiddeld 243.000 stuks per ha) en 1993 (Monte Carlo 258.000 stuks per ha; Prominence gemiddeld 211.000 stuks per ha) was laag (gewenst circa 350.000 stuks per ha). Ook in de praktijk waren de jaren 1992 en 1993 geen 'topoogstjaren'. In 1992 was de lage veilbare opbrengst het gevolg van een versnelde afsterving vanwege het warme,



droge weer en de hoge onkruiddruk. In 1993 was de lage veilbare opbrengst mogelijk het gevolg van 'zonnebrand', met name bij Prominence. De kwaliteit was in 1991 en 1993 goed (% klasse I groter dan 95%). In 1992 was de kwaliteit minder goed (Monte Carlo gemiddeld 90% klasse I en Prominence 80% klasse I). Bij Monte Carlo werd dit veroorzaakt door Pythium-aantasting (zachtrot) en bij Prominence door 'kalen'. In 1991 en 1992 was de plantgoedopbrengst goed (meer dan 10 ton per ha), maar in 1993 was de plantgoedopbrengst laag (Monte Carlo gemiddeld 8300 kg per ha; Prominence gemiddeld 9500 kg per ha).

## Positieve ontwikkelingen

### Bemesting

Bij de adviesbasis voor de bemesting van bloembollen wordt uitgegaan van een gemiddelde afvoer van het gewas, evenals bij BSO Zwaagdijk. Alleen wordt bij BSO Zwaagdijk gewerkt met de resultaten van eigen metingen. De verschillen tussen de adviesbasis en het BSO-advies zijn marginaal.

De stikstofbemesting vindt plaats op basis van bemonstering van de grond op N-mineraal. De N-mineraal na de teelt (0-60 cm) was hoog, gemiddeld over de jaren en de percelen 160 kg per ha.

### Teelt in netten

Het derde teeltjaar is besloten over te gaan op de teelt in netten. Reden hiervoor is dat er grote voordelen aan de teelt in netten zitten, vooral vanuit milieukundig oogpunt gezien (minder opslag, geen spoelwater). Verder biedt de nettenteelt arbeids-technische voordelen (machinale oogst in plaats van handmatig, meer oogstbare dagen).

### Ziekten- en plagenbestrijding

In 1992 is overgeschakeld op het nieuwe spuitschema tegen vuur. Hierbij worden in totaal slechts vijf tot zes bespuitingen uitgevoerd ten opzichte van tien (uitgangspunt MJP-G)! Ook het middel Shirlan (fluazinam) is een hele vooruitgang, zowel wat betreft de hoeveelheid actieve stof als wat betreft de milieuvriendelijkheid.

Door de grondbehandeling tegen kwade grond in rijenbehandeling in plaats van velds uit te voeren wordt circa tweederde minder actieve stof gebruikt. Bovendien komt het middel alleen daar, waar het nodig is namelijk bij de bol. Omdat op BSO Zwaagdijk kwade grond is geconstateerd, is een bestrijding noodzakelijk.

#### Middelen-inzet

BSO Zwaagdijk heeft wat de herbiciden, fungiciden en insecticiden betreft in 1993 voldaan aan de volumedoelstellingen voor het jaar 2000, zoals vastgelegd in het MJG-G.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Onkruidbestrijding

De strategie van 1993 voldeed goed: hopelijk zal deze strategie ook de komende jaren afdoende blijken. Deze strategie vraagt echter wel de nodige herbiciden. BSO Zwaagdijk voldoet aan het maximale gebruik in 2000, zoals vastgelegd in het MJG-G. Overigens neemt het MJG-G de correctiebespuitingen niet mee. Aan de middelen Goltix (metamitron) en Pyramin (chloridazon) kleven milieubezwaren. Nieuwe mogelijkheden moeten onderzocht worden.

##### Ziekten- en plagenbestrijding

De grondbehandeling tegen kwade grond vraagt een grote hoeveelheid aan actieve stof. Er is op dit moment echter geen goed alternatief voor handen. Met inunderen op kleigrond is in 1993 op BSO Zwaagdijk in S4 geëxperimenteerd. Het is nog onduidelijk of inunderen in de toekomst ook door de praktijk toegepast kan worden. Er is veel vooruitgang geboekt betreffende de vuurbestrijding (zie Positieve ontwikkelingen). Nu er recentelijk meer informatie is gekomen over het resistentieniveau van de cultivars tegen vuur, zal waarschijnlijk nog minder gespoten hoeven te worden tegen vuur. De minst gevoelige cultivars zijn echter nog steeds gevoelig. Hiermee zal nog ervaring opgedaan moeten worden. Vanaf 1994 wordt hiermee geëxperimenteerd in S4.

Tegen luis wordt veel (BSO Zwaagdijk 6-7 keer) gespoten ter voorkoming van het

overbrengen van het tulpenmozaïekvirus. De hoeveelheid gebruikte actieve stof is gering. Op dit moment is geen alternatief voorhanden.

#### 7.4.6 Uien

##### Algemeen

Uien komen alleen voor in S1. Uien komen eenmaal per zes jaar terug op hetzelfde perceel.

Het gebruikte ras is Hylight. Bij uien zijn geen rasverschillen bekend in gevoeligheid voor verschillende ziekten en plagen, zodat de keuze gebaseerde is op andere gebruikswaarde-eigenschappen.

De hoofdgrondbewerking was in oogstjaar 1991 en 1992 spitten. Op gespit land komt het onkruid eerder dan op geploegd land. Daarom is besloten om vanaf 1993 alle percelen te ploegen. De zaaibedbereiding is gebeurd met de kopeg. Er is eind maart/begin april gezaaid met een beddenzaaimachine (5 rijen per bed) op een diepte van 1,5 - 2 cm. Er zijn 1.250.000 zaden per ha verzaaid.

Het aantal gerealiseerde planten was alle jaren naar wens (85-100 planten per m<sup>2</sup>). De uien hadden alle jaren veel loof. Eind juli/begin augustus beginnen de uien te strijken.

De oogst vond begin september plaats door middel van zwadrooien en oprapen. De rooiomstandigheden waren goed. De uien zijn direct afgezet en worden niet bewaard. De opbrengst was alle jaren hoog (meer dan 75 ton per ha).

##### Positieve ontwikkelingen

##### Bemesting

Bij fosfaat bedraagt de besparing circa 50% uitgaande van de te geven gift binnen het streeftraject volgens de BSO-strategie en volgens de adviesbasis akkerbouw. Zowel bij de kali- als bij de magnesium-bemesting is er geen verschil tussen het BSO-advies en het gangbare advies.

Voor stikstof wordt gewerkt met een experimenteel NBS. Dit kan op sterk mineraliserende gronden als Zwaagdijk leiden tot een grote besparing (in 1993 BSO 12

en advies 100 kg per ha N). De N-mineraal na de teelt (0-60 cm) was gemiddeld over de jaren 75 kg per ha.

#### Ziekten- en plagenbestrijding

Bladvlekkenziekte (*Botrytis squamosa*) wordt min of meer geleid bestreden. Het aanvangstijdstip van de eerste bespuiting wordt bepaald aan de hand van eigen tellingen in het gewas.

#### Middelen-inzet

BSO Zwaagdijk gebruikte wat de fungiciden en insecticiden betreft in 1992 en 1993 aanzienlijk minder actieve stof per ha dan het maximale gebruik in 2000 volgens het MJP-G. Het gebruik aan herbiciden is lager dan het referentiegebruik in 1984-1988, maar hoger dan het maximale gebruik in 2000 volgens het MJP-G. Groeiregulatoren worden op BSO Zwaagdijk niet gebruikt, omdat de uien direct worden afgezet.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Onkruidbestrijding

De onkruidbestrijding is ieder jaar anders aangepakt. De resultaten waren wisselend. De strategie van 1993 voldeed goed: hopelijk zal deze strategie ook de komende jaren afdoende blijken. Deze strategie vraagt echter wel de nodige inzet van herbiciden.

##### Ziekten- en plagenbestrijding

In de praktijk vormt valse meeldauw (*Perospora destructor*) in toenemende mate een probleem. Meer kennis over deze schimmelziekte is nodig. BSO Zwaagdijk heeft tot nu toe geen problemen gehad met valse meeldauw.

#### Middelen-inzet

De onkruidbestrijding levert tot nu toe grote problemen op, gezien het gebruik aan herbiciden. BSO Zwaagdijk gebruikt minder herbiciden dan volgens MJP-G 1984-1988, maar meer dan de volumedoelstelling voor het jaar 2000, zoals vastgelegd in

het MJF-G.

#### 7.4.7 *Winterpeen*

##### Algemeen

Winterpeen komt voor in alle systemen in een vruchtwisseling van 1:6.

Het gebruikte ras is Berlanda. Dit ras is weinig gevoelig voor *Alternaria*, vrij weinig tot weinig gevoelig voor groene koppen en inwendig groen, heeft een voldoende tot vrij goede uit- en inwendige kleur en geeft een goede tot zeer goede opbrengst. Tevens is Berlanda goed bewaarbaar. Nadeel van het ras Berlanda is het loof dat middenkort en middelmatig stevig is.

De hoofdgrondbewerking was in oogstjaar 1991 en 1992 spitten en in oogstjaar 1993 ploegen. De hoofdgrondbewerking werd uitgevoerd in december. De zaaibedbereiding gebeurde eind april met frezen en ruggen trekken. De afstand tussen de ruggen was 75 cm. De kwaliteit van het zaaibed was alle jaren goed. Direct na het ruggen trekken is gezaaid met een Nodet zaaimachine. Deze methode geeft de beste opkomstzekerheid. De zaaidiepte was 1,5 cm. De gebruikte zaaizaadhoeveelheid was 850.000 zaden per ha. Het aantal gerealiseerde planten was in 1991 te hoog (80 planten per m<sup>2</sup>) en in 1992 en 1993 naar wens (circa 55 planten per m<sup>2</sup>).

De oogst vond plaats in oktober. De winterpeen is bewaard in palletkisten in een mechanische koelcel bij 0-1°C en een zo hoog mogelijke luchtvochtigheid. De peen is in de periode januari tot maart veiling klaargemaakt. De hoeveelheid geveild produkt is hoog (gemiddeld 84 ton per ha), hoewel het verlies ten opzichte van de proefveldjesopbrengst aanzienlijk (gemiddeld 37%) is. Het percentage klasse I was gemiddeld 82% en het percentage in de sortering C/D was gemiddeld 66%.

##### Positieve ontwikkelingen

##### Bemesting

Bij fosfaat bedraagt de besparing circa 65% uitgaande van de te geven gift binnen het streeftraject volgens de BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt. Bij kalium wordt meer gegeven dan het advies, omdat op

BSO Zwaagdijk zulke hoge opbrengsten (125 ton per ha) worden behaald. Het BSO advies is immers afgestemd op de onttrekking door het gewas: bij hoge opbrengsten is de onttrekking dus ook hoog. Magnesium wordt op BSO Zwaagdijk vanaf 1994 niet meer gegeven. Het gangbare advies voor magnesium binnen het streeftraject is 100 kg per ha.

Stikstof wordt op BSO Zwaagdijk niet gegeven. Het gangbare advies luidt: 100 - N-mineraal (0-60 cm). De besparing is afhankelijk van de gemeten N-mineraal in het voorjaar. De N-mineraal na de teelt (0-60 cm) was gemiddeld over de jaren en de percelen 60 kg per ha.

#### Onkruidbestrijding

Een combinatie van een bespuiting in LDS, indien mogelijk als rijenbespuiting uitgevoerd, met aanaardend schoffelen levert goede resultaten.

#### Middelen-inzet

BSO Zwaagdijk voldoet aan de volumedoelstelling voor het jaar 2000, zoals vastgelegd in het MJG-G.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

##### Ziekten- en plagenbestrijding

Het herkennen van de symptomen van *Alternaria* blijkt moeilijk. Er blijken rasverschillen te zijn ten aanzien van de gevoeligheid voor *Alternaria*. Praktijkinformatie geeft aan dat bladbespuitingen met bepaalde magnesium-verbindingen het loof mogelijk langer groen en voldoende stevig houden.

Ondanks de zaadcoating is een herbehandeling tegen de wortelvlieg nodig. Het resultaat van deze behandeling is niet altijd afdoende. Bovendien laten de beschikbare middelen veel residuen achter in het veilbare produkt zelfs als een extra lange veiligheidstermijn wordt aangehouden. In 1993 is gewerkt met geleide bestrijding. Dit geeft een aanzienlijke reductie op het middelengebruik, maar ondanks twee keer spuiten was er in een systeem veel schade door de wortelvlieg.

## 7.4.8 Wintertarwe

### Algemeen

Wintertarwe komt voor in S4 in een vruchtwisseling van 1 op 6.

Het gebruikte ras in 1991 was Obelisk, in 1992 Ritmo en in 1993 Vivant. Vanwege de legeringsgevoeligheid van Obelisk is in 1992 gekozen voor Ritmo. In 1993 werd gekozen voor Vivant vanwege de grotere resistentie tegen ziekten.

De hoofdgrondbewerking was in oogstjaar 1991 en 1992 spitten. Op gespit land komt het onkruid eerder dan op geploegd land. Daarom is besloten om vanaf 1993 alle percelen te ploegen.

De opbrengst was alle jaren goed (> 8 ton per ha).

### Positieve ontwikkelingen

#### Bemesting

Fosfaat en kali worden gegeven op basis van de hoeveelheid afgevoerd produkt. Magnesium wordt niet gegeven. De bemesting wordt zoveel mogelijk als bouwplanbemesting gegeven.

Bij stikstof wordt gewerkt met een verlaagde eerste stikstofgift, een stikstofvenster en de derde gift wordt niet gegeven. De N-mineraal na de teelt (0-60 cm) was gemiddeld over de jaren 59 kg per ha.

#### Ziekten- en plagenbestrijding

De schimmelziekten worden met goed resultaat bestreden met behulp van het advies van Epipré (CERA).

#### Groeiregulator

Op BSO Zwaagdijk wordt de wintertarwe met goed gevolg zonder groeiregulatoren geteeld.

#### Middelen-inzet

BSO Zwaagdijk voldeed in 1993 aan de volumedoelstelling voor het jaar 2000, zoals

vastgelegd in het MJP-G.

## Knelpunten en aandachtsvelden

### Onkruidbestrijding

De onkruidbestrijding verliep in 1991 en 1992 goed, maar de inzet aan herbiciden was vrij groot (BSO Zwaagdijk 2,1 ten opzichte van MJP-G 2000 0,9 kg actieve stof per ha). In 1993 is overgeschakeld op een middel (Aly (metsulfuron-methyl)) dat aanzienlijk minder actieve stof bevat. Mogelijk dat vanaf 1994 eggen een niet-chemisch alternatief vormt.

### 7.4.9 Groenbemesters en braaklandbeheer

#### Algemeen

De belangrijkste twee doelen van een groenbemester op BSO Zwaagdijk zijn de onkruidonderdrukking in de gewasloze periode tussen twee cultuurgewassen en de beperking van de uitspoeling van nutriënten. De in te zetten groenbemesters mogen geen waardplant zijn voor het kool- en bietecysteestaaltje gezien het grote aandeel kool in de rotatie en moeten het onkruid goed onderdrukken. Gezien deze twee eigenschappen viel de keus op Italiaans raaigras (in verband met de kans op zaadvorming) of phacelia.

Op de percelen die in 1992 zijn gebruikt voor de teelt van winterpeen zijn in 1991 geen groenbemesters geteeld om een te grote stikstofnalevering tijdens de peenteelt te voorkomen. De percelen zonder groenbemester blijken moeilijk of niet schoon te houden in het najaar. Italiaans raaigras bleek onvoldoende onkruidonderdrukkend.

In 1992 is bij winterpeen als volgteelt wel een groenbemester ingezaaid, namelijk Italiaans raaigras. Voor het hoofdgrondbewerking wordt het gras gemaaid en afgevoerd in verband met de stikstofnalevering. Alleen als het te laat in de tijd is om nog een groenbemester in te zaaien, wordt geen groenbemester geteeld. Verder vond een vergelijking plaats tussen Italiaans raaigras en phacelia. Phacelia heeft het gewas sneller dicht en heeft een beter onkruidonderdrukkend effect, met name op



muur. Na wintertarwe wordt geen groenbemester geteeld, maar werd met goed resultaat de 'doorval' benut. Hierbij blijft het stro op het veld achter en tezamen met de opslag van tarwe die optreedt wordt hierdoor het onkruid voldoende onderdrukt. In 1993 wordt alleen bij winterpeen als volgtteelt Italiaans raaigras ingezaaid, in alle andere gevallen phacelia. Verder wordt dezelfde strategie gevolgd als in 1992. Phacelia blijkt gevoelig voor een minder goede bodemstructuur.

## Positieve ontwikkelingen

### Groenbemesterteelt

Groenbemesters leveren in het najaar een goede bijdrage aan de onkruidbestrijding. Phacelia blijkt op BSO Zwaagdijk een geschikte groenbemester, met name bij een korte teelt, zoals in de periode na de oogst van de vroege aardappel en voor het planten van de tulp. Italiaans raaigras is geschikt als het volggewas winterpeen is, omdat deze gemaaid kan worden, waardoor de stikstofnalevering beperkt kan worden.

### Knelpunten en aandachtsvelden

#### Braaklandbeheer met name in het voorjaar

In het voorjaar liggen veel percelen lang braak, soms tot in juli. Deze percelen zijn niet zolang onkruidvrij te houden, waardoor moet worden ingegrepen. Soms is tot vier keer toe het land bewerkt met een kopeg of cultivator, met kans op structuurschade in het volggewas herfstbloemkool. Vanaf 1994 zal in de verschillende systemen diverse experimenten worden uitgevoerd, omdat de kennis over braaklandbeheer in het voorjaar te beperkt is. Hierbij wordt getracht structuurbederf zoveel mogelijk te voorkomen.

#### Onkruidbestrijding in groenbemesters

Onkruid in groenbemesters kan met de tot nu toe beschikbare machines en werktuigen niet bestreden worden. Vanaf 1994 biedt eggen misschien een mogelijkheid.

## Opkomst

De opkomst van de groenbemesters moet goed zijn, omdat anders het onkruid de overhand krijgt. Hoewel de zaadhoeveelheid is verhoogd en bij droogte wordt beregend, levert de opkomst soms nog problemen op. Aardappelloof kan door opstropen het gelijkmatig zaaien verstoren. Het loof laten afsterven helpt onvoldoende en kost zeker bij een korte beschikbare groeiperiode teveel tijd.

## Bodemstructuur

Phacelia blijkt gevoelig voor een minder goede bodemstructuur: in phacelia zijn de sporen gereden in de voorafgaande teelt duidelijk zichtbaar. Een zaaibedbereiding waarbij mogelijke structureffecten zoveel mogelijk worden opgeheven zal ontwikkeld moeten worden.

## 8. TECHNISCHE RESULTATEN BEMESTING EN GEWASBESCHERMING

### 8.1 Bemesting en bodemvruchtbaarheid

#### 8.1.1 *Invulling bemestingsstrategie fosfaat, kali en magnesium*

Kenmerkend voor de geïntegreerde bemestingsstrategie voor fosfaat, kali en magnesium is het handhaven danwel het bereiken van een gewenst bodemvruchtbaarheidsniveau. Het handhaven vindt plaats door de afvoer te compenseren. De bemesting is perceelsgericht.

Binnen een rotatie kunnen teeltplanbemestingsaspecten worden opgenomen.

Over de na te streven bodemvruchtbaarheidsniveaus en de daarbij behorende mestdoseringen in relatie tot produktie, produktkwaliteit en benutting c.q. verliezen zijn nog veel vragen. Ook de informatie over gewasafvoeren door vollegrondsgroenten was niet voor alle gewassen toereikend.

Voor het nader kunnen invullen en uitvoerbaar kunnen maken van de bemestingsstrategie was het noodzakelijk eerst de beide genoemde hoofdelementen, gewenst bodemvruchtbaarheidsniveau en afvoercijfers vast te stellen.

#### Streeftraject en afvoergift

De gewenste bodemvruchtbaarheidsniveaus, die aangegeven worden als streeftrajecten, zijn voor de vollegrondsgroenten voor fosfaat en kali gelijk gesteld aan de niveaus die binnen de geïntegreerde akkerbouw worden gehanteerd. Deze niveaus liggen aanmerkelijk lager dan het niveau - goed - dat bij de gangbare bemestingsadviezen voor de intensieve vollegrondsgroenten wordt gebruikt. Uit voornamelijk Duits onderzoek blijkt echter, dat bij de gekozen lagere bodemvoorraden geen aantoonbare nutriënten tekorten optreden waardoor groei, opbrengst en kwaliteit nadelig worden beïnvloed.

De vastgestelde streeftrajecten zijn als volgt:

Element	Streeftraject
fosfaat	Pw-getal 25-50
kali	- zandgrond K-getal 10-19
	- kleigrond K-getal 20-29
magnesium	- zandgrond MgO-getal 100-124
	- kleigrond niet van toepassing

De afvoergift dient ter compensatie van de hoeveelheid nutriënten die aan het perceel onttrokken is dan wel door andere oorzaken niet meer ter beschikking kan komen aan de volgende gewassen. De afvoergift kan bestaan uit meerdere elementen te weten: afvoer door hoofd- en bijproduct, afvoer van schoningsafval en gewasresten, uitspoeling en fixatie.

In de periode 1990-1992 waren de afvoergiften gebaseerd op algemene normen van opname en afvoer, aangegeven in kilogrammen per ha. Van meerdere gewassen waren de daarbij aangehouden opbrengsten sterk afwijkend van het BSO-niveau. Ook de herkomst en de betrouwbaarheid van de vastgestelde hoeveelheid nutriënten per ton vers produkt waren erg verschillend. Daarom is van alle BSO-gewassen door middel van gewasanalyses de opname van nutriënten vastgesteld. Alle gegevens van deze gewasanalyses (circa 250 stuks) zijn benut om tot een nieuwe lijst te komen met verbeterde gegevens van nutriëntenopname door het afgevoerde hoofdprodukt, aangegeven in kg per ton vers produkt (bijlage 1). De gewasafvoergift per ha is vastgesteld op basis van de locatie eigen opbrengstniveaus. Naast de gewasafvoer is er op zandgrond sprake van uitspoeling van kali en magnesium. Ter compensatie hiervan is een jaarlijkse gift van respectievelijk 75 kg  $K_2O$  en 20 kg MgO noodzakelijk.

### Bemestingsrichtlijnen

Met behulp van voorgaande gegevens kan de algemene strategie vertaald worden in richtlijnen:

### 1. Fosfaat in kilo's $P_2O_5$

- streeftraject : Pw-getal 25-50
- binnen streeftraject : afvoergift
- boven streeftraject : géén bemesting
- beneden streeftraject : herstelgift, 50 kg per punt

Aanvullend:

- bladgewassen gezaaid/geplant vóór 15 mei minimaal 50 kg  $P_2O_5$  ongeacht het Pw-getal
- overige gewassen vóór 15 mei gezaaid/geplant minimaal 50 kg  $P_2O_5$  tot Pw 50

### 2. Kali in kilo's $K_2O$

- streeftraject : klei, K-getal 20-29  
zand, K-getal 10-19
- binnen streeftraject : klei: afvoergift  
zand: afvoergift + 75 kg, uitspoelingscompensatie
- boven streeftraject : géén bemesting
- beneden streeftraject<sup>1)</sup> : klei: herstelgift 100 kg per punt  
zand: herstelgift 50 kg per punt

### 3. Magnesium in kilo's MgO

Kleigronden:

- akkerbouwadvis hanteren dat wil zeggen bij gebreksverschijnselen curatief door middel van gewasbespuitingen met magnesium-zouten

Zandgronden:

- streeftraject : MgO-NaCl 100-124
- binnen streeftraject : afvoergift + 20 kg uitspoelingscompensatie
- boven streeftraject : géén bemesting
- beneden streeftraject : MgO-NaCl 75-99: 150 kg MgO  
50-74: 200 kg MgO

<sup>1)</sup> De herfstgiften zijn bij fosfaat en kali aanvullend op de afvoergiften.

Uit de opbrengstniveaus, de hoeveelheden nutriënten per ton versprodukt, de grondsoort, het zaai- en plantmoment en de teeltvolgorde (eerste of tweede gewas

binnen één teeltjaar op hetzelfde perceel) kunnen de bemestingsgiften per ha per teeltactiviteit worden vastgesteld (zie bijlage 2 tot en met 4).

