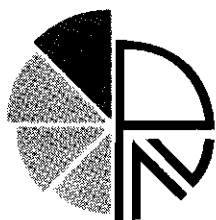


**Bedrijfssystemen-onderzoek
vollegrondsgroenten/bloembollen
proeftuin Zwaagdijk, evaluatie 1991-1996**

Publicatie nr. 89

april 1998

Samenstelling: ing. M.H. Zwart-Roodzant
Redactie: ing. H. Bosch
F.C.G. Kreuk
ir. R. Stokkers
Met dank aan: ing. M. van der Ham
ing. K.Y. de Jong (LBO, Lisse)
ir. W. Sukkel



Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt

Postbus 430

8200 AK Lelystad

telefoon: 0320 29 11 11

telefax: 0320 23 04 79



opnieuw!
JST 940241

~~JST 940241~~

Ziektenbestrijding en fungicidengebruik.....	68
Positieve ontwikkelingen	69
Problemen en aandachtsvelden	69
Aaltjesbestrijding en nematicidengebruik	69
Bodemgebonden ziekten en plagen.....	70
Zwartpoten (<i>Rhizoctonia solani</i>)	73
Economische evaluatie	75
LITERATUUR.....	77
BIJLAGEN.....	79

SAMENVATTING

Voor het verkrijgen van een goed inzicht in de mogelijkheden en resultaten van een geïntegreerde benadering van de intensieve vollegrondsgroenteteelt zijn meerdere bedrijfsopzetten ontwikkeld en met elkaar vergeleken. Er is gekeken naar teelttechnische, economische en milieutechnische aspecten. De hiervoor uitgewerkte onderzoeksopzet is modelmatig en bestaat uit intensieve systemen met het accent op de economie en extensievere systemen waarbij het zwaartepunt ligt op een minimale belasting van het milieu. Het onderzoek in Zwaagdijk is gestart in 1990-1991 en duurde zes jaar.

Bij de invulling van de onderzoeksopzet per locatie is de keuze van de gewassen mede bepaald door het belang van de gewassen in het gebied, de teeltproblematiek en de knelpunten op gewas-, bedrijfs- en gebiedsniveau. In de regio West-Friesland ligt het accent op het gecombineerde vollegrondsgroente/bollenbedrijf. Het hoofdgewas bij de vollegrondsgroente is bloemkool en bij de bollen de tulp. De bloemkool ligt in een afnemende teeltfrequentie in de vier bedrijfs-systemen. Met het hoofdgewas bij de bollen is dit niet mogelijk, omdat dit gewas niet vaker dan 1 op 6 geteeld wordt.

Voor de uitvoering van het onderzoek zijn geïntegreerde strategieën vastgesteld. Bij de bemesting staat bij kali, fosfaat en magnesia het handhaven dan wel het bereiken van het gewenste bodemvruchtbaarheidsniveau centraal te weten op zavel/kleigrond voor fosfaat Pw 25-50, voor kali een K-getal 20-29 en voor magnesia een MgO-getal 150-199. Het handhaven van de streeftrajecten vindt plaats door de afvoer te compenseren. Het BSO-advies voor fosfaat, kali en magnesia is

aanmerkelijk lager dan het gangbare advies volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt. Bij bollen is er nauwelijks verschil, omdat het advies van bollen ook op afvoer gebaseerd is.

De veronderstelde effecten van de bemestingsstrategie op de ontwikkeling van de bodemvruchtbaarheidskengetallen zijn wel grotendeels maar niet geheel gerealiseerd. Zo blijft in Zwaagdijk het herstel van het K-getal uit.

Bij de stikstofbemesting ligt de nadruk van de strategie op een gewasgericht aanbod. Deze is afgestemd op een optimale benutting en een zo laag mogelijk niveau aan minerale stikstof op het einde van iedere teelt ter voorkoming van uitspoeling. Tevens wordt gestreefd naar een maximumniveau van 70 kg N per ha aan minerale stikstof in de bodem (0-90 cm) op het einde in november. Door aanpassing en/of vervanging van het bestaande stikstofadvies is de stikstofgift op gewasniveau bij de meeste gewassen kleiner dan of gelijk geweest aan de opname. Dit betekent dat ook een deel van de stikstof uit mineralisatie (vanuit de bodem) benut is. In Zwaagdijk is door de sterke mineralisatie en de daarop aangepaste BSO-strategie de stikstofinzet zelfs lager dan de gewasafvoer. In Zwaagdijk wordt in november, ondanks het telen van groenbemesters, eveneens door de sterke mineralisatie het gewenste november-niveau (minder dan 70 kg N per ha) nog niet bereikt.

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. Deze elementen zijn zo goed mogelijk vertaald naar bruikbare toepassingen en teeltmaatregelen.

De inzet van de gebruikte gewasbeschermingsmiddelen is vergeleken met de volume-doelstelling voor het jaar 2000, zoals aangegeven in het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJP-G). De gemiddelde herbiciden-, insecticiden- en fungicideninzet in de periode 1991-1996 voldoet gemiddeld voor de gehele BSO-locatie in Zwaagdijk aan de volume-doelstelling 2000. In een van de systemen voldoet de herbicideninzet nog niet aan de volume-doelstelling. Dit komt door de herbicideninzet bij tulp en de herbiciden benodigd voor doding van de grasmat. Nematociden zijn niet gebruikt.

Bij de bodempathogenen gaf *Rotylenchus* in 1995 schade bij de peen. Kwade grond (*Rhizoctonia tuliparum*), zwartpoten (*Rhizoctonia solani*) en witrot (*Sclerotium cepivorum*) zijn de belangrijkste bodempathogenen die problemen geven op BSO Zwaagdijk. Per gewas is voor de verschillende onderdelen de strategie op gewasniveau uitgewerkt en zijn de belangrijkste teelttechnische ervaringen vermeld. Tevens vond een economi-

sche evaluatie plaats. De fysieke en financiële opbrengst is van alle gewassen, met uitzondering van de tulp, ongeveer gelijk aan of hoger dan de referentie. Bij alle gewassen vindt een besparing plaats op meststoffen (f 100-400), onkruidbestrijdingskosten (f 70-190) en kosten voor de bestrijding van ziekten en plagen (f 60-510). Alleen bij bollen is sprake van een extra uitgave variërend van f 260 (iris) tot f 1480 (tulp) bij de bestrijding van ziekten en plagen. Het is economisch niet verantwoord insectengaas te gebruiken ter bestrijding van koolgalmug. In de gewashoofdstukken zijn ook de opbrengsten en kwaliteitsklassen vermeld.

Bij de ontwikkeling van de geïntegreerde systemen wordt vooruitgang geboekt, hoewel er nog vele knelpunten zijn die om een oplossing vragen. Zo zal bij ziekten en plagen de nadruk meer op een goede beheersstrategie moeten liggen dan op schadedrempelmethoden, gezien de lage toleranties die in het handelskanaal worden gesteld. Bij de niet-chemische onkruidbestrijding vraagt de negatieve structuurbeïnvloeding door zeer frequente bewerkingen aandacht. Ook bij de bemesting zijn nog vele vragen zoals de na te streven bodemvruchtbaarheidsniveaus en de juiste mestdoseringen.

SUMMARY

In order to gain a clear insight into the possibilities and results of an integrated approach to intensive outdoor vegetable cropping, four farming systems were developed. Economic, environmental and crop-related aspects are being studied. The developed research plan is a model and consists of intensive systems with the emphasis on economy and of more extensive systems with the emphasis on minimal environmental impact. Research in Zwaagdijk started in 1990-1991 and was completed six years later.

The choice of crops used in this research depended on the importance of the specific region, cropping problems and problems at crop, farm and regional levels. In the West-Friesland region, the emphasis lies on a combined outdoor vegetable/bulb farm. The main vegetable crop is cauliflower and the main bulb crop tulip. The cropping frequency differs in four cropping systems (intensive has a high frequency and extensive a low frequency).

Integrated strategies were drawn up to carry out the research. In addition to environmental aspects, economical considerations were also involved.

With potassium, phosphorus and magnesium fertilisation, the aim is to maintain or reach a specific fertility level in the soil. These target fertility levels have been determined for phosphorus at Pw 25-50 and for potassium on clay a K number of 20-29. In order to maintain these target fertility levels, the removal of nutrients is being compensated for. The removal of nutrients was determined through crop analysis. It appears from these figures that the required balance between

supply and removal can be attained within the specified fertility levels. The removal-based BSO recommendation for phosphorus, potassium and magnesium is significantly lower than the standard recommendation for outdoor vegetables. The BSO recommendation for bulbs is about the same as the standard recommendation which is also removal-based. The assumed effects on the specified fertility levels have largely been realised. Only the recuperation of the K level has not occurred.

Where nitrogen is concerned, the emphasis of the strategy lies on a specific crop supply. This is aiming for optimum uptake and restricted leaching; maximum level of 70 kg N per ha in mineral nitrogen (0-90 cm) in the soil at the end of the season (November). Through adaption and/or replacement of existing nitrogen recommendations, nitrogen supply at crop level has been the same as or lower than uptake for all crops. This means that the part of the nitrogen used was from mineralisation in the soil. After cultivation the mineral nitrogen (0-60 cm) in the soil was high (>64 kg N per ha). In November the mean nitrogen level was about 70 kg N per ha even though green manure crops are grown.

In crop protection based on an integrated approach, prevention is the starting-point followed by determination of the need for control. If protection is needed, biological, mechanical and other non-chemical methods are preferred. The most important strategic elements of integrated weed, disease and insect control are used. The pesticides have been quantified and compared with volume levels set for the year 2000, as given in the Multiple Year Crop Protection Plan (MJP-

G). The volume level for herbicides, insecticides and fungicides for the year 2000 is already reached at Zwaagdijk, with the exception of herbicides in one of the systems due to herbicides use in grass and in tulips. Nematicides have not been used. Concerning soil pathogens *Rotylenchus* did damage at winter carrots in 1995. *Rhizoctonia tuliparum*, *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium cepivorum* are the most important soil pathogens at Zwaagdijk.

For each crop an integrated strategy has been worked out. The most important crop-related results has been given. Also an economic evaluation has been made. Results show that the physical and financial yield of all crops, with the exception of tulip, is the same as or higher than the reference. All crops saved DFL 100 to 400 on fertiliser costs. Saving on weed control costs is DFL 70 to 190. The re-

alised savings of disease and insect control costs varies from DFL 60 to 510 for the vegetables. Only for bulbs extra expenses are made varying from DFL 260 (iris) tot DFL 1480 (tulip). In the chapters concerning the crops yield and quality has been given.

Progress has been made with the development of integrated farming systems. Many problems still have to be overcome however. Where disease and pest control is concerned, the emphasis will be more on control strategies than on damage levels, in view of high quality demands and very low tolerances in the market. There are also many problems to be overcome in non-chemical weed control, such as the negative effect on the soil structure due to frequent tillage. In the case of fertilisation, many questions also still remain to be answered about the target soil fertility levels and nutrient dosages.

INLEIDING

Het bedrijfssystemenonderzoek (BSO) voor de vollegrondsgroenten is op gezamenlijk initiatief van het Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond (PAGV) en de regionale onderzoekscentra in 1990 gestart. Gezien de grote regionale verschillen in gewassen, teeltplansamenstelling en bedrijfsstructuur is gekozen voor vier locaties. De projectduur is voorzien op zes jaar.

De gespecialiseerde vollegrondsgroentebedrijven kennen een vrij grote variatie aan bedrijfsvormen. De variatie kan bestaan uit grondsoort, teeltplan en bedrijfsomvang. Een grote overeenkomst tussen de bedrijven is het gespecialiseerde karakter. Dit betekent een zeer beperkt aantal hoofdgewassen en een hoge inzet van meststoffen en bestrijdingsmiddelen om zo hoog mogelijke opbrengsten te halen en te voldoen aan de hoogste kwaliteitsnormen. De bedrijfseconomische resultaten staan echter al geruime tijd onder grote druk. Daarnaast is er grote maatschappelijke druk om de inzet en emissies van chemische gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten in belangrijke mate terug te dringen.

Dit heeft onder andere geleid tot het Meerjarrenplan Gewasbescherming (MJP-G), waarin de overheid haar beleidsvoornemens voor de komende tien jaar aangeeft. Ook wat betreft het gebruik van meststoffen zijn en worden er beperkingen opgelegd ten aanzien van uitspoeling. Voor stikstof is een EU-norm (max. 50 mg nitraat per liter grondwater) vastgesteld. De verliesnormen (aanvoer minus afvoer) voor stikstof voor het jaar 2000 zijn vastgesteld op 150 kg N per ha bouwland en voor fosfaat op 35 kg P_2O_5 per ha (MINAS, 1997). Kalinormen zijn nog in ontwikkeling.

Bij de geïntegreerde strategie wordt gestreefd naar een integratie van de milieudoelstellingen met de economische belangen. Het accent ligt op een optimale inzet van meststoffen en het zoveel mogelijk vervangen van chemische gewasbeschermingsmiddelen door niet chemische methoden. Een belangrijke vraag hierbij is wat milieutechnisch nog kan bij de zeer intensieve bedrijfsvoeringen, die sterk gericht zijn op een maximaal economisch resultaat, indien alle beschikbare kennis wordt ingezet. Bovendien moet de vraag worden beantwoord welke economische resultaten behaald kunnen worden wanneer de teelttechnische voordelen van de extensievere bedrijfsvoeringen volledig benut kunnen worden om te komen tot een minimale belasting van het milieu. Bij de opzet is daarom gekozen voor vier bedrijfsopzetten, systemen genoemd, die variëren in intensiteit van de gewasrotatie. Per onderzoekslocatie ligt het accent zoveel mogelijk op die gewassen die in de betreffende regio belangrijk zijn. In Zwaagdijk ligt daarbij het accent op bloemkool, in Westmaas op spruitkool en ijsla, in Breda op prei en aardbeien en in Meterik op prei en kropsla.

Het bedrijfssystemenonderzoek vindt plaats op bedrijfsniveau om de problemen in hun onderlinge samenhang te bestuderen en de bedrijfsvoering, gewaskeuze, teeltmaatregelen zo veel mogelijk op elkaar te kunnen afstemmen. Het onderzoek is dynamisch, dat wil zeggen dat van jaar tot jaar waar nodig, de teeltprogramma's kunnen worden bijgesteld om het einddoel te realiseren. Het onderzoek wordt uitgevoerd op (semi)praktijkschaal, waarbij de percelen een zodanige minimale grootte hebben dat er onder praktijkomstandigheden kan worden gewerkt. Elk systeem werkt als een commercieel

praktijkbedrijf waarbij alle producten (zo mogelijk) worden afgezet naar de veiling. Voor de uitvoering van het onderzoek zijn geïntegreerde strategieën vastgesteld. Hierbij zijn naast milieukundige ook steeds economische overwegingen betrokken. Voor het opstellen van de diverse strategieën wordt uiteraard nauw samengewerkt met de andere groentelocaties. Tevens worden intensieve contacten onderhouden met onderzoekers (PAGV/LBO) en voorlichting (DLV/IKC). Een begeleidingscommissie bestaande uit praktische telers is voor het opstellen van de teeltprogramma's en de uitvoering van het onderzoek frequent geraadpleegd.

Nu de projectduur is verstreken vindt deze rapportage plaats over de zes onderzoeksjaren (1991-1996) van BSO Zwaagdijk. In het PAGV-verslag nr. 186 "Resultaten bedrijfs-systemenonderzoek intensieve vollegrondsgroenten" staan de onderzoeksopzet, -invulling en resultaten van de eerste drie onderzoeksjaren uitvoerig over alle vier locaties beschreven en in PAGV-verslag nr. 209 "Bedrijfssystemen-onderzoek vollegrondsgroenten bloembollen, proeftuin Zwaagdijk, evaluatie 1991-1993" staan de resultaten van de eerste drie jaar van Zwaagdijk. In het

tweede hoofdstuk van deze publicatie wordt ingegaan op de specifieke onderzoeksopzet van BSO Zwaagdijk. De uitvoering van het onderzoek staat in het derde hoofdstuk vermeld. Hierin staat de strategie voor de bemesting en gewasbescherming en de aanpak voor de economische evaluatie uitgewerkt. In de daaropvolgende hoofdstukken zijn per gewas de resultaten vermeld. Per gewas is geprobeerd de ter beschikking staande geïntegreerde strategieën zo goed mogelijk te vertalen naar nieuwe/en of aangepaste teeltmaatregelen. Aan het einde van elk gewas-hoofdstuk is een korte teelttechnische evaluatie opgenomen, gevolgd door enkele economische kanttekeningen. Tot slot worden de technische, milieukundige en economische resultaten op bedrijfsniveau behandeld. Bij bemesting betreft dit de mineralenbalans voor fosfaat, kali, magnesia en stikstof, de ontwikkeling van de bodemvruchtbaarheid, het stikstofmineraalniveau op het einde van de teelt en in november en maart.

Bij de gewasbescherming wordt het middelengebruik weergegeven en vergeleken met de volumedoelstelling zoals deze is vastgelegd in het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJP-G). Bij de economie worden de gewasresultaten naast elkaar gezet.

ONDERZOEKSOPZET EN -INVULLING

Onderzoeksopzet

Bij het zoeken naar duurzame bedrijfssystemen kunnen twee vragen gesteld worden:

1. Wat is er milieutechnisch mogelijk bij zeer intensieve bedrijfsvoeringen, die sterk gericht zijn op een maximaal economisch resultaat?
2. Welke economische resultaten kunnen worden behaald, wanneer de teelttechnische voordelen van de extensieve bedrijfsvoeringen volledig benut worden om te komen tot een minimale belasting van het milieu?

Om een antwoord te kunnen geven op deze twee vragen is het nodig om meerdere bedrijfssystemen met elkaar te vergelijken. In Zwaagdijk is gekozen voor vier bedrijfssystemen, die van elkaar verschillen in factoren als gewaskeus, gewascombinatie, intensiteit van het teeltplan en bedrijfsgrootte.

Het onderzoek is modelmatig opgezet, waarbij tussen de genoemde verschillen in de bedrijfsopzet een duidelijk verband bestaat.

Op deze wijze worden zowel intensieve als extensieve bedrijfsopzetten onderzocht van zeer intensieve tot en met extensieve bedrijfstypen met akkerbouwgewassen.

De intensieve bedrijfsvoering staat bij de

systemen 1 en 2 centraal; slechts enkele gewassen worden geteeld bij een maximale benutting van de oppervlakte. De gewasrotatie varieert van 1 op 2 tot 1 op 3. Bij deze opzet ligt het accent op economie.

De systemen 1 en 2 zijn representatief voor de huidige intensieve bedrijfstypen. De systemen 3 en 4 vertonen een meer extensieve bedrijfsvoering; er komen meer gewassen in voor met een afnemende teeltfrequentie. De gewasrotatie varieert van 1 op 4 tot 1 op 6. Er is een toename van het aandeel graan- of rustgewassen en er zijn combinaties met gewassen uit andere takken. Hier is sprake van een afnemend aantal teeltwijzen per gewas en per jaar.

Het accent in systeem 3 en 4 ligt op ecologie/milieu en is op de toekomst gericht. Voor de praktijk betekent dit dat deze systemen voorlopig minder representatief zijn.

Systeem 4 is gericht op een absoluut minimale en mogelijk zelfs op nul-niveau liggende inbreng aan pesticiden en kunstmeststoffen.

Gewaskeuze en teeltplansamenstelling

Het bedrijfssystemenonderzoek op proeftuin Zwaagdijk dient representatief te zijn voor

Tabel 1. Teeltplansamenstelling per bedrijfssysteem weergegeven in procentuele gewasaandelen (BSO, algemeen).

gewassen	A	B	C/D	E	granen/grassen
systeem 1	50	50	-	-	-
systeem 2	33	33	33	-	-
systeem 3	25	25	25	-	25
systeem 4	17	17	17	17	34

Tabel 2. 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

de bedrijven en gewassen die belangrijk zijn in het werkgebied van ROC Zwaagdijk. De keuze van de hoofd- en aanvullende gewassen is 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;
- evenredige verdeling van gewassen over onderzoekslocaties.

Per locatie is uitgegaan van maximaal twee hoofdgewassen. 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 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 oplossingsrichtingen. De bloemkoolteelt kent een sterke specialisatie. De bloemkool wordt geteeld op het gespecialiseerde vollegrondsgroente-

bedrijf, op gehuurd land maar ook vaak op het gecombineerde vollegrondsgroente-/bollenbedrijf. In het teeltcentrum oostelijk West-Friesland 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 bollenhoofdgewas tulpen is dit niet mogelijk, omdat 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 2.

Vruchtopvolging en gewasrotatie

Naast de gewaskeuze en teeltplansamenstelling was bij de onderzoeksopzet de keuze van de optimale vruchtopvolging en gewasrotatie per bedrijfssysteem van groot belang. Hierbij is rekening gehouden met de volgende aspecten:

- bodemziekten en -plagen, door toepassen van de geaccepteerde vruchtwisselingsadviezen voor:
 - ◊ het aantal pauzejaren tussen hetzelfde gewas;
 - ◊ opvolging van gewassen;
- bodemstructuur en bodemvruchtbaarheid, door de meest rendabele gewassen de

Tabel 3. Gewasrotaties per systeem.

jaar	systeem 1	systeem 2	systeem 3	systeem 4
1	bloemkool	bloemkool	bloemkool	wintertarwe
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

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.

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



Tulpen (Monte Carlo) worden veel geteeld in West-Friesland.

Tabel 4. Teeltwijzen met de gekozen oogstperiode per gewas.

gewas	teeltwijze	zaai/plantperiode ¹	oogstperiode ¹
consumptieaardappel	aardappel vroeg	3 ² -4 ¹	7 ¹ -7 ²
bloemkool	januarizaai	3 ² -4 ¹	6 ² -7 ¹
	vrijsters	4 ¹	7 ¹ -7 ²
	zomer vroeg	5 ¹	7 ²
	zomer laat	5 ²	8 ¹ -9 ¹
	herfst vroeg	7 ¹	10 ¹ -10 ²
	herfst laat	7 ²	10 ² -11 ²
gras	gras	4 ² (of 10 ²)	9 ¹ ondergewerkt
iris	iris	10 ²	8 ¹
tulp	tulp	10 ²	6 ² -7 ¹
winterpeen	CD-peen herfst (bewaard tot december-maart)	4 ²	10 ¹
wintertarwe	wintertarwe	11 ²	8 ¹
zaaiuien	zaaiui normaal	4 ¹	9 ¹

Periode aanduiding 5¹ betekent eerste helft van de vijfde maand (mei).

bloemkool. Tulpen rondom in het gras waarborgen een goede uitgangssituatie voor de tulpenteelt en herstel van de structuur na de teelt. Ook vroege aardappelen voor 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 minder geschikt als voorvrucht voor winterpeen.

In bijlage 1 (plattegrond) is de situering van de vier systemen te zien.

Keuze en opvolging teeltwijzen

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 4 is een overzicht gegeven van alle bij het onderzoek betrokken teeltwijzen.

In tabel 5 is de perceelsbenutting en de gewasrotatie tot op teeltwijzenniveau weergegeven.

In S1 wordt de winterpeen voorafgegaan door zomerbloemkool en gevolgd door herfstbloemkool, waardoor voor beide gewassen de mogelijke wederzijdse ongunstige structuurbeïnvloeding wordt voorkomen. Ook het probleem voor winterpeen van hoge rest-stikstof na bloemkool is bij een voordeel 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 5. Perceelsbenutting en gewasrotatie per systeem (groenbemesters 1995).

S1	jan	feb	maart	april	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec
1	phacelia				bloemkool zv/zl				italiaans raigras			
2					winterpeen							
3									bloemkool hv/hl			
4					zaaiuien							
5					bloemkool jz/vr				phacelia			
6	phacelia				vroege aardappel						phacelia	

S2	jan	feb	maart	april	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec
1	phacelia			bloemkool vr/zv				Italiaans raigras				
2	winterpeen											
3				zomergers		bloemkool hv/hl						
4				vroege aardappelen				phacelia		tulp		
5	tulp						phacelia		iris			
6	iris							phacelia				

S3	jan	feb	maart	april	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec
1	phacelia			bloemkool vr/zv				Italiaans raigras				
2	winterpeen											
3	vroege aardappel							Italiaans raigras				
4	Italiaans raigras					bloemkool hv/hl						
5	gras									tulp		
6	tulp							phacelia				

S4	jan	feb	maart	april	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec
1	wintertarwe								doorval benutten			
2	winterpeen											
3	vroege aardappel											
4N	bloemkool zv											
4Z	bloemkool hl											
5	gras								tulp			
6	tulp						phacelia		wintertarwe			

* na vroege aardappel wordt geïnundeerd als Rhizoctonia is geconstateerd in tulp, anders wordt de groenbemester phacelia ingezaaid.

** jz=januarizaai; vr=vrijsters; zv=zomer vroeg; zl=zomer laat; hv=herfstvroeg; hl=herfst laat

	Gewas
	groenbemester
	braak

UITVOERING ONDERZOEK

Bodemgegevens ROC

Zwaagdijk

ROC Zwaagdijk heeft een zware zavelgrond van 20-35% afslibbaar met 6-7,5% organische stof. De pH-KCl is ongeveer 7. De onkruiddruk is groot. Na een natte periode duurt het even eer het veld weer berijdbaar is. Voor de start van het BSO-project waren alle percelen grasland.

Tabel 6. Enkele gemiddelde kengetallen ROC Zwaagdijk in 1990 in de laag 0-30 cm.

kengetal	gemiddelde waarde
pH	7,1
organische stof	6,6
Pw	30
P-Al	37
K-getal (0-30 cm)	14
MgO-getal	234

Bodemvruchtbaarheid en bemesting

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 bijge-

steld. 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.

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

Hoofdpunten van een geïntegreerde benadering zijn:

- De bemestingstoestand van de grond moet op een economisch verantwoord peil, dat wil zeggen niet te laag, en op een milieutechnisch verantwoord niveau, dat wil zeggen niet te hoog, worden gehandhaafd.
- 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.

Binnen het onderzoek is echter geen gebruik gemaakt van organische mest in verband met de moeilijke sturing van de stikstof.

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

Fosfaat, kali en magnesia

Bij fosfaat, kali en magnesia 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 productieveld via producten 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.

Voor het nader kunnen invullen en uitvoerbaar maken van de bemestingsstrategie was het noodzakelijk eerst voor de hoofdelementen de gewenste bodemvruchtbaarheidsniveaus 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 (Alt en Wiemann, 1986) blijkt echter, dat bij de gekozen lagere bodemvoorraden geen aantoon-

staan uit meerdere elementen te weten: afvoer door hoofd- en bijproduct, afvoer van schoningsafval en gewasresten, uitspoeling en fixatie.

Van alle gewassen geteeld binnen BSO is door middel van gewasanalyses de opname van nutriënten vastgesteld. Deze gegevens zijn benut om tot een nieuwe lijst te komen met verbeterde gegevens van nutriëntenopname door het afgevoerde hoofdproduct, aangegeven in kg per ton vers product. In bijlage 2 zijn deze voor de gewassen die op BSO Zwaagdijk worden geteeld in kg per ton vers product aangegeven. De gewasafvoergift per ha is vastgesteld op basis van de locatie eigen opbrengstniveaus. In de eerste twee onderzoeksjaren waren de afvoergiften gebaseerd op forfaitaire waarden van opname en afvoer, aangegeven in kilogrammen per ha. Vanaf 1993 is met de nieuwe lijst van afvoergiften gewerkt. Naast de gewasafvoer is er op zandgrond sprake van uitspoeling van kali en magnesia. Ter compensatie hiervan is een jaarlijkse gift van respectievelijk 75 kg K_2O en 20 kg MgO per ha aangehouden. Alle analyses zijn uitgevoerd door BLGG te Oosterbeek.

Bemestingsrichtlijnen

Met behulp van voorgaande gegevens kan de algemene strategie vertaald worden in richtlijnen, zoals aangegeven in tabel 8.

Ten behoeve van het onderzoek wordt jaarlijks het Pw-, K- en MgO -getal bepaald. Voor het vaststellen van het bemestingsplan wordt het Pw- en MgO -getal om de vier jaar en het K-getal om de twee jaar vastgesteld.

Uit de opbrengstniveaus, de hoeveelheden nutriënten per ton vers product, 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 gewas worden vastgesteld. In tabel 9 staan deze voor de gewassen geteeld op BSO Zwaagdijk weer-

Tabel 7. Vastgestelde streeftrajecten.

element	streeftraject
fosfaat	Pw-getal 25-50
kali-kleigrond	K-getal 20-29
magnesia-kleigrond	niet van toepassing

bare nutriëntentekorten optreden, waardoor groei, kg-opbrengst en kwaliteit nadelig worden beïnvloed.

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 be-

Tabel 8. Bemestingsrichtlijnen voor fosfaat, kali en magnesia op zandgrond.

1. Fosfaat		
— streeftraject:	Pw-getal 25-50	
— binnen streeftraject:	afvoergift	
— boven streeftraject:	géén bemesting	
— beneden streeftraject:	herstelgift, 50 kg P_2O_5 per ha per punt	
Aanvullend:		
— bladgewassen gezaaid/geplant vóór 15 mei minimaal 50 kg P_2O_5 per ha, ongeacht het Pw-getal		
— overige gewassen vóór 15 mei gezaaid/geplant minimaal 50 kg P_2O_5 per ha tot Pw 50		
2. Kali (kleigrond)		
— streeftraject:	K-getal 20-29	(zand K-getal 10-19)
— binnen streeftraject:	afvoergift	(zand afvoergift + 75 kg K_2O per ha uitspoelingscompensatie)
— boven streeftraject:	géén bemesting	
— beneden streeftraject:	herstelgift 100 kg K_2O per ha per punt (zand 50 kg per punt)	
3. Magnesia (kleigrond)		
Op kleigronden wordt het akkerbouwadvies gehanteerd, dat wil zeggen bij gebreksverschijnselen curatief door middel van gewas-		
bespuitingen met magnesia-zouten		
Zandgronden:		
— streeftraject	MgO-getal 100-124	
— binnen streeftraject	afvoergift + 20 kg MgO per ha uitspoelingscompensatie	
— boven streeftraject	geen bemesting	
— beneden streeftraject		
• MgO-getal 50-74	200 kg MgO per ha	
• MgO-getal 75-99	150 kg MgO per ha	

gegeven. Tevens is het verschil tussen de in BSO gehanteerde strategie en het gangbare advies vollegrondsgroenteteelt aangegeven. In bijlage 3 staat vermeld hoe de in tabel 9 genoemde afvoergiften tot stand zijn gekomen.

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

Bij de kalibemesting 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 uitdrukking. Bij het gangbare advies heeft de perceels-eigenopbrengst geen invloed op de bemestingsgift.