Uit tabel 21 blijkt dat het verschil in fosfaat-bemesting binnen het streeftraject tussen het BSO- en het gangbare advies bij alle gewassen zeer groot is. Bij meerdere gewassen is het BSO-niveau 80% lager dan het gangbare advies. Verder valt op dat het gangbare advies geen enkele relatie vertoont met de gewasafvoer.

Tabel 21. Fosfaat en kali-bemesting in kg per ton en per ha binnen de streeftrajecten volgens BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt.

fosfaat in kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				kali in kg K <sub>2</sub> O				
gewas categorie	BSO		gangbaar <sup>2)</sup>		gewas categorie	BSO		gang- baar <sup>2)</sup>
	per ton	per ha <sup>1)</sup>	25-30	31-50		per ton	per ha	
<i>categorie I<sup>5)</sup></i>			300	200	<i>categorie A<sup>5)</sup></i>			300
ijssla	0,5	15	•	•	bloemkool	3,5	95	•
kropsla	0,7	25	•	•	spinazie	6,5	130	•
bospeen	0,7	35	•	•	vr. aardappel	5,0	175	•
B/C peen	0,7	65	•	•	prei <sup>3)</sup>	4,0	275	•
winterpeen	0,7	90	•	•	bospeen <sup>3)</sup>	4,2	285	•
<i>categorie II<sup>5)</sup></i>			250	150	B/C-peen <sup>3)</sup>	3,5	390	•
broccoli	1,5	10	•	•	winterpeen	3,5	440	•
knolvenkel	0,5	10	•	•	<i>categorie B<sup>5)</sup></i>			250
spinazie	1,0	20	•	•	broccoli <sup>3)</sup>	4,5	115	•
groenselderij	0,5	25	•	•	spruitkool	6,0	115	•
bloemkool	1,0	30	•	•	knolvenkel	6,0	120	•
vr. aardappel	1,0	35	•	•	ijssla <sup>3)</sup>	2,5	150	•
Chinese kool	1,0	40	•	•	groenselderij	3,5	170	•
spruitkool	2,0	40	•	•	kropsla <sup>3)</sup>	3,5	190	•
prei <sup>4)</sup>	1,0	50	•	•	Chinese kool <sup>3)</sup>	3,0	195	•
<i>categorie III<sup>5)</sup></i>			200	100	<i>categorie C<sup>5)</sup></i>			200
aardbei normaal	0,6	15	•	•	aardbei normaal <sup>3)</sup>	2,0	135	•

<sup>1)</sup> Bij zaaien/planten vóór 15 mei minimaal 50 kg.

<sup>2)</sup> Hoeveelheden in kg per ha. Het tweede gewas op hetzelfde perceel krijgt de helft van de aangegeven hoeveelheden.

<sup>3)</sup> BSO-gift voor het eerste gewas geteeld op zandgrond. Voor het tweede gewas op zandgrond en alle teelten op kleigrond is de gift 75 kg lager.

<sup>4)</sup> BSO-gift afgestemd op veldopbrengst, inclusief schoningsafval.

<sup>5)</sup> Gewasgroepenindeling volgens bemestingsadvies intensieve vollegrondsgroenteteelt.

Bij de kali-bemesting zijn de verschillen sterk gewasafhankelijk. Bij bloemkool is de BSO-bemesting slechts een derde van het gangbare advies, terwijl bij winterpeen de BSO-bemesting 50% hoger is dan het gangbare advies. Vooral bij dit laatste gewas komt de invloed van de opbrengst op de BSO-bemestingsgift duidelijk tot uitdruk-

king. Bij het gangbare advies heeft de perceels-eigen-opbrengst géén invloed op de bemestingsgift.

In tabel 22 is aangegeven wat de verschillen zijn, gemiddeld per locatie, tussen gangbaar en BSO. In bijlage 5 tot en met 8 zijn de gegevens vermeld van de afzonderlijke systemen op de vier locaties. Het gangbare advies is volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt of volgens het bemestingsadvies voor akkerbouw- en bolgewassen. Het gangbare advies is zowel bepaald voor de werkelijk bestaande bodemvruchtbaarheidsniveaus (gegevens grondonderzoek) als voor de streeftrajectniveaus.



Tabel 22. Verschil in meststoffeninzet (in kg per ha) tussen gangbaar, volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt/akkerbouwgewassen en volgens de BSO-strategie zowel bij het bestaande bodemvruchtbaarheidsniveau op de locaties als bij de streeftrajectniveaus.

	bestaand <sup>1)</sup>							
	bodemvruchtbaarheidsniveau				bij streeftrajectniveau			
	Breda	Meterik	Westmaas	Zwaagdijk	Breda	Meterik	Westmaas	Zwaagdijk
<i>fosfaat</i>								
Pw-getal <sup>1)</sup>	72	127	32	30	25-50	25-50	25-50	25-50
bemesting: kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>								
- gangbaar	73	12	248	187	168	220	203	141
- BSO	17	12	36	48	34	49	38	47
verschil : in kg								
	-56	0	-212	-139	-134	-171	-165	-94
: in %								
	-77	0	-85	-74	-80	-78	-81	-67
<i>kali</i>								
K-getal <sup>1)</sup>	19	17	23	15	10-19	-10-19	20-29	20-29
bemesting: kg K <sub>2</sub> O								
- gangbaar	255	303	269	291	252	317	269	243
- BSO	146	230	129	285	208	267	151	175
verschil : in kg								
	-109	-73	-140	-6	-44	-50	-118	-68
: in %								
	-43	-24	-52	-2	-17	-16	-44	-28
<i>magnesium</i>								
MgO-getal <sup>1)</sup>	120	120	154	234	100-124	100-124	150-199	150-199 <sup>2)</sup> 200-249 <sup>2)</sup>
bemesting: kg MgO								
- gangbaar	76	97	124	49	101	117	108	74
- BSO	57	77	43	35	31	39	0	6
verschil : in kg								
	-19	-20	-81	-14	-70	-78	-108	-68
: in %								
	-25	-21	-65	-29	-69	-67	-100	-92

<sup>1)</sup> Pw-getal bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau, vastgesteld in 1990 bij aanvang van het project. Het K- en MgO-getal wordt elke twee jaar opnieuw bepaald.

<sup>2)</sup> Bij respectievelijk 20-29 en 30-39% afslibbaar.

De BSO-hoeveelheden voor fosfaat, kali en magnesium vermeld bij het bestaande bodemvruchtbaarheidsniveau zijn de werkelijk gegeven hoeveelheden kunstmest in 1993. In Breda en Meterik is de bestaande fosfaat-toestand hoog tot zeer hoog, Pw-getal gemiddeld respectievelijk 72 en 127. Hierdoor is de BSO-bemesting niet zo erg veel lager dan het gangbare advies. Bij Pw-getallen binnen het streeftraject is de besparing echter zeer groot en bedraagt 70% tot 85% overeenkomend met 100 kg tot 200 kg  $P_2O_5$  per ha per jaar, afhankelijk van gewassen en grondbenutting.

Bij kali is het verschil tussen gangbaar en BSO het grootst in Westmaas te weten circa 45-50%, wat overeenkomt met 120-140 kg per ha per jaar. Dit wordt vooral veroorzaakt door de hoge grondbenutting en het niet toepassen van een verliesnorm van 75 kg  $K_2O$  per ha per jaar ter compensatie van uitspoeling die zowel in Breda als in Meterik in de BSO-bemestingsgift is opgenomen. De besparing op kali in Zwaagdijk is in de bestaande situatie gering daar in 1993 nog 110 kg  $K_2O$  gemiddeld per ha extra is gestrooid als herstelgift om het lage K-niveau (gemiddeld K-getal 15) tot streeftrajectniveau te verhogen. Als op alle locaties het streefniveau voor kali is bereikt zal de besparing gemiddeld circa 25% bedragen overeenkomend met 70 kg  $K_2O$  per ha per jaar.

Bij magnesium is het verschil tussen BSO en gangbaar in 1993 niet zo groot omdat nog vrij veel patentkali is gebruikt. Door waar mogelijk patentkali te vervangen door een magnesium-vrije meststof (onder andere K-60) is de BSO-hoeveelheid op zandgrond circa 70% lager en op kleigrond bijna 100% lager dan gangbaar, overeenkomend met gemiddeld 80 kg MgO per ha per jaar.

### **8.1.2 Invulling bemestingsstrategie stikstof**

De stikstofbemesting is gewasgericht en aanvullend op de beschikbare bodemstikstof. Het gelijktijdig bereiken van een kwantitatieve- en kwalitatieve goede opbrengst, een hoge benutting van de gegeven stikstof en een zo laag mogelijke bodemvoorraad op het einde van de teelt is niet eenvoudig. Vooral omdat het juiste aanbod bij meerdere gewassen nauwelijks een relatie vertoont met de afgevoerde hoeveelheid en de beschikbare minerale bodemstikstof perceels- en tijdstip afhankelijk is. In de verslagperiode is nagegaan op welke wijze de bij de strategie genoemde algemeen

beschikbare toepassingen per gewas en/of per teeltwijze nader ingevuld konden worden tot bemestingsrichtlijnen met behulp waarvan de genoemde doelen bereikt kunnen worden. Hiervolgend is per gewasgroep en per gewas aangegeven hoe het gangbare advies is aangepast of vervangen door een BSO-advies.

Bladgewassen: ijssla (Breda en Westmaas), kropsla (Meterik), spinazie (Westmaas).

### Ijssla

Bij de vroegste teelten is het gangbare N-mineraaladvies 190-1,4 x N-mineraal (0-30 cm) toegepast. In Westmaas is de kunstmesthoeveelheid niet gedeeld. Wel is het N-mineraal-monster zo laat mogelijk gestoken om de beginnende mineralisatie bij de bemesting te betrekken. In verband met een grotere kans op uitspoeling is in Breda tweederde aan de basis gegeven en eenderde circa vier weken na planten. Bij de niet bedekte vroege teelt (akt. 13) is een combinatie toegepast van het standaard N-mineraaladvies en het NBS. Bij het begin van de teelt is tweederde gegeven van de vastgestelde hoeveelheid volgens het standaardadvies, het resterende deel is afhankelijk gesteld van de gemeten N-mineraal drie weken na het planten en de verwachte opname, verhoogd met een bufferhoeveelheid.

Bij de teelten geplant na 15 mei is het NBS toegepast, waarbij de te verwachten stikstofopname vanaf 3,5 week na het planten, plantaantalafhankelijk is aangepast. Aan de vroegste zomerteelt (akt. 14), eerste teelt op het perceel, wordt een startgift gegeven van respectievelijk 60-N-mineraal (0-30 cm) (Breda) en 65-N-mineraal (0-30 cm) (Westmaas). Aan de overige zomer- en herfstteelten wordt in Westmaas een startgift gegeven van 30 kg N. In Breda is de startgift aan deze teelten vervallen.

### Kropsla

Bij de allervroegste teelt, kropsla 11 met bedekking, wordt het gangbare advies toegepast 190-1,4 x N-mineraal (0-30 cm), ongedeeld en voor alle systemen gelijk. Aanpassing is minder noodzakelijk daar tijdens de volgteelten een en ander gecorrigeerd kan worden. Bij de vroege teelten 12 en 13 wordt een experimenteel NBS toegepast, een combinatie van het gangbare advies en het zomer NBS. De eerste gift bedraagt 100-N-mineraal (0-30 cm), de tweede gift wordt bepaald door de N-mi-

neraal circa vijf weken na het planten en het aantal planten per ha en bedraagt respectievelijk 130-N-mineraal (0-30 cm) voor S2 en S3 en 115-N-mineraal (0-30 cm) voor S4. Voor de zomer- en herfstteelten wordt het bestaande NBS gebruikt waarbij de tweede gift wel plantaantalafhankelijk is. Afhankelijk van de gewasontwikkeling kan het monsternorment en/of het aantal bemonsteringen worden aangepast.

### Spinazie

Bij de vroege- en vroeg zomerteelt is het gangbare advies voor kleigronden 290-1,4 x N-mineraal (0-30 cm) aangehouden. Wel is de gift gedeeld, in tweederde als basisgift en de rest vier weken na zaaien.

De stikstofgift voor de laatzomer en herfstteelten is bepaald met behulp van NBS, waarbij in plaats van een startgift van 60-N-mineraal (0-30 cm) een vaste gift van 30 kg N wordt gegeven.

Koolgewassen: bloemkool (Zwaagdijk), broccoli en Chinese kool (Meterik), spruitkool (Westmaas).

### Bloemkool

Het gangbare advies voor alle bloemkoolteelten is 300-N-mineraal (0-60 cm) totaal, waarvan 250 kg als basis en 50 kg zes weken na planten. In het BSO wordt de startgift bij de januarizaai en vrijsters verlaagd tot 200 kg N en de aanvullende 50 kg afhankelijk gesteld van de gewasontwikkeling. Bij de zomer- en herfstteelt is een experimenteel NBS toegepast. Hierbij is de startgift respectievelijk 130 en 140-N-min (0-30 cm) en een tweede gift, vier weken na het planten, 220-respectievelijk 210-N-min (0-60 cm). In S4 is door het weglaten van de buffer van 50 kg de tweede gift 170 respectievelijk 160-N-min (0-60 cm) per ha.

### Broccoli

Evenals bij bloemkool is er voor broccoli maar één gangbaar advies voor alle teeltwijzen, 300-N-min (0-60 cm). Gezien het hoge aanbod, de geringe afvoer en de grotere kans op uitspoeling op zandgrond is binnen het BSO een experiment NBS toegepast. Voor de vroegeteelt is de startgift 130-N-min (0-30 cm) en de tweede en

derde gift respectievelijk vier en zeven weken na het planten 120 en 130-N-min (0-60 cm). Door de soms snelle groei kan de derde gift aan de late kant zijn, zodat samen-voegen van tweede en derde gift soms noodzakelijk is. Bij de zomer- en herfstteelt is er naast de eerste gift van 130-N-min (0-60 cm) na vier weken een tweede gift van 200-N-min (0-60 cm).

#### Chinese kool

Bij de vroege- en zomerteelt wordt het gangbare advies toegepast. Bij de herfstteelt die direct wordt afgezet is de stikstofbemesting 60 kg lager dan het gangbare advies en bedraagt 100-N-min (0-60 cm), overeenkomend met het advies voor de bewa- ring. Na veel neerslag is het wel nodig de N-min vast te stellen om te beoordelen of een aanvullende bemesting nodig is.

#### Spruitkool

Het stikstofadvies voor spruitkool kan sterk uiteenlopen daar rekening gehouden wordt met grondsoort, teeltwijze (zaaien/planten en oogsttijdstip) en raseigenschap- pen (hoogte/stevigheid). Rekening houdend met deze bepalende factoren is binnen BSO geëxperimenteerd met zowel een verlaging van de totale gift als met verschui- ving van basisgift naar bijbemestingen. Gezien het belang van voldoende én tijdige lengtegroei blijkt de totale gift op Westmaas bij alle teeltwijzen minimaal aan het niveau van het gangbare advies (270-N-min) (0-60 cm) te moeten voldoen. De basis- bemesting is bij de vroege teelt verhoogd met 40 kg tot 240-N-min (0-60 cm), bij de middenvroeg is zij gelijk aan het gangbare advies (200-N-min) (0-60 cm) en bij de late teelt 30 kg lager (170-N-min) (0-60 cm). De resterende hoeveelheden worden gegeven ter bevordering van de lengtegroei en kleurverbetering (kwaliteitsbemes- ting). Afhankelijk van gewasontwikkeling en kleur is een gedeelte dus facultatief.

Knol-, wortel- en bolgewassen. Vroege aardappelen (Zwaagdijk), winterpeen (Zwaagdijk), B/C-peen (Meterik), bospeen (Breda) en zaaiuien (Zwaagdijk).

#### Vroege aardappelen

Het BSO-advies is 120-0,6 x N-min (0-60 cm). Het is afgeleid van het pootaardappel-

advies omdat voor vroege aardappelen géén officieel advies bestaat. De verplichting om altijd, ongeacht de stikstofvoorraad, 54 kg N te strooien is bij BSO vervallen. Tevens is het bemonsteringstijdstip verlaat van eind maart/begin april naar begin mei waardoor een hoger stikstofmineraalniveau wordt gemeten en de aanvullende gift lager kan zijn.

#### Winterpeen/B/C-peen

Het gangbare advies is 100-N-min (0-60 cm). Binnen het BSO wordt in Zwaagdijk en Meterik géén basis stikstofbemesting gegeven. Afhankelijk van de gewasontwikkeling en kleur kan een bijbemesting van 30 kg N per ha worden gegeven.

#### Bospeen

Bij de teelt van bospeen wordt het gangbare advies van 80-N-min (0-60 cm) ook binnen BSO gebruikt. Gezien de korte teeltduur en het oogstmoment in de vollegroei van het gewas lijkt verlaging weinig mogelijkheden te bieden.

#### Zaaiuien

Bij een normaal mineralisatieniveau is het gangbare advies 100 kg stikstof. BSO past een experimenteel NBS toe; eerste gift vóór het zaaien 50-N-min (0-30 cm) en een tweede gift in het vierbladstadium (circa eind mei) 150-N-min (0-60 cm).

Stengel- en vruchtgewassen: groenselderij en knolvenkel (Westmaas), prei (Breda en Meterik), aardbeien (Breda)

#### Groenselderij

Het gangbare advies voor alle teeltwijzen is 210-N-min (0-60 cm), waarvan een basisgift van 150-N-min en 2 x 30 kg bijbemesten respectievelijk zes en tien weken ná het planten. Binnen BSO wordt bij de vroege bedekte teelt de startgift verlaagd tot 125-N-min (0-60 cm). In de zomer- en herfstteelt wordt gewerkt met een experimenteel NBS met een startgift van 65-N-min (0-30 cm) en een tweede gift van 150-N-min (0-60 cm).

## Knolvenkel

Voor alle teeltwijzen, zowel gezaaid als geplant is het gangbare advies 160-N-min (0-60 cm), waarvan 30 kg bij begin knolvorming. Daarnaast is er voor de zomer- en herfstteelt een NBS. Binnen BSO wordt het gangbare advies gebruikt voor de bedekte, geplante vroege teelt. In de ter plaatse gezaaide zomer- en herfstteelt wordt het NBS toegepast met een gelijke basisgift van 55-N-min (0-30 cm), maar met een respectievelijk 15 en 40 kg verlaagde tweede gift van 135-N-min (0-30 cm) en 110-N-min (0-30 cm).

## Prei

Naast een algemeen gangbaar advies voor alle teeltwijzen van 270-N-min (0-60 cm), waarvan 120-N-min (0-60 cm) als basis en 2 x 75 kg als bijbemesting is er voor elk van de drie belangrijkste teeltwijzen een apart NBS; bij laat herfst en winter een startgift van 85-N-min (0-30 cm) en een tweede en derde gift van respectievelijk 105-N-min (0-30 cm) en 100-N-min (0-30 cm), bij laatwinter zijn deze hoeveelheden 80-N-min (0-30 cm), 90-N-min (0-30 cm) en na de winter 130-N-min (0-30 cm). In principe wordt in alle drie de teeltwijzen het bestaande NBS als basis genomen. Bij de laatwinter wordt de derde gift verlaagd tot 100-N-min en gedeeld uitgevoerd.

De vele neerslag in de herfst van 1992 en 1993 heeft aangetoond dat aanvullende metingen en giften noodzakelijk kunnen zijn voor het behouden van voldoende groei.

## Aardbeien gekoelde teelt

Naast een gangbaar advies van 120-N-min (0-30 cm), waarvan 60-N-min (0-30 cm) als startgift en 2 x 30 kg bijbemesten is er een NBS met een startgift van 65-N-min (0-30 cm) en een tweede en derde gift van respectievelijk 70-N-min (0-30 cm) en 65-N-min (0-30 cm). Deze laatste gift wordt bij een oogst vanaf september verlaagd tot 45-N-min. Binnen BSO wordt gebruik gemaakt van een aangepast NBS: na een gelijke startgift wordt een constante streefwaarde aangehouden van 50-N-min (0-30 cm). Door wekelijks via T-tape circa 10 kg stikstof toe te dienen wordt getracht dit aanbod zo goed mogelijk te realiseren.

### Aardbeien normaal teelt

Het gangbare advies en het NBS zijn ongeveer gelijk aan die van de gekoelde teelt. De verdeling in de tijd is aangepast. Binnen BSO wordt evenals bij het gangbare advies gestart met 60-N-min (0-30 cm). Vanaf de hergroei in het voorjaar wordt de aanvullende stikstof via T-tape gegeven. De voor elke maand vastgestelde streefwaarde varieert van 45 tot 65 kg N en bestaat uit een buffer van 40 kg en gewasopname.

### Aardbeien wachtbedplantenteelt

Voor de teelt van wachtbedplanten is er geen NBS, alleen een gangbaar advies van 100-N-min (0-30 cm) waarvan 60-N-min (0-30 cm) bij de start en 2 x 20 kg bijbemesting. Binnen BSO wordt een experimenteel NBS, afgeleid van de stikstofopnamegegevens van de normaalteelt, toegepast. De startgift bestaat uit 65-N-min (0-30 cm), na vier weken 70-N-min (0-30 cm) en eind september 45-N-min (0-30 cm).

### Bollen: tulp en iris (Zwaagdijk)

#### Tulp

BSO heeft het gangbare stikstofadvies voor tulpen toegepast. Dit is met ingang van 1992 vastgesteld op 175-N-min (0-30 cm) in februari, kort voor opkomst.

#### Iris

Het gangbare advies is 150-N-min (0-30 cm), waarvan een basisgift van 50-N-min (0-30 cm) eerste helft maart en 2 x 50 kg bijbemesting. Binnen BSO bedraagt de eerste gift (half maart) 75-N-min (0-30 cm) en de aanvullende tweede gift half mei eveneens 75-N-min (0-30 cm).

### 8.1.3 Mineralenbalans fosfaat, kali en magnesium

Bij de geïntegreerde bemestingsstrategie is het handhaven danwel het bereiken van het gewenste bodemvruchtbaarheidsniveau, aangegeven als streeftraject, het belangrijkste uitgangspunt. Door de afvoer van nutriënten te compenseren wordt aangenomen dat het gewenste niveau kan worden gehandhaafd. De mineralenba-



lans geeft inzicht in de gerealiseerde verschillen tussen aan- en afvoer, zo ook in welke mate de evenwichtsbemestingen is bereikt.

Tabel 23. Gemiddelde mineralenbalans over de periode 1991-1993 op locatieniveau voor  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  en  $MgO$  in kg per ha.

	Breda	Meterik	Westmaas	Zwaagdijk
$P_2O_5$				
- aanvoer	25	14	52	50
- afvoer	30	45	35	48
- saldo	-5	-31	17	2
$K_2O$				
- aanvoer	107	237	191	419
- afvoer	118	168	129	185
- saldo	-11	69	62	234
$MgO$				
- aanvoer	69	91	150	48
- afvoer	10	15	10	13
- saldo	59	76	140	35

In tabel 23 is per locatie de aan- en afvoer en het saldo van fosfaat, kali en magnesium weergegeven. De gemiddelde resultaten, vermeld in de mineralenbalans zijn nog niet geheel overeenkomstig hetgeen bereikt kan worden met de vastgestelde bemestingsrichtlijnen voor het BSO, daar in het begin van de onderzoeksperiode gewerkt is met sectornormen voor wat betreft de afvoergift.

De fosfaat-afvoer is, absoluut gezien laag. Deze ligt op alle locaties vrij dicht bij elkaar en varieert van 30 kg tot 50 kg  $P_2O_5$  per ha. De spreiding in het saldo is groter en bedraagt 50 kg; van -30 kg in Meterik tot circa +20 kg  $P_2O_5$  in Westmaas. Door het hoge Pw-niveau is in Meterik alleen bij de bladgewassen een startgift nodig en kan de  $P_2O_5$ -bemesting op de overige percelen vervallen. Dit geldt eveneens, zij het niet voor alle percelen, voor Breda. Zowel in Zwaagdijk als in Westmaas, waar het Pw-niveau binnen het streeftraject ligt, is het overschot erg klein waaruit blijkt dat het gewenste evenwicht tussen aan- en afvoer bereikbaar is.