Bij de magnesiabemesting is het gangbare advies voor de intensieve vollegrondsgroenteteelt 100 kg MgO per ha, terwijl BSO niet bemest met magnesia tenzij er gebreksver-

Tabel 9. Fosfaat-, kali- en magnesiabemesting in kg P_2O_5 , K_2O en MgO per ha binnen het streeftraject (Pw 25-50, K-getal 20-29) volgens de BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt.

gewas	fosfaatgift		kaligift		magnesiagift ³	
	BSO ¹	gangbaar	BSO	gangbaar	BSO	gangbaar
vroege aardappel	50 ¹	250-150	175	300	0	100
bloemkool	50 of 30 ¹	250-150	95	300	0	100
winterpeen	90	300-200	440	300	0	100
zaai-ui ²	55	135-85	150	160	-	-

1 De fosfaatgift is bij zaaien/planten/poten vóór 15 mei 50 kg P_2O_5 per ha, als Pw-getal is lager dan Pw 50.

2 Bij zaai-ui is de bemesting volgens de adviesbasis akkerbouw voor fosfaat bij Pw van respectievelijk 25 en 40 (vergelijkbare middenwaarden in trajecten 25-30 en 31-50) en voor kali bij K-getal 24 (middenwaarden in het streeftraject 20-29).

3 Op kleigrond wordt bij toepassing van de BSO-strategie geen MgO -bemesting gegeven.

Toestand goed: klei 20-29% slib 150-199 en 30-39% slib 200-249.

schijnsele optreden.

In de gewashoofdstukken wordt uitvoeriger ingegaan op het verschil tussen de BSO-strategie en het gangbare advies. Bij de bespreking van de technische resultaten op bedrijfsniveau worden mineralenbalansen opgesteld voor fosfaat, kali en magnesia en de ontwikkeling van de bodemvruchtbaarheid gevolgd. Als referentie kunnen de verliesnormen (aanvoer minus afvoer) voor MINAS-plichtigen op bedrijfsniveau voor fosfaat voor het jaar 2000 dienen. Deze zijn vastgesteld op 35 kg fosfaat per ha bouwland (MINAS, 1997). Kalinormen zijn nog in ontwikkeling.

Stikstof

De stikstofbemesting is gewasgericht. De bemesting dient zoveel mogelijk aanvullend te zijn op het N-mineraal-aanbod vanuit de bodem. De dosering en aanwending zijn afgestemd op een optimale benutting en een zo laag mogelijk niveau (max. 70 kg N 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;
- stikstofbijmeststelsysteem (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.

Organische mest is niet gebruikt.

De invulling van de bemestingsstrategie voor stikstof per gewas staat uitvoerig beschreven in de gewashoofdstukken.

Voor stikstof is een EU-norm (max. 50 mg nitraat per liter grondwater) vastgesteld. Het stikstofoverschot op de mineralenbalans of de Nmin-voorraad na de oogst zijn niet direct te correleren aan de N-concentratie in het grondwater. De commissie Spiertz (Goossens en Meeuwissen, 1990) heeft toch getracht een norm voor de N-min restvoorraad te bepalen vanuit de beschikbare kennis over uitspoeling en denitrificatie processen in verschillende bodemtypen. Deze

norm werd op 70 kg N gesteld (en zelfs 45 kg N voor zandgrond) voor de restvoorraad aan het begin van het uitspoelingsseizoen (0-100 cm).

De verliesnormen (aanvoer minus afvoer) voor MINAS-plichtigen op bedrijfsniveau voor stikstof voor het jaar 2000 zijn vastgesteld op 150 kg N per ha bouwland (MINAS, 1997).

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. Als tot bestrijding moet worden overgegaan dan hebben biologische, mechanische en alle andere niet-chemische methoden en middelen de voorkeur. De pesticideninzet is steeds vergeleken met de volumedoelstelling voor het jaar 2000 volgens het MeerJarenPlan-Gewasbescherming (MJP-G 2000), zoals vermeld in de rapportages van de Werkgroep Akkerbouw en de Werkgroep Vollegrondsgroenteteelt (Achtergrond-document Meerjarenplan Gewasbescherming).

Onkruidbestrijding

De bedrijfsvoering en bedrijfsinrichting, 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 10 is in hoofdlijnen de geïntegreerde bestrijdingsstrategie weergegeven.

Allereerst dient buiten de gewasfase de zaadvoorraad en onkruidichtheid zoveel mogelijk te worden verminderd. Dat kan ondermeer door de teelt van sterk onderdrukende groenbemesters 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 waardoor 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 of technieken waarbij de grond wordt afgedekt de voorkeur. Ook bij mechanische technieken, is een juiste keuze en afstelling van de apparatuur belangrijk.

Als sluitpost worden herbiciden ingezet. Bij de keuze van een middel spelen naast het werkingsspectrum en de effectiviteit, de huumaantoxische 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 toepassing.

Tenslotte is de spuittechniek, de dosering en het tijdstip van behandeling van groot belang voor een optimaal resultaat. 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

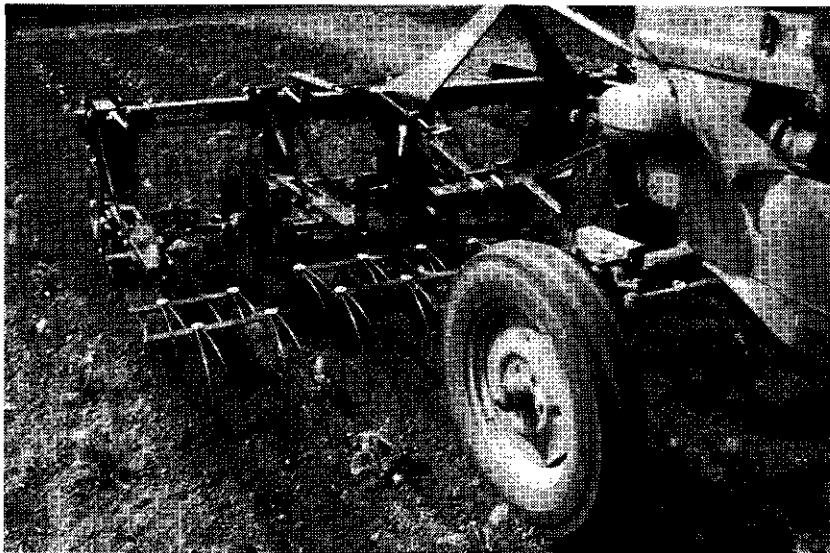
middelen sterk teruggedrongen kunnen worden.

Alle genoemde aspecten dienen zo goed mogelijk op elkaar afgestemd te worden binnen de bedrijfsvoering, daar aspecten van de onkruidbestrijding strijdig kunnen zijn met andere 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, tevens de bladnatperiode van het gewas en daarmee de ziektekansen verminderen.

Ziekten- en plagenbestrijding

In tabel 11 is in hoofdlijnen de geïntegreerde



Schoffelen met harkjes in kool is goed mogelijk.

Tabel 10. 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

- grondbewerking buiten gewasperiode;
 - grondbedekking met papier, plastic, stro etc;
 - mechanisch (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.
-

bestrijdingsstrategie weergegeven.

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 bodemgebonden ziekten en plagen. Tegelijk dienen door en in de hele bedrijfsvoering de antagonisten (natuurlijke vijanden) bevorderd 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, de gewasstructuur, de rijenafstand, zaai- en plantdichtheid en de rassen-

keuze 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 en fysische methoden (bedekking van grond en/of gewas) hebben de voorkeur. Vaak kan de basis voor de bestrijding gelegd worden door een goede zaadbehandeling. Bij de chemische bestrijding zijn de middelenkeuze, de plaats van toepassing, de dosering, het tijdstip en de toepassingstechniek van groot belang.

Binnen BSO worden in principe geen grond-

Tabel 11. 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 andere 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 bladnatperioden;
- 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 mannetjesteknik;
 - 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.
-

ontsmettingsmiddelen toegepast. Een gezonde vruchtwisseling en vruchtopvolging dienen als basis voor een optimale beheersing van aaltjes. Jaarlijks wordt de aanwezige aaltjespopulatie per perceel vastgesteld zodat de ontwikkeling binnen de verschillende systemen kan worden gevolgd. Bij toename van aaltjessoorten die schadelijk zijn voor de aanwezige teelten wordt nagegaan in hoeverre op een niet chemische wijze de aaltjes kunnen worden aangepakt. Zo kan bijvoorbeeld *Tagetes patula* (afrikaantje) worden ingezet tegen *Pratylenchus* penetrans.

Economische evaluatie

In het BSO op Zwaagdijk zijn vier bedrijfssystemen onderscheiden met ieder een andere vruchtwisseling en keuze van gewassen en teeltwijzen. Een teeltwijze van een gewas kan in meerdere bedrijfssystemen voorkomen. In deze economische evaluatie is echter niet gekozen voor een systeemvergelijking, omdat effecten van teeltplansamenstelling en teeltplanintensiteit op de teelttechnische resultaten tot nu toe slechts in beperkte mate

zijn waargenomen.

Daarom zijn teeltwijzen met een vergelijkbare aanpak wat betreft bemesting en gewasbescherming samengevoegd. Bij een gering verschil in aanpak is zo nodig een kleine correctie toegepast (tabel 12).

In de bedrijfseconomische analyse zijn die teeltactiviteiten buiten beschouwing gelaten die onevenredig zijn beïnvloed door een afwijkende kwaliteit van percelen, incidentele of niet-systeemgebonden invloeden (bijv. hagelschade), fouten in management en uitvoering, en te riskante en dus niet-herhaalde teeltmethoden.

Het gemiddelde van de geselecteerde teeltwijzen is vertaald in één of twee overzichten van een geïntegreerde teeltstrategie per teeltwijze van een gewas. Deze overzichten dienen gebaseerd te zijn op bij voorkeur drie opeenvolgende jaren, zodat voldoende rekening wordt gehouden met incidentele teeltmaatregelen en van jaar tot jaar verschillende weersinvloeden. Bovendien moeten de beschreven teeltstrategieën praktisch uitvoerbaar zijn.

Indien het aantal onderzoeksjaren met een stabiele strategie nog onvoldoende is, is er geen teeltstrategie opgesteld. Bij gelijke opbrengsten en inzet is een keuze gemaakt tussen de systemen.

De overzichten van de geïntegreerde teeltstrategieën vermelden alle kwantitatieve inputs en outputs en bewerkingen van een teeltwijze. De inputs uitgangsmateriaal, meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen en hulpmaterialen zijn gewaardeerd tegen het prijspeil van 1996. De afzetkosten en overige productgebonden kosten zijn normatief vastgesteld, eveneens gebaseerd op de tarieven in 1996.

De outputs in casu de fysieke opbrengsten aan netto marktbaar product zijn gedifferentieerd naar kwaliteit, klasse en sortering.

Deze opbrengsten zijn gewaardeerd tegen de gemiddelde veilingweekprijzen over de jaren 1994 tot en met 1996, verhoogd met een BTW van 5,93%, waarbij eveneens onderscheid is gemaakt in kwaliteit, klasse en sortering. De contractprijs van uien wordt verondersteld gelijk te zijn aan de gemiddelde beursnotering in Goes over 1992-1996.

De inputs en outputs worden vervolgens economisch gewaardeerd tegen actuele prijzen met als resultaat een saldo-overzicht.

De bewerkingen worden via gestandaardiseerde taaktijden vertaald in een arbeidsfilm en een werktuigenlijst. Alleen voor de handmatige onkruidbestrijding is de werkelijke arbeidsinzet in de onderliggende teeltactiviteiten aangehouden. Verder werden in het BSO Zwaagdijk geen werktuigen toegepast die ook niet in de praktijk gangbaar zijn. Een berekening van additionele werktuigkosten kon derhalve achterwege blijven.

Een vergelijking van de geïntegreerde met gangbare teeltstrategieën op basis van saldo, arbeidsinzet en werktuigkosten zou interessant zijn. Dit is echter bijna onmogelijk gezien het ontbreken van statistische informatie van gangbare teeltmethoden. Wel wordt een zeer globale vergelijking gemaakt met het saldoboek DLV 96 (Schellekens, 1997) en KWIN 95 (Balk-Spruit en Spigt, 1994) en KWIN BB 94 (Edens en Janssen, 1994), waarbij opvallende afwijkingen in opbrengsten, teeltkosten, arbeidsinzet en werktuigkosten worden toegelicht. De aldus verkregen saldo- en arbeidsoverzichten zijn opgenomen in bijlage 5. In de hoofdstukken per gewas is een korte samenvatting van de saldo-overzichten opgenomen en zijn enkele bedrijfseconomische kanttekeningen geplaatst.

Deze kanttekeningen zijn gebaseerd op een globale vergelijking van de kosten en met name de opbrengsten met het saldoboek DLV en KWIN, en de kwaliteits- en sorteringsverdeling volgens de veilingaanvoergegevens. De financiële opbrengsten voor de

goede landbouwpraktijk volgens DLV zijn berekend door de in het Saldoboek Vollegrondsgroenten vermelde bruto fysieke opbrengsten om te rekenen naar netto fysieke opbrengsten en deze vervolgens te vermenigvuldigen met de gemiddelde veilingweek-

prijzen over de jaren 1994 tot en met 1996. Hierbij kan geen onderscheid gemaakt worden in kwaliteit en sortering, maar is de veilingweekprijs wel een afspiegeling van de gemiddelde veilingaanvoer volgens het Centraal Bureau Tuinbouwveilingen.

GEWASEVALUATIE

Vroege aardappel

Vroege aardappelen komen voor in alle systemen. Vroege aardappelen komen eenmaal per zes jaar terug op hetzelfde perceel. Ze worden niet afgedekt met plastic of agryl. Bij toepassing van de hiervoor beschreven geïntegreerde strategie voor bemesting en gewasbescherming zijn de opbrengst en kwaliteit gemiddeld over de laatste drie jaren goed te noemen. In tabel 12 staat een overzicht (teeltdoorsnede) van de geïntegreerde

strategieën bij vroege aardappel. In deze teeltdoorsnede staan alle kwantitatieve inputs en outputs en bewerkingen vermeld.

Bemesting

De gemiddelde stikstofgift is veel lager dan de gift volgens scenario 2000. De stikstofopname door het gewas is ongeveer gelijk aan scenario 2000, waardoor het stikstofsaldo ook veel lager is. De netto-afvoer aan stikstof (afvoer product minus aanvoer pootgoed) was hoger dan scenario 2000. Het stikstofoverschot komt toch nog veel lager uit

Tabel 12. Teeltdoorsnede van vroege aardappel (BSO Zwaagdijk 1994-1996).

VROEGE AARDAPPEL	eenheid	S1/S2	S4
algemeen			
ras		Doré	Fresco/Latona
teeltfrequentie		1:6	1:6
voortvrucht		bloemkool	winterpeen
plantverband		75*30 cm	75*30 cm
opbrengsten			
netto-opbrengst	kg/ha	36200	40700
uitgangsmateriaal			
pootgoed 35-45 mm	kg/ha	2500	2500
meststoffen			
N	kg/ha	43	33
P ₂ O ₅	kg/ha	50	50
K ₂ O	kg/ha	175	175
MgO	kg/ha	0	0
onkruidbestrijding	kg actieve stof/ha	0,0	0,0
mechanische bestrijding	aantal keer	1	1
chemische bestrijding	aantal keer	0	0
handwerk	aantal uren/ha	0	0
bestrijding ziekten	kg actieve stof/ha	0,4	0,0
bestrijding Phytophthora (fluazinam)	aantal keer	2,6	0
bestrijding plagen	kg actieve stof/ha	0,0	0,0
bestrijding insecten	aantal keer	0	0

Tabel 13. Stikstofbalans en stikstofmineraal na de teelt en half november bij vroege aardappel (S1/S2) gemiddeld op BSO Zwaagdijk over de periode 1994-1996 in vergelijking met scenario 2000 ¹⁾.

	gemiddeld BSO		scenario 2000
	S1/S2	S4 (exp.)	
aanvoer (1)	43	33	115
opname (2)	164	175	150
afvoer (3)	84	95	36
overschot (1-3)	-41	-61	79
saldo (1-2)	-121	-141	-35
Nmin einde teelt (0-60 cm)	66	56	-
Nmin november (0-60 cm)	40	36	-
Nmin november (0-90 cm)	48	42	70

1) Bron: Van Eck, 1995.

2) Voorlopige richtlijn van BSO afgeleid van de EU-norm.

dan scenario 2000. In S4 was de stikstofgift iets lager door een andere strategie en de opname en afvoer iets hoger vanwege een iets hogere productie dan S1/S2. Het overschot en saldo in S4 komt hiermee ongeveer 20 kg N per ha negatiever uit dan in S1/S2. Dit wijst erop dat goed is ingespeeld op het aanbod van gemineraliseerde bodemstikstof. De Nmin in november voldeed ruimschoots aan de maximum norm van 70 kg per ha.

De gekozen strategie van BSO geeft een besparing van circa 75% op de fosfaatgift en van circa 40% op de kaligift uitgaande van de gegeven gift binnen het streeftraject volgens de BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt. Magnesia wordt op BSO Zwaagdijk vanaf 1993 niet meer gegeven. Het gangbare advies voor magnesia bij groenten binnen het streeftraject is 100 kg per ha.

Gewasbescherming

Uit tabel 14 blijkt dat BSO Zwaagdijk ruimschoots voldoet aan het maximale gebruik voor pesticiden in 2000, zoals vastgelegd in het MJP-G 2000.

Herbiciden

In vroege aardappelen zijn goede mogelijk-

heden om het onkruid mechanisch te bestrijden door middel van een eenmalige verlate rugopbouw. Het resultaat hiervan is goed. Aanvullende maatregelen waren niet nodig. Herbiciden zijn niet gebruikt.

Fungiciden

Door gerichte rassenkeuze en het min of meer geleid bestrijden van *Phytophthora* wordt aantasting door *Phytophthora* voorkomen. Ook het middel fluazinam (onder andere Shirlan) is een hele vooruitgang, zowel wat betreft de hoeveelheid actieve stof als wat betreft de milieuvriendelijkheid. In S4 wordt *Phytophthora* zelfs in het geheel niet bestreden door keuze van het minst vatbare vroege aardappelras (Fresco/Latona).

In 1992 en 1996 trad veel schurft op. Vanaf het begin van de knolvorming tot 3 weken hierna werd zo nodig één of tweemaal beregend om de grond in de aardappelrug vochtig ($pF=2$) te houden.

Op de gevoelige grond van BSO Zwaagdijk kon bij het gevoelige ras Doré ernstige aantasting niet altijd voorkomen worden. Bij het veel minder gevoelige ras Latona was schurft in 1996 wel beheersbaar.

Tabel 14. Gemiddelde inzet aan chemische middelen (kg actieve stof per ha) bij vroege aardappelen op BSO Zwaagdijk over de periode 1994-1996 in vergelijking met MJP-G 2000 ¹.

middel	gemiddeld BSO		MJP-G 2000
	S1/S2	S4 (exp.)	
herbiciden	0,0	0,0	0,3
fungiciden	0,4	0,0	4,8
insecticiden	0,0	0,0	0,2
grondontsmetting	0,0	0,0	0,0
totaal	0,4	0,0	5,3

¹ Bron: Rapportage Werkgroep Akkerbouw, 1990.

Grondontsmetting vindt volgens het MJP-G niet plaats bij vroege aardappelen.

Het gebruik aan fungiciden binnen BSO Zwaagdijk bij vroege aardappelen is laag.

Insecticiden

Luizen worden geleid bestreden door middel van een bespuiting met 0,25 kg pirimicarb (onder andere Pirimor) per ha ofwel de helft van de geadviseerde dosering. BSO Zwaagdijk gebruikt de schadedrempel die gehanteerd wordt voor normale consumptie-aardappelen. In S4 zijn luizen in het geheel niet bestreden, omdat de verwachting is dat luizen niet veel schade doen bij vroege aardappelen. Overigens zijn de laatste drie jaar

in geen van de systemen insecten bestreden. De insecticideninzet was daarmee nihil.

Nematiciden

Nematiciden zijn niet ingezet.

Economische evaluatie

Uitgaande van de hiervoor weergegeven teeltdoorsnede is een economische evaluatie uitgevoerd. De uitgangspunten bij deze berekening staan vermeld in op bladzijde 23.

De fysieke opbrengst van de geselecteerde teeltstrategie (Doré) is in het BSO ruim 20%

Tabel 15. Vergelijking saldi voor vroege aardappel van BSO Zwaagdijk (1994/1996) met de referentie DLV 1996.

kenmerk	BSO		referentie
	S1/S2	S4 (exp.)	
Opbrengst	11471	13016	11700
Kosten:			
uitgangsmateriaal	1375	1875	1800
meststoffen	173	164	377
onkruidbestrijding	0	0	96
bestrijding ziekten en plagen	101	0	276
overige grond- en hulpstoffen	0	0	0
afzetkosten	2782	3103	
overige kosten	174	188	
Totaal kosten	4605	5330	
Saldo (eigen mechanisatie)	6866	7686	

hoger dan in DLV1996.

(De niet-geselecteerde rassen Fresco/Latona (systeem S4) hebben overigens een 35% hogere fysieke opbrengst dan DLV1996.)

De kwaliteit van de geselecteerde teeltstrategie (Doré) in het BSO is als gevolg van schurft beduidend slechter dan die van de gemiddelde veilingaanvoer volgens het CBT met 30% meer in Kl. II.

(De niet-geselecteerde rassen Fresco/Latona hebben een beduidend betere kwaliteit dan die van de gemiddelde veilingaanvoer van aardappelen algemeen volgens het CBT met 35% minder in Kl. II.)

Bij bemesting wordt een besparing gerealiseerd van f 200,-, bij onkruidbestrijding van f 100,- en bij gewasbescherming van f 200,- per ha.

Conclusie: de fysieke opbrengst is beter dan DLV1996 en de kwaliteit als gevolg van gewone schurft slechter dan de gemiddelde praktijk, zodat per saldo de financiële opbrengst en het saldo ongeveer gelijk zijn aan de praktijk.

Bloemkool

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: januarizaai, vrijsters, zomer-vroeg, zomer-laai, herfst-vroeg en herfst-laai.

Bij toepassing van de hiervoor beschreven geïntegreerde strategie voor bemesting en gewasbescherming zijn de opbrengst en kwaliteit gemiddeld over de laatste drie jaren goed te noemen. In tabel 16 staat een overzicht (teeltdoorsnede) van de geïntegreerde strategieën bij bloemkool. In deze teeltdoorsnede staan alle kwantitatieve inputs en outputs en bewerkingen vermeld.

Bij gebruik van bacteriepreparaten wordt gemiddeld één bestrijding tegen rupsen meer

uitgevoerd dan bij gebruik van deltamethrin (onder andere Decis).

Bemesting

De gemiddelde stikstofinzet bij BSO is veel lager dan scenario 2000. De stikstofopname en -afvoer door het gewas is vergelijkbaar.

Hierdoor wordt het stikstofsaldo en -overschot veel lager dan scenario 2000. Dit wijst erop dat bij de stikstofbemesting duidelijk ingespeeld is op de mineralisatie vanuit de bodem. Ondanks de relatief lage stikstofgift was de stikstofmineraal na de teelt en in november hoog. Op de sterk mineraliserende grond van BSO Zwaagdijk lukte het bij bloemkool net om de maximumnorm van 70 kg N per ha in november te realiseren.

De gekozen strategie van BSO geeft een besparing van circa 80% op de fosfaatgift en van circa 70% op de kaligift uitgaande van de gegeven gift binnen het streeftraject volgens de BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt. Magnesia wordt op BSO Zwaagdijk vanaf 1993 niet meer gegeven. Het gangbare advies voor magnesia binnen het streeftraject is 100 kg per ha.

Gewasbescherming

Uit de tabel blijkt dat BSO Zwaagdijk ruimschoots voldoet aan het maximale gebruik in 2000, zoals vastgelegd in het MJP-G.

Herbiciden

In bloemkool zijn goede mogelijkheden om het onkruid geheel mechanisch te bestrijden.

Op BSO Zwaagdijk wordt een keer geëgd en een of twee keer geschoffeld. De eerste bewerking vindt plaats middels eggen, omdat de eerste keer schoffelen onvoldoende aardend kan worden gewerkt (Zwart-Roodzant en Kreuk, 1994). In noodgevallen wordt de rijenfrees ingezet. Dit laatste was de laatste drie jaar niet nodig. De bloemkool wordt eenmaal met de hand nagelopen.

Tabel 16. Teeltdoorsnede van bloemkool (BSO Zwaagdijk 1994-1996).

BLOEMKOOL	eenheid	jz	vrij	zv	zv gaas	zl	hv	hv gaas	hl
algemeen		S1	S1 S2	S1 S2	S4	S1	S1 S2	S4	S1S2
ras	Montano Fremont Forrest	M	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fo
teeltfrequentie		1:2	1:2 1:3	1:2 1:3	1:6	1:2	1:2 1:3	1:6	1:2 1:3
voorvrucht	vroege aardappel winterpeen	ui	ui iris	vra iris	vra	vra	wp	vra	wp
plantverband	75 * .. cm	50	50	55	55	55	55	55	60
opbrengsten									
netto-opbrengst	* 1000stuks/ha	26	25	22	22	21	22	23	21
uitgangsmateriaal									
plantgoed	*1000 stuks/ha								
96-tray		26							
228-tray			26	24	24	24	24	24	22
meststoffen									
N	kg/ha	166	102	81	59	63	78	0	46
P ₂ O ₅	kg/ha	50	50	50	50	30	30	30	30
K ₂ O	kg/ha	95	95	95	95	95	95	95	95
MgO	kg/ha	0	0	0	0	0	0	0	0
onkruidbestrijding	kg actieve stof/ha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
aantal bestrijdingen mechanisch		2,7	3	3	2	2	2,2	1,7	2,3
aantal uren handwerk		15	13	12	15	13	12	18	8
bestrijding ziekten	kg actieve stof/ha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
zaadcoating (kiemschimmels)	ja/nee	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
bestrijding schimmels (veld)	aantal keer	0	0	0	0	0	0	0	0
bestrijding plagen	kg actieve stof/ha	0,2	0,2	0,1	0,0	0,1	0,4	0,0	0,4
bestrijding koolvlieg	methode	tray	tray	zaad	gaas	zaad	zaad	gaas	tray
bestrijding luis (Ekatin/Pirimor)	aantal keer	0	0	0,3	0	0,3	1,7	0	1
bestrijding rups (Decis)	aantal keer	0,3	0,3	1	0	2,3	2,3	0	1,3
overige grond- en hulpstoffen									
insectengas 1,35*1,35	*1000 m ²	0	0	0	10,5	0	0	10,5	0

Noot:

- jz=januarizaai; vrij=vrijsters; zv=zomer-vroeg; zl=zomer-laai; hv=herfst-vroeg; hl=herfst-laai; gaas=insectengas.

Herbiciden worden niet gebruikt.

Fungiciden

Het zaad wordt ontsmet tegen kiemschim-

mels. De laatste jaren wordt zwartpoten (Rhizoctonia-ziekte) een steeds groter probleem. Zaadontsmetting heeft echter geen effect op zwartpoten. Tegen schimmelziekten

Tabel 17. Stikstofbalans en stikstofmineraal na de teelt en half november bij bloemkool (S1/S2) gemiddeld over de teeltwijzen op BSO Zwaagdijk over de periode 1994-1996 in vergelijking met scenario 2000 ¹.

	gemiddeld BSO	scenario 2000
aanvoer (1)	89	210
opname (2)	224	230
afvoer (3)	89	70
overschot (1)-(3)	0	140
saldo (1)-(2)	-135	-20
Nmin einde teelt (0-60 cm)	64	-
Nmin november (0-60 cm)	51	-
Nmin november (0-90 cm)	68	70 ²⁾

1) Bron: Van Eck, 1995.

2) Voorlopige richtlijn van BSO afgeleid van de EU-norm.

in het veld is niet gespoten. Er was geen effect op opbrengst of kwaliteit.

Het gebruik aan fungiciden (zaadontsmetting) is miniem.

Insecticiden

De rups, melige koolluis 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 S4 is met succes insectengaas toegepast.

De koolgalmug wordt geleid bestreden op

basis van tellingen. De resultaten hiervan zijn wisselend. De laatste jaren trad nauwelijks koolgalmug op, zodat het resultaat van de koolgalmugbestrijding niet goed beoordeeld kan worden. Wel duidelijk is dat bij geen of zeer weinig muggen vangen het goed mogelijk is om niet te spuiten.

Bij gebruik van bacteriepreparaten vindt vaker een rupsbestrijding plaats dan bij gebruik van geleide bestrijding. Ondanks het feit dat meer bespuitingen worden uitgevoerd is het resultaat niet altijd afdoende, wat soms leidt tot een mindere kwaliteit.

Het insectengaas levert goede resultaten bij

Tabel 18. Gemiddelde inzet aan chemische middelen (kg actieve stof per ha) bij bloemkool op BSO Zwaagdijk over de periode 1994-1996 in vergelijking met MJP-G 2000 ¹⁾.

middel	gemiddeld BSO		MJP-G 2000
	S1/S2	S4 (exp.)	
herbiciden	0,0	0,0	1,0
fungiciden ¹	0,0	0,0	3,8
insecticiden ¹	0,2	0,0	1,0
grondontsmetting	0,0	0,0	0,0
totaal	0,2	0,0	5,8

1) Bron: Rapportage Werkgroep Vollegrondsgroenteteelt, 1990.

Insecticiden is inclusief grondbehandeling. In S4 is insectengaas gebruikt. Grondontsmetting vindt volgens het MJP-G niet plaats bij bloemkool.

de insectenbestrijding. Knelpunt is de praktische toepassing, met name de kosten en de extra arbeid bij het opbrengen en afhalen van het gaas tussentijds bij de onkruidbestrijding en/of stikstofmonstername. De insecticideninzet voldoet ruimschoots aan de volumedoelstelling van het MJP-G 2000.

Nematiciden

Nematiciden zijn niet ingezet.

Economische evaluatie

Uitgaande van de hiervoor weergegeven teeltdoorsnede is een economische evaluatie uitgevoerd. De uitgangspunten bij deze berekening staan vermeld op blz. 23.

De fysieke opbrengsten van de geselecteerde teeltstrategieën zijn in het BSO gemiddeld bijna 10% hoger dan in DLV 1996. In de vroege teelten is de fysieke opbrengst 20% hoger dan DLV 1996 en in de zomerteelten gelijk aan DLV 1996.

Volgens de teelthandleiding bloemkool (De Moel, 1993) waren in het verleden alleen grote bloemkolen (zes per bak) goed. Tegenwoordig kan de teler zich beter op 'achten' richten, zeker ook gezien het geringe prijsverschil tussen 'zessen' en 'achten'

op de exportveilingen. Op de grootste bloemkoolveiling WFO bestaat het grootste deel van de aanvoer derhalve uit 'achten'. In het BSO is dan ook bewust geteeld op 'achten'.

Volgens de veilinggegevens van het CBT zit echter 50% van de aanvoer in de Kl. I - 6 st en 30% in de Kl. I - 8 st. Het betreft hier echter alleen de klokverkopen en de gegevens van veiling WFO zijn niet inbegrepen! Het geringe prijsvoordeel voor de Kl. I - 6 st wordt overigens wel bevestigd.

Gezien het voorgaande is het dan ook niet verwonderlijk dat de sortering in de klasse I van de geselecteerde teeltstrategieën in het BSO ten opzichte van het CBT met ruwweg 50% is verschoven van 6 stuks naar 8 stuks per bak. Het aandeel klasse II in het BSO en bij het CBT is wel min of meer gelijk. Dit beeld geldt voor alle teeltwijzen.