De kali-afvoer is in Breda en Westmaas vrijwel aan elkaar gelijk en bedraagt circa 120 kg  $K_2O$ . Hiermee is deze afvoer circa 50 kg lager dan in Meterik en Zwaagdijk. Het verschil wordt grotendeels verklaard door de hoge afvoer, 400-450 kg  $K_2O$  per ha, van respectievelijk B.C-peen en winterpeen op deze locaties. De verschillen in aanvoer en saldi zijn erg groot. In Meterik en Westmaas ligt het kali-niveau binnen het streeftraject. De hogere aanvoer van circa 50 kg in Meterik ten opzichte van Westmaas wordt geheel verklaard door de op zandgrond in de bemesting opgenomen verliesnorm van 75 kg  $K_2O$  per ha per jaar. Het saldo is met 69 kg in Meterik ongeveer gelijk aan de verliesnorm zodat op deze locatie sprake is van een goed geslaagde evenwichtsbemesting. In Westmaas is het saldo met 62 kg  $K_2O$  aan de hoge kant. De oorzaak hiervan is het veelvuldig mislukken van de ijsslateelt. Deze misoogsten verstoren de mineralenbalans, doordat de afvoer van de nutriënten achterblijft bij de planning waarop de benutting is gebaseerd. In Breda is de gemiddelde aanvoer van kali verreweg het laagst en het saldo negatief. Door het toepassen van de strategie van niet bemesten bij K-getallen boven het streeftraject ( $>19$  op zandgrond) is het aanvangsniveau al zover gedaald dat de gemiddelde  $K_2O$ -bemesting per jaar is gestegen van 70 kg in 1991 tot 180 kg in 1993. In Zwaagdijk is de aanvoer en het saldo van kali door het uitvoeren van herstelbemesting erg hoog. Het gemiddelde K-getal was bij aanvang van het onderzoek op deze locatie zeer laag ( $<15$ ), zodat op basis van de vastgestelde strategie een forse herstelbemesting noodzakelijk was.

De magnesium-afvoer door de gewassen is erg laag en bedraagt slechts 10 tot 15 kg MgO per ha geteeld gewas. De aanvoer wordt in sterke mate bepaald door het gebruik van patentkali. In deze meststof is de verhouding tussen kali en magnesium drie op één, terwijl de afvoercijfers laten zien dat in de gewassen deze verhouding de tien op één op alle locaties overtreft. De aanvoer op Westmaas is extra hoog daar in de beginjaren herstel bemestingen zijn uitgevoerd om het gemiddeld MgO-getal van 103 te verhogen tot het streeftrajectniveau van 150.

#### **8.1.4 Mineralenbalans stikstof**

Bij stikstof geeft de gemiddelde mineralenbalans over een wat langere periode

minder duidelijke informatie over de mate van slagen van de bemestingsstrategie dan bij fosfaat, kali en magnesium. De gewasgerichte bemesting wordt sterk beïnvloed door de jaarlijkse verschillen in neerslag en in perceelsgebonden mineralisatie. In de afvoer is de in de gewasresten vastgelegde stikstof niet opgenomen. Ook bevat de aanvoer componenten zoals depositie, afdek materiaal (stro) en plant- en pootgoed waarvan de stikstof maar gedeeltelijk aan het eigen gewas ten goede komt. De mineralenbalans is daarom meer gedetailleerd weergegeven met uitsplitsing van de aanvoer. Naast het gemiddelde saldo zijn ook de saldi van de drie afzonderlijke jaren vermeld.

Tabel 24. Gemiddelde mineralenbalans over de periode 1991-1993 en saldi per jaar op locatieniveau voor stikstof (N) in kg per ha.

	Breda	Meterik	Westmaas	Zwaagdijk
<b>aanvoer</b>				
- kunstmest	110	152	162	70
- overige aanvoer	20	6	-	10
- depositie	42	49	39	36
- totaal	172	207	201	116
<b>afvoer</b>				
- hoofdprodukt	62	104	93	117
- overige afvoer	20	11	-	-
- totaal afvoer	82	115	93	117
<b>saldo 1991-1993</b>				
	90	92	108	-1
<b>saldo 1991</b>				
	82	33	104	19
<b>saldo 1992</b>				
	84	113	81	-4
<b>saldo 1993</b>				
	106	131	138	-17

De gemiddelde saldi van Breda, Meterik en Westmaas liggen dicht bij elkaar en bedragen circa 100 kg N. Hiervan bestaat in Westmaas 40 kg en in Breda 60 kg N uit depositie en overig organisch materiaal dat niet direct opneembaar is door het

gewas. Een resterend overschot van gemiddeld circa 50 kg, ontstaan uit het verschil tussen bemesting en afvoer door het hoofdproduct, is vrij laag. De ontwikkeling in de tijd van de locatie saldi is echter sterk verschillend. Wel kan er op deze drie locaties gesproken worden van een toename die in Meterik met circa 100 kg N het sterkst is. In Breda en Meterik is de depositie, de overige aanvoer uit organischmateriaal en de afvoer in de beschouwde periode nauwelijks gewijzigd. Het verschil wordt bijna geheel veroorzaakt door de toename van de kunstmestgift. Door de vele neerslag in het najaar van zowel 1992 als 1993 werd de bodemvoorraad gereduceerd tot zulke lage waarden (0-20 kg N) dat aanvullende bemesting noodzakelijk was. De neerslag-invloed in Westmaas was gering. De afnemende afvoer van stikstof door vooral het niet kunnen oogsten van ijssla door luisaantasting was hier de oorzaak van het toenemende saldo.

De locatie Zwaagdijk neemt een aparte positie in. Door het goed benutten van de sterke mineralisatie is de aanvoer gelijk aan de afvoer. De gemiddelde kunstmestinzet is zelfs 50 kg lager dan de afvoer.

### **8.1.5 Resultaten van de stikstofbemesting**

De benutting van de stikstofinzet en de hoeveelheid reststikstof in de bodem op het oogstmoment geven tezamen inzicht in hoeverre de bemesting op basis van de gehanteerde strategie het gewenste doel heeft bereikt. Het behalen van een met gangbaar vergelijkbare kwantitatieve- en kwalitatieve opbrengst is hierbij steeds uitgangspunt. Daar de stikstofbemesting gewasgericht is kan alleen per gewas op teelniveau en per locatie geoordeeld worden. De locatie-invloed is door verschil in aanbod van mineralestikstof uit de bodem vrij groot.

Tabel 25. Stikstofinzet uit meststoffen, stikstofopname -saldo, -benutting en stikstofhoeveelheid einde teelt (0-60 cm) per gewas, gemiddeld per teelt in de periode 1991-1993 in kg per ha.

	aardbei	prei	ijssla	bospeen
bemesting	71	118	71	48
opname	58	128	76	67
waarvan afgevoerd	48	128	32	67
oogstrest <sup>1)</sup>	10	-	46	-
saldo	13	-10	-7	-19
benutting	0,82	1,08	1,10	1,40
stikstof einde teelt	59	33	87	47

<sup>1)</sup> De stikstof in de op het veld achterblijvende oogstresten is op basis van waarnemingen en gewasanalyses in 1991-1992 normatief vastgesteld.

Bij bospeen, prei en ijssla overtreft de opname de bemestingsinzet. Bij aardbeien is het verschil tussen bemesting en opname gering. Gemiddeld ligt de benuttingsfactor boven de één. Op gewasniveau is er goed ingespeeld op het aanbod van gemineraliseerde bodemstikstof. Ondanks deze lage stikstofbemesting bedraagt de bodemvoorraad op het einde van de teelt nog 30 kg tot 90 kg N per ha. Het weergegeven gemiddelde op gewasniveau kan per teeltwijze sterk verschillen. Zo is de reststikstof bij de wachtbedplantenteelt slechte 14 kg en bij de gekoelde teelt 85 kg, bij de winterprei 12 kg en de laatwinter na een noodzakelijke voorjaarsbemesting ten behoeve van de hergroei, 70 kg N. Over de noodzaak en de mogelijkheden het bereikte eindniveau te verlagen is nog geen uitspraak te doen en is sterk gewas en teeltwijze afhankelijk. Het hoge eindniveau van een eerste teelt op een perceel verlaagt de kunstmestgift aan het volggewas, de oogst van een gewas in de volle-groei verlangt een voldoende hoog stikstofaanbod tot het oogstmoment. De hoeveelheid stikstof in de op het veld achterblijven de oogstresten is in de tabel gering en geldt specifiek voor de locatie, daar bij prei alle oogstresten worden afgevoerd, bij aardbei de planten van de gekoelde teelt in de intensieve systemen worden gerooid en afgevoerd en bij bospeen het hele gewas na opbrengstbepalingen,

machinaal wordt gerooid. De hoeveelheid stikstof in de oogstresten bij prei bedraagt circa 65 kg, bij de gekoelde teelt van aardbeien circa 55 kg. Bij bospeen zijn geen waarnemingen gedaan.

## Meterik

Tabel 26. Stikstofinzet uit meststoffen, stikstofopname, -saldo, -benutting en stikstofhoeveelheid einde teelt (0-60 cm) per gewas gemiddeld per teelt in de periode 1991-1993 in kg per ha.

	prei	kropsla	broccoli	Chinese kool	B/C-peen
bemesting	169	70	127	74	5
opname	129	89	181	161	155
waarvan afgevoerd	129	54	36	61	110
oogstrest <sup>1)</sup>	-	35	145	100	45
saldo	40	-19	-54	-87	-150
benutting	0,76	1,17	1,43	2,17	31,0
stikstof einde teelt	43	102	38	37	31

<sup>1)</sup> De stikstof in der op het veldachterblijvende oogstresten is op basis van waarnemingen en gewasanalyses in 1991 en 1992 normatief vastgelegd.

De gewasopname van stikstof is met uitzondering van de prei veel groter dan de hoeveelheid die via de bemesting is aangevoerd. Bij de teelt van zomer- en herfst-peen is op éénmaal een kleine startgift na geen stikstofbemesting nodig geweest. Een gewasopname van 155 kg N, waarvan een afvoer van 110 kg, duidt op een gemiddelde veldopbrengst van 90 ton, geheel gegroeid op minerale bodemstikstof. Ook de zeer gunstige benutting bij de relatief kort groeiende koolgewassen wijst op een sterke mineralisatie waarvan het effect op een goede manier is meegenomen bij het bepalen van de kunstmestgift. De gewasopname van de prei en de bodemvoorraad op het einde van de teelt komen overeen met de niveaus van de locatie Breda. De kunstmestgift is hoger en daardoor ook het saldo, door de noodzakelijke extra bemesting in najaar van 1992 en 1993 ter compensatie van de door de vele neerslag veroorzaakte uitspoeling. De hoeveelheid stikstof in de op het veld achterblijvende oogstresten is bij broccoli en Chinese kool met respectievelijk 150 kg en 100 kg N

per ha erg hoog. Verlaging van het stikstofgehalte of vermindering van het volume bieden op dit moment nog geen mogelijkheden. De stikstofvoorraad in de bodem op het eind van de teelt is alleen bij kropsla hoog (circa 100 kg N), ondanks dat de bemesting lager is dan de gewasopname. In hoeverre de bemesting nog kan worden aangepast waarbij wel een vermindering van de eindvoorraad wordt bereikt zonder dat de opbrengst nadelig wordt beïnvloedt heeft de aandacht.

## Westmaas

Tabel 27. Stikstofinzet uit meststoffen, stikstofopname, -saldo, -benutting en stikstofhoeveelheid einde teelt (0-60 cm) per gewas, gemiddeld per teelt in de periode 1991-1993 in kg per ha.

	spruiten	ijssla	groenselderij	spinazie	knolvenkel
bemesting	154	92	107	169	80
opname	230	95	170	103	132
waarvan afgevoerd	103	36	54	53	43
oogstrest <sup>1)</sup>	127	59	116	50	89
saldo	-76	-3	-63	-66	-52
benutting	1,49	1,03	1,59	0,61	1,65
stikstof einde teelt	10	66	31	84	26

<sup>1)</sup> De stikstof in de op het veldachterblijvende oogstresten is op basis van waarnemingen en gewasanalyses in 1991 en 1992 normatief vastgelegd.

Bij spruiten, groenselderij en knolvenkel is de gewasopname ruim anderhalf maal zo groot als de gegeven bemesting en bedraagt het verschil hiertussen bij spruiten en groenselderij circa 70 kg en bij knolvenkel 50 kg N. De kortgroeiende bladgewassen waarvan bijna de helft van de teeltactiviteiten ook nog erg vroeg wordt gezaaid c.q. wordt geplant, kunnen minder bodemstikstof opnemen wat blijkt uit de relatief lage benutting. Bij de beoordeling hiervan moet wel worden opgemerkt dat vooral bij spinazie, maar ook bij ijssla en groenselderij de hoeveelheid stikstof in de op het veldachterblijvende oogstresten en niet geoogste gewassen in 1993 aanmerkelijk groter was dan de in de tabel opgenomen gemiddelde hoeveelheid, gebaseerd op de periode 1991-1992. De uit oogpunt van hoge benutting en geringe bodemvoor-

raad op het einde van de teelt, goede uitvoering van de bemestingsstrategie kan niet verhinderen dat bij spruiten, groenselderij en knolvenkel de grote hoeveelheid stikstof in de oogstresten een probleem blijft. De bodemvoorraad aan het eind van de teelt is zelfs zo laag dat er getwijfeld kan worden of het stikstofaanbod in het allerlaatste deel van het groeitraject toereikend is geweest.

## Zwaagdijk

Tabel 28. Stikstofinzet uit meststoffen, stikstofopname, -saldo, -benutting en stikstofhoeveelheid einde teelt (0-60 cm) per gewas, gemiddeld per teelt in de periode 1991-1993 in kg per ha.

	bloemkool	vr. aardappel	winterpeen	zaai-ui	tulp	iris
bemesting	68	53	0	31	147	87
opname	218	167	229	207	208	159
waarvan afgevoerd	80	87	159	169	138	119
oogstrest <sup>1)</sup>	138	80	70	38	70	40
saldo	-150	-104	-229	-176	-61	-72
benutting	3,21	2,65	-	6,67	1,41	1,83
stikstof einde teelt	81	80	61	76	160	128

<sup>1)</sup> De stikstof in de op het veldachterblijvende oogstresten is op basis van waarnemingen en gewasanalyses in 1991 en 1992 normatief vastgelegd.

De mineralisatie op de locatie Zwaagdijk is zeer sterk. Door een juiste toepassing van de BSO-strategie kan dit aanbod goed worden benut en kan de stikstofbemesting zeer laag blijven terwijl gelijktijdig een goed opbrengstniveau wordt behaald. De gemiddelde stikstofgift aan de groentepercelen bedraagt circa 50 kg N bij een opname van 210 kg N. Dit verschil van 160 kg en een bodemvoorraad van gemiddeld 80 kg N (0-60 cm) aan het eind van de teelt betekent een aanbod van 240 kg bodemstikstof gedurende de teeltperiode. De beheersing van de stikstofuitspoeling vraagt op deze grond nog erg veel aandacht daar naast de vrij hoge eindvoorraad ook de stikstof in de oogstresten van bloemkool, vroege aardappel en winterpeen aan de hoge kant is. Bij tulp en iris is de bodemvoorraad erg hoog mede doordat in de laatste weken voor de oogst weinig stikstof wordt opgenomen, terwijl in die



periode de mineralisatie het sterkst is.

### Uitspoeling

Het maximaal toegestane gehalte aan nitraat in het grondwater bedraagt 50 milligram per liter. De uitspoeling dient zover beperkt te worden dat overschrijding van dit gehalte wordt voorkomen. Dit doel lijkt bereikt te kunnen worden door aan het eind van het teeltseizoen het niveau van 70 kg (0-90 cm) per ha aan minerale stikstof in de bodem als maximum te beschouwen. Factoren die medebepalend zijn voor het bereiken van dit niveau zijn: het stikstofniveau aan het eind van de teelt, de hoeveelheid en de soort van de gewasresten, de mineralisatie tussen oogstmoment en moment van monsternamen (rond 1 december) en de hoeveelheid neerslag in het najaar. Naast zorg voor een hoge benutting van het stikstofaanbod door het gewas zijn gewasrestenafvoer en behandeling, de teelt van groenbemesters en het inwerken van stro maatregelen die het niveau kunnen beperken. Op de BSO-locaties zijn afhankelijk van de mogelijkheden, zoals het tijdig vrijkomen van de grond voor inzaai van groenbemesters de genoemde maatregelen zoveel mogelijk toegepast.

Tabel 29. Stikstofmineraal in de laag 0-90 cm in november, gemiddeld in de periode 1991-1993 per locatie in kg N per ha.

locatie	aantal	percelen	kg N per ha
Breda		35	61
Meterik		29	68
Westmaas		35	58
Zwaagdijk		24	115
gemiddeld		(123)	76

( ) = totaal.

Aleen in Zwaagdijk is het niet gelukt in november een niveau van 70 kg N (0-90 cm) of minder te bereiken ondanks het veelvuldig gebruik van groenbemesters. Naast het hoge stikstofniveau aan het eind van de teelt en de grote hoeveelheid stikstof in de gewasresten is ook de sterke mineralisatie in het najaar de oorzaak hiervan. Uit bijlage 9.1 blijkt dat de verschillen tussen de jaren groot kunnen zijn, namelijk van

gemiddeld 88 kg over alle locaties in november 1991 tot 55 kg N per ha in november 1993. Op Zwaagdijk is de daling het grootst namelijk van 165 kg in 1991 tot 72 kg in 1993. In Breda, Meterik en Westmaas is het gemiddelde niveau van de twee intensieve systemen circa 70 kg N (bijlage 9.2) en van de extensievere systemen, waarvan het teeltplan voor een deel uit zo genoemde rustgewassen bestaat 55 kg N per ha. In Zwaagdijk is deze invloed niet zichtbaar.

In hoeverre de aangehouden 70 kg N (0-90 cm) een goede indicatie is, is alleen na te gaan door meting op de juiste diepte. Dit heeft niet plaatsgevonden. Ook was het niet mogelijk door middel van stikstofbepalingen in het drainagewater inzicht te krijgen in de uitspoeling, daar geen van de BSO-percelen afzonderlijk is gedraïneerd. Alleen door de stikstofvoorraad in maart te vergelijken met die in november daaraan voorafgaand, kan onder veel voorbehoud iets gezegd worden over stikstofverlies in de winter.

Tabel 30. Verandering in de hoeveelheid minerale stikstof in de laag 0-90 cm gedurende de winter per locatie, gemiddeld in de periode 1991-1993 tot en met 1993-1994 in kg N per ha.

grondsoort/locatie	aantal percelen	november	maart	saldo
		1991 t/m 1993	1992 t/m 1994	maart t.o.v. november
<b>zandgrond</b>				
- Breda	35	61	32	-29
- Meterik	29	68	42	-26
<b>gemiddeld</b>	<b>(64)</b>	<b>65</b>	<b>37</b>	<b>-28</b>
<b>kleigrond</b>				
- Westmaas	35	58	60	+2
- Zwaagdijk	24	115	111	-4
<b>gemiddeld</b>	<b>(59)</b>	<b>87</b>	<b>86</b>	<b>-1</b>
<b>totaal gemiddeld</b>	<b>(123)</b>	<b>76</b>	<b>61</b>	<b>-15</b>

( ) = totaal.

Uit tabel 30 blijkt dat de vermindering van de bodemvoorraad in de winter op zandgrond (circa 30 kg N per ha) veel groter is dan op kleigrond. De verschillen binnen

de grondsoorten onderling zijn erg klein, op zand slechts 3 kg en op klei 6 kg N. Verder valt op dat het maart-niveau op de kleilocaties even hoog is als in november. Dit is geen garantie dat uitspoeling niet heeft plaatsgevonden. Hoewel geen BSO-gegevens beschikbaar zijn wordt algemeen aangenomen dat de totale mineralisatie tussen begin december en maart niet zo heel groot is. Op basis van het gelijkblijvende niveau kan dan verondersteld worden dat op de BSO-kleilocaties ook de uitspoeling niet groot is geweest. In bijlage 10 zijn gewasgegevens vermeld. De vermindering van de N-min in de bodem (november versus maart) na ijssla en kropsla is op zandgrond het grootst (50-60 kg). De koolgewassen leveren stikstof zowel in Meterik (+11 kg) als in Westmaas (+7 kg). Ook na groenselderij en knolvenkel is op kleigrond het maart-niveau hoger dan in november. Het lijkt erop dat een deel van de grote hoeveelheid stikstof in de gewasresten in de winter niet verdwijnt. Het achterblijvende stro bij de graanteelt heeft een positieve ontwikkeling op de locatiegemiddelden, evenals gras waarbij geen verschil wordt gemeten tussen het maart en november-niveau. Deze informatie over grond- en gewasresteninvoed op de uitspoeling en de stikstofvoorraad in de bodem in maart zal benut worden bij de nadere uitwerking van het bladrestenbeheer.

De invloed van de teelt van een groenbemester op het bodemstikstofniveau in november en maart is waargenomen en vermeld in tabel 31.

Tabel 31. Invloed van de teelt van groenbemesters op de hoeveelheid minerale stikstof in de laag 0-90 cm in november en maart gemiddeld in de periode 1991-1993 tot en met 1992-1994 in kg N per ha.

locatie/gewas	nateelt groenbemester	november 1991 t/m 1993	maart 1992 t/m 1994	saldo maart t.o.v. november
<b>Breda</b>				
- ijssla	ja	58	20	-38
- ijssla	nee	102	46	-56
<b>Westmaas</b>				
- ijssla	ja	79	76	-3
- ijssla	nee	111	93	-18
- spinazie/groenselderij	ja	58	74	+16
- spinazie/groenselderij	nee	73	78	+5
<b>Zwaagdijk</b>				
- diverse gewassen	ja	97	122	+25
- diverse gewassen	nee	126	112	-14

Bij de beoordeling van dit effect, de mate van stikstofbinding, moet worden bedacht dat na de oogst van meerdere groentegewassen de omstandigheden voor een goed zaai-bed vaak ongunstig zijn (oogstresten, stro, bedprofiel, sporen etc.) en het zaaitijdstip nog al eens aan de late kant is. Hierdoor is het teeltresultaat niet altijd optimaal geweest. De invloed op het november-niveau is duidelijk. Er is steeds sprake van verlaging, variërend van 44 kg N bij ijssla in Breda tot slechts gemiddeld 15 kg N bij spinazie/groenselderij in Westmaas. De invloed op het maart-niveau en op het verschil tussen het november- en maart-niveau is veel minder uniform. Alleen in Zwaagdijk heeft, getalsmatig gezien, de teelt van groenbemesters positieve effecten; het november-niveau is met circa 30 kg verlaagd, het maart-niveau aan beschikbare stikstof is met 10 kg verhoogd en de uitspoeling, aannemende dat het verschil tussen november en maart hierdoor veroorzaakt wordt, van circa 15 kg is vervangen door een toename van 25 kg N. Gezien het verschil in effecten tussen de gewassen en de locaties zijn de gegevens niet toereikend om inzicht te verschaffen in mate waarin de teelt van groenbemesters de uitspoeling in de winter beperkt.

Binnen het BSO-onderzoek zijn geen waarnemingen verricht betreffende de uitspoeling van kali.

### 8.1.6 *Bodemvruchtbaarheid*

De ontwikkeling van de bodemvruchtbaarheidskengetallen, Pw, K- en MgO-getal, is een aanwijzing of de uitwerking van de bemestingsstrategie, die gebaseerd is op het behouden danwel bereiken van het gewenste bodemvruchtbaarheidsniveau, bruikbaar is voor het bereiken van het gestelde doel. In tabel 32 is het resultaat weergegeven van drie jaar toepassing in Meterik en vier jaar toepassing op de overige locaties. Van fosfaat, kali en magnesium zijn de gemiddelde saldi over de genoemde perioden weergegeven. Deze worden vergeleken met het totale verschil tussen begin- en eindwaarde van de Pw-, het K- en MgO-getal.

Tabel 32. Vergelijking van de gemiddelde nutriëntenbalans saldo (kg per ha) en verandering van het Pw-, K- en MgO-getal gedurende de periode 1990-1994.

	Breda	Meterik	Westmaas	Zwaagdijk
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>				
- saldo	-3	-30	+21	-2
<b>Pw</b>				
- beginniveau	72	127	32	30
- eindniveau	55	126	23	27
verandering	-17	-1	-9	-3
<b>K<sub>2</sub>O</b>				
- saldo	-7	69	69	159
<b>K-getal</b>				
- beginniveau	27	14	21	14
- eindniveau	18	16	21	14
verandering	-9	+2	0	0
<b>MgO</b>				
- saldo	50	76	116	25
<b>MgO-getal</b>				
- beginniveau	114	110	103	234
- eindniveau	121	129	163	230
verandering	+7	+19	+60	-4

De reactie van het Pw-getal op het bemestingsoverschot of een bemestingstekort van fosfaat lijkt grondsoort en/of perceelsgebonden te zijn. Bij het hoge Pw-niveau in Meterik is het bemestingssaldo overeenkomstig de strategie, negatief. De onttrekking is gedurende de drie jaar in totaal 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> groter geweest dan de aanvoer. Er is geen Pw-reactie, die bij dit geringe verschil ook nauwelijks verwacht mag worden. Hetzelfde geldt voor Zwaagdijk. De volgens de strategie uitgevoerde evenwichtsbemesting binnen het streeftraject heeft een zo geringe verlaging veroorzaakt dat gesproken kan worden van vrijwel handhaving van het niveau. In Westmaas en Breda zijn er niet verwachte Pw-reacties. De daling van de Pw in Westmaas is groter dan op basis van de evenwichtsbemesting is verondersteld. In Breda is de Pw-

verlaging gemiddeld nog veel groter. Ook dit komt niet overeen met de aanname. Andere factoren, naast de invloed van de op de onttrekking afgestemde fosfaat-bemesting, lijken het gemeten Pw-niveau te bepalen.

In Meterik ligt het K-getal binnen het streeftraject. Het bemestingssaldo is geheel overeenkomstig de strategie daar op zandgrond een verliesnorm van 75 kg K<sub>2</sub>O is meegenomen. Gezien de geringe wijziging van twee punten, die geheel binnen de meetmarge valt, is er sprake van handhaving van het kali-niveau. Het zelfde geldt voor Westmaas. In Breda is de daling gemiddeld over alle percelen in de buurt van de verwachting. Uitgaande van een goed ingeschatte verliesnorm van 75 kg K<sub>2</sub>O per jaar, een negatief saldo van 7 kg en een kali-hoeveelheid van circa 50 kg K<sub>2</sub>O per punt op zandgrond is een daling van circa zeven punten verklaard. Het door middel van herstelgiften, van gemiddeld 160 kg K<sub>2</sub>O per jaar, verhogen van het kali-niveau in Zwaagdijk is niet gelukt. Het gemeten kali-getal is niet veranderd.

In Breda en Meterik is het gemiddelde MgO-getal gestegen tot aan de bovengrens van het streeftraject. Verdere stijging is niet nodig en kan voorkomen worden door aanpassing in de meststofkeuze. In Westmaas is mede door herstelgiften het MgO-getal verhoogd daar dit bij aanvang duidelijk onder het toen vastgestelde streeftraject lag. Inmiddels is de strategie gewijzigd en wordt op kleigrond geen MgO-bemesting meer toegepast.

### Organische stof

Een goede voorziening van de bodem met organische stof verbetert of behoudt zowel de fysische- en chemische bodemvruchtbaarheid als de biologische bodemactiviteit. Het noodzakelijke humusgehalte voor het verkrijgen van de gewenste bodemeigenschappen is niet voor alle gronden gelijk. Kleigronden met 20 à 30% afslibbaar kunnen bij een goede kalktoestand (pH ≥7) volstaan met 1½ à 2% humus. Zandgronden hebben 2% nodig voor een vergelijkbare structuur. Handhaving van dit niveau wordt nagestreefd door afbraak en aanvoer in evenwicht te houden. Teelt- en bewerkingsintensiteit, ruime beschikbaarheid aan stikstof en aanvoer van vers organisch materiaal met een gunstige (lage) C/N-verhouding hebben een duidelijke invloed op de mineralisatiesnelheid van de aanwezige humus. Op basis van genoemde invloeden dient rekening gehouden te worden met een afbraak van

2% in Westmaas en Zwaagdijk en met 2½% in Breda en Meterik. Ter compensatie hiervan is een jaarlijkse aanvoer van 1600 kg per ha effectieve organische stof nodig in Westmaas en Zwaagdijk en 2300 kg in Breda en Meterik. Niet op alle locaties wordt al aan deze voorwaarde voldaan (zie tabel 33).

Tabel 33. Organische stofaanvoer per locatie en per systeem in kg effectieve organische stof per ha per jaar.

	Breda	Meterik	Westmaas	Zwaagdijk
S1	1930	-	2520	1390
S2	2670	3350	2630	1810
S3	2110	2640	2620	1610
S4	1710	2130	2470	1710

In Breda is de aanvoer uit gewasresten niet zo groot doordat bij prei en gedeeltelijk bij aardbeien afvoer plaatsvindt. In deze beide hoofdgewassen wordt in S1 tot en met S3 wel veel stro gebruikt tegen respectievelijk papiervlekkenziekten en vruchtrot. Bij ijssla zorgen de perspotten naast de gewasresten voor een grote aanvoer. In S3 en S4 leveren de rustgewassen gras en triticale, waarvan het stro blijft liggen, een bijdrage in de compensatie. Ook de teelt van groenbemesters na aardbeien en ijssla vervullen een functie ten behoeve van de organische stofaanvoer. Tezamen is dit zeker in S1 en S4 niet voldoende zodat aanvullende aanvoer (champost) noodzakelijk wordt.

In Meterik is de aanvoer uit gewasresten van broccoli, Chinese kool en de intensieve slateelt erg groot. Van genoemde gewassen worden perspotplanten gebruikt waardoor vooral bij kropsla een grote aanvoer van organisch materiaal plaatsvindt. Stro in prei, gras en triticale leveren de resterende hoeveelheid, zodat de teelt van groenbemesters voor dit doel niet strikt noodzakelijk is. Dit geldt eveneens voor Westmaas. Gewasresten van spruitkool, knolvenkel en groenselderij zorgen voor een flinke aanvoer. Deze gewassen en daarnaast ook de ijssla worden in perspotten uitgeplant. In S3 worden twee percelen en in S4 worden vier percelen beteeld met brouwgerst waarvan het stro blijft liggen. Tezamen voldoende om de afbraak te compenseren. Zwaagdijk daarentegen kan niet zonder groenbemesters. De aanvoer



uit perspotten is gering en de bijdrage uit gewasresten is gemiddeld per ha ook wat lager dan op de andere locaties. De noodzakelijke aanvulling via de teelt van groenbemesters kan in S2 tot en met S4 wel gerealiseerd worden.

### *8.1.7 Evaluatie bemestingsresultaten*

Over de na te streven bodemvruchtbaarheidsniveaus voor fosfaat, kali en magnesium en de daarbij behorende mestdoseringen in relatie tot productie, produktkwaliteit, benutting en verliezen zijn nog veel vragen. Allereerst zijn in de beginperiode van het BSO de gewenste niveaus (streeftrajecten) vastgesteld. Door het uitvoeren van een groot aantal gewasanalyses is de nutriënten afvoer per ton versprodukt voor de bij het onderzoek betrokken gewassen bepaald. Met behulp van de in 1991 en 1992 verkregen kennis over de locatie eigen opbrengstniveaus zijn vervolgens de mestdoseringen berekend. Naast de nutriëntenafvoer door het gewas wordt op zandgrond ook de uitspoeling van kali (75 kg  $K_2O$  per jaar) en magnesium (20 kg  $MgO$  per jaar) gecompenseerd. Het verschil tussen het BSO-advies en het gangbare advies volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt is groot. Bij een bodemvruchtbaarheidsniveau overeenkomstig de streeftrajecten bedraagt de besparing afhankelijk van de gewassencombinatie op systeemniveau bij fosfaat, 100 tot 200 kg  $P_2O_5$  per ha per jaar, bij kali circa 70 kg en bij magnesium gemiddeld 80 kg per ha per jaar. Om te kunnen oordelen of dit lagere niveau van meststoffeninzet toereikend is voor het behouden van het optimale produktieniveau, is het nodig verschillende jaren met deze strategie te werken. Vooral ook omdat op de locaties enkele niveaus nog niet binnen het streeftraject liggen zoals de Pw in Breda en Meterik en het K-getal in Breda en Zwaagdijk.

Door aanpassing of vervanging van het bestaande advies is bij de stikstofbemesting per gewas en daar binnen per teeltwijzen nagegaan op welke wijze een zo optimaal mogelijk stikstofaanbod kan worden bereikt. In de gewassen aardbei, prei, ijsla, kropsla, spinazie en knolvenkel wordt gewerkt met het stikstofbijmeststelsel (NBS). In bloemkool, broccoli, groenselderij en uien wordt een nog niet officieel geïntroduceerd NBS getoetst. Bij de overige gewassen en de vroege teelten van de hiervoor genoemde gewassen wordt gewerkt met een al of niet aangepast standaard advies.

Aanpassingen hebben ook plaats gehad in de bestaande NBS'en. Dit betreft onder andere het weglaten van de bufferhoeveelheden, de N-gift afhankelijk maken van het plantgetal, het aantal meetmomenten aanpassen aan de omstandigheden, het delen van de gift, het combineren van het gangbare advies (bij de start) en het NBS (in het vervolgtraject). Ook door het toepassen van rijenbemesting in prei en het gebruik van T-tape in aardbeien is getracht de benutting zo goed mogelijk te laten zijn.

### Positieve ontwikkelingen

Uit de opgestelde mineralenbalansen blijkt dat het juist toepassen van de BSO-bemestingsstrategie leidt tot een zeer lage fosfaat-gift (circa 20 kg per ha per jaar) bij de hoge Pw-niveaus in Meterik en Breda en tot een grote besparing op de fosfaatbemesting in Westmaas en Zwaagdijk (respectievelijk 210 en 140 kg). Het saldo is, op de locaties waar het Pw-niveau binnen het streeftraject ligt, erg klein. Dit geeft aan dat ook evenwichtsbemesting mogelijk is. De saldi bij kali komen bij Breda, Meterik en Zwaagdijk overeen met de doelstelling. In Westmaas is het saldo met 62 kg wat hoog. Dit is veroorzaakt doordat de ijssla-afvoer, door teeltmislukkingen, lager bleef dan de planning. Bij magnesium kan het overschot op de mineralenbalans verder omlaag doordat bij meerdere gewassen patentkali (10% MgO) vervangen kan worden door K-60. Door op een goede manier de kunstmeststikstofgift steeds aanvullend te laten zijn op de aanwezige opneembare bodemstikstof (stikstofmineraal) is de bemesting bij de meeste gewassen lager geweest dan de stikstofopname. Slechts bij vier gewassen te weten bij aardbeien (Breda), prei (Meterik), spinazie (Westmaas) en tulpen (Zwaagdijk) was de kunstmestgift groter dan de opnamen. Het stikstofniveau op het einde van de teelt was in de laag 0-60 cm in Breda, Meterik en Westmaas gemiddeld laag. Alleen bij de bladgewassen ijssla, kropsla en spinazie lag het niveau boven de 50 kg per ha. In Zwaagdijk waar de stikstofbemesting zelfs lager was dan de met het gewas afgevoerde hoeveelheid, was de reststikstof door de sterke mineralisatie met gemiddeld 80 kg per ha aanmerkelijk hoger. Op de drie eerstgenoemde locaties ligt ook het november-niveau beneden de grenswaarde van 70 kg per ha (0-90 cm). In Zwaagdijk is dit niveau gemiddeld over de periode 1991-1993 nog niet bereikt. Wel is er sprake van een grote daling van 165 kg in november 1991 tot 72 kg in november 1993. De teelt van groenbemesters leveren een bijdra-

gen aan het bereiken van het gewenste november-niveau.

De veronderstelde effecten van de bemestingsstrategie op de ontwikkeling van de bodemvruchtbaarheidskengetallen zijn grotendeels gerealiseerd. Door toepassing van evenwichtsbemesting binnen het streeftraject is de Pw in Zwaagdijk en zijn de K-getallen in Meterik en Westmaas nagenoeg gelijk gebleven en is door herstelbemesting de gewenste verhoging van het MgO-getal in Westmaas bereikt. Door niet of minder te bemesten is de verwachte daling in de Pw in Breda en Meterik, het K-getal in Breda en het MgO-getal in Zwaagdijk opgetreden. De noodzakelijke organische stoftoevoer om de normatieve afbraak te kunnen compenseren is niet in alle systemen gehaald. In drie van de vier systemen in Breda en in S1 van Zwaagdijk is aanvullende aanvoer noodzakelijk.

### Knelpunten en aandachtsvelden

Door het ontbreken van (recent) bemestingsonderzoek van fosfaat, kali en magnesium bij de meeste vollegrondsgroentegewassen blijven er vragen over de juistheid van de gekozen streeftrajecten. De reactie van het Pw-getal op het bemestingsoverschot of een bemestingstekort van fosfaat lijkt weinig voorspelbaar. In tegenstelling tot de resultaten in Zwaagdijk en Meterik zijn in Breda en Westmaas aanmerkelijk grotere dalingen van het Pw-getal opgetreden dan op basis van bemesting werd verwacht. De vrij zware herstelbemestingen met kali en Zwaagdijk hebben niet het gewenste effect opgeleverd. Het K-getal bleef ongewijzigd.

De mogelijkheden en de waarde van dierlijke mest zijn nog niet in het onderzoek betrokken daar op de zandlocaties Breda en Meterik de Pw nog veel te hoog is.

Voor meerdere gewassen ontbreken nog stikstofbijnestsystemen. Bestaande systemen vragen aanpassing en verbetering. Duidelijkheid over bemonsteringstechniek bij rij-, bed- en T-tapebemesting ontbreekt. Ook de vertaling van de monsteruitslag naar ha-hoeveelheden bij toepassing van deze toedieningwijzen roept vragen op. Door de optredende mineralisatie, immobilisatie en uitspoeling heeft de monsteruitslag vooral op zandgronden maar een beperkte geldigheidsduur. Vraag is dan ook of de aan het bemestingssysteem gekoppelde, vaak incidentele monsternamen wel de juiste basis is voor een optimale bemesting. Perceelsinformatie over mogelijk stikstofaanbod en de factoren die dat beïnvloeden zal nodig zijn voor een efficiënte

bepaling van het juiste moment en de juiste hoeveelheid van de aanvullende stikstofbemestingen.

Een goed uitgevoerd stikstofbijmeststelsel kan tot lage voorraden stikstof leiden aan het eind van de teelt, maar het daarbij behorende bemestingsaanbod lijkt, zeker als de mineralisatie niet te sterk is, aan de krappe kant voor een optimale opbrengst (onder andere bij ijssla en groenselderij in Westmaas en broccoli in Meterik). De stikstofbemesting bij spruitkool is erg moeilijk. Er is geen bruikbaar stikstofbijmeststelsel beschikbaar; de gemeten bodemvoorraad lijkt niet alleen bepalend te zijn voor de hoogte van de gift. De gewasontwikkeling, lengte groei en kleur zijn zo mogelijk meer bepalend.

De snelle uitspoeling van grote hoeveelheden (50-100 kg) stikstof op zandgrond in de herfst verstoort het aanbod van de in de herfst groeiende gewassen. Het gebruik van langzaamwerkende meststoffen kan dit mogelijk opheffen. Uitspoelingsverliezen van stikstof, vrijkomend uit gewasresten worden nog onvoldoende beperkt. Gewasrestenbehandeling en/of verzameling en afvoer zijn nog niet in het onderzoek betrokken.

## **8.2 Gewasbescherming**

### **8.2.1 Algemeen**

Bij de bespreking van de gewasbeschermingsresultaten ligt het accent vooral op een weergave van de wijze waarop de algemene strategie is vertaald naar aanpak en toepassing. Hoewel zoveel mogelijk de positieve ontwikkelingen en knelpunten worden aangegeven is het, gezien de korte duur van de beschouwde periode, niet altijd mogelijk om tot een goede beoordeling te komen van de technische en/of economische haalbaarheid van de vastgestelde strategie. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is wel gekwantificeerd. In tabel 34 is het pesticidengebruik op de locaties weergegeven.

Tabel 34. Pesticidengebruik per locatie, per ha geteeld gewas en per ha cultuurgrond, gemiddeld in de periode 1991-1993 in kg actieve stof.

locatie	oppervlakte		benutting cultuurgrond	kg actieve stof <sup>1)</sup>	
	gewas	grond		gewas	grond
Breda	45	35	129%	3,7	4,7
Meterik	47	29	162%	1,4	2,3
Westmaas	53	35	151%	2,5	3,8
Zwaagdijk	24	24	100%	6,1	6,1
totaal	169	123	-	-	-
gewogen gemiddelde	-	-	137%	3,0	4,2

<sup>1)</sup> Exclusief bacteriepreparaten.

Het totaal gebruik aan gewasbeschermingsmiddelen is in Meterik het laagst en bedraagt gemiddeld 2,3 kg per ha bij een grondbenutting van 160%. In Zwaagdijk is dit respectievelijk 6,1 kg en 100%. De gewogen gemiddelden inzet, berekend over alle locaties bedraagt 4,2 kg per ha per jaar. Om te kunnen oordelen over de vermelde spreiding en het absolute niveau, is vergelijking met de gegevens uit het meerjarenplan Gewasbescherming de enige mogelijkheid. In het meerjarenplan Gewasbescherming is het sectorverbruik in de referentieperiode 1984-1988 berekend op gemiddeld 1270 ton actieve stof per jaar. Bij een gemiddeld gewasareaal van 45.000 ha betekent dit 28 kg per ha waarvan circa 20 kg nematiciden en 8 kg per ha per jaar aan overige middelen. De vastgestelde reductiepercentages zijn 66% voor de nematiciden en 30% (gewogen gemiddelde over alle categorieën) voor de overige middelen. Op basis hiervan moet in 2000 het gemiddelde gebruik zijn teruggebracht tot circa 12,2 kg per ha waarvan 6,6 kg nematiciden en 5,6 kg overige middelen. Daar het middelengebruik en de reductiemogelijkheden sterk gewasgebonden zijn moeten de sectorgemiddelden worden aangepast aan de samenstelling van de teeltplannen van de locaties voordat zij bruikbaar zijn als vergelijkingswaarden.

De gewassen opgenomen in het BSO vertegenwoordigen circa 50% van het sectorgewasareaal. Hierin wordt 80% van het totale pesticidengebruik van de sector aangewend. Ook zijn de gewasverhoudingen binnen de systemen op alle locaties geheel anders dan de bestaande sectorverhoudingen. Verder is er in het meerjaren-

plan Gewasbescherming gerekend met enkelvoudige grondbenutting, terwijl het BSO-gebruik is gebaseerd op de werkelijke grondbenutting van gemiddeld circa 140% met een spreiding tussen de locaties van 100% in Zwaagdijk tot 160% in Meterik. Met behulp van gewaseigen gegevens (bijlage 11) en de gewasaandelen in de teeltplannen van de afzonderlijke systemen op de BSO-locaties zijn de gangbare referentiehoeveelheden en de volumedoelstelling voor het jaar 2000 berekend zowel voor het totale BSO-pakket (tabel 35) als voor de locaties afzonderlijk (bijlage 12.1 tot en met 12.2).

Tabel 35. Totaal gangbaar pesticidengebruik in de referentieperiode 1984-1988 en de volumedoelstelling voor het jaar 2000 in kg actieve stof, voor de sector en omgerekend naar het gewassen pakket van de BSO-locaties.

	referentiehoeveelheid 1984-1988			volumedoelstelling 2000		
	totaal	nematiciden	overige middelen	totaal	nematiciden	overige middelen
gehele sector	28	20	8	12,2	6,6	5,6
BSO-gewassen						
- per ha gewas	43	31	12	19,0	11,0	8,0
- per ha grond	59	42	17	26,0	15,0	11,0

Bron: Meerjarenplan Gewasbescherming.

Van het totale gangbare verbruik bestaat circa 70% uit nematiciden. Deze middelen worden op de BSO-locaties niet gebruikt. Daar de consequenties hiervan op korte of langere termijn niet zijn aan te geven omdat nu nog niet duidelijk is of alternatieve methoden toereikend zijn, kan niet gesproken worden van besparingen. Het totaal BSO-verbruik zal daarom vergeleken worden met het gebruik van de overige middelen.

Uit tabel 35 blijkt dat de in de referentieperiode gebruikte hoeveelheid overige pesticiden op het gangbare bedrijf met het vergelijkbare BSO-gewassenpakket gemiddeld 12 kg per ha gewas heeft bedragen. Indien deze gewassen met een vergelijkbare grondbenutting als op de BSO-locaties zouden zijn geteeld dan was het ver-

bruik 17 kg per ha grond geweest. Deze hoeveelheid moet in 2000 zijn teruggebracht tot 11 kg. Het BSO-gebruik van 4,2 kg uit tabel 34 is te vergelijken met de genoemde 11 kg. Hoewel het BSO-gebruik in de beschouwde periode 1991-1993 minder dan de helft is van de hoeveelheid die onder vergelijkbare omstandigheden in 2000 op het gangbare bedrijf zou mogen worden gebruikt, geeft dit nog geen zekerheid over het kunnen voldoen aan de vereiste reducties in alle systemen en gewascombinaties. Ook de zekerheid dat op basis van de toegepaste strategie er altijd een goed eindresultaat wordt bereikt kan nog niet voor alle situaties gegeven worden, daar in deze beginperiode van het onderzoek de ontwikkeling van toepassingen en de verkenning van grenzen veel aandacht heeft gehad. De bereikte vermindering is per middelencategorie verschillend en is bij herbiciden met 80% aanmerkelijk groter dan de 35% bij de insecticiden.

### **8.2.2 Onkruidbestrijding en herbicidegebruik**

Het herbicidegebruik is op alle locaties erg laag en het locatiegemiddelde ligt alleen in Zwaagdijk boven 1,0 kg actieve stof per ha per jaar. Vooral het locatie gemiddelde van Breda en Meterik ligt ver beneden het toegestane gebruik in 2000. Dit wordt voor een groot deel veroorzaakt doordat bij het gangbare gebruik metam-natrium (200 liter per ha) als toepassing in sla en ijssla in de berekeningen is opgenomen. In tabel 36 is het verbruik per locatie en per systeem weergegeven. Ter vergelijking is ook de volumedoelstelling voor het jaar 2000 vermeld. De gemiddelde inzet in de periode 1991-1993 moet gezien worden als een tussenstand. Of het bereikte niveau zo laag kan blijven hangt onder andere af van de ontwikkeling van de onkruidpopulatie en de kosten van de alternatieve bestrijdingsmethoden. Daarnaast kunnen misschien nog reducties worden bereikt daar nog niet alle mechanische mogelijkheden zijn beproefd.

Uit tabel 36 blijkt dat de systeemverschillen gemiddeld tot 0,5 kg beperkt blijven van circa 1,1 kg in S1 en S2 tot ongeveer 0,5 kg in S3 en S4. Alleen in systeem 1 van Breda en systeem 3 en 4 van Zwaagdijk kan nog niet voldaan worden aan de volumedoelstelling voor het jaar 2000.

Tabel 36. Gemiddeld herbicidengebruik in de periode 1991-1993 per BSO-locatie en per syteem en de volumedoelstelling voor het jaar 2000 in kg actieve stof per ha per jaar.

	aantal percelen	S1		S2		S3		S4		totaal	
		BSO	2000	BSO	2000	BSO	2000	BSO	2000	BSO	2000
Breda	35	1,6	1,3	1,4	8,7	0,4	7,1	0,5	4,3	0,9	5,5
Meterik	29	-	-	0,2	11,0	0,2	8,0	0,2	5,6	0,2	7,9
Westmaas	35	0,4	1,5	1,0	2,3	0,5	1,9	0,2	1,6	0,5	1,8
Zwaagdijk	24	1,2	1,4	2,2	2,5	1,5	1,4	1,5	1,4	1,6	1,7
totaal	123	1,1	1,4	1,1	6,5	0,6	5,0	0,5	3,5	0,8	4,3

### Positieve ontwikkelingen

Het gebruik van bedekkingsmateriaal, de mechanische onkruidbestrijding en de toepassing van het lage doseringssysteem leveren een positieve bijdrage in de vermindering van het gebruik van herbiciden.