Bij bemesting wordt een besparing gerealiseerd van f 400,-, bij onkruidbestrijding van f 150,- en bij gewasbescherming van f 50,- per ha.

De toepassing van het bacteriepreparaat Bactospeine in de zomer- en herfstteelten van S3 leidt bij gewasbescherming tot een kostenstijging van f 100,- per ha.

Tabel 19. Vergelijking saldi voor bloemkool van BSO Zwaagdijk (1994/1996) met de referentie DLV 1996.

kenmerk	BSO		referentie (S1/S2)
	S1/S2	S4 (exp.)	
Opbrengst	23207	23380	24716
Kosten:			
uitgangsmateriaal	2343	1994	2527
meststoffen	202	140	600
onkruidbestrijding	0	0	157
bestrijding ziekten & plagen	78	0	139
overige grond- en hulpstoffen	0	4688	0
afzetkosten	4667	4560	
overige kosten	549	757	
Totaal kosten	7839	12138	
Saldo (eigen mechanisatie)	15367	11242	

* In S4 komt alleen zomer vroeg en herfst vroeg voor.

In de vroege zomer- en herfstteelt in S4 is insectengaas 1.32*1.32 mm toegepast. De aanschafprijs van dit insectengaas bedraagt f 1,90 per m². Bij afschrijving over 5 jaren en een rentepercentage van 7% bedragen de jaarkosten f 0,45 per m² ofwel f 4.700,- per ha. In het BSO is het insectengaas overigens 10 keer gebruikt.

In de late herfstteelt van 1991 bedroeg het oogstpercentage als gevolg van koolgalmug slechts 49%; in de latere jaren vormde koolgalmug geen problemen meer. De toepassing van insectengaas tegen koolgalmug lijkt derhalve economisch niet verantwoord: de extra kosten worden onvoldoende gecompenseerd door een hogere fysieke opbrengst en/of

kwaliteit.

Conclusie: de fysieke opbrengst is beter dan DLV1996 en de kwaliteit en sortering zijn iets minder dan de gemiddelde praktijk, zodat de financiële opbrengst en het saldo vergelijkbaar is met de praktijk.

Gras

Gras vormt een "rustjaar" in de rotatie. De teelt van gras komt uitsluitend voor in S3 en S4. In S3 wordt het gras in april gezaaid, zodra de grond voldoende droog is. In S4 wordt, indien mogelijk, het gras zo snel mogelijk na de oogst van de bloemkool in

Tabel 20. Teeltdoorsnede van gras BSO Zwaagdijk (1991-1996).

GRAS	eenheid	S3/S4
algemeen		
ras		BG3
teeltfrequentie		1:6
voorvrucht		zomer/herfstbloemkool
plantverband	rijafstand in cm	12
opbrengsten		
totale opbrengst	ton/ha	46,8
uitgangsmateriaal		
zaaizaad	kg/ha	50
meststoffen		
N	kg/ha	93
P ₂ O ₅	kg/ha	30
K ₂ O	kg/ha	270
MgO	kg/ha	0
onkruidbestrijding	kg actieve stof/ha	0,4 (incl. grasdoding 2,3)
mechanische bestrijding (eggen/toppen)	aantal keer	0,7
chemisch bestrijding (volvelds)	aantal keer	0,25
grasdoding mechanisch (scheuren)	aantal keer	0,5
grasdoding chemisch (glyfosaat)	aantal keer	0,5
handwerk	aantal uren/ha	0
bestrijding ziekten	kg actieve stof/ha	0,0
bestrijding schimmels	aantal keer	0
bestrijding plagen	kg actieve stof/ha	0,2
bestrijding emelten	aantal keer	0,2

Tabel 21. Stikstofbalans en stikstofmineraal na de teelt en half november bij gras op BSO Zwaagdijk gemiddeld over de periode 1991-1996 in vergelijking met scenario 2000.

	gemiddeld BSO	MINAS
aanvoer (1)	93	-
afvoer (2)	146	-
aanvoer minus afvoer	-53	150
Nmin einde teelt (0-60 cm)	41	-
Nmin november (0-60 cm)	54	-
Nmin november (0-90 cm)	70	70 ²⁾

1) Bron: MINAS, 1997 (stikstofverliesnorm geldend voor bouwland en vooralsnog alleen geldend bij gebruik van dierlijke mest).

2) Voorlopige richtlijn van BSO afgeleid van de EU-norm.

gezaaid, echter niet later dan half oktober/begin november in verband met de kans op uitvriezen van Engels raaigras en de kans op onkruid.

Alleen in 1993 is het gras in het najaar gezaaid. Dit gras kwam matig op, waardoor de stand in het voorjaar zeer matig was. Daarom was herinzaai noodzakelijk. De overige jaren is het gras in het voorjaar gezaaid. Door de veelal natte omstandigheden in de herfst was het dan niet mogelijk om te zaaien.

Het gebruikte mengsel is BG3. Dit mengsel bevat alleen diploïd Engels raaigras: hooity-

pe voor een snelle voorjaarsontwikkeling en weidetype voor een goede zodedichtheid.

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

Bemesting

De stikstofbemesting vindt vanaf 1993 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 maaissneden (BSO 93 kg N per ha ten opzichte van advies 200

Tabel 22. Gemiddelde inzet aan chemische middelen (kg actieve stof per ha) bij gras op BSO Zwaagdijk gemiddeld over de periode 1991-1996 in vergelijking met MJP-G 2000 ¹⁾.

middel	gemiddeld BSO	MJP-G 2000
herbiciden	0,4	0,2
fungiciden	0,0	0,0
insecticiden	0,2	0,0
grondontsmetting	0,0	0,0
totaal	0,0	0,2

1. Bron: Rapportage Werkgroep Akkerbouw, 1990.

2. Herbicideninzet is exclusief doding grasmat. Inclusief doding grasmat is de inzet 2,3 kg actieve stof per ha.

3. Insecticideninzet 1991 bij start project: 60 kg/ha chloorpyrifos t.b.v. bestrijding emelten vanwege voorvrucht gras.

kg N per ha). De N-mineraal na de teelt (0-60 cm) varieerde sterk en was gemiddeld over de jaren en de percelen circa 41 kg N per ha. Op het einde van de teelt in november werd circa 70 kg N per ha in de laag 0-90 cm aangetroffen.

Gewasbescherming

De enige inzet aan pesticiden is te vinden onder de herbiciden en insecticiden. De volumedoelstelling van het MJP-G 2000 wordt nog niet gerealiseerd.

Herbiciden

Door in een periode te zaaien waarin een snelle groei is te verwachten (eind april) kan bij gebruik van circa 50 kg zaad per ha in combinatie met eggen en regelmatig bloten het onkruid beheersbaar worden gehouden. In 1993 (S4 najaarszaai) en 1994 moest vanwege het vele onkruid toch chemisch worden ingegrepen.

Ook de inzet van schapen biedt goede mogelijkheden om onkruidproblemen in het gras te voorkomen. Dit is binnen BSO niet toegestaan.

Fungiciden/insecticiden/nematiciden

Deze middelen worden binnen BSO geen van alle gebruikt. Alleen in 1991, bij de start van het project, kwamen vanwege de voorvrucht gras veel emelten voor die zijn bestreden met 60 kg chloorpyrifos (onder andere Dursban).

Economische evaluatie

Er is voor gras geen saldo- en arbeidsberekening gemaakt, omdat deze teelt dient als rustgewas en dus in bedrijfsverband meegenomen moet worden.

De sneden zijn afgevoerd naar een veeboer en hebben wel een economische waarde, met name in jaren met weinig ruwvoer.

Iris

Iris komt voor in S2. Iris wordt een keer per zes jaar geteeld. Vanaf het derde jaar heeft de teelt in netten plaatsgevonden. Reden hiervoor is dat er grote voordelen aan de teelt in netten zitten, vooral vanuit milieukundig oogpunt (minder opslag, geen spoelwater). Verder biedt de nettenteelt arbeids-technische voordelen (machinale oogst in plaats van handmatig, meer oogstbare dagen).

Bij toepassing van de geïntegreerde strategie voor bemesting en gewasbescherming (zie teeltdoorsnede) zijn de opbrengsten en de kwaliteit gemiddeld over de laatste twee jaren goed te noemen met 1014000 stuks per ha, waarvan 166000 stuks per ha "tienen". Het percentage klasse I was hoog met 99%. In de volgende tabel staat een overzicht (teeltdoorsnede) van de geïntegreerde teeltstrategieën bij iris. In deze teeltdoorsnede staan alle kwantitatieve inputs en outputs en bewerkingen vermeld.

Bemesting

De gemiddelde stikstofinzet was laag met 54 kg N/ha. De stikstofopname door het gewas is 124 kg N/ha, waardoor het stikstofsaldo -70 bedraagt. De netto-afvoer aan stikstof via de bollen (afvoer product minus aanvoer plantgoed) was 85 kg N/ha, waardoor het stikstofoverschot uitkomt op -31 kg N/ha. Dit wijst erop dat iris gebruik heeft gemaakt van stikstof vrijkomend uit mineralisatie. Ondanks de lage stikstofgift was de stikstof-mineraal na de teelt hoog. Ook de stikstof-mineraal in november was hoog, ondanks de teelt van een groenbemester. Op de sterk mineraliserende grond van BSO Zwaagdijk is het nauwelijks of niet mogelijk om de stikstofnorm van 70 kg N per ha in november te halen.

Tabel 23. Teeltdoorsnede van iris (BSO Zwaagdijk 1995/1996).

IRIS	eenheid	S2
algemeen		
ras		Ideal
teeltfrequentie		1:6
voorvrucht		tulp
plantverband (2 rijen per bed)	cm	2 x 40 cm
opbrengsten		
netto-opbrengst	stuks/ha	1014000
% klasse I		99%
% "tieners"		16%
uitgangsmateriaal		
plantgoed 4/8	kg/ha	8250
meststoffen		
N	kg/ha	54
P ₂ O ₅	kg/ha	30
K ₂ O	kg/ha	120
onkruidbestrijding	kg actieve stof/ha	3,9
bestrijding mechanisch	aantal keer	0
bestrijding chemisch (volvelds)	aantal keer	7
handwerk	uren/ha	8
bestrijding ziekten en plagen	kg actieve stof/ha	16,9
plantgoed schuimen (0,5% captan)	aantal keer	1
kwade grondbehandeling (tolclofos-methyl/flutolanil)	aantal keer	1
bestrijding vuur (fluazinam + toev.)	aantal keer	7
bestrijding luis (deltamethrin)	aantal keer	11,5
ziek zoeken/selecteren	aantal keer	2
bestrijding ziekten en plagen	kg actieve stof/ha	0,2
gassen (pirimifos-methyl))	aantal keer	2
plantgoed uitzoeken	aantal keer	1
plantgoed ontsmetten (kookketel)		1
overige grond- en hulpstoffen		
smalle buisnetten	meters/ha	20000
stro	ton/ha	15

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.

Gewasbescherming

Uit tabel blijkt 25 dat BSO Zwaagdijk ruimschoots voldoet aan het maximale gebruik in 2000, zoals vastgelegd in het MJP-G.

Herbiciden

De strategie voor onkruidbestrijding, zoals die de laatste twee jaren is toegepast, vol-

Tabel 24. Stikstofbalans en stikstofinmineraal na de teelt en half november bij iris op BSO Zwaagdijk over de periode 1995-1996 in vergelijking met scenario 2000¹⁾.

	gemiddeld BSO	scenario 2000
aanvoer (1)	54	-
opname (2)	124	-
afvoer (3)	85	-
overschot (1)-(3)	-31	70
saldo (1)-(2)	-70	-
Nmin einde teelt (0-60 cm)	111	-
Nmin november (0-60 cm)	50	-
Nmin november (0-90 cm)	67	70 ²⁾

1) Bron: Van Eck, 1995.

2) Voorlopige richtlijn van BSO afgeleid van de EU-norm.

deed goed.

Volgens deze strategie vindt in de herfst geen bestrijding plaats. In de winter dient het strodek als onkruidbestrijding. Na verwijderen van het strodek wordt in LDS gespoten met metoxuron. Metoxuron heeft een breed werkingsspectrum en een goede werking op muur: het meest voorkomende onkruid op BSO Zwaagdijk. Graanopslag is meestal geen probleem als oud stro wordt gebruikt.

De herbicideninzet was laag in vergelijking met het MJP-G 2000.

Fungiciden

Bij de bolontsmetting wordt gewerkt met een gehalveerde dosering captan (0,5%).

Bij de vuurbestrijding wordt vanaf het verwijderen van het strodek gewerkt met een tweewekelijks spuitschema, net zoals bij tulpen. Het aantal bespuitingen kwam hiermee op zes tot acht, toch nog veel minder dan volgens het MJP-G. Ook het middel fluazinaam (onder andere Shirlan) is een hele vooruitgang, zowel wat betreft de hoeveelheid actieve stof als wat betreft de milieuvriendelijkheid. Nadeel van dit middel is dat bij de

Tabel 25. Gemiddelde inzet aan chemische middelen (kg actieve stof per ha) bij iris op BSO Zwaagdijk over de periode 1995-1996 in vergelijking met MJP-G 2000¹⁾.

middel	gemiddeld BSO	MJP-G 2000
herbiciden	3,9	6,6
fungiciden ²⁾	16,9	27,6
insecticiden ²⁾	0,2	0,2
grondontsmetting	0,0	0,0
totaal	20,9	34,4

1. Bron: Rapportage Werkgroep Bollenteelt. Achtergronddocument Meerjarenplan Gewasbescherming. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1990.

2. Fungiciden inclusief plantgoedontsmetting, warmwaterbehandeling en grondbehandeling. Insecticiden inclusief grondbehandeling en ruimtebehandeling.

3. Grondbehandeling tegen kwade grond en grondontsmetting vindt volgens het MJP-G niet plaats op kleigronden. Er is bij de kwade grondbehandeling uitgegaan van een regelbehandeling.

Tabel 26. Vergelijking saldi voor iris van BSO Zwaagdijk (oogstjaar 1995 en 1996) met de referentie KWIN BB 1994.

kenmerk	BSO	referentie
Opbrengst	48809	
Kosten:		
uitgangsmateriaal	13109	9000
meststoffen	248	516
onkruidbestrijding	476	637
bestrijding ziekten & plagen	3442	3179
overige grond- en hulpstoffen ¹⁾	4759	
afzetkosten	1914	
overige kosten	2773	
Totaal kosten	26721	
Saldo (eigen mechanisatie)	22088	

1. Bron: Buis, 1996 (nettenteelt).

toepassers soms problemen met irritatie optreden. Momenteel loopt er onderzoek naar de geleide bestrijding van vuur.

Omdat op BSO Zwaagdijk kwade grond is geconstateerd, is een bestrijding noodzakelijk. Door de grondbehandeling tegen kwade grond in rijenbehandeling in plaats van velds uit te voeren, wordt circa de helft minder actieve stof gebruikt. Bovendien komt het middel alleen daar, waar het nodig is, namelijk bij de bol. Met inunderen op kleigrond is nog weinig ervaring. Bij de tulpen is in S4 met goed resultaat geëxperimenteerd met inunderen. Hoewel de grondbehandeling van kwade grond veel inzet vraagt, voldoet BSO Zwaagdijk ruimschoots aan de volume-doelstelling volgens het MJP-G 2000.

Insecticiden

Tegen luis wordt veel gespoten in verband met het overbrengen van het irisbont- en irisgrijsvirus. De hoeveelheid gebruikte actieve stof is gering. Op dit moment is geen alternatief voor handen. De inzet van BSO is iets lager dan volgens het MJP-G 2000.

Nematiciden

Nematiciden zijn niet ingezet.