Wat betreft onkruidonderdrukking werkt zwart plastic goed in de gekoelde- en normaalteelt van aardbeien, evenzo zwart mulchpapier, gebruikt in de extensievere systemen in de gekoelde teelt van aardbeien, in ijssla, prei en de afgedekte teelt van Chinese kool. Anti-worteldoek gebruikt in de paden werkt afdoende. Ook met vroeg en voldoende ingebracht stro in de paden tussen de aardbeibedden is het onkruid beheersbaar. Van de vele mechanische onkruidbestrijdingsmethoden worden er meerdere deels afwisselend of in opvolging toegepast. In de koolgewassen, spruitkool, bloemkool, Chinese kool en broccoli is op wat aanvullend handwieden na de mechanische bestrijding toereikend. Dit geldt eveneens voor de kropsla in Meterik en de vroege aardappelen in Zwaagdijk. In de niet bedekte ijsslateelten en in de preiteelt in Meterik worden ook goede resultaten bereikt met schoffelen respectievelijk aanaardend schoffelen. Een combinatie van mechanische bewerkingen tussen de rij ofwel rug, gecombineerd met een rijenbespuitingen al of niet op basis van het lage doseringssysteem worden bij de niet bedekte teelten van groenselderij, knolvenkel, winterpeen en breekpeen goede resultaten en besparingen bereikt. In bospeen en spinazie is de bestrijding volledig chemisch maar door toepassing van het lage doseringssysteem bij bospeen en verlaging van de geadviseerde hoeveelheid bij spinazie wordt een goede bestrijding bij verminderde inzet gerealiseerd. Bij een



goede verdeling zorgt ook het gebruik van kalkstikstof in de paden tussen de bedden en in gras en graan in Breda voor een afname in het herbicidegebruik. In de brouwergerst in Westmaas is eggen toereikend. Tenslotte wordt door gebruik van een brander in Breda een onkruidvrije start gerealiseerd bij prei en normaalteelt van aardbeien in de extensievere systemen.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

Naast deze positieve ontwikkeling zijn er ook knelpunten en aandachtsvelden. De afdekmaterialen zijn duurder dan de chemische middelen. Bij gebruik van zwart plastic bij de normaalteelt van aardbeien is men nog gehouden aan het planten met de hand. De plantgaten in het mulchpapier zijn vooral bij aardbei en prei moeilijk onkruidvrij te houden en ook de bedranden zorgen voor problemen bij zowel plastic als papiergebruik. Het gebruik van deze materialen belemmert de regelmatige waterafvoer en de stikstof bijbemesting. De mechanische onkruidbestrijding bij de bedekte teelten (met agryl of insektengaas) van ijssla, groenselderij, knolvenkel en bloemkool vraagt extra arbeid door het moeten verwijderen en weer aanbrengen van de gewasbedekking, tevens kan hierdoor gewasschade optreden. In perioden met veel neerslag maar vooral in de herfstteelten is de mechanische bestrijding niet altijd afdoende. Het aanvullende wiewerk vraagt veel tijd en is bijvoorbeeld bij ijssla in de rij, kort bij de perspot nauwelijks uitvoerbaar. Bij een teelt langer dan zeven weken kan zaadvorming bij muur en klein kruiskruid optreden. Het mechanisch onkruidvrij houden van de niet beteelde grond voor de laat geplante gewassen zoals prei, herfstbloemkool, late spruiten, normaalteelt van aardbeien en wachtbedplanten vraagt een groot aantal bewerkingen met niet altijd het gewenste resultaat. Het veelvuldig uitvoeren van mechanische bewerkingen, onder minder gunstige omstandigheden leidt vaak tot nadelige structureffecten. Om dit te beperken is in de intensievere systemen zowel in Breda als in Westmaas in 1993 weer aanvullend gebruik gemaakt van herbiciden. Deze extra inzet en de bestrijding van graanopslag in stro bij de aardbeien- en preiteelt heeft tot gevolg dat de vereiste reductie tot het niveau 2000 bij deze activiteiten niet bereikt wordt. Bij het lage doseringssysteem is de timing van de eerste bespuiting in de vroege teelten niet eenvoudig. Iets te vroeg betekent vaak extra aanvullende bespuitingen iets te laat betekent een niet toerei-

kende dosering. Ook bij een volledige chemische aanpak zijn er nog knelpunten. Bij aardbeien kan Venzar niet gemist worden bij de bestrijding van het in Breda veel voorkomende straatgras. De graanopslagbestrijding bij aardbeien zorgt soms voor problemen, vóór de bloei is het nog niet nodig, daarna zijn geen middelen beschikbaar. Bij de ter plaatse gezaaide knolvenkel is de onkruidbestrijding zowel chemisch als mechanisch nog niet opgelost. Bij ui, tulp en iris is het resultaat van chemische onkruidbestrijding op de Zwaagdijkse grond met het zeer hoge organische stofgehalte nog wisselend. De gebruikte hoeveelheid actieve stof is hoog en voldoet bij ui niet en tulp nauwelijks aan het toegestane maximum in 2000. Hoewel bij bloemkool en vroege aardappel geen herbiciden worden gebruikt en bij winterpeen weinig, voldoen de systeemgemiddelden in S3 en S4 net niet aan het vereiste niveau

### **8.2.3 *Plaaibestrijding en insekticidengebruik***

Het in de referentieperiode gangbare gebruik moet in 2000 met gemiddeld 25% zijn teruggebracht, variërend per gewas van 0% tot 35%. De totaal gemiddelde inzet van de BSO-gewassen mag dan nog 1,5 kg actieve stof per ha bedragen. Het gemiddelde gebruik over alle locaties in de periode 1991-1993 bedraagt 1,0 kg en voldoet hier ruim aan. Dit geldt echter niet voor alle afzonderlijke locaties. In Westmaas blijft het gebruik met 1,5 kg boven het relatieve lage maximum in 2000 van 1,3 kg actieve stof per ha. In tabel 37 is het verbruik per locatie en per systeem weergegeven. Ter vergelijking is ook de volumedoelstelling voor het jaar 2000 vermeld.

Tabel 37. Gemiddeld insecticidegebruik<sup>1)</sup> in de periode 1991-1993 per BSO-locatie en per systeem en de volumedoelstelling voor het jaar 2000 in kg actieve stof per ha per jaar.

	aantal percelen	S1		S2		S3		S4		totaal	
		BSO	2000	BSO	2000	BSO	2000	BSO	2000	BSO	2000
Breda	35	0,4	1,6	1,6	1,6	1,2	1,3	0,5	2,2	0,9	1,7
Meterik	29	-	-	1,0	1,8	0,6	1,3	0,3	1,8	0,6	1,7
Westmaas	35	2,7	1,8	1,9	1,6	1,3	1,2	0,7	0,9	1,5	1,3
Zwaagdijk	24	0,9	1,4	0,7	1,3	0,8	1,3	0,4	1,2	0,7	1,3
totaal	123	1,3	1,6	1,4	1,6	1,0	1,3	0,5	1,6	1,0	1,5

<sup>1)</sup> Exclusief bacteriepreparaten.

In Breda, Meterik en Zwaagdijk voldoet niet alleen het gemiddelde locatieniveau aan het gestelde niveau in 2000 maar ook alle systemen afzonderlijk. In Westmaas wordt echter alleen in het extensieve systeem vier aan de volumedoelstelling voldaan. Op de drie andere locaties is eveneens in systeem vier een duidelijk lagere inzet aan insecticiden dan in de overige systemen.

### Positieve ontwikkelingen

Het eerst vaststellen van de bestrijdingsnoodzaak voordat wordt ingegrepen en het daarbij hanteren daar waar mogelijk van schadedrempels (geleide bestrijding) heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan de vermindering van het insecticidegebruik. Dit geldt ook voor het gebruik van insectengaas, gecoat zaad, bacteriepreparaat, het toepassen van tray-behandeling, rijenbespuiting en verlaagde dosering.

Het gebruik van insectengaas vervangt het gebruik van insecticiden en is goed toepasbaar in de vroege ijsslateelt met behoud van kwaliteit. In de Chinese kool voorkomt insectengaas de aantasting van de late koolvlieg en bloemkool wordt afdoende beschermd tegen koolvlieg, rupsen, melige koolluis en de lastig te bestrijden koolgalmug. Zaadcoating levert een grote besparing aan middelen op. Het wordt toegepast tegen de wortelvlieg in de bospeen (Breda), breekpeen (Meterik) en in de winterpeen (Zwaagdijk), tegen de vroege koolvlieg bij spruitkool en bloemkool en tegen de uivlieg in de zaaiuien. Bij de bloemkoolrassen, de broccoli en de Chinese kool waarvan geen gecoat zaad beschikbaar is, wordt middelenreductie

bereikt door tray- respectievelijk perspotbehandeling in plaats van plantvoetbehandeling. Rijenbespuitingen vinden plaats vooral in de beginperiode van een teelt bij de gekoelde teelt van aardbeien, prei, spruitkool, bloemkool, broccoli, Chinese kool, groenselderij en knolvenkel. Hierdoor worden afhankelijk van het gewas, reducties bereikt variërend van de helft tot tweederde van de volvelds hoeveelheid. In spruitkool is bij de bestrijding van rupsen, melige koolluis en andere luizen de bestaande geleide bestrijdingsmethode toegepast. In bloemkool en broccoli is een hiervan afgeleide methode met voldoende succes ontwikkeld. In bloemkool is de koolgal-mug en in winterpeen (Zwaagdijk) de wortelvliegbestrijding uitgevoerd op basis van tellingen en schadedrempels. Beide waarnemingsmethodieken zijn nog in ontwikkeling.

In de gewassen kropsla, bospeen, vroege aardappel en granen is bij de luisbestrijding met een halve dosering van Pirimor een goed resultaat bereikt. De bijdrage van biologische methoden aan de middelenreductie is nog niet groot; in de koolgewassen worden bacteriepreparaten tegen rupsen gebruikt en ook roofmyt tegen spint in de late gekoelde teelt lijkt perspectief te bieden. Tenslotte blijkt dat alleen al door zeer gericht en regelmatig waarnemingen te verrichten en pas bij aanwezigheid van schadelijke bezetting door het plaaginsekt tot bestrijding over te gaan veel bespuitingen kunnen worden uitgespaard.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

Het gebruik van insectengaas veroorzaakt bij de zomer- en herfstteelt van ijssla (te) veel kwaliteitsgebreken. Verder belemmert het insectengaas bij alle afgedekte gewassen de mechanische onkruidbestrijding, de monstername voor het stikstofbijmestsysteem, de bijbemesting en houdt het een tweede teelt van eenzelfde gewas niet altijd geheel vrij van plaaginsekten, zoals luis in ijssla en rupsen in Chinese kool. Vermoedelijk komen deze dan uit de grond en/of gewasresten van de voorgaande teelt. De luisbestrijding in de ijssla vormt een groot probleem. Een betrouwbare bestrijdingsstrategie waarmee met behulp van de bestaande toegelaten middelen een goed eindresultaat kan worden bereikt is niet beschikbaar. Ondanks zeer intensieve waarnemingen, aanpassingen schadedrempels en spuitintervallen, dit alles steeds aangepast aan het gewasstadium is er geen bedrijfszekere methode ontwik-

keld. In Breda werd een slagingspercentage van circa 40% en in Westmaas van slechts 30% behaald. In kropsla is de luis redelijk beheersbaar. Alleen bij een hoge luizendruk in de zomer is het luisvrij houden tot de oogst zelfs met middelen met de kortste veiligheidstermijn niet altijd haalbaar. In prei is een goede tripsbestrijding met de toegelaten middelen op de locaties Breda en Meterik niet bereikt. Ondanks zeer intensief waarnemen waardoor het bestrijdingsmoment en -effect zo goed mogelijk is, is bij een hoog middelengebruik het kwaliteitsverlies erg groot. Zowel bij de ijssla als bij de prei ligt het middelengebruik boven het toegestane maximum in 2000. Bodembedekking c.q. ondergroei kan mogelijk een bijdrage leveren in het voorkomen van tripsaantasting en verdient dan ook alle aandacht. De koolvliegaantasting is in de Chinese kool chemisch niet afdoende te voorkomen. Dit geldt eveneens voor de late koolvlieg in spruitkool. Een frequente bespuiting in Chinese kool lijkt de aantasting enigszins te beperken, maar opbrengstderving, kwaliteitsverlies en grotere oogstarbeid worden niet voorkomen. Bij spruitkool speelt ook de bereikbaarheid (laag in het gewas) mee. Aanpassing van de spuittechniek lijkt een bijdrage te kunnen leveren. Door toepassing van geleide bestrijding is het aantal bespuitingen tegen luis en rups afgenomen die echter voor de bestrijding van de koolvlieg veelal niet gemist kunnen worden. Een herbehandeling tegen de wortelvlieg in winterpeen vraagt veel actieve stof, is niet bedrijfszeker en kan residu-problemen veroorzaken. Door middel van geleide bestrijding (plakvaltellingen en schadedrempels) wordt getracht het gewas vliegvrij te houden. Deze methode is nog in ontwikkeling. Bij de late koolvliegbestrijding zou de bestrijding zich ook kunnen verplaatsen van de made naar de vlieg. Een goede signaleringsmethode dient dan ontwikkeld te worden. De bestrijding van de koolgalmug vindt plaats op basis van telling en schadedrempels in relatie tot gewasstadium. Voortzetting van methode-ontwikkeling is nodig daar de resultaten nog te wisselend zijn. Indien de koolgalmug in de spruiten voorkomt is het aantal bespuitingen zo groot dat hierdoor de geleide bestrijding van rups- en luis wordt verstoord. De inzet van selectieve middelen geven enerzijds onverwachte toename van andere plaaginsekten en leiden anderzijds niet altijd tot de gewenste opbouw van predatoren daar dit verstoord wordt door incidenteel noodzakelijk ingrijpen met breedwerkende middelen.

## 8.2.4 Ziektenbestrijding en fungicidegebruik

Van het totaal pesticidgebruik (exclusief grondontsmettingsmiddelen) vormen de schimmelbestrijdingsmiddelen het grootste deel. Over alle locaties gemiddeld is het gebruik in de periode 1991-1993 2,4 kg actieve stof per ha per jaar, dit is 60% van het totaal gebruik. Uit de cijfers blijkt dat de middelen-inzet in de BSO-gewassen ten opzichte van het vereiste niveau in 2000 aan de lage kant is.

In tabel 38 is het verbruik per locatie en per systeem weergegeven. Ter vergelijking is ook de volumedoelstelling voor het jaar 2000 vermeld.

Tabel 38. Gemiddeld fungicidegebruik in de periode 1991-1993 per BSO-locatie en per systeem en de referentiehoeveelheid in het jaar 2000 in kg actieve stof per ha per jaar.

	aantal percelen	S1		S2		S3		S4		totaal	
		BSO	2000	BSO	2000	BSO	2000	BSO	2000	BSO	2000
Breda	35	4,1	7,1	4,5	8,3	3,5	6,5	0,8	4,5	2,9	6,4
Meterik	29	-	-	2,7	8,6	1,7	6,3	0,4	4,6	1,5	6,3
Westmaas	35	2,7	5,2	3,0	4,7	1,8	3,7	0,5	2,6	1,8	3,8
Zwaagdijk	24	1,1	4,3	7,0	10,8	3,8	6,2	3,5	5,7	3,8	6,8
totaal	123	2,6	5,5	4,1	7,9	2,6	5,6	1,0	4,2	2,4	5,7

Alle locaties, afzonderlijk voldoen aan de vereiste reductie om de MJG-G volumedoelstelling voor het jaar 2000 niet te overschrijden. Dit geldt eveneens voor alle systeemgemiddelden. Het gebruik in het meest extensieve systeem vier is op alle locaties duidelijk lager dan het gebruik in de intensieve systemen één en twee. Bij de meeste schimmelziekten is het nog niet mogelijk het bestrijdingsmoment zo te kiezen dat zonder risico te lopen een optimaal bestrijdingseffect wordt bereikt terwijl tevens overbodige preventieve bespuitingen worden voorkomen. Naast het ontbreken van kennis over de omstandigheden die het optreden dan wel de ontwikkeling van de ziekten bepalen is ook het niet beschikbaar zijn van goede curatieve middelen en het zich moeten houden aan vaak lange veiligheidstermijnen er de oorzaak van dat overbodig middelgebruik plaats vindt.

## Positieve ontwikkelingen

Door het gebruik van resistente en minder vatbare rassen, het gebruik van bodembedekkingsmateriaal, het toepassen van specifieke teeltmaatregelen, het gebruik van de beschikbaar gekomen waarschuwings- en waarnemingsmethoden, het vaststellen van de bestrijdingsnoodzaak en de middelenkeuze is het gebruik van fungiciden op de locaties verminderd.

Door het gebruik van resistente of minder vatbare rassen wordt ziekte voorkomen en/of bespaard op middelengebruik in de aardbeienteelt tegen *Phytophthora cactorum*, in de zomer- en herfstteelt van kropsla en ijssla tegen *Bremia*, in de preiteelt tegen roest, in de spinazieteelt tegen wolf, in de spruiten tegen bladvlekken, meeldauw en witte roest en in de vroege aardappelteelt tegen *Phytophthora infestans*. Als er bij tulpen wat meer duidelijkheid komt in de vatbaarheidsverschillen tussen de cultivars voor vuur, dan kan ook in dit gewas het middelengebruik tegen deze ziekte verantwoord worden verminderd. Bodembedekking met mulchpapier of stro wordt gebruikt in de aardbeienteelt tegen vruchtrot en in de preiteelt tegen papiervlekkenziekten. In Breda wordt door deze maatregel aantasting van papiervlekken niet geheel voorkomen, maar wel sterk gereduceerd.

Aan het ontwikkelen van specifieke teeltmaatregelen die een preventieve werking hebben is veel aandacht besteed en zal nog veel inspanning vragen. Dit geldt eveneens voor het kwantificeren van de bijdragen hiervan aan het voorkomen en verminderen van ziekten. Waarde wordt toegekend aan het starten met ziekte vrij uitgangsmateriaal onder andere te bereiken bij prei door een intensieve roestbestrijding op het plantenbed, bij aardbeien door een afdoende bestrijding van *Phytophthora cactorum* tijdens de teelt op het wachtbed bij sla en ijssla door een goede *Bremia*-bestrijding tijdens de opkweek. Door te telen op ruggen wordt bij de normaalteelt van aardbeien aantasting door bodemschimmels beperkt. Bij de sla en ijsslateelt levert een ruimere plantafstand en hoger planten een bijdragen in de beperking van het optreden van smet. Met het consequent verwijderen van aangetast plantmateriaal in sla, ijssla en groenselderij wordt eveneens getracht de verspreiding van enkele schimmelziekten te beperken.

Bij zaaiuien is het mogelijk met behulp van een geleide bestrijdingssysteem het tijdstip van de eerste bespuiting betrouwbaar vast te stellen. Hierbij wordt een scha-

dedrempel gehanteerd. Volgende noodzakelijke bespuitingen worden nu nog vastgesteld op basis van tellingen van de vlekken. Ook bij de bestrijding van bladvlekken (*Mycosphaerella*) in de spruitkool is het mogelijk met behulp van weersgegevens de kritieke periode en bestrijdingsnoodzaak vast te stellen. In de graanteelt op de diverse locaties wordt gebruik gemaakt van Epipré.

Door het inmiddels kunnen beschikken over een betere waarnemingsmethode van roest in prei is het bestrijdingsresultaat verbeterd en het middelengebruik afgenomen. Ook bij tulp en iris is het middelen gebruik afgenomen door aanpassing van het spuitschema. Het vaste schema is vervangen door bespuitingen op specifieke momenten in de gewasontwikkeling en daarnaast tijdens of na kritieke omstandigheden.

Het gebruik van de nieuwe middelen (Corbel en Exact) tegen roest in prei hebben het bestrijdingsresultaat verbeterd en het gebruik (kg actieve stof per ha) verminderd. Het toepassen van Shirian tegen *Phytophthora* in de vroege aardappel en tegen vuur in tulp en iris leveren ook een bijdrage aan de vermindering van het volume evenals het niet meer toepassen van thiram bij de smetbestrijding in kropsla en ijssla.

Het regelmatig doen van waarnemingen en het toepassen, daar waar mogelijk, van een schadedrempel heeft evenals bij de plaagbestrijding, het aantal bespuitingen in de meeste gewassen verminderd.

#### Knelpunten en aandachtsvelden

Resistentie tegen ziekten gaat bij veel rassen niet altijd samen met hoge produktiviteit en goede kwaliteitseigenschappen. Dit belemmert vaak het gebruik van dergelijke resistente rassen. Het voor meerdere bodemschimmels vrijwel ongevoelige aardbeienras Induka wordt vanwege zijn minder goede vruchteigenschappen (houdbaarheid) weinig geteeld. Een andere vervanger voor het *Phytophthora cactorum* gevoelige ras Elsanta is noodzakelijk daar anders zonder grondontsmetting de vereiste reductie in het fungicidegebruik bij aardbeien niet wordt gehaald.

Het minder roestgevoelige ras Pinola bij prei is wat minder produktief en de nieuwe Bremia-resistente kropsla en ijssla-rassen moeten hun gebruikswaarde nog bewijzen. Door de hier genoemde aspecten is de bijdragen aan de middelenreductie



kleiner dan het zou kunnen zijn. Aan meer kennis over resistentie of vatbaarheid van bestaande rassen is behoefte. Stro, tegen bladvlekken in prei belemmert de mechanische onkruidbestrijding en vraagt vaak herbicide-inzet ter bestrijding van opslag. In de aardbeienteelt is de graanopslag tijdens of na de bloei, door het ontbreken van toegelaten middelen niet meer te bestrijden. Dit beïnvloedt de afrijping en de opbrengst negatief. Bij het gebruik van gewasafdek materiaal zoals plastic, agryl en insectengaas is er meer last van onder andere smet en *Bremia* in kropsla en ijssla en *Alternaria* in de Chinese kool.

Hoewel er enkele geleide bestrijdingssystemen beschikbaar (*Epipré*) dan wel in ontwikkeling zijn (bladvlekken in zaaiuien en koolgewassen) is er over de meeste schimmelziekten in de vollegrondsgroenten te weinig bekend. Hierdoor ontbreken de gewenste waarschuwingssystemen en de op verantwoorde wijze vastgestelde schadedrempels.

Niet alle toegelaten middelen werken voldoende tegen de ziekten waartegen zij worden ingezet. Het middel *Ridomil-zeta* werkt in kropsla en ijssla bij kortere teelten goed maar houdt het gewas bij de langere herfstteelten niet *Bremia*-vrij. Het middel *Daconil* werkt onvoldoende tegen de bladvlekken in groenselderij. Aan het effect van *thiram* bij de smetbestrijding in kropsla en ijssla wordt getwijfeld; het effect van het weglaten van dit middel op de overige bodemschimmels, is niet te overzien.

Het is niet duidelijk of het juist is de bestaande criteria voor de *Phytophthora*-bestrijding in de (latere) consumptie-aardappelen ook toe te passen bij de teelt van vroege aardappelen. De symptoomherkenning van *Alternaria* in winterpeen vraagt aandacht. Door verwarring met andere oorzaken van loofverbruining (*kali-gebrek*, fysiologische veroudering) wordt soms ten onrechte gespoten. Het resultaat van het aangepaste vuurbestrijdingsschema bij tulp en iris zal zorgvuldig moeten worden beoordeeld niet alleen op het bestrijdingseffect maar vooral ook op opbrengsteffecten.

### **8.2.5 Bodemgebonden ziekten en plagen**

#### **Aaltjes**

Bij de start van het BSO zijn de percelen bemonsterd op aanwezigheid van aaltjes. Bij de toewijzing van de systemen aan de percelen en de gewassen binnen de

systemen aan de percelen is rekening gehouden met de aanwezige aaltjes.

In Breda, Meterik en Zwaagdijk wordt ieder voorjaar (rond 1 maart) elk perceel bemonsterd om de ontwikkeling van de aaltjes in de tijd te volgen. Vanwege het lage startniveau in Westmaas wordt op deze locatie de bemonstering eens per twee jaar uitgevoerd. Op locatie Breda zijn vanwege de hoge beginpopulaties vaste monitoringveldjes (grootte 4 m<sup>2</sup>) aangelegd om de aaltjespopulaties beter te kunnen volgen.

Tabel 39. Meest voorkomende voor vollegrondsgroente schadelijke aaltjes op de BSO-locaties Breda, Meterik, Westmaas en Zwaagdijk.

aaltjessoort	locatie
<i>Pratylenchus penetrans</i>	Breda, Meterik, Zwaagdijk
<i>Pratylenchus crenatus</i>	Meterik, Westmaas
<i>Pratylenchus neglectus</i>	Westmaas
<i>Paratylenchus ssp</i>	Breda, Meterik, Westmaas, Zwaagdijk
<i>Rotylenchus robustus</i>	Breda, Meterik, Westmaas, Zwaagdijk
bietecysteaaltje	Meterik, Westmaas, Zwaagdijk
koolcysteaaltje	Zwaagdijk
aardappelcysteaaltje	Zwaagdijk

Op de locatie Westmaas is het niveau van de voor de vollegrondstuinbouw schadelijke aaltjes met uitzondering van het wit bietecysteaaltje laag. Bij het wit bietecysteaaltje is sprake van enige toename ten opzichte van 1990 en is op twee percelen de besmetting vrij zwaar.

Bij de start van het BSO te Zwaagdijk was het niveau van alle aanwezige alen beneden de schadegrens. Na drie jaar telen is de aaltjespopulatie van *Pratylenchus spp.* en *Rotylenchus* toegenomen. In het gewas peen is nog geen schade geconstateerd van deze alen. De ontwikkeling van *Rotylenchus* vormt wel een potentieel risico voor de peenteelt op deze locatie.

Op de lichtere gronden van Breda en Meterik blijken alen op schadelijke niveaus voor te komen. Het betreft hier met name het wortellesie-aaltje, *Pratylenchus penetrans*. Verder zijn de vrijlevende alen *Paratylenchus spp.* en *Rotylenchus robustus*

van belang.

### *Pratylenchus penetrans*

Het wortellesie-aaltje is één van de belangrijkste aaltjes op lichtere gronden. Het heeft een uitgebreide waardplantenreeks. Vruchtwisseling ter bestrijding van dit aaltje biedt dan ook weinig mogelijkheden. Het aaltje dringt diep in jonge wortels door (endoparasitair) en legt hierin eieren. De volwassen aaltjes kunnen de wortel weer verlaten en andere wortels binnendringen. Doordat het aaltje in de wortels binnendringt, ontstaan zogenaamde lesies op de wortels.

Kans op schade door dit aaltje is mogelijk in de gewassen aardbei, wortelen, prei en ijssla te Breda en in prei, sla en peen te Meterik. Bij een besmettingsniveau van 35 Pp per 100 ml grond is voor peen, volgens beschikbare gegevens, de schadegrens reeds bereikt. Duidelijk zichtbare schade is opgetreden in de peenteelt te Meterik.

Alle voorkomende gewassen, inclusief de rustgewassen blijken *Pratylenchus penetrans* in meer of mindere mate te vermeerderen.

In de volgende tabel is het aantal percelen besmet met *Pratylenchus penetrans* en het besmettingsniveau weergegeven voor Breda en Meterik bij aanvang van het onderzoek (respectievelijk 1990 en 1991) en in 1994.

Tabel 40. Besmetting *Pratylenchus penetrans* per 100 ml grond in 1990-1991 en 1994 voor de locaties Breda en Meterik.

niveau besmetting	Breda aantal percelen		Meterik aantal percelen	
	1990	1994	1991	1994
1 - 10	0	3	4	0
10 - 50	2	5	5	12
50 - 100	0	0	1	5
100 - 250	0	1	0	7
>250	0	0	1	0

Uit de tabel is af te lezen dat in 1990 te Breda op twee percelen *Pratylenchus penetrans* voorkwam en in 1994 op negen percelen. *Pratylenchus penetrans* bleek in

1991 te Meterik op 11 van de 29 percelen voor te komen. Na drie teeltjaren kwam het aaltje op 24 percelen voor. Het niveau van de besmetting is daarbij ook sterk toegenomen.

Gezien de waardplantgeschiktheid van granen en grassen voor *Pratylenchus* is de keuze voor deze gewassen als rustgewas minder logisch. Problemen met *Pratylenchus penetrans* zouden op lichtere gronden versterkt kunnen gaan optreden. Een alternatief gewas kan *Tagetes* zijn. Bij een teeltduur van minimaal drie maanden kan *Tagetes* een aanwezige *Pratylenchus penetrans* populatie sterk reduceren.

*Pratylenchus penetrans* blijkt voor de lichtere gronden een moeilijk te beheersen aaltje te zijn vanwege zijn brede waardplantgeschiktheid. Een aantal vragen en aanbevelingen voor onderzoek die in de afgelopen drie onderzoeksjaren naar voren zijn gekomen zijn:

1. Welke gewassen zijn waardplant voor Pp en in welke mate vermeerderen de gewassen Pp. Uit de analyseresultaten van de BSO-locaties (vier meetmomenten 1991-1994) blijken vermeerderingen en dalingen niet altijd te stroken met de bekende aaltjesschema's.  
Handhaaft het aaltje zich bijvoorbeeld op een bepaald evenwichtsniveau, waardoor er vermeerdering optreedt vanuit lage besmettingsniveaus en een daling vanuit hoge besmettingsniveaus.  
Zijn de productie-omstandigheden veranderd: kortere teeltduur (geplante sla in plaats van gezaaide sla) of afwijkende teeltperioden (gekoelde teelt van aardbei).
2. Bij welke besmettingsniveaus treedt er bij een gewas schade op en in welke mate. Hoe uit zich die schade.
3. Op welke grondsoorten kan *Pratylenchus* zich het beste ontwikkelen.
4. *Tagetes* blijkt *Pratylenchus penetrans* actief te bestrijden. Bij de teelt van *Tagetes* komen nog een aantal praktische problemen voor: de verzaaibaarheid blijkt vanwege de zaadvorm moeilijk te zijn; de opkomst is niet bedrijfszeker; de begingroei is vrij traag waardoor onkruiden meer kans krijgen wat het aaltjesbestrijdend effect kan verminderen.

### Vrijlevende wortelaaltjes

*Rotylenchus robustus* en *Paratylenchus spp.* zijn vrijlevende wortelaaltjes. Deze aaltjes prikken vanuit de grond de wortels aan maar dringen deze niet binnen. Deze aaltjes worden vooral verspreid door grondverplaatsing. De symptomen van aantasting zijn pleksgewijs slechte groei en een kort en sterk vertakt wortelstelsel.

### *Rotylenchus robustus*

*Rotylenchus* komt in de tuinbouw algemeen voor op lichtere gronden. Dit aaltje heeft een vrij brede waardplantenreeks. Graan blijkt een slechte waardplant te zijn. Schade treedt pas op bij zware besmettingen (150-1000 aaltjes per 100 ml grond), behalve bij gewassen waar de vorm van de wortel belangrijk is, zoals peen.

Op locatie Zwaagdijk en Breda blijkt *Rotylenchus* op een groot aantal percelen voor te komen, waarbij matig tot zware besmettingsniveaus aangetroffen worden. Schade in peen is nog niet geconstateerd.

Vragen die gedurende de drie onderzoeksjaren naar voren zijn gekomen, komen overeen met vraag 1 tot en met 3 zoals genoemd bij *Pratylenchus penetrans*.

### *Paratylenchus spp.*

*Paratylenchus* komt ook vooral voor op lichte gronden. Van de *Paratylenchus*-soorten blijkt *Paratylenchus bukowinensis* schade te geven bij onder andere peen.

Op de locatie Meterik, waar vanaf de start van het project zeer hoge dichtheden voorkwamen, gaat het waarschijnlijk om een voor de tuinbouw niet schadelijke soort, namelijk *Paratylenchus projectus*. Bij de analyse wordt normaliter geen onderscheid gemaakt in soorten.

Op locatie Breda blijkt *Paratylenchus spp.* in lage dichtheden voor te komen.

### Overige bodempathogenen

Van de vele algemeen voorkomende bodempathogenen vragen de bodemschimmels *Rhizoctonia tuliparum* (kwade grond) en *Sclerotium cepivorum* (witrot) op de locatie Zwaagdijk extra aandacht.

*Rhizoctonia tuliparum* (kwade grond)

Deze ziekte veroorzaakt grote schade in bolgewassen. De chemische bestrijding van deze schimmel met Rizolex vraagt veel actieve stof. In 1993 is op de locatie Zwaagdijk in S4 geëxperimenteerd met inunderen om kwade grond op een niet-chemische wijze te bestrijden. Dit experiment zal herhaald moeten worden om meer te kunnen zeggen of inunderen op zavel/kleigrond voldoende effect heeft. Ook zal aan een goede technische uitvoering nog aandacht besteed moeten worden.

*Sclerotium cepivorum* (witrot)

Deze schimmelziekte kan ernstige schade in uien veroorzaken. Bestrijding is niet mogelijk. Ieder voorjaar worden de percelen van S1 waar uien in het teeltplan zijn opgenomen bemonsterd op witrotaantasting. Afhankelijk van de resultaten wordt op het daarvoor bestemde perceel al dan niet uien geteeld. Het is op dit moment onduidelijk of uien wel of niet in het bouwplan kunnen blijven.

## 9. AANBEVELINGEN VOOR HET VERVOLGONDERZOEK

### 9.1 Terugblik en motivering voor voortzetting

In de periode 1990-1993 heeft het onderzoek een sterk verkennend en daardoor vaak een experimenteel karakter gehad. De ontwikkeling van een geïntegreerde teelttechniek heeft centraal gestaan. Er is getracht per gewas en daarbinnen vaak ook per teeltwijze de ter beschikking staande strategieën zo goed mogelijk te vertalen naar nieuwe en/of aangepaste teeltmaatregelen. Er is in alle systemen doelgericht gezocht naar mogelijkheden om de input aan pesticiden zoveel mogelijk te beperken. Bij de bemesting is getracht de gift zo goed mogelijk af te stemmen op de onttrekking of op het minimale noodzakelijke aanbod. Zowel bij de gewasbescherming als bij de bemesting zijn vele positieve ontwikkelingen maar ook nog vele knelpunten.

Specifieke hoofdaandachtspunten, die als knelpunten ervaren worden waarvoor vervolgonderzoek noodzakelijk is zijn:

- Beheersing van ziekten en plagen. Naast de volumedoelstelling van het MJP-G speelt binnen de vollegrondsgroenten de beperkte beschikbaarheid van toegelaten middelen een grote rol (stoffenbeleid). Gezien de hoge kwaliteitseisen, die in het handelskanaal gesteld worden (zeer lage toleranties), zal de nadruk in het onderzoek meer moeten liggen op goede beheersingsstrategieën, dan op schadedrempelmethoden. Er zal vooral meer aandacht geschonken moeten worden aan het benutten en bevorderen van biologische evenwichtsreacties, zowel in meer ecologisch georiënteerde objecten als in relatie tot de chemische behandelingen (selectiviteit). Ook de toepassingsmogelijkheden van biologische middelen (antagonisten, predatoren), tussengewassen c.q. ondergroei/bodembedekking, resistente en/of tolerante rassen en dergelijke vragen meer aandacht.
- Beheersing van onkruiden. Ondanks goede vorderingen blijft de inpassing van huidige niet-chemische onkruidbestrijding in teelt- en bedrijfsverband tegen de nodige knelpunten oplopen, zoals negatieve structuurbeïnvloeding (berijding, spoorvorming) wateroverlast en dergelijke.

- Bemesting. De bemesting met N, P en K levert in de vollegrondsgroenten erg veel vragen op. Het betreft hier vragen omtrent de noodzakelijke na te streven bodemvruchtbaarheidsniveaus en meststofdoseringen in relatie tot productie, produktkwaliteit en verliezen/benutting.
- Toepassing van bodembedekking. Zowel bij de toepassing van levende (onder-c.q. tussenteelten), alsook dode bodembedekking (stro, papier) wordt een zekere beheersing van ziekten, plagen en onkruiden nagestreefd. Toepassing van deze bodembedekkers in teelt- en bedrijfsverband heeft echter ook nog ongewenste nevenwerkingen op bijvoorbeeld productie en kwaliteit (via concurrentie, bemesting- en bodemfysische effecten en dergelijke). De positieve effecten van de verschillende bodembedekkingen zijn daarnaast nog onvoldoende bekend en/of kwantitatief gemaakt.
- Kwantificering van input en output. Binnen het bedrijfssystemen-onderzoek wordt veel aandacht geschonken aan het zo volledig mogelijk kwantitatief vaststellen van input en output. Er blijkt echter een grote leemte te bestaan in de kennis over emissies van bestrijdingsmiddelen en meststoffen. Deze kennis is echter zeer relevant voor het evalueren van de milieudoelstellingen.
- Aansluiting vanuit het strategisch/fundamenteel onderzoek. Binnen bovengenoemde aandachtsvelden is expertise en daadwerkelijke onderzoeksinzet op de locaties vanuit de meer strategisch/fundamenteel opererende onderzoeksinstituten onontbeerlijk.

## 9.2 Globale opzet van gewijzigde voortzetting

Gezien de vele knelpunten die om oplossing vragen is voortzetting van het bedrijfssystemen-onderzoek wenselijk. Nu is reeds te voorzien dat de objecten qua opzet een zekere aanpassing behoeven. Naast de geïntegreerde varianten zal er ook een biologische variant opgenomen dienen te worden met name ten behoeve van het belangrijke eerstgenoemde knelpunt. Het voorstel voor continuering van het BSO-vollegrondsgroenten luit als volgt:

- Het handhaven van het BSO op drie plaatsen, waarbij in ieder geval één klei en



één zandlocatie worden voortgezet.

- Het handhaven van enkele varianten ten aanzien van de intensiteit van het teeltplan. Eén van de tussenvarianten kan gemist worden in de geïntegreerde benadering. De beschikbare ruimte kan benut worden voor biologische of ecologische systemen.
- In alle systemen zal de inzet moeten zijn het zoeken naar een zo, optimaal mogelijk evenwicht tussen milieubelasting en economisch rendement binnen de milieurandvoorwaarden die per systeem werden nagestreefd.

Per locatie zou de opzet er globaal als volgt kunnen uitzien:

- object a: een intensief teeltplan (1:2 of 1:3), waarbij gestreefd wordt de volumedoelstelling voor het jaar 2000 van het MJP-G te bereiken, zonder toe te geven op het economisch rendement.
- object b: Een geëxtensiveerd teeltplan (1:4), waarbij de volumedoelstelling voor het jaar 2000 van het MJP-G gerealiseerd moet worden, desnoods ten koste van het economisch rendement.
- object c: Een gelijk teeltplan als in object b, waarbij een maximale reductie wordt nagestreefd. Het economisch rendement is resultante.
- object d: Een biologische aanpak in een extensief teeltplan, zonder gebruik van pesticiden en kunstmeststoffen.

De doelstellingen ten aanzien van de bemestingsstrategieën zullen in de aangegeven objecten parallel verlopen aan de gewasbeschermingsstrategieën.

De te verwachten resultaten uit dit onderzoek zijn:

- a. Een geïntegreerd bedrijfssysteem, dat voldoet aan overheidsdoelstellingen met minimale risico's, benodigde investeringen en extra arbeidsinzet en optimaal economisch resultaat. Inzicht in de economische potenties in de praktijk middels perspectievenstudies.
- b. Inzicht in benodigde kennis, mechanisatie en arbeid, de bedrijfsrisico's, eventuele opbrengstdervingen, kwaliteitsaspecten en dergelijke, die optreden/nodig zijn bij verdergaande reducties in pesticideninzet en verdergaand terugdringen van de emissies van met name N. Verkenningen van de economische consequenties.
- c. Inzicht in de mate waarin ecologische systemen agronomisch uitvoerbaar en

haalbaar zijn (arbeid, beheersing onkruiden, ziekten en plagen etc.), aan ecologische doelstellingen kunnen voldoen (N-emissie) en wat de economische potenties en perspectieven van dergelijke systemen zijn.

### **9.3 Samenwerkingsverbanden rond de gewijzigde voortzetting**

Vooruitlopend op de definitieve besluitvorming door het bestuur van het PAGV is dit voorstel eveneens ingediend in het nieuw te starten DTW-programma 'Geïntegreerde en Ecologische Productiesystemen'. In het kader van dit programma worden diverse samenwerkingsverbanden vastgelegd, die tot een optimale inzet van de beschikbare onderzoekscapaciteit zal leiden.

Binnen het PAGV wordt het onderzoek naar de economische perspectieven van de ontwikkelde systemen door onderhavig projectvoorstel verder versterkt en versneld. Voor zover het akkerbouwmatige vollegrondsgroenteteelt betreft wordt via het modellenwerk van het AB-DLO de verzamelde kennis tot meerwaarde gebracht. De economische component van dit type onderzoek wordt via het AB-projectvoorstel in samenwerking met het PAGV geoptimaliseerd. Voor een goede ontwikkeling en evaluatie van met name de ecologische systemen is samenwerking met het LBI voorzien.

Ook in de vollegrondsgroenten is meting van de daadwerkelijke N-emissies naar grond- en oppervlaktewater van groot belang. Door de samenwerking met het SC-DLO wordt hierin voorzien.

Aangezien de onkruidbestrijding ook in de vollegrondsgroenten nog vele knelpunten kent, is het in het GEP voorgestelde AB-onderzoek naar de mogelijkheden van preventieve maatregelen en het voorgestelde IMAG-onderzoek over mechanische bestrijdingstechnieken van groot belang. Sturing en beheersing van N-stromen in relatie tot kwantiteit/kwaliteit van de produktie, emissies van N en gezondheid van de gewassen blijft een onderwerp dat met name in de vollegrondsgroenten nog de nodige aandacht verdient. Hiertoe wordt samenwerking beoogd ten aanzien van N-stromen, organische stof, compostering en N-verliezen. Compostering is van specifiek belang voor de biologische systemen, die gebaseerd zijn op dierlijke mest

enerzijds en gewasrestafvalstromen (veel biomassa, N-rijk) anderzijds. Tenslotte is Botrytis ook in de vollegrondsgroenteteelt een belangrijke schimmel in diverse gewassen. Een vernieuwende benadering van de bestrijding van deze schimmel middels biologische technieken wordt van groot belang geacht. Op dit terrein wordt samenwerking met het IPO gezocht.

In bijlage 13 wordt een overzicht gegeven van de samenwerkingsverbanden zoals die voorzien zijn in het programma GEP.

#### **9.4 Introductie geïntegreerde bedrijfsvoering in de vollegrondsgroenteteelt**

De ontwikkeling in het onderzoek met betrekking tot geïntegreerde bedrijfsvoering voor de vollegrondsgroenteteelt maakt op vele punten duidelijk vorderingen zoals blijkt uit de tussentijdse evaluatie. Toch zal er nog zeer veel kennis verzameld moeten worden voordat deze systemen zover zijn dat zij eenduidig overdraagbaar zijn naar de praktijk. De op de onderzoeklocaties ontwikkelde concepten zullen een experimenteel karakter blijven behouden voor de in de praktijk voorkomende grote diversiteit in teeltomstandigheden, teeltplansamenstelling, bedrijfsuitrusting etc. Het zal daarom noodzakelijk zijn om de in ontwikkeling zijnde strategieën en systemen in een vroeg stadium in de praktijk op een aantal bedrijven te toetsen. Hierdoor wordt inzicht verkregen in de mate waarin de praktijk met de beschikbare kennis kan omgaan. Niet alleen in hoeverre het systeem op de verschillende bedrijven haalbaar is maar ook op punten waar praktiserende ondernemers en voorlichters problemen hebben om de beschikbare kennis toe te passen komen tot uiting. Deze ervaringen zullen het onderzoek voeden en sturen. Dit zal de verdere ontwikkeling versnellen en verbeteren, zodat de latere bredere introductie een grotere kans van slagen heeft. Naast een voortzetting van het BSO lijkt het daarom zinvol, om op korte termijn reeds te starten met een project gericht op de experimentele introductie van de bereikte positieve elementen in bedrijfs- c.q. teeltverband.

Voorgesteld wordt om, op basis van de resultaten uit het BSO tot nu toe, hiervoor op korte termijn een projectvoorstel voor te bereiden. Een dergelijk voorstel zal nader

uitgewerkt dienen te worden in nauwe samenwerking tussen voorlichtingsdiensten, bedrijfsleven, overheid en het onderzoek.

## 10. LITERATUUR

Anonymus. Adviesbasis voor de bemesting van bloembollen, juni 1988.

Anonymus. Adviesbasis voor bemesting van bouwland. Wageningen, 1986.

Anonymus. Adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt. Wageningen, 1984.

Commissie onderzoek biologische landbouwmethoden. Alternatieve methoden. Pudoc, 1977.

Rapportage Werkgroep Akkerbouw. Achtergronddocument Meerjarenplan Gewasbescherming. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1990.

Rapportage Werkgroep Bollenteelt. Achtergronddocument Meerjarenplan Gewasbescherming. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1990.

Rapportage Werkgroep Vollegrondsgroenteteelt. Achtergronddocument Meerjarenplan Gewasbescherming. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1990.

Milieu-meetlat voor bestrijdingsmiddelen, 1993. Centrum voor Landbouw en Milieu, 100 p.

Organische stof in de akkerbouw. Themaboekje nr. 7, 1986. PAGV, Lelystad, 88 p.

Geïntegreerde bedrijfssystemen. Themaboekje nr. 8, 1988. PAGV, Lelystad.

Bedrijfssystemen voor een akkerbouw met toekomst. Themaboekje nr. 14, 1992. PAGV, Lelystad, 216 p.

Bloksma, J., 1987. Ziekten en plagen in de biologische groenteteelt. Nationale Raad

voor Landbouwkundig Onderzoek, 242 p.

Brand, van den W.G.M., 1976. Vruchtopvolging - Bouwplan organische stof. PAGV, Lelystad.

Kroonen-Backbier, B.M.A. 1992. Bedrijfssystemen-onderzoek in de vollegrondsgroente te Meterik. Jaarverslag 1991. Stichting Proeftuin Noord-Limburg, p. 63-70.

Kroonen-Backbier, B.M.A. 1993. Bedrijfssystemen-onderzoek in de vollegrondsgroente te Meterik. Jaarverslag 1992. Stichting Proeftuin Noord-Limburg, p. 113-122.

Kroonen-Backbier, B.M.A. en J. Rovers, 1992. Onderzoek naar voorkomen problemen. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten, nr. 3, 17 januari.

Kroonen-Backbier, B.M.A. en M. van der Burgt, 1992. Op weg naar een andere preiteelt. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten, nr. 20, 15 mei.

Rovers, J. en W. van Gurp, 1991. Het Bedrijfssystemen-onderzoek. Onderzoeksverslag Stichting Proeftuin Noord-Brabant, p. 104-119.

Rovers, J. en W. van Gurp, 1992. Het Bedrijfssystemen-onderzoek. Onderzoeksverslag Stichting Proeftuin Noord-brabant, p. 101-109.

Rovers, J., Gurp van, W. en M. Jacobs. 1993. Het Bedrijfssystemen-onderzoek. Onderzoeksverslag Stichting Proeftuin Noord-Brabant, p. 112-119.

Rovers, J. en E. Steijsiger, 1991. Het Bedrijfssystemen-onderzoek. Onderzoeksverslag Regionaal Onderzoek Centrum Westmaas, p. 108-116.

Rovers, J. en E. Steijsiger, 1992. Het Bedrijfssystemen-onderzoek. Onderzoeksverslag Regionaal Onderzoek Centrum Westmaas. p. 164-168.

Rovers, J. en E. Steijsiger, 1993. Het Bedrijfssystemen-onderzoek. Onderzoeksverslag Regionaal Onderzoek Centrum Westmaas, p. 178-181.

Rovers, J. en W. van Gurp, 1994. BSO duwt teelt (aardbei) in andere richting. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten nr. 2, p. 12-13.

Rovers, J. en E. Steijsiger, 1993. Kleine gewassen passen prima in BSO. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten nr. 16, p. 18-19.

Rovers, J., Gurp van, W. en E. Steijsiger, 1992. Ziekten in ijsbergsla voorkomen. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten nr. 10, p. 10-11.

Rovers, J. en E. Steijsiger, 1992. De eerste stappen (spruitkool) op het BSO-pad zijn gezet. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten nr. 49, p. 14-15.