Economische evaluatie

Uitgaande van de hiervoor weergegeven teeltdoorsnede is een economische evaluatie uitgevoerd. De uitgangspunten bij deze berekening staan op blz 23.

De fysieke leverbaaropbrengst van de ziftmaten 8/op (BSO 820800 stuks/ha) is 17% beter dan de 650.000 tot 750.000 stuks per ha vermeld in KWIN BB94. Indien bij de in KWIN BB94 vermelde leverbaaropbrengst ook de ziftmaat 7½ / 8 is begrepen, is de fysieke opbrengst in het BSO (1014000 stuks/ha) zelfs 45% beter dan in KWIN BB94. Er is echter voorzichtigheid geboden bij het trekken van harde conclusies gezien de grote variatie in opbrengst en sortering tussen cultivars!

Bij bemesting wordt een besparing gerealiseerd van f 250,- en bij onkruidbestrijding van f 150,-, maar bij gewasbescherming is sprake van een extra uitgave van f 300,- per ha. Deze kostenstijging wordt veroorzaakt door de kwade grondbehandeling met flutolanil (onder andere Monarch) en tolclofosmethyl (onder andere Rizolex), die samen f 1900,- per ha kosten. Deze grondbehandelingen tegen kwade grond zijn in de praktijk

slechts sporadisch nodig, maar worden op Zwaagdijk standaard uitgevoerd vanwege de aanwezige besmetting.

Conclusie: De fysieke leverbare opbrengst lijkt beter dan in de gemiddelde praktijk volgens KWIN BB94 en zodoende lijken de financiële opbrengst en het saldo ook hoger dan de gemiddelde praktijk.

Echter, de variatie tussen cultivars in fysieke opbrengst en sortering is te groot om zonder cultivarspecifieke praktijkgegevens betrouwbare uitspraken te kunnen doen.

Tulp

Tulp komt voor in S2, S3 en S4. Tulp wordt een keer per zes jaar geteeld. Vanaf het derde jaar heeft de teelt in netten plaatsgevonden. Reden hiervoor is dat er grote voordelen aan de teelt in netten zitten, vooral vanuit milieukundig oogpunt (minder opslag, geen spoelwater). Verder biedt de nettenteelt arbeidstechnische voordelen (machinale oogst in plaats van handmatig, meer oogstbare dagen).



Een strodek kan bij tulpen de herbicideninzet sterk verminderen.

Tabel 27. Teeltdoorsnede van tulp (BSO Zwaagdijk 1995/1996).

Item	eenheid	S2	S2	S4
algemeen				
ras		Prominence	Monte Carlo	Lucky Strike
teeltfrequentie		1:6	1:6	1:6
voorvrucht		vroege aardappel	gras	gras
plantverband (2 rijen per bed)	cm	2 x 40	2 x 40	2 x 40
opbrengsten				
netto-opbrengst	stuks/ha	351650	304050	527300
% klasse I		97%	96%	99%
% "twaalven"		16%	64%	40%
uitgangsmateriaal				
plantgoed 6/11	kg/ha	10000	10000	10000
meststoffen				
N	kg/ha	51	51	61
P ₂ O ₅	kg/ha	50	50	50
K ₂ O	kg/ha	100	100	100
onkruidbestrijding	kg actieve stof/ha	7,3	7,3	1,0
bestrijding mechanisch	aantal keer	0	0	1 (eg)
bestrijding chemisch volvelds (diverse middelen)	aantal keer	4	4	0,5
handwerk	uren/ha	6	6	12
bestrijding ziekten	kg actieve stof/ha	16,9	16,9	5,5
plantgoed uitzoeken	aantal keer	1	1	1
plantgoed schuimen	aantal keer	1	1	1
kwade grondbehandeling (tolclofosmethyl/-flutolanil)	aantal keer	1	1	inundatie
bestrijding vuur (fluazinam + toevoegingen)	aantal keer	6	6	3
bestrijding plagen	kg actieve stof/ha	0,1	0,1	0,1
gassen luis (pirimifos-methyl)	aantal keer	2	2	2
bestrijding luis (deltamethrin)	aantal keer	7,5	7,5	7
ziek zoeken/selecteren	aantal keer	2	6	2
overige grond- en hulpstoffen				
smalle buisnetten (meters/ha)		20000	20000	20000
oud stro (ton/ha)		0	0	18

Bij toepassing van de hiervoor beschreven geïntegreerde strategie voor bemesting en gewasbescherming zijn de opbrengsten van Lucky Strike gemiddeld over de laatste twee jaren goed te noemen, van Monte Carlo redelijk en van Prominence matig. De kwaliteits

teit van alle cultivars was goed (%klasse I > 95%). In tabel 27 staat een overzicht (teeltdoorsnede) van de geïntegreerde teeltstrategieën bij tulp. In deze teeltdoorsnede staan alle kwantitatieve inputs en outputs en bewerkingen vermeld.

Tabel 28. Stikstofbalans en stikstofmineraal na de teelt en half november bij tulp op BSO Zwaagdijk over de periode 1995-1996 in vergelijking met scenario 2000¹.

	gemiddeld BSO		scenario 2000
	S2	S4 (exp.)	
aanvoer (1)	51	61	-
opname (2)	95	133	-
afvoer (3) ³	61	99	-
overschot (1)-(3)	-10	-38	37
saldo (1)-(2)	-44	-72	-
Nmin einde teelt (0-60 cm)	86	45	-
Nmin november (0-60 cm)	52	45	-
Nmin november (0-90 cm)	69	51	70 ²

1. Bron: Van Eck, 1995.

2. Voorlopige richtlijn van BSO afgeleid van de EU-norm.

3. afvoer is netto-afvoer ofwel afvoer product minus aanvoer plantgoed.

Bemesting

De gemiddelde stikstofinzet in S2 is iets lager dan in S4. In het experimentele systeem S4 is de stikstofafvoer en -opname groter dan S2 vanwege de hogere productie. Het stikstofsaldo en -overschot in S4 is hierdoor lager dan in S2. Zowel S2 als S4 voldoet ruimschoots aan het scenario 2000 wat betreft het stikstofoverschot. Het negatieve stikstofoverschot en -saldo wijst erop dat de tulp ook gebruik heeft gemaakt van stikstof vrijkomend uit de mineralisatie.

Ondanks de lage stikstofgift was de stikstofmineraal na de teelt hoog. In S4 was de stikstofmineraal na de teelt acceptabel, omdat het stro veel stikstof vastgelegd had en het gewas meer stikstof had opgenomen. Ook de stikstofmineraal in november was in S2 hoog, ondanks de teelt van een groenbemester. Ook hier bleek in S4 door het gebruik van stro het niveau wel acceptabel te zijn.

Op de sterk mineraliserende grond van BSO Zwaagdijk is het nauwelijks of niet mogelijk om acceptabele stikstofmineraalniveaus te realiseren. Alleen bij gebruik van strobedekking lukte dit wel.

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.

Gewasbescherming

Uit tabel 29 blijkt dat BSO Zwaagdijk ruimschoots voldoet aan het maximale gebruik in 2000, zoals vastgelegd in het MJP-G, met uitzondering van de herbiciden in S2.

Herbiciden

De strategie voor onkruidbestrijding, zoals die de laatste twee jaren is toegepast, voldeed goed.

Bij de chemische aanpak vindt in de herfst geen bestrijding plaats. In de winter wordt alleen bij veel onkruid gespoten. In het voorjaar wordt bij opkomst van de tulpen gespoten met chloorprofam en bij het openen van de neuzen met chloridazon. Half april vindt zo nodig nog een correctie plaats met asulam. Overigens neemt het MJP-G deze

Tabel 29. Gemiddelde inzet aan chemische middelen (kg actieve stof per ha) bij tulp op BSO Zwaagdijk over de periode 1995-1996 in vergelijking met MJ-P-G 2000 ¹.

middel	gemiddeld BSO		MJ-P-G 2000
	S2	S4 (exp.)	
herbiciden	7,3	1,0	4,7
fungiciden ²	16,9	5,5	22,5
insecticiden ²	0,1	0,1	0,2
grondontsmetting	0,0	0,0	0,0
totaal	24,3	6,6	27,4

1. Bron: Rapportage Werkgroep Bollenteelt, 1990.

2. Fungiciden inclusief plantgoedontsmetting, warmwaterbehandeling en grondbehandeling. Insecticiden inclusief grondbehandeling en ruimtebehandeling.
3. Grondbehandeling tegen kwade grond en grondontsmetting vindt volgens het MJ-P-G niet plaats op kleigronden. Er is bij de kwade grondbehandeling uitgegaan van een regelbehandeling.

correctiebespuitingen niet mee.

Bij de niet chemische aanpak dient het strodek als onkruidbestrijding. Graanopslag is meestal geen probleem als oud stro wordt gebruikt.

De hiervoor weergegeven chemische aanpak van onkruiden vraagt echter wel de nodige herbiciden, zeker op de onkruidrijke grond van BSO Zwaagdijk. Door gebruik van stro kan de herbicideninzet flink gereduceerd worden, maar deze methode is wel bewerklijker. De herbicideninzet was bij de chemische aanpak hoog in vergelijking met het MJ-P-G 2000.

Fungiciden

Bij de bolontsmetting wordt gewerkt met een gehalveerde dosering captan (0,5%) plus toevoegingen, als het plantgoed Pythiumvrij is.

Bij de vuurbestrijding wordt gewerkt met het nieuwe spuitschema tegen vuur. Hierbij werden in totaal slechts vijf tot zes bespuitingen uitgevoerd ten opzichte van tien volgens het MJ-P-G. In S4 is het laatste jaar gewerkt met geleide bestrijding, waardoor het aantal bespuitingen nog verder terug gebracht kon worden tot twee. Momenteel loopt er onderzoek naar de geleide bestrijding van vuur.

Ook het middel fluazinam (onder andere Shirlan) is een hele vooruitgang, zowel wat betreft de hoeveelheid actieve stof als wat betreft de milieuvriendelijkheid. Nadeel van dit middel is dat bij de toepassers soms problemen met irritatie optreden.

Omdat op BSO Zwaagdijk kwade grond is geconstateerd, is een bestrijding noodzakelijk. Door de grondbehandeling tegen kwade grond in rijenbehandeling in plaats van velds uit te voeren, wordt circa de helft minder actieve stof gebruik. Bovendien komt het middel alleen daar, waar het nodig is, namelijk bij de bol. Met inunderen op kleigrond is nog weinig ervaring. Bij de tulpen is in S4 met succes geëxperimenteerd met inunderen (Zwart-Roodzant et al, 1996a en 1996b).

Hoewel de grondbehandeling van kwade grond veel inzet vraagt, voldoet BSO Zwaagdijk ruimschoots aan de volumedoelstelling volgens het MJ-P-G 2000.

Insecticiden

Tegen luis wordt veel gespoten in verband met het overbrengen van het tulpemozaïekvirus. De hoeveelheid gebruikte actieve stof is gering. Op dit moment is geen alternatief voor handen. De inzet van BSO is iets lager

Tabel 30. Vergelijking saldi voor tulp van BSO Zwaagdijk (oogstjaar 1995 en 1996) met de referentie KWIN BB 1994.

kenmerk	BSO		referentie
	S2	S4 (exp.)	
Opbrengst	86494	102982	
Kosten:			
uitgangsmateriaal	45021	45020	32000
meststoffen	231	261	562
onkruidbestrijding	543	85	684
bestrijding ziekten & plagen	3514	1006	2037
overige grond- en hulpstoffen ¹	2374	3805	
afzetkosten	1944	2791	
overige kosten	6290	6618	
Totaal kosten	59915	59587	
Saldo (eigen mechanisatie)	26579	43395	

1. Bron: Buis, 1996.

dan volgens het MJP-G 2000.

Nematiciden

Nematiciden zijn niet ingezet.

Economische evaluatie

Uitgaande van de hiervoor weergegeven teeltdoorsnede is een economische evaluatie uitgevoerd. De uitgangspunten bij deze berekening staan vermeld op blz. 23.

De variatie in fysieke opbrengst tussen de vele cultivars is zeer groot: in KWIN BB94 staat een range vermeld van 128.000 tot 450.000 leverbare stuks per ha! Als globaal gemiddelde wordt in KWIN BB94 een opbrengst van 350.000 stuks 11/op en 50.000 stuks 10/11 gehanteerd, maar ook deze sorteringsverhouding is zeer variabel! De fysieke leverbaaropbrengsten van de geselecteerde teeltstrategieën in het BSO zijn gemiddeld bijna 20% lager dan in KWIN BB94 (Monte Carlo -24% en Prominence -12%). De leverbaar-opbrengst bestaat gemiddeld uit 75% 11/op en 25% 10/11, zodat de sortering fijner is dan in de standaard volgens KWIN BB94. (De niet geselecteerde Lucky Strike heeft overigens een 32% hogere fysieke leverbaar-

opbrengst.)

Bij bemesting wordt een besparing gerealiseerd van f 300,- en bij onkruidbestrijding van f 150,-, maar bij gewasbescherming is sprake van een extra uitgave van f 1.500,- per ha. Deze kostenstijging komt geheel voor rekening van de grondbehandelingen met Monarch en Rizolex die samen f 1.900,- per ha kosten. Deze grondbehandelingen tegen kwade grond zijn in de praktijk slechts sporadisch nodig, maar worden op Zwaagdijk standaard uitgevoerd gezien de reeds voor aanvang van het BSO aanwezige aantasting.

Conclusie: De fysieke leverbaaropbrengst en de sortering lijken slechter dan in de gemiddelde praktijk volgens KWIN BB94. De inzet en kosten van grondbehandelingsmiddelen zijn hoger dan in de gemiddelde praktijk volgens KWIN BB94. Zodoende lijken de financiële opbrengst en het saldo ook lager dan de gemiddelde praktijk. Echter, de variatie tussen cultivars in fysieke opbrengst en sortering is dermate groot, dat zonder cultivarspecifieke praktijkgegevens geen betrouwbare uitspraken kunnen worden gedaan.

Uien

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

Bij toepassing van de hiervoor beschreven geïntegreerde strategie voor bemesting en gewasbescherming zijn de opbrengsten en de kwaliteit gemiddeld over de laatste drie jaren goed te noemen met 75,3 ton per ha en 78% bollen in de gewenste sortering (35-60 mm). In tabel 31 staat een overzicht (teelt-

doorsnede) van de geïntegreerde teeltstrategieën bij zaaiuien. In deze teeltdoorsnede staan alle kwantitatieve inputs en outputs en bewerkingen vermeld.

Bemesting

De gemiddelde stikstofinzet is laag ten opzichte van scenario 2000. De stikstofopname en stikstofafvoer (ervan uitgaande dat alleen de bollen worden afgevoerd en niet het loof) door het gewas is hoog ten opzichte van scenario 2000 vanwege de hoge productie. Het stikstofsaldo en -overschot is sterk nega-

Tabel 31. Teeltdoorsnede van zaaiuien.

		S1
algemeen		
ras		Spirit F1
teeltfrequentie		1:6
voortvrucht		herfstbloemkool
plantverband (beddenteelt)		5 regels per bed
opbrengsten		
netto-opbrengst	ton/ha	75
gewenste sortering (35-60mm)	%	77
uitgangsmateriaal		
precisiezaad gecoat + ins	zaden/ha	1250000
meststoffen		
N	kg/ha	33
P ₂ O ₅	kg/ha	55
K ₂ O	kg/ha	150
MgO	kg/ha	0
onkruidbestrijding		
	kg actieve stof/ha	2,7
bestrijding mechanisch	aantal keer	2½
bestrijding glyfosaat (volvelds)	aantal keer	1
bestrijding in LDS (volvelds)	aantal keer	3
handwerk	aantal uren/ha	24
bestrijding ziekten		
	kg actieve stof/ha	2,5
zaadontsmetting tegen kiemschimmels	ja/nee	ja
bestrijding bladvlekkenziekte (fluazinam)	aantal keer	1
bestrijding valse meeldauw (mancozeb)	aantal keer	1
bestrijding plagen		
	kg actieve stof/ha	0,1
zaadontsmetting tegen uienvlieg	ja/nee	ja
bestrijding insecten (volvelds)	aantal keer	0

Tabel 32. Stikstofbalans en stikstofmineraal na de teelt en half november bij uien op BSO Zwaagdijk over de periode 1994 -1996 in vergelijking met scenario 2000¹.

	Gemiddeld BSO	scenario 2000
aanvoer (1)	33	100
opname (2)	169	125
afvoer (3)	154	108
overschot (1)-(3)	-121	-8
saldo (1)-(2)	-136	-25
Nmin einde teelt (0-60 cm)	61	-
Nmin november (0-60 cm)	66	-
Nmin november (0-90 cm)	96	70 ²

1. Bron: Van Eck, 1995.

2. Voorlopige richtlijn van BSO afgeleid van de EU-norm.

3. In de tabel is ervan uitgegaan dat het uienloof niet is afgevoerd (bij BSO is het uienloof wel afgevoerd)

tief. Dit wijst erop dat de uien ook gebruik hebben gemaakt van stikstof vrijkomend uit mineralisatie.

Ondanks de lage stikstofgift was de stikstofmineraal na de teelt hoog. De stikstofmineraal in november was zelfs nog hoger dan die na de teelt (half september). Blijkbaar kwam er in de herfst nog stikstof vrij uit mineralisatie, want er waren geen oogstresten (loof uien is ook afgevoerd). Op de sterk mineraliserende grond van BSO Zwaagdijk bleek het niet mogelijk om acceptabele stikstofmineraal-niveaus in november te realiseren. De gekozen strategie van BSO geeft een

besparing van circa 50% op de fosfaatgift uitgaande van de gegeven gift binnen het streeftraject volgens de BSO-strategie en volgens de adviesbasis akkerbouw. Zowel bij de kali- als de magnesiabemesting is er geen verschil tussen het BSO-advies en het gangbare advies.

Gewasbescherming

Uit tabel 33 blijkt dat BSO Zwaagdijk ruimschoots voldoet aan het maximale gebruik in 2000, zoals vastgelegd in het MJP-G. Groei-regulatoren worden op BSO Zwaagdijk niet gebruikt, omdat de uien direct worden afgezet.

Tabel 33. Gemiddelde inzet aan chemische middelen (kg actieve stof per ha) bij zaaiuien op BSO Zwaagdijk over de periode 1994-1996 in vergelijking met MJP-G 2000 ¹.

middel	gemiddeld BSO	MJP-G 2000
herbiciden	2,7	3,7
fungiciden	2,5	7,2
insecticiden	0,1	0,3
grondontsmetting ²	0,0	1,7
totaal	5,3	12,9

1. Bron: Rapportage Werkgroep Akkerbouw, 1990.

2. Grondontsmetting vindt volgens het MJP-G niet plaats bij uien. Bij grondontsmetting staan de groeiregulatoren vermeld.

Tabel 34. Vergelijking saldi voor zaaiuien van BSO Zwaagdijk (1995/1996) met de referentie KWIN 1995.

kenmerk	BSO	referentie
Opbrengst	9750	
Kosten:		
uitgangsmateriaal	1802	1050
meststoffen	154	322
onkruidbestrijding	195	386
bestrijding ziekten en plagen	145	659
overige grond- en hulpstoffen	0	
afzetkosten	0	
overige kosten	361	
Totaal kosten	2657	
Saldo (eigen mechanisatie)	7093	

Herbiciden

De strategie van de laatste drie jaren voldeed goed. Hierbij wordt net voor opkomst gespoten met glyfosaat. Daarna wordt twee tot vier keer gespoten in LDS met 0,5 kg chloridazon plus 0,25 kg ioxynil of bij veel brandnetels met 1,5 l chloorprofam plus 0,25 kg ioxynil per ha. Aanvullend wordt twee tot drie keer geschoffeld. Het aantal wieden bleef bij deze aanpak beperkt (<25 uur per ha). De herbicideninzet voldeed aan de volumedoelstelling van het MJG-G 2000.

Fungiciden

Het zaad wordt ontsmet tegen kiemschimmels. Bladvlekkenziekte wordt min of meer geleid bestreden. Het aanvangstijdstip van de eerste bespuiting wordt bepaald aan de hand van eigen tellingen in het gewas.

Vanaf 1996 kan gebruik gemaakt worden van het middel fluazinam. Het middel fluazinam (onder andere Shiran) is een hele vooruitgang zowel wat betreft de milieuvriendelijkheid als wat betreft de hoeveelheid actieve stof.

Fluazinam heeft een nevenwerking tegen valse meeldauw. In de praktijk vormt deze valse meeldauw in toenemende mate een probleem. In dit onderzoek trad alleen in

1995 ernstige aantasting op van valse meeldauw. Valse meeldauw wordt alleen bestreden bij waarnemen. Het gebruik aan fungiciden is laag ten opzichte van de volumedoelstelling voor het jaar 2000, zoals vastgelegd in het MJG-G.

Insecticiden

Uienvlieg is bestreden middels een zaadcoating met benfuracarb. Dit was de enige vorm van insectenbestrijding die BSO Zwaagdijk de laatste jaren heeft toegepast.

De insecticideninzet was laag (0,2 kg actieve stof per ha).

Nematiciden

Nematiciden zijn niet ingezet.

Economische evaluatie

Uitgaande van de hiervoor weergegeven teeltdoorsnede is een economische evaluatie uitgevoerd. De uitgangspunten bij deze berekening staan op blz. 23.

De contractprijs van uien wordt verondersteld gelijk te zijn aan de gemiddelde beursnotering in Goes over 1992-1996. (Bron: Productschap voor de Tuinbouw).

De fysieke opbrengst in het BSO van de

contractteelt is 40% hoger dan in KWIN1995. (In het geval van teelt voor de verse markt wordt een 60% hogere opbrengst berekend.)

(In het geval van teelt voor de verse markt zou de sortering in het BSO beduidend slechter zijn dan die van de gemiddelde veilingaanvoer volgens het CBT. Ten opzichte van het CBT is in het BSO ongeveer 40% verschoven van de sortering 60/100 naar de 25% slechter betalende sortering 40/60.)

Bij bemesting wordt een besparing gerealiseerd van f 150,-, bij onkruidbestrijding van f 250,- en bij gewasbescherming van f 500,- per ha.

Conclusies: de fysieke opbrengst en daarmee ook de financiële opbrengst en het saldo van de contractteelt zijn veel beter dan in de praktijk volgens KWIN1995.

(Bij de teelt voor de verse markt zou de mindere sortering ruimschoots worden gecompenseerd door de hogere fysieke opbrengst, zodat de financiële opbrengst en het saldo beter zouden zijn dan in de praktijk volgens KWIN1995. Overigens pakt voor het BSO de contractteelt financieel en qua arbeidsinzet beter uit dan de teelt voor de verse markt).

Winterpeen

Winterpeen komt voor in alle systemen in een vruchtwisseling van 1:6. In S1 en S2 werd alle jaren gebruik gemaakt van het ras Berlanda. In S4 werd vanaf 1994 het ras Bergen ingezet, omdat dit ras minder gevoelig is voor Alternaria.

Bij toepassing van de hiervoor beschreven geïntegreerde strategie voor bemesting en gewasbescherming zijn de opbrengst en kwaliteit gemiddeld over de laatste drie jaren goed te noemen. In tabel 35 staat een overzicht (teeltdoorsnede) van de geïntegreerde strategieën bij winterpeen.

In deze teeltdoorsnede staan alle kwantitatieve inputs en outputs en bewerkingen vermeld.

Bemesting

De gemiddelde stikstofinzet is lager dan scenario 2000. De stikstofopname en -afvoer door het gewas is hoger dan scenario 2000 vanwege de hoge productie. Het stikstofoverschot en -saldo is veel sterker negatief dan scenario 2000. In S4 was de opname en afvoer iets hoger dan in S2 vanwege een iets hogere productie. Het overschot en saldo in S4 komt hiermee ongeveer 20 kg N per ha negatiever uit dan in S1/S2. Dit wijst erop dat winterpeen stikstof vrijkomend uit mineralisatie benut heeft. De Nmin na de teelt en in november was na winterpeen ondanks het feit dat geen stikstofbemesting is uitgevoerd aan de hoge kant.

De gekozen strategie van BSO geeft een besparing van circa 65% op de fosfaatgift uitgaande van de gegeven 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 (gemiddeld circa 125 ton/ha proefveldopbrengst) worden behaald. Het BSO-advies is immers afgestemd op de onttrekking door het gewas: bij hoge opbrengsten is de onttrekking dus ook hoog. Magnesia wordt op BSO Zwaagdijk vanaf 1993 niet meer gegeven. Het gangbare advies voor magnesia binnen het streeftraject is 100 kg per ha.

Gewasbescherming

Uit tabel 37 blijkt dat BSO Zwaagdijk ruimschoots voldoet aan het maximale gebruik in 2000, zoals vastgelegd in het MJP-G 2000.

Alleen de herbicideninzet in S1/S2 was iets hoger dan volgens het MJP-G 2000.

Tabel 35. Teeltdoorsnede van winterpeen (BSO Zwaagdijk 1994-1996).

WINTERPEEN	eenheid	S1/S2	S4
algemeen			
ras		Berlanda	Bergen
teeltfrequentie		1:6	1:6
voortvrucht		bloemkool	wintertarwe
plantverband	planten/m ²	55	55
opbrengsten			
netto-opbrengst na bewaring	kg/ha	70700	75700
uitgangsmateriaal			
precisiezaad gecoat + fur	miljoen zaden/ha	0,85	0,85
meststoffen			
N	kg/ha	0	0
P ₂ O ₅	kg/ha	90	90
K ₂ O	kg/ha	440	440
MgO	kg/ha	0	0
onkruidbestrijding	kg actieve stof/ha	1,4	1,1
bestrijding mechanisch	aantal keer	1,8	2,3
bestrijding chemisch (volvelds)	aantal keer	3	2
bestrijding chemisch (rij)	aantal keer	0,2	1
handwerk	aantal uren/ha	14	16
bestrijding ziekten	kg actieve stof/ha	0,9	0,0
zaadontsmetting	ja/nee	ja	ja
bestrijding Alternaria (iprodion)	aantal keer	1,2	0
aantal bestrijdingen echte meeldauw	aantal keer	0	0
bestrijding plagen	kg actieve stof/ha	0,5	0,3
bestrijding bladluizen (pirimicarb)	aantal keer	2,7	2,3
bestrijding wortelvlug	aantal keer	zaadcoating + 1	zaadcoating + 0
bestrijding rups gamma-uil	aantal keer	0,3	0,3
energie			
mechanische koeling	ton	88	104

Herbiciden

Een combinatie van een bespuiting in LDS, indien mogelijk als rijenbespuiting uitgevoerd, met aanaardend schoffelen levert goede resultaten. Als de onkruidbestrijding volledig chemisch wordt uitgevoerd als volvelds LDS voldoet de herbicideninzet net niet aan die van het MJP-G 2000. Bij gebruik van een rijenbespuiting voldoet de inzet wel aan deze norm.

Fungiciden

De bestrijding van Alternaria vraagt de meeste inzet. In de jaren dat Alternaria voorkomt zijn meestal twee bespuitingen nodig om de ziekte te beheersen. In S4 is niet gespoten tegen Alternaria vanwege het gebruik van het resistente ras Bergen. In alle systemen wordt het zaad ontsmet tegen kiemschimmels en Alternaria.

Tabel 36. Stikstofbalans en stikstofmineraal na de teelt en half november bij winterpeen (S1/S2) gemiddeld op BSO Zwaagdijk over de periode 1994-1996 in vergelijking met scenario 2000 ¹.

	Gemiddeld BSO		scenario 2000
	S1/S2	S4 (exp.)	
aanvoer (1)	0	0	60
opname (2)	202	225	188
afvoer (3)	132	155	113
overschot (1)-(3)	-132	-155	-53
saldo (1)-(2)	-202	-225	-128
Nmin einde teelt (0-60 cm)	71	69	-
Nmin november (0-60 cm)	70	75	-
Nmin november (0-90 cm)	97	95	70 ²

1. Bron: Van Eck, 1995.

2. Voorlopige richtlijn van BSO afgeleid van de EU-norm.

De fungicideninzet voldoet ruimschoots aan die van het MJP-G 2000.

Insecticiden

Zaadcoating werkt de eerste drie maanden afdoende tegen de wortelvlieg. Daarna wordt gebruik gemaakt van geleide bestrijding. Dit geeft een aanzienlijke reductie op het middelengebruik. Met de aangescherpte schadepremie van 3,5 vlieg per val per week werden goede resultaten geboekt.

Luizen worden geleid bestreden door middel van een bespuiting met 0,25 kg pirimicarb

(onder andere Pirimor) per ha ofwel de helft van de geadviseerde dosering. BSO Zwaagdijk voldoet bij winterpeen wat insecticiden betreft ruimschoots aan het MJP-G 2000.

Nematiciden

Nematiciden zijn niet ingezet.

Economische evaluatie

Uitgaande van de hiervoor weergegeven teeltdoorsnede is een economische evaluatie uitgevoerd. De uitgangspunten bij deze berekening staan op blz. 23.

Tabel 37. Gemiddelde inzet aan chemische middelen (kg actieve stof per ha) bij winterpeen op BSO Zwaagdijk over de periode 1994-1996 in vergelijking met MJP-G 2000 ¹

middel	gemiddeld BSO		MJP-G 2000
	S1/S2	S4 (exp.)	
herbiciden	1,4	1,1	1,2
fungiciden	0,9	0,0	2,4
insecticiden ²	0,5	0,3	5,6
grondontsmetting	0,0	0,0	0,0
totaal	2,8	1,4	9,2

1. Bron: Rapportage Werkgroep Vollegrondsgroenteteelt, 1990.

Grondontsmetting vindt volgens het MJP-G niet plaats bij winterpeen.

2. Insecticiden inclusief grondbehandeling tegen wortelvlieg.

Tabel 38. Vergelijking saldi voor winterpeen van BSO Zwaagdijk (1994/1996) met de referentie DLV 1996.

kenmerk	BSO		referentie
	S1/S2	S4 (exp.)	
Opbrengst	31598	33894	26400
Kosten:			
uitgangsmateriaal	707	707	723
meststoffen	306	306	575
onkruidbestrijding	147	110	248
bestrijding ziekten en plagen	292	68	414
energie	1343	1438	
afzetkosten	5775	6174	
overige kosten	338	343	
Totaal kosten	8909	9146	
Saldo (eigen mechanisatie)	22689	24748	

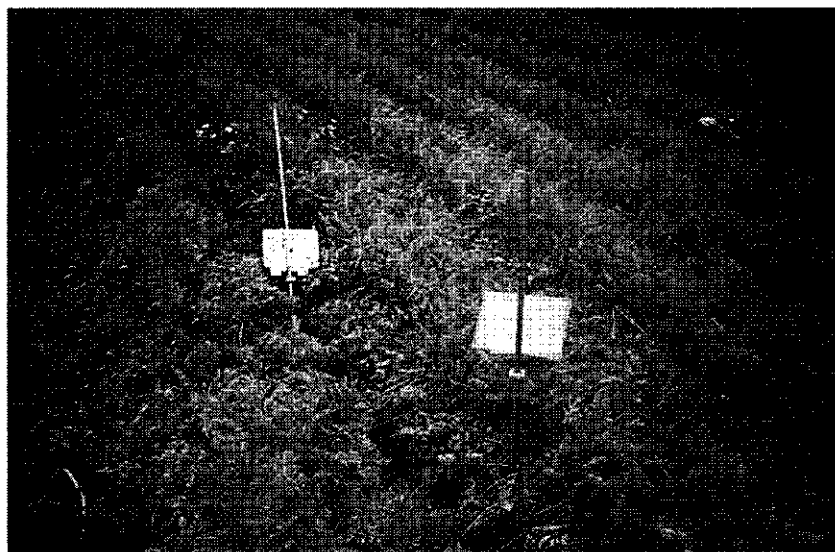
De fysieke opbrengsten in het BSO zijn circa 20% hoger dan DLV1996.