Schlaghecken, J., 1984. Gründung im Gemüsebau. Landes-Lehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Weinbau und Gartenbau. Neustadt an der Weinstrasse. Heft 18.

Vereijken, P. en F. Wijnands, 1990. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk. Publikatie nr. 50, PAGV, Lelystad.

Zwart-Roodzant, M.H. en F.C.G. Kreuk, 1991. Bedrijfssystemen-onderzoek in 1991. Verslag groenteproeven bloemkool/broccoli. Proeftuin Zwaagdijk, p. 2-5.

Zwart-Roodzant, M.H. en F.C.G. Kreuk, 1991. Bedrijfssystemen-onderzoek in 1991. Verslag bollenproeven. Proeftuin Zwaagdijk (in Jaarverslag DLO).

Zwart-Roodzant, M.H. en F.C.G. Kreuk, 1992. Verslagen bloemkool, uien, vroege aardappelen en winterpeen. Jaarverslag Proeftuin Zwaagdijk.

Zwart-Roodzant, M.H. en F.C.G. Kreuk, 1993. Driejarige evaluatie bedrijfssystemen-

onderzoek. Verslag bloemkool, uien, vroege aardappelen en winterpeen. Proeftuin Zwaagdijk.

Zwart-Roodzant, M.H. en F.C.G. Kreuk, 1992. Onderzoek bloemkool. Op weg naar milieubewuste teelt. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten nr. 43, p. 16-17.

Zwart-Roodzant, M.H., Kreuk, F.C.G., Jong, de K.Y. en J.A. Schipper, 1993. Bedrijfs-systemen-onderzoek Zwaagdijk. Op weg naar milieubewust bollen telen op klei-grond. Vakwerk 93-39, p. 10-11.

Zwart-Roodzant, M.H., Kreuk F.C.G., Jong de, K.Y. en J.A. Schipper, 1993. Bedrijfs-systemenonderzoek. Milieubewust bollenteelt op klei. Bloembollencultuur nr. 21, p. 14-15.



Bijlage 1. Nutriëntenopname in kg per 1000 kg versproduct van vollegrondsgroenten en overige BSO-gewassen.

gewas	nutriënten in kilogrammen per ton versproduct			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
bloemkool	3,0	1,0	3,5	0,2
broccoli	5,0	1,5	4,5	0,4
Chinese kool	2,0	1,0	3,0	0,2
spruitkool	5,5	2,0	6,0	0,4
kropsla	2,0	0,7	3,5	0,4
spinazie	3,5	1,0	6,5	0,6
ijssla	1,5	0,5	2,5	0,1
groenselderij	1,5	0,5	3,5	0,2
knoivenkel	2,0	0,5	6,0	0,3
prei	3,0	1,0	4,0	0,2
aardbei - vrucht	1,0	0,6	2,0	0,2
aardbei - plant - wachtbedteet	4,5	3,0	3,0	1,5
aardbei - plant - gekoeld	4,0	1,0	6,0	1,5
bospeen	1,5	0,7	4,2	0,3
winterpeen (B/C)	1,2	0,7	3,5	0,2
vroege aardappel	2,5	1,0	5,0	0,3
zaai-ui	2,0	0,7	2,0	0,2
tulp	6,0	2,5	5,0	0,4
iris	5,0	1,5	6,0	0,3
tarwe - korrel	20,0	8,5	5,0	2,5
tarwe - stro	5,0	1,7	10,0	1,0
brouwgerst	15,0	8,0	6,0	2,5
gras	3,0	1,0	4,5	0,3
triticale	15,0	7,0	6,0	2,5

Bijlage 2. Fosfaatbemesting in kg per ha binnen het streeftraject (Pw 25-50) volgens BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt.

locatie/gewas	opbr. ton/ha	BSO				gangbaar advies			
		afvoer gift per ton	gift per ha		cate- gorie	laag (25-30)		vrij laag (31-50)	
			vóór 15/5	ná 15/5		1e gew.	2e gew.	1e gew.	2e gew.
<b>Breda</b>									
- ijssla	30	0,5	50	15	I	300	150	200	100
- bospeen	50	0,7	50	35	I	300	150	200	100
- prei	50 <sup>1)</sup>	1,0	-	50	II	250	-	150	-
- aardbei normaal	-	-	-	-	III	200	-	100	-
- vruchten	28	0,6	-	15	-	-	-	-	-
- gewasrest <sup>2)</sup>	15	1,0	-	15	-	-	-	-	-
- aardbei gekoeld	-	-	-	-	III	200	-	100	-
- vruchten	19	0,6	50 <sup>3)</sup>	10	-	-	-	-	-
- gewasrest <sup>2)</sup>	10	1,0	-	10	-	-	-	-	-
- aardbei wachtbedplant	7,5	3,0	-	25	III	50	-	50	-
<b>Meterik</b>									
- kropsla	32,5	0,7	50	25	I	300	150	200	100
- B/C peen	90	0,7	65	65	I	300	-	200	-
- prei	50 <sup>1)</sup>	1,0	-	50	II	250	-	150	-
- broccoli	7	1,5	50 <sup>3)</sup>	10	II	250	125	150	75
- Chinese kool	40	1,0	50 <sup>3)</sup>	40	II	250	125	150	75
<b>Westmaas</b>									
- ijssla	33	0,5	50	15	I	300	150	200	100
- spruitkool	19	2,0	50 <sup>3)</sup>	40	II	250	-	150	-
- spinazie	20	1,0	50	20	II	250	125	150	75
- groenselderij	48	0,5	50 <sup>3)</sup>	25	II	250	125	150	75
- knolvenkel	20	0,5	50 <sup>3)</sup>	10	II	250	125	150	75
<b>Zwaagdijk</b>									
- winterpeen	125	0,7	90	90	I	300	-	200	-
- bloemkool	27,5	1,0	50 <sup>3)</sup>	30	II	250	-	150	-
- vroege aardappel	35	1,0	50	-	II	250	-	150	-
- zaai-ui	75	0,7	55	55	I	135 <sup>4)</sup>	-	85 <sup>4)</sup>	-

<sup>1)</sup> Veldopbrengst, dus inclusief schoningsafval.

<sup>2)</sup> Gewasrestenafvoer is systeemafhankelijk.

<sup>3)</sup> Deze verhoogde gift geldt alleen bij Pw <50.

<sup>4)</sup> Bemesting volgens adviesbasis akkerbouw bij Pw van respectievelijk 25 en 40 (vergelijkbare middenwaarden in trajecten 25-30 en 31-50).

Bijlage 3. Kali-bemesting in kg per ha binnen het streeftraject volgens BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt.

locatie/gewas	BSO						gangbaar advies		
	op- brengst ton/ha	afvoer gift per ton	gewas- afvoer per ha	uit- spoe- ling	gift per ha		cate- gorie	zand : laag	
					1e gew.	2e gew.		1e klei gew.	2e vrij laag gew.
<b>Breda</b>									
- prei	50 <sup>1)</sup>	4,0	200	75	275	-	A	300	-
- bospeen	50	4,2	210	75	285	210	A	300	150
- ijssla	30	2,5	75	75	150	75	B	250	125
- aardbei normaal							C		
- vruchten	28	2,0	60	75	135	-	-	200	-
- gewasrest <sup>2)</sup>	15	6,0	90	-	90	-	-	-	-
- aardbei gekoeld							C		
- vruchten	19	2,0	40	75	115	-	-	200	-
- gewasrest <sup>2)</sup>	10	6,0	60	-	60	-	-	-	-
- aardbei wachtbedplant	7,5	3,0	25	75	100	-	C	100	-
<b>Meterik</b>									
- prei	50 <sup>1)</sup>	4,0	200	75	275	-	A	300	-
- B/C peen	90	3,5	315	75	390	-	A	300	-
- kropsla	32,5	3,5	115	75	190	115	B	250	125
- broccoli	7	4,5	30	75	115	30	B	250	125
- Chinese kool	40	3,0	120	75	195	120	B	250	125
<b>Westmaas</b>									
- spinazie	20	6,5	130	-	130	130	A	300	150
- spruitkool	19	6,0	115	-	115	-	B	250	-
- ijssla	33	2,5	85	-	85	85	B	250	125
- groenselderij	48	3,5	170	-	170	170	B	250	125
- knolvenkel	20	6,0	120	-	120	120	B	250	125
<b>Zwaagdijk</b>									
- bloemkool	27,5	3,5	95	-	95	-	A	300	-
- vroege aardappel	35	5,0	175	-	175	-	A	300	-
- winterpeen	125	3,5	440	-	440	-	A	300	-
- zaai-ul	75	2,0	150	-	150	-	I	160 <sup>3)</sup>	-

<sup>1)</sup> Veldopbrengst, dus inclusief schoningsafval.

<sup>2)</sup> Gewasrestenafvoer is systeemafhankelijk.

<sup>3)</sup> Bemesting volgens adviesbasis akkerbouw bij K-getal 24 (middenwaarden in het streeftraject 20-29).

Bijlage 4. Magnesium-bemesting in kg per ha binnen het streeftraject volgens de BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt.

locatie/gewas	opbrengst ton/ha	BSO				gangbaar advies			
		afvoer- gift per ton	gewas- afvoer per ha	uit- spoeling	gift per ha		goed <sup>4)</sup>		
					1e gewas	2e gewas	1e gewas	2e gewas	
<b>Breda</b>									
- prei	50 <sup>1)</sup>	0,2	10	20	30	-	100	-	
- ijssla	30	0,1	5	20	25	5	100	50	
- bospeen	50	0,3	15	20	35	15	100	50	
<b>aardbei normaal</b>									
- vruchten	28	0,2	5	20	25	-	100	-	
- gewasrest <sup>2)</sup>	15	1,5	25	-	25	-	-	-	
<b>aardbei gekoeld</b>									
- vruchten	19	0,2	5	20	25	-	100	-	
- gewasrest <sup>2)</sup>	10	1,5	15	-	15	-	-	-	
- aardbei wachtbedplant	7,5	1,5	10	20	30	-	100	-	
<b>Meterik</b>									
- prei	50 <sup>1)</sup>	0,2	10	20	30	-	100	-	
- kropsla	32,5	0,4	15	20	35	15	100	50	
- broccoli	7	0,4	5	20	25	5	100	50	
- Chinese kool	40	0,2	10	20	30	10	100	50	
- B/C peen	90	0,2	20	20	40	-	100	-	
<b>Westmaas<sup>3)</sup></b>									
- spruitkool	-	-	-	-	-	-	100	-	
- ijssla	-	-	-	-	-	-	100	50	
- spinazie	-	-	-	-	-	-	100	50	
- groenselderij	-	-	-	-	-	-	100	50	
- knofvenkel	-	-	-	-	-	-	100	50	
<b>Zwaagdijk<sup>3)</sup></b>									
- bloemkool	-	-	-	-	-	-	100	-	
- vroege aardappel	-	-	-	-	-	-	100	-	
- winterpeen	-	-	-	-	-	-	100	-	
- zaai-ui	-	-	-	-	-	-	-	-	

1) Veldopbrengst, dus inclusief schoningsafval.

2) Gewasrestenafvoer is systeemafhankelijk.

3) Op kleigrond wordt bij toepassing van de BSO-strategie géén MgO-bemesting gegeven.

4) Toestand goed: MgO-getal zand, 100-124, klei 20-29% slib, 150-199 en 30-39% slib, 200-249.

Bijlage 5. Breda: verschil in meststoffeninzet tussen gangbaar en BSO bij bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau en binnen het streeftraject per systeem en gemiddeld op locatie-niveau, in kg per ha (1993).

Breda	bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau					binnen streeftrajecten				
	S1	S2	S3	S4	totaal	S1	S2	S3	S4	totaal
<b>fosfaat-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>										
Pw-getal 1990	80	67	74	71	72	-	-	-	-	25-50
<b>bemesting</b>										
- gangbaar	38	133	53	57	73	133	211	165	156	168
- BSO	0	17	18	24	17	36	37	33	31	34
verschil : in kg	-38	-116	-35	-33	-56	-97	-174	-132	-125	-134
: in %	-100	-87	-66	-58	-77	-73	-82	-80	-80	-80
<b>kali-K<sub>2</sub>O</b>										
K-getal 1992	20	19	18	18	19	-	-	-	-	10-19
<b>bemesting</b>										
- gangbaar	225	292	254	244	255	233	294	239	238	252
- BSO	75	150	139	183	146	213	225	190	204	208
verschil : in kg	-150	-142	-115	-61	-109	-20	-69	-49	-34	-44
: in %	-67	-49	-45	-25	-43	-9	-23	-21	-14	-17
<b>magnesium-MgO</b>										
MgO-getal 1992	117	115	123	123	120	-	-	-	-	-100-124
<b>bemesting</b>										
- gangbaar	83	94	69	63	76	100	122	98	87	101
- BSO <sup>1)</sup>	39	73	43	65	57	33	33	29	29	31
verschil : in kg	-44	-21	-26	+2	-19	-67	-89	-69	-58	-70
: in %	-53	-22	-38	+3	-25	-67	-73	-70	-67	-69

<sup>1)</sup> Door het gebruik van alleen of overwegend patentkali kan de gegeven hoeveelheid magnesium de geadviseerde BSO-gift binnen het streeftraject overtreffen waardoor de besparing kleiner is dan hier aangegeven.

Bijlage 6. Meterik: verschil in meststoffeninzet tussen gangbaar en BSO bij bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau en binnen het streeftraject per systeem en gemiddeld op locatie-niveau, in kg per ha (1993).

Meterik	bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau					binnen streeftrajecten				
	S1	S2	S3	S4	totaal	S1	S2	S3	S4	totaal
<b>fosfaat-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>										
Pw-getal 1990	-	125	127	129	127	-	-	-	-	25-50
<b>bemesting</b>										
- gangbaar	-	17	13	8	12	-	294	205	173	220
- BSO	-	17	13	8	12	-	56	48	45	49
verschil : in kg	-	0	0	0	0	-	-238	-157	-128	-171
: in %	-	0	0	0	0	-	-81	-77	-74	-78
<b>kali-K<sub>2</sub>O</b>										
K-getal 1992	-	17	17	16	17	-	-	-	-	10-19
<b>bemesting</b>										
- gangbaar	-	356	301	265	303	-	378	309	277	317
- BSO	-	199	241	247	230	-	295	251	255	267
verschil : in kg	-	-157	-60	-18	-73	-	-83	-58	-22	-50
: in %	-	-44	-20	-7	-24	-	-22	-19	-8	-16
<b>magnesium-MgO</b>										
MgO-getal 1992	-	126	124	112	120	-	-	-	-	-100-124
<b>bemesting</b>										
- gangbaar	-	103	95	93	97	-	144	114	98	117
- BSO <sup>1)</sup>	-	66	80	83	77	-	42	38	37	39
verschil : in kg	-	-37	-15	-10	-20	-	-102	-76	-61	-78
: in %	-	-36	-16	-11	-21	-	-71	-67	-62	-67

<sup>1)</sup> Door het gebruik van alleen of overwegend patentkali kan de gegeven hoeveelheid magnesium de geadviseerde BSO-gift binnen het streeftraject overtreffen waardoor de besparing kleiner is dan hier aangegeven.

Bijlage 7. Westmaas: verschil in meststoffeninzet tussen gangbaar en BSO bij bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau en binnen het streeftraject per systeem en gemiddeld op locatieniveau, in kg per ha (1993).

Westmaas	bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau					binnen streeftrajecten				
	S1	S2	S3	S4	totaal	S1	S2	S3	S4	totaal
<b>fosfaat-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>										
Pw-getal 1990	25	28	41	33	32	-	-	-	-	25-50
<b>bemesting</b>										
- gangbaar	350	342	159	185	248	250	252	180	157	203
- BSO	40	38	29	37	36	35	38	40	38	38
verschil : in kg	-310	-304	-130	-148	-212	-215	-214	-140	-119	-165
: in %	-89	-89	-82	-80	-85	-86	-85	-78	-76	-81
<b>kali-K<sub>2</sub>O</b>										
K-getal 1992	24	23	23	23	23	-	-	-	-	20-29
<b>bemesting</b>										
-gangbaar <sup>1)</sup>	313	344	238	210	269	313	344	238	210	269
- BSO	128	158	113	119	129	143	195	140	130	151
verschil : in kg	-185	-186	-125	-91	-140	-170	-149	-98	-80	-118
: in %	-59	-54	-53	-43	-52	-54	-43	-41	-38	-44
<b>magnesium-MgO</b>										
MgO-getal 1992	141	159	163	152	154	-	-	-	-	-150-199
<b>bemesting</b>										
- gangbaar	179	142	100	100	124	125	133	106	83	108
- BSO <sup>2)</sup>	(43)	(53)	(38)	(40)	(43)	0	0	0	0	0
verschil : in kg	-136	-89	-62	-60	-81	-125	-133	-106	-83	-108
: in %	-76	-63	-62	-60	-65	-100	-100	-100	-100	-100

<sup>1)</sup> De kali-bemesting is bij het feitelijk niveau gelijk aan de bemesting binnen het streeftraject daar de K-getallen van alle percelen binnen het streeftraject liggen.

<sup>2)</sup> Volgens de BSO-strategie is magnesium-bemesting op kleigrond niet nodig. In 1993 is nog vrijveel patentkali gebruikt waardoor gemiddeld 43 kg MgO is gegeven.

Bijlage 8. Zwaagijk: verschil in meststoffeninzet tussen gangbaar en BSO bij bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau en binnen het streeftraject per systeem en gemiddeld op locatie-niveau in kg per ha (1993).

Zwaagdijk	bestaand bodemvruchtbaarheidsniveau					binnen streeftrajecten				
	S1	S2	S3	S4	totaal	S1	S2	S3	S4	totaal
<b>fosfaat-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>										
Pw-getal 1990	28	31	31	31	30	-	-	-	-	25-50
<b>bemesting</b>										
- gangbaar	199	205	193	152	187	166	152	138	110	141
- BSO	55	47	42	47	48	45	44	46	53	47
verschil : in kg	-144	-158	-151	-105	-139	-121	-108	-92	-57	-94
: in %	-72	-77	-78	-69	-74	-73	-71	-67	-52	-67
<b>kali-K<sub>2</sub>O</b>										
K-getal 1992	15	15	14	15	15	-	-	-	-	20-29
<b>bemesting</b>										
- gangbaar	333	297	292	242	291	277	263	242	192	243
- BSO	267	290	297	288	285	175	171	181	172	175
verschil : in kg	-66	-7	+5	+46	-6	-102	-92	-61	-20	-68
: in %	-20	-2	+2	+19	-2	-36	-35	-25	-10	-28
<b>magnesium-MgO</b>										
MgO-getal 1990	228	229	240	240	234	-	-	-	-	-150-199
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-200-249
<b>bemesting</b>										
- gangbaar	42	88	33	33	49	83	96	67	50	74
- BSO <sup>1)</sup>	(24)	(41)	(38)	(38)	(35)	0	(12)	(6)	(8)	(6)
verschil : in kg	-18	-47	+5	+5	-14	-83	-84	-61	-42	-68
: in %	-43	-53	+15	+15	-29	-100	-88	-91	-84	-92

<sup>1)</sup> Volgens de BSO-strategie is magnesium-bemesting op kleigrond niet nodig. In 1993 is bij het feitelijke niveau nog vrijveel patentkali gebruikt waardoor gemiddeld 35 kg MgO is gegeven. Dit kan teruggebracht worden tot gemiddeld 6 kg door alleen aan tulp en iris deze meststof kort voor het planten toe te dienen.



Bijlage 9. Tabel 1. Stikstofmineraal in de laag 0-90 cm in november in de jaren 1991 tot en met 1993 per locatie in kg N per ha.

Tabel 2. Stikstofmineraal in de laag 0-90 cm in november gemiddeld in de periode 1991-1993 per locatie per systeem in kg N per ha.

1. Stikstofmineraal in de laag 0-90 cm in november in de jaren 1991 tot en met 1993 per locatie in kg N per ha.

locatie	aantal percelen	november 1991	november 1992	november 1993	gemiddeld 1991 t/m 1993
Breda	35	44	78	62	61
Meterik	29	78	83	42	68
Westmaas	35	64	68	43	58
Zwaagdijk	24	165	109	72	115
gemiddeld <sup>1)</sup>	(123)	88	85	55	76

<sup>1)</sup> Rekenkundig gemiddelden.

( ) Totaal.

2. Stikstofmineraal in de laag 0-90 cm in november gemiddeld in de periode 1991-1993 per locatie per systeem in kg N per ha.

systeem	Breda	Meterik	Westmaas	Zwaagdijk
S1		62	-	73115
S2		73	83	64124
S3		67	68	53107
S4		49	55	49115
gemiddeld <sup>1)</sup>	61	68	58	115

<sup>1)</sup> Gewogen gemiddelden.

Bijlage 10. Verandering in de hoeveelheid minerale stikstof in de laag 0-90 cm gedurende de winter per locatie per gewas gemiddeld in de periode 1991-1993 tot en met 1992-1994 in kg N per ha.

locatie/gewas	aantal percelen	november	maart	saldo
		1191 t/m 1993	1992 t/m 1994	maart t.o.v. november
<b>Breda</b>				
- aardbeien	36	62	33	-29
- prei	30	66	36	-28
- ijsla	21	77	31	-46
- boepeen	6	49	23	-26
- gras	6	12	11	-1
- graan	6	41	32	-9
<b>gewogen gemiddelden</b>	<b>(105)</b>	<b>61</b>	<b>32</b>	<b>-29</b>
<b>Meterik</b>				
- prei	21	72	32	-40
- kropsla	21	98	32	-64
- Chinese kool/broccoli	21	71	62	+11
- B/C-peen	6	60	35	-25
- gras	9	11	12	+1
- graan	9	46	24	-22
<b>gewogen gemiddelden</b>	<b>(87)</b>	<b>68</b>	<b>42</b>	<b>-26</b>
<b>Westmaas</b>				
- spruiten	30	24	31	-7
- ijsla	30	97	86	-9
- spinazie/groenseiderij	21	69	79	+10
- knolvenkel	6	52	64	+12
- brouweriet	18	39	38	-1
<b>gewogen gemiddelden</b>	<b>(106)</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>+2</b>
<b>Zwaagdijk</b>				
- bloemkool	24	144	136	-8
- vroege aardappel	12	80	106	+26
- winterpeen	12	90	98	+8
- zaai-uien	3	131	89	-42
- tulp	9	169	130	-39
- iris	3	100	102	+2
- graa/tulp	6	63	71	+8
- graan	3	81	103	+22
<b>gewogen gemiddelden</b>	<b>(72)</b>	<b>115</b>	<b>111</b>	<b>-4</b>

## Bijlage 11. Gebruik gewasbeschermingsmiddelen volgens MJP-G.

- Kenngetallen per gewas, per middelencategorie en totaal.
- Referentie hoeveelheid 1984-1988.
- Reductie percentages, vereist in 2000, in % van referentiehoeveelheden.
- Berekend maximum toegestaan gebruik in 2000.

gewas	referentie geb. 1984-1988		reductie % in 2000		maximum gebruik in 2000		totaal
	herb.	insec.	herb.	insec.	insec.	herb.	
aprikotoep	0,4	3,3	20	35	2,1	0,3	3,8
bloemk./brocc.	1,5	1,1	35	25	0,8	1,0	5,8
chinese kool	4,6	2,4	20	20	1,9	3,7	6,2
ijsleis/tropela	16,9	0,9	40	20	0,7	10,1	33,6
ijsleis/klei	1,6	0,9	20	20	0,7	1,3	24,8
spinazie	3,0	0,2	0	15	0,2	3,0	3,2
groenseiderij	1,0	1,3	20	20	1,0	0,8	5,4
knolvenkel	0,8	0,5	20	20	0,4	0,6	1,0
wortelen zand	2,0	8,0	40	30	6,6	1,2	27,6
wortelen kiel	2,0	8,0	40	30	6,6	1,2	27,6
prei	1,9	0,9	25	20	0,7	1,4	9,2
aardbeien	2,0	3,0	40	20	2,4	8,6	15,0
uien <sup>1)</sup>	8,8	0,4	45	35	0,3	3,7	77,0
vroege aardappelen	0,5	0,3	45	30	0,2	0,3	12,9
broergerst	1,6	0,2	45	40	0,1	0,9	5,3
wintertarwe <sup>1)</sup>	1,6	0,2	45	40	0,1	0,9	1,8
triticale	1,6	0,2	45	40	0,1	0,9	0,3
gras	0,4	-	45	-	-	0,2	1,0
tulpen	5,1	0,4	7	50	0,2	4,7	0,2
linsen	7,1	0,4	7	50	0,2	6,6	27,4
							34,4

Bron: Rapportage werkgroep Vollegrondgroenteleek, Akkerbouw en Bollenleek.  
<sup>1)</sup> Bij uien en wintertarwe zijn de groeiregulatoren vermeld in de kolom nematiciden.

Bijlage 12. Tabel 1. Inzet pesticiden totaal en excl. nematiciden in referentieperiode 1984-1988 en de volumedoelstelling voor het jaar 2000 per locatie per ha cultuurgrond in kg actieve stof.

Tabel 2. Inzet pesticiden totaal en excl. nematiciden in referentieperiode 1984-1988 en de volumedoelstelling voor het jaar 2000 per locatie per ha geteeld gewas in kg actieve stof.

Tabel 1. Inzet pesticiden totaal en excl. nematiciden in referentieperiode 1984-1988 en de volumedoelstelling voor het jaar 2000 per locatie per ha cultuurgrond in kg actieve stof.

locatie	aantal ha	referentie hoeveelheid 1984-1988		volumedoelstelling 2000	
		totaal	exclusief nematiciden	totaal	exclusief nematiciden
Breda	35	105,8	19,4	44,1	13,6
Meterik	29	62,6	22,8	29,4	15,8
Westmaas	35	39,6	8,8	17,3	6,9
Zwaagdijk	24	15,9	15,8	9,8	9,8
gewogen gemiddelde (123)		59	17	26	11

Tabel 2. Inzet pesticiden totaal en excl. nematiciden in referentie periode 1984-1988 en de volumedoelstelling voor het jaar 2000 per locatie per ha geteeld gewas in kg actieve stof.

locatie	aantal ha	referentie hoeveelheid 1984-1988		volumedoelstelling in 2000	
		totaal	exclusief nematiciden	totaal	exclusief nematiciden
Breda	45	82,3	15,1	34,3	10,6
Meterik	47	38,6	14,1	18,1	9,8
Westmaas	53	26,2	5,8	11,4	4,5
Zwaagdijk	24	15,9	15,8	9,8	9,8
gewogen gemiddelde	169	43	12	19	8

Bijlage 13. Overzicht van de samenwerkingsverbanden binnen de diverse GEP-programma-onderdelen.

	PAGV akb.	LBO	PB	PFW	PR	LBI	AB	SC	IFO	IMAG	LWagr	LWweco	LEI
	vgg.												
akkerbouw	x					x							
vollegrondsgroente	x		x			x							
boomteelt			x			x							
bolenteelt		x				x							
fruitteelt				x		x							
veehouderij					x	x	x		x				x
biologische landbouw						x							
N-stromen	x	x	x		x	x	x				x		x
compost	x	x				x	x						x
organische stof	x	x	x			x	x						x
N-emissie	x	x						x					
Pratylenchus	x	x	x	x					x				
preventie	x	x	x	x			x						
mechanische bestrijding	x	x	x	x	(x)					x			
Botrytis	x	x	x	x							x		
biocluis	x	x	x										
modelwerk	x	(x)	x		(x)		x	x				x	x
matuurwaarde	x	x	x	x	x	x	x	x					x

x = samenwerking, (x) = passieve interesse c.q. beperkte deelname.

## Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven <sup>1</sup>

### Verlagen

186. Resultaten bedrijfssystemen-onderzoek intensieve vollegrondsgroenten 1991-1993. Ing. M. van der Ham, februari 1995 .....	f	20,-
185. Ontwikkeling van een biotoets voor het aantonen van herinplantproblemen bij asperge. J.T.K. Poll en ing. Th. Huiskamp, december 1994 .....	f	15,-
184. Vergelijking en verloop van de zaad- en carvonopbrengst van karwij en dille. Ing. H.J. van der Mheen, december 1994 .....	f	15,-
183. Effecten van plantdatum en plantdichtheid op groei, ontwikkeling, opbrengst en sortering van spruitkool ( <i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemmifera</i> ). Dr. ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, november 1994 .....	f	15,-
182. Inventarisatie van onderzoeksvragen over de fosfaatvoorziening. Ing. J. Alblas, ir. W. van Dijk en ing. C.A.Ph. van Wijk, november 1994 .....	f	15,-
181. Modificatie rassenkeuzetoets AM, PAGV en Hilbrands-laboratorium 1993. Ing. T.G. van Beers, drs. H. Regeer en ir. L.P.G. Molendijk, oktober 1994 .....	f	15,-
180. Onkruidbestrijding in de teelt van zaaiuien met herhaalde toepassing van combinaties van herbiciden na opkomst. Ing. L. Hoekstra, oktober 1994 .....	f	15,-
179. Herfstbehandeling van roodzwenk- en veldbeemdgewassen op zandgrond. Ir. G.E.L. Borm, oktober 1994 .....	f	15,-
178. Onderzoek naar effectieve chemische bestrijding van bladvlekkenziekte en koprot en naar voorspelling van koprot in uien. Ir. C.L.M. de Visser, ing. L. Hoekstra en D. Hoek, augustus 1994 .....	f	15,-
177. Vezelhennep als papiergrondstof; teeltonderzoek 1990-1993. Dr.ir. H.M.G. van der Werf en ing. W.C.A. van Geel, september 1994 .....	f	15,-
176. Bedrijfssystemen-onderzoek Vredepeel - Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1993. Ing. B.M.A. Kroonen-Backbier, ir. Y. Hofmeester en ir. F.G. Wijnands, september 1994	f	15,-
175. Inhoudelijke beschrijving van de teeltbegeleidingssystemen BETA, CERA en KOBAS. Ir. W.A. Dekkers en ing. A. Grunefeld, augustus 1994 .....	f	20,-
174. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in het Noordelijk kleigebied. Drs. A.T. Krikke en ing. A. Bos, augustus 1994 .....	f	35,-
173. Opbrengst, rendement en kwaliteit van wintertarwe bij extensiever telen. Dr.ir. A. Darwinkel, juli 1994 .....	f	15,-
172. Breken van storende lagen in zavelgronden in de Noordoostpolder, A.H.J. Rops, ing. C.A.M. Schouten, G.A. van Soesbergen en ing. J. Alblas, juli 1994 .....	f	15,-
171. Chemische bestrijding van valse meeldauw ( <i>Bremia lactucae</i> ) in sla. Ing. R. Meier, mei 1994 .....	f	15,-
170. Zaadkwaliteit en veldopkomst van witlof. Ir. G. van Kruistum, ing. J.J. Neuvel en ir. W. van den Berg, mei 1994 .....	f	15,-
169. Optimalisatie van de teelt en afzet van kwaliteitsrogge voor de maalindustrie. Ing. S. Postma, april 1994 .....	f	15,-
168. Onderzoek naar vermindering van de stikstofbemesting door toepassing van <i>Rhizobium phaseoli</i> bij stamslaboon <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Ing. J.J. Neuvel, ing. H.W.G. Floot, ing. S. Postma en ir. M.A.A. Evers, maart 1994 ...	f	15,-
167. Onderzoek naar de mogelijkheden van stikstofrijntoediening bij suikerbieten. M.A. van der Beek en P. Wilting, maart 1994 .....	f	15,-
166. De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Ing. E. Bouma en prof. dr. ir. L. Wartena, januari 1994 .....	f	15,-

<sup>1</sup>Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt op uw aanvraag graag toegezonden.

165.	Mens- en milieuvriendelijke treksystemen voor witlof: een verkenning van mogelijkheden. Ing. E.A. van Os, ir. C.F.G. Kramer, ir. G. van Kruistum, ing. F.X.C. Looijesteijn, dr. H.H.E. Oude Vrielink, januari 1994	f	15,-
164.	Zekerheid van de veldopkomst bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1993	f	15,-
163.	De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje. Ir. J.G. Lamers en ing. Js. Roosjen, december 1993	f	15,-
162.	Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst, en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede en latere zaadoogst op kleigronden. Ir. G.E.L. Borm, december 1993	f	20,-
161.	Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen. Ing. R.D. Timmer, november 1993	f	15,-
160.	Rhizomanie-onderzoek 1990-1993. Ir. L.W. Ebberts, november 1993	f	15,-
159.	Onderzoek naar een systeem voor geleide bestrijding van bladvlekkenziekte in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser, september 1993	f	25,-
158.	Biospectron, een systeem van mineraalvoorziening voor wintertarwe Dr. ir. A. Darwinkel en A. Bramsvik, juli 1993	f	15,-
157.	The information model for crop protection in arable farming. Ir. A.J. Scheepens, april 1993	f	15,-
156.	Perspectieven van de teelt van brouwgerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied. Ing. R.D. Timmer, april 1993	f	15,-
155.	Productie- en kwaliteitsverloop bij snijmaïs. Ing. D. van der Schans, ing. H.M.G. van der Werf MSc en ir. W. van den Berg, april 1993	f	15,-
154.	Gebruik van insektengaas op vollegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 1993	f	15,-
153.	Arbeidsprestatie bij de oogst van ijsbergsla en bloemkool; een verkennende studie. Ing. C.I. Dekker en ing. B.J. van der Sluis, februari 1993	f	15,-
152.	Informatiemodel "gewasgroei en -ontwikkeling". Ir. P.W.J. Raven, ing. W. Stol, dr.ir. H. van Keulen, ing. R.F.I. van Himste, dr. M.A. van Oijen en ir. H. Marring maart 1993	f	15,-
151.	Invloed van varkensdrijfmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1992	f	10,-
150.	Planning van de optimale sortering bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1992	f	10,-
149.	Najaarstoedeling van dierlijke mest op kleigronden. Ir. H. Hengsdijk, november 1992	f	10,-
148.	Effecten van wintergewassen op de uitspoeling van stikstof bij de teelt van snijmaïs. Ir. J. Schröder, L. ten Holte, ir. W. van Dijk, ing. W.J. de Groot, ing. W.A. de Boer en ir. E.J. Jansen, november 1992	f	10,-
147.	Koolvliegbestrijding met behulp van zaadcoating met insecticiden in bloem- en spruitkool. A. Ester, november 1992	f	10,-
146.	Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991. Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 1992	f	10,-
145.	Voorjaarstoediening van dunne dierlijke mest op kleigronden. ing. G.J.M. van Dongen en ing. J. Alblas, oktober 1992	f	10,-
144.	Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw/opzet en eerste resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. S.R.M. Janssens, ing. P. v. Asperen en ing. K.B. v. Bon, okt. 1992	f	10,-
143.	Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmaïs, vlas en zaaiuien. Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 1992.	f	10,-

142.	Bestudering van het groeiverloop van zaaiuien en bouw van een groeimodel. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1992 .....	f	25,-
141.	Analyse van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de praktijk. Ing. A. Grunefeld en ir. W.A. Dekkers, februari 1992 .....	f	10,-
140.	De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 1992 .....	f	10,-
139.	De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suikerbieten en wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld) FH82). Ing. H.W.G. Floot, ir. J.G. Lamers en ir. W. van den Berg, januari 1992 .....	f	10,-
138.	Jaarverslag 1989 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, januari 1992 .....	f	10,-
137.	Vergelijking van het bewaren van fijne peen op het veld, onder stro en in de natte koeling. Ing. J.A. Schoneveld, december 1991 .....	f	10,-
136.	Kwantitatieve aspecten van de verdelingsnauwkeurigheid van meststoffen. Ing. D.T. Baumann, december 1991. ....	f	10,-
135.	Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven op Trichodorus- gevoelige grond. Ing. A. Bos en drs. A.T. Krikke, december 1991 .....	f	10,-
134.	Het verloop van weggrotten van moederknollen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder en ir. C.B. Bus, december 1991. ....	f	10,-
133.	Information modelling for arable farming. Integrale vertaling van verslag 67 (Het globale informatiemodel Open Teelten), oktober 1991 .....	f	10,-
132.	Groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool in relatie tot het tijdstip van planten. Dr.ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, september 1991 .....	f	10,-
131.	Teeltaspecten van wintergerst voor opbrengst en kwaliteit. Dr. ir. A. Darwinkel, september 1991. ....	f	10,-
130.	Landbouwtechnische -,economische, bedrijfskundige - en milieu - aspecten bij het toedienen en direct inwerken van dierlijke organische mest in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Ing. G.J. van Dongen, september 1991 .....	f	10,-
129.	Bepaling van de informatiebehoeften van agrarische ondernemers. Ir. P.W.J. Raven, ing. H. Drenth, ing. S.R.M. Janssens en drs. A.T. Krikke .....	f	10,-
128.	Effect van de hoogte en een deling van de stikstofbemesting op de opbrengst en kwaliteit van zomergerst. Ing. R.D. Timmer, J.G.N. Wander en ir. I.D.C. Duijnhouwer, december 1991. ....	f	10,-
127.	Rendabiliteit van verminderde bodembelasting. Ing. S.R.M. Janssens, juli 1991. ....	f	10,-
125.	Onderzoek naar groeistofschade bij witlof ( <i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>foliosum</i> ) in de seizoenen 1986/1987 t/m 1988/1989. Ir. G. van Kruistum en ing. C. van der Wel, mei 1991 .....	f	10,-
122.	De bepaling van de opbrengst van een perceel snijmais bij de oogst. Ing. H.M.G. van der Werf MSc, ir. W. van den Berg en ing. A.J. Muller, april 1991 .....	f	10,-
120.	Biotoets voetziekten in erwten . Ir. P.J. Oyarzun, maart 1991 .....	f	10,-
119.	Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990 .....	f	10,-
118.	Graszaadstengelgalmmuggen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990 ..	f	10,-
116.	Bladrandkeverbestrijding door middel van zaadcoating bij veldbonen. A. Ester, december 1990 .....	f	10,-
115.	Rhizomanie-onderzoek 1987-1989. Ir. Y. Hofmeester, december 1990 .....	f	10,-
114.	Onderzoek naar het effect van systematische nematociden bij koolgewassen. C. de Moel, december 1990 .....	f	10,-
113.	Populatie-ontwikkeling van het bietecysteaaaltje in de optredende schade bij continu teelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990 .....	f	10,-



112.	Schietgevoeligheid van knolselderij. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, december 1990 . . . . .	f	10,-
111.	Teelt van bakwaardig tarwe in Nederland. Dr. ir. A. Darwinkel, december 1990 . . . . .	f	10,-
110.	Voorvruchteffecten bij inpassing van vollegrondsgroente in een akkerbouwrotatie. Ing. Th. Huiskamp, december 1990 . . . . .	f	10,-
109.	(Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1990 . . . . .	f	10,-
108.	Optimale plantgetal van snijmaïs en van korrelmaïs. Ir. J.J. Schröder, juli 1990 . . . . .	f	10,-
107.	Langdurige bewaring van kroten in een geventileerde kuil en in een mechanisch gekoelde cel in seizoen 1986/1987, 1987/1988 en 1988/1989. Ing. M.H. Zwart- Roodzant, juli 1990 . . . . .	f	10,-
106.	Stikstofdeling bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, juli 1990 . . . . .	f	10,-
105.	Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990 . . . . .	f	10,-
104.	Het effect van een grondbehandeling met pencycuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990 . . . . .	f	10,-
103.	Minerale olie, insecticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus y <sup>n</sup> . Ir. C.B. Bus, mei 1990 . . . . .	f	10,-
102.	Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990 . . . . .	f	10,-
101.	Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, ing. F.M.L. Kanters, ir. C.F.G. Kramer en ing. J. Jeurissen, mei 1990 . . . . .	f	10,-
100.	Teeltvervroeging bij suikerbieten. Dr.ir. A.L. Smit, mei 1990 . . . . .	f	10,-
99.	Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof en ir. C. Bus, mei 1990 . . . . .	f	10,-
98.	Zuiveringslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990 . . . . .	f	10,-
97.	Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990 . . . . .	f	10,-
96.	De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990 . . . . .	f	10,-
95.	Stikstofbemesting van peen. Dr. ir. J.H.G.Slangen, ir. H.H.H. Titulear, ir. H. Niers en dr.ir. J. van der Boon, januari 1990 . . . . .	f	10,-

## Publicaties

76.	Werkplan 1995, januari 1995 . . . . .	f	20,-
75.	Kwantitatieve informatie 1995, december 1994 . . . . .	f	30,-
74.	Onkruidbestrijding in de graszaadteelt. Ir. P. Baltus, december 1994 . . . . .	f	15,-
73a.	Jaarboek 1993/1994 akkerbouw, november 1994 . . . . .	f	30,-
73b.	Jaarboek 1993/1994 vollegrondsgroenteteelt, november 1994 . . . . .	f	20,-
72.	Jaarverslag, mei 1994 . . . . .	f	20,-
71.	Werkplan 1994, februari 1994 . . . . .	f	15,-
70a.	Jaarboek 1992/1993 akkerbouw, oktober 1993 . . . . .	f	30,-
70b.	Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, oktober 1993 . . . . .	f	20,-
69.	Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993 . . . . .	f	30,-
68.	Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig. Ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, augustus 1993 . . . . .	f	20,-
67.	28 jaar De Schreef, april 1993 . . . . .	f	40,-
62.	Verspreiding van onkruiden en planteziekten met dierlijke mest - een risico-analyse Ir. A.G. Elema en dr. ir. Scheepens, augustus 1992 . . . . .	f	15,-
59.	Bedrijfshygiëne in de praktijk. Ir. Y. Hofmeester . . . . .	f	15,-
50.	Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en ir. F.G. Wijmands . . . . .	f	15,-

## Themaboekjes

17. Themadag onderzoek agrificatie en 'nieuwe' gewassen .....	f	35,-
16. Themadag aardappelen .....	f	25,-
15. Duurzame onkruidbestrijding, november 1993 .....	f	25,-
14. Bedrijfssystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992 .....	f	25,-
13. Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992 .....	f	15,-
12. Bodemgebonden plagen en ziekten van aardappelen, november 1991. ....	f	15,-
11. Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990 .....	f	15,-
10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990 .....	f	15,-

## Teelthandleidingen

66. Teelt van stamslabonen, december 1994 .....	f	40,-
65. Teelt van andijvie, december 1994 .....	f	30,-
64. Teelt van suikerbieten, september 1994 .....	f	30,-
63. Teelt van sla, augustus 1994 .....	f	40,-
62. Teelt van bleekselderij, maart 1994 .....	f	25,-
61. Teelt van haver, februari 1994 .....	f	20,-
60. Teelt van karwij, januari 1994 .....	f	15,-
59. Teelt van dille, januari 1994 .....	f	15,-
58. Teelt van maïs, december 1993 .....	f	25,-
57. Teelt van consumptie-aardappelen, november 1993 .....	f	30,-
56. Teelt van prei, oktober 1993 .....	f	30,-
55. Teelt van knolvenkel, augustus 1993 .....	f	25,-
54. Teelt van broccoli, juli 1993 .....	f	30,-
53. Teelt van suikermais, juli 1993 .....	f	25,-
52. Teelt van zaaiuien, juni 1993 .....	f	30,-
51. Teelt van bloemkool, april 1993 .....	f	35,-
50. Teelt van Digitalis lanata, februari 1993 .....	f	10,-
49. Teelt van thijm, februari 1993 .....	f	10,-
48. Teelt van doperwten, december 1992 .....	f	15,-
47. Teelt van groene asperges, november 1992 .....	f	15,-
46. Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992 .....	f	10,-
45. Teelt van zomergerst, juni 1992 .....	f	20,-
44. Teelt van rammenas, april 1992 .....	f	15,-
43. Teelt van boerenkool, maart 1992 .....	f	15,-
42. Teelt van witte asperge, december 1991 .....	f	15,-
41. Teelt van winterrogge, december 1991 .....	f	10,-
40. Teelt van radicchio, november 1991 .....	f	10,-
39. Teelt van plantuien, november 1991 .....	f	15,-
38. Teelt van spinazie, november 1991 .....	f	15,-
37. Teelt van schorseneren, oktober 1991. ....	f	15,-
36. Teelt van peen, juni 1991 .....	f	20,-
35. Teelt van triticale, april 1991 .....	f	10,-
34. Teelt van vlas, april 1991 .....	f	15,-
33. Teelt van tuinbonen, maart 1991 .....	f	15,-
32. Teelt van rabarber, februari 1991 .....	f	15,-
31. Teelt van spruitkool, november 1990 .....	f	15,-
30. Teelt van knolselderij, november 1990 .....	f	15,-

29. Teelt van augurken, november 1990 .....	f	15,-
28. Teelt van droge erwten, maart 1989 .....	f	15,-
27. Stamslabonen, november 1988 .....	f	15,-
26. Graszaad, oktober 1988 .....	f	15,-
25. Luzerne, september 1988 .....	f	15,-
24. Kroten, juli 1988 .....	f	15,-
23. Wintertarwe, september 1987 .....	f	15,-
22. Andijvie, augustus 1987 .....	f	10,-
17. Sluitkool, mei 1985 .....	f	10,-
15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids 'Akker-onkruiden en hun kiemplanten f 15,-'), maart 1985 .....	f	12,50
13. Voederbieten, april 1983 .....	f	10,-
12. Witlof, augustus 1989 .....	f	20,-

#### Korte teeltbeschrijvingen

8. Chinese kool, november 1989 .....	f	10,-
1. Teunisbloemen, maart 1986 .....	f	5,-

#### Niet opgenomen in de reeks

- Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfs- administratie), januari 1988 .....	f	35,-
- Phoma bij aardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.D. van Loon, maart 1988 .....	f	5,-

### losse bestellingen

U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgirorekening nr. 22.49.700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen. Als u vanuit het buitenland bestelt, wordt u verzocht (in totaal) f 15,- extra over te maken.

### PAGV-jaarabbonnementen

U kunt kiezen uit de volgende abonnementen:

- **akkerbouw-praktijk:**  
bevat op de praktijk gerichte akkerbouw- en algemene informatie
- **akkerbouw-totaal:**  
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. akkerbouw
- **vollegrondsgroente-praktijk:**  
bevat op de praktijk gerichte vollegrondsgroente- en algemene informatie
- **vollegrondsgroente-totaal:**  
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**  
bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**  
bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerde onderzoekinformatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-PAGV:**  
bevat alle PAGV-uitgaven.

Onderstaand schema laat zien welke PAGV-uitgaven u ontvangt bij een bepaald pakket-abonnement:

	akkerbouw-praktijk	akkerbouw-totaal	vollegrondsgro- -praktijk	vollegrondsgro- -totaal	totaal-praktijk	totaal-verslagen	totaal-PAGV
Werkplan	x	x	x	x	x	x	x
Jaarverslag	x	x	x	x	x	x	x
Jaarboek	x	x	x	x	x		x
Kwantitatieve informatie	x	x	x	x	x		x
publikaties akkerbouw	x	x			x		x
publikaties vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
publikaties algemeen	x	x	x	x	x		x
teelthandleidingen akkerbouw	x	x			x		x
teelthandl. vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
verslagen akkerbouw		x				x	x
verslagen vollegrondsgroenteteelt				x		x	x
verslagen algemeen		x		x		x	x
<b>prijs per jaar</b>	<b>f100,-</b>	<b>f175,-</b>	<b>f75,-</b>	<b>f125,-</b>	<b>f150,-</b>	<b>f100,-</b>	<b>f250,-</b>

U wordt pakket-abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekening-nummer 22.49.700 van het PAGV te Lelystad, met vermelding van het betreffende abonnement. U ontvangt dan zonder verdere kosten alle betreffende uitgaven in het betreffende kalenderjaar.

- **Bestel-abonnement (f25,-).** Deze bestaat uit een Nieuwsbrief die ieder kwartaal verschijnt en melding maakt van nieuwe PAGV-uitgaven. Deze kunt u vervolgens (met korting) bestellen. Als bestel-abonnee ontvangt u bovendien het jaarverslag.
- **Rassen Bulletin-abonnement (f25,-).** Deze bestaat uit de Rassen Bulletins voor de Akkerbouw (inclusief de grassen voor grasvelden en gazons).

N.B. Uw abonnement wordt automatisch verlengd voor een volgend jaar. Wijziging/opzegging van het abonnement is schriftelijk mogelijk tot 1 november van het abonnementsjaar.