De kwaliteit in het BSO is vergelijkbaar met die van de gemiddelde veilingaanvoer volgens het CBT, maar de sortering binnen klasse I is beduidend beter. Ten opzichte van het CBT is ongeveer 20% verschoven van de sortering B naar de best betalende sortering

C. Dit beeld geldt voor alle teeltstrategieën. Overigens wordt in het BSO ook gestreefd naar grove peen in de sortering C/D.

Bij bemesting wordt een besparing gerealiseerd van f 250,-, bij onkruidbestrijding van f 100,- en bij gewasbescherming van f 250,- per ha.

Conclusie: de fysieke opbrengst is circa 20%



Met plakvallen wordt de wortelvlieg gesignaleerd.

hoger dan DLV1996, de kwaliteit is vergelijkbaar met de gemiddelde praktijk en de sortering is beter, zodat de financiële opbrengst en het saldo beter zijn dan in de praktijk.

Wintertarwe

De teelt van wintertarwe komt voor in S4 in een teeltfrequentie van 1 op 6. In 1996 is vanwege de zeer dunne stand de wintertarwe ondergeploegd en zomergerst geteeld.

Bij toepassing van de geïntegreerde strategie voor bemesting en gewasbescherming (teeltdoorsnede) zijn alle jaren goede op-

brengsten gerealiseerd. De gemiddelde korrelopbrengst bij wintertarwe was 8,9 ton/ha bij 15% vocht. De korrelopbrengst van de zomergerst was 9 ton/ha bij 15% vocht. De teelt van zomergerst wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Bemesting

De gemiddelde stikstofinzet is veel lager dan volgens scenario 2000. De stikstofopname en -afvoer door het gewas is iets hoger dan volgens scenario 2000. Het stikstofoverschot en -saldo is sterk negatief. Dit wijst erop dat wintertarwe ook stikstof vrijkomend uit de mineralisatie heeft benut.

De Nmineraal na de teelt en in november (0-

Tabel 39. Teeltdoorsnede van wintertarwe op BSO Zwaagdijk (oogstjaar 1993-1995).

WINTERTARWE	eenheid	S4
algemeen		
ras		Vivant
teeltfrequentie		1:6
voorvrucht		tulp
plantverband	rijafstand in cm	9
opbrengsten		
korrelopbrengst	kg/ha	8900
uitgangsmateriaal		
normaal zaad + fungicide	kg/ha	170
meststoffen		
N	kg/ha	86
P ₂ O ₅	kg/ha	70
K ₂ O	kg/ha	40
MgO	kg/ha	0
onkruidbestrijding	kg actieve stof/ha	0,0
bestrijding mechanisch	aantal keer	1
bestrijding chemisch (metsulfuron-methyl) (volvelds)	aantal keer	0,5
handwerk	aantal uren/ha	0
bestrijding ziekten	kg actieve stof/ha	0,2
zaadontsmetting tegen kiemschimmels	ja/nee	ja
bestrijding meeldauw (tebuconazool/triadimenol)	aantal keer	0,3
bestrijding bladvlekkenziekte (epoxiconazool/fenpropimorf)	aantal keer	0,3
bestrijding plagen	kg actieve stof/ha	0,1
bestrijding luis (pirimicarb)	aantal keer	0,7

Tabel 40. Stikstofbalans en stikstofmineraal na de teelt en half november bij winterarwe op BSO Zwaagdijk gemiddeld over de periode 1993-1995 in vergelijking met scenario 2000 ¹⁾.

	gemiddeld BSO	scenario 2000
aanvoer (1)	86	175
opname (2)	206	186
afvoer (3)	178	148
overschot (1)-(3)	-92	27
saldo (1)-(2)	-120	-11
Nmin einde teelt (0-60 cm)	51	-
Nmin november (0-60 cm)	55	-
Nmin november (0-90 cm)	69	70 ²⁾

1. Bron: Van Eck, 1995. Er wordt vanuit gegaan dat alleen de korrels worden afgevoerd en niet het stro.

2. Voorlopige richtlijn van BSO afgeleid van de EU-norm.

60 cm) was ruim 50 kg N per ha. Ondanks de lage stikstofgift lukte het maar net om in november (0-90 cm) een acceptabel stikstof-mineraalniveau te realiseren.

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

Gewasbescherming

Herbiciden

Eggen lukte één keer per twee jaar. Als eg-

gen niet lukte werd gespoten met 30 gram per ha metsulfuron-methyl (onder andere Ally). Recent onderzoek gaf aan dat zelfs met een halve dosering van 15 gram per ha kan worden volstaan. Met deze aanpak vol deed BSO Zwaagdijk ruimschoots aan de volumedoelstelling van het MJP-G voor het jaar 2000.

Fungiciden/insecticiden/nematiciden

Schimmelziekten worden met goed resultaat bestreden met behulp van het advies van Epipré (CERA) of IDR (Integrated Disease Risk Developmental System). IDR is alleen

Tabel 41. Gemiddelde inzet aan chemische middelen (kg actieve stof per ha) bij winterarwe op BSO Zwaagdijk over de periode 1993-1995 in vergelijking met MJP-G 2000 ¹⁾.

middel	gemiddeld BSO	MJP-G 2000
herbiciden	0,0	0,9
fungiciden	0,2	0,6
insecticiden	0,1	0,1
grondontsmetting	0,0	0,3
totaal	0,3	1,9

1. Bron: Rapportage Werkgroep Akkerbouw, 1990.

2. Grondontsmetting vindt volgens het MJP-G niet plaats bij winterarwe. Bij grondontsmetting staan de groeiregulatoren vermeld.

Tabel 42. Vergelijking saldi voor wintertarwe van BSO Zwaagdijk (oogstjaar 1993-1995) met de referentie KWIN 1995.

Kenmerk	BSO	referentie
Opbrengst	3517	
Kosten:		
uitgangsmateriaal	175	156
meststoffen	157	259
onkruidbestrijding	31	98
bestrijding ziekten en plagen	72	163
overige grond- en hulpstoffen	0	
afzetkosten	0	
overige kosten	299	
Totaal kosten	734	
Saldo (eigen mechanisatie)	2783	

in 1995 gebruikt. Dit is een Engels advies-systeem voor geleide bestrijding met verlaagde dosering. Bij de luizenbestrijding wordt niet de geadviseerde hoeveelheid gespoten van 250 gram per ha maar slechts 100 gram pi-rimicarb (onder andere Piri-mor). Nematici-den worden niet gebruikt.

Op de sterk mineraliserende grond van BSO Zwaagdijk is de wintertarwe met goed gevolg zonder groeiregulators geteeld. De volumedoelstelling voor het jaar 2000 van het MJG-G werd ruimschoots gerealiseerd.

Economische evaluatie

Uitgaande van de hiervoor weergegeven teeltdoorsnede is een economische evaluatie uitgevoerd. De uitgangspunten bij deze berekening staan op blz. 23. De fysieke opbrengst in het BSO is bijna 5% hoger dan in KWIN-1995 (Centraal Kleigebied). Bij bemesting wordt een besparing gerealiseerd van f 100,- bij onkruidbestrijding van f 70,- en bij gewasbescherming van f 90,- per ha.

Conclusie: de fysieke opbrengst is iets beter en de kosten zijn behoorlijk lager dan in KWIN1995, zodat de financiële opbrengst en het saldo beter zijn dan in KWIN1995.

Groenbemesters en braaklandbeheer

Indien mogelijk is na de teelt van het hoofdgewas een groenbemester ingezaaid. Enerzijds is geprobeerd om stikstofuitspoeling in de herfst- en winterperiode zoveel mogelijk te voorkomen, anderzijds is getracht de grond in de regenrijke herfst en winterperiode bedekt te houden, zowel uit oogpunt van structuur als van onkruidbeheersing.

Bij de keuze van de groenbemesters zijn gewaskeuze, tijdstip van zaaien, snelheid van grondbedekking, onkruidonderdrukking, gevoeligheid voor ziekten en plagen, vorstgevoeligheid, stikstofopname in de herfst en bijdrage aan organische stof in de afweging meegenomen.

Phacelia blijkt 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. Phacelia is eveneens een goede keus als de groenbemester "in het vast" gelaten wordt ofwel de winter overgetild tot een vroege teelt van bijvoorbeeld bloemkool of vroege aardappe-



De ecoploeg heeft een goed kerende werking.

len. Italiaans raaigras is geschikt als het volggewas uit winterpeen bestaat, omdat deze gemaaid kan worden, waardoor de stikstofnalevering beperkt kan worden.

Als groenbemester in het voorjaar is zomergerst de beste keus. Bij een vroeg ruimend gewas is het ook mogelijk om Italiaans raaigras te zaaien, deze de winter over te tillen en in mei onder te werken. Het in het voorjaar telen van een groenbemester is goed mogelijk. Aandacht vraagt de doding van de groenbemester en de stikstofvoorziening van het volggewas.

Bemesting

De groenbemesters zijn niet bemest.

Gewasbescherming

Herbiciden

De opkomst van de groenbemester 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.

Bij een goede opkomst is phacelia voldoende onkruidonderdrukkend. Wel blijkt phacelia gevoelig te zijn voor een minder goede structuur: de sporen gereden in de voorafgaande teelt zijn in een phaceliagewas duidelijk zichtbaar. Een zaaibedbereiding waarbij mogelijke structuureffecten zoveel mogelijk worden opgeheven, zal ontwikkeld moeten worden.

In Italiaans raaigras is onkruid een groter probleem dan in phacelia. Door tijdig te klepelen of te maaien en afvoeren kon het onkruid meestal goed onder de knie worden gehouden.

In zomergerst gaf eenmaal eggen een afdoende bestrijding.

Bij de groenbemesters lukte het de laatste jaren goed het onkruid met een niet-chemische aanpak onder de knie te houden. Als het onkruid toch uit de hand dreigde te

lopen vond de hoofdgrondbewerking eerder plaats.

Op de braakliggende percelen is het moeilijk het land onkruidvrij te houden, met name op lang braak liggende percelen in het voorjaar. Vanaf voorjaar 1994 zijn diverse experimenten uitgevoerd. In S1 was de aanpak chemisch met glyfosaat (0,5 kg actieve stof per ha), in S2 werd in het voorjaar zomergerst ingezaaid (0,5 kg actieve stof per ha nodig voor doding groenbemester), in S3 is de groenbemester Italiaans raaigras de winter overgetild (0,4 kg actieve stof nodig voor

doding groenbemester) en in S4 is de grond mechanisch bewerkt (geen actieve stof nodig). Het telen van een groenbemester heeft hierbij de voorkeur boven braak laten liggen. Bij mechanisch bewerken heeft een stoppelploeg de voorkeur boven een eg, cultivator of rotorkoep, omdat veel minder bewerkingen nodig zijn.

Fungiciden/insecticiden

Fungiciden en insecticiden worden in groenbemers niet gebruikt. Ziekten en plagen vormen ook geen probleem in groenbemers.

TECHNISCHE RESULTATEN OP BEDRIJFS-NIVEAU

Bemesting en bodemvruchtbaarheid

Fosfaat, kali en magnesia

Bij de geïntegreerde bemestingsstrategie is het handhaven dan wel het bereiken van het gewenste bodemvruchtbaarheidsniveau, aangegeven als streeftraject, het belangrijkste uitgangspunt. Door de afvoer van nutriënten te compenseren, is aangenomen dat het gewenste niveau kan worden gehandhaafd. De mineralenbalans geeft inzicht in de gerealiseerde verschillen tussen aan- en afvoer en tevens in welke mate de evenwichtsbemestingen zijn bereikt.

In tabel 43 is de aan- en afvoer en het saldo

per systeem en op locatieniveau weergegeven voor fosfaat, kali en magnesia. De aanvoer bestaat voor het merendeel uit aanvoer via meststoffen, zowel ter compensatie van de afvoer als bij daling onder streeftraject in de vorm van een herstelgift. Van 1991 tot en met 1993 vonden reparatiegiftten plaats bij kali en werd veelal patentkali (magnesiahoudend) gebruikt. Van 1994 tot en met 1996 vonden geen reparatiegiftten bij kali meer plaats en is zoveel mogelijk K60 (bevat geen magnesia) ingezet in plaats van patentkali. De afvoer in de mineralenbalans heeft betrekking op afvoer via het hoofdproduct en afvoer van de bloemen van tulp, het loof van de uien en dergelijke.

De fosfaatafvoer is absoluut gezien laag (circa 50 kg P_2O_5 per ha). In Zwaagdijk,

Tabel 43. Mineralenbalans over de periode 1991-1996 voor fosfaat (P_2O_5), kali (K_2O) en magnesia (MgO) in kg per ha op BSO Zwaagdijk (tussen haakjes cijfers van 1994-1996).

	S1	S2	S3	S4	gemiddeld
P_2O_5					
• aanvoer	49	54	49	57	52
• afvoer	44	46	47	56	48
• saldo	5	8	2	1	4
K_2O					
• aanvoer	313 (178)	296 (194)	321 (207)	311 (226)	310 (201)
• afvoer	176 (169)	178 (170)	184 (185)	187 (188)	181 (178)
• saldo	137 (9)	117 (24)	137 (22)	125 (38)	129 (23)
MgO					
• aanvoer	19 (0)	32 (14)	27 (5)	30 (8)	27 (7)
• afvoer	14 (14)	13 (12)	13 (13)	17 (18)	14 (14)
• saldo	5 (-14)	19 (2)	14 (-8)	14 (-10)	13 (-7)

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 verschillen tussen de systemen zijn gering. De verliesnormen (aanvoer minus afvoer) voor fosfaat voor het jaar 2000 (vooral nog alleen geldend voor dierlijke mest) zijn vastgesteld op 35 kg fosfaat per ha bouwland (MINAS, 1997).

De kali-afvoer is in Zwaagdijk circa 180 kg K_2O per ha. Door de hoge afvoer van de winterpeen (440 kg K_2O per ha) wordt de totale kali-afvoer hoog. 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. Het K-getal is ondanks het "repareren" niet of nauwelijks gestegen. Vanaf 1994 is daarom niet meer "gerepareerd". De basisgift is, indien mogelijk, voor de hoofdgrondbewerking gegeven in de vorm van K-60: patentkali is op BSO Zwaagdijk niet nodig gezien de hoge magnesiatoestand van de grond.

De magnesia-afvoer door de gewassen is erg laag en bedraagt slechts 14 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 magnesia drie op één, terwijl de afvoercijfers laten zien dat in de gewassen deze verhouding de tien op één overtreft.

De ontwikkeling van de Pw-, P-Al-, K-bodemvruchtbaarheidskenngetallen en van het MgO-getal, is een aanwijzing voor de uitwerking van de bemestingsstrategie, die gebaseerd is op het behouden dan wel bereiken van het gewenste bodemvruchtbaarheidsniveau. In tabel 44 is het resultaat weergegeven van zes jaar toepassing van de bemestingsstrategie. Van fosfaat, kali en magnesia zijn de gemiddelde saldi over de genoemde perioden weergegeven. Deze saldi worden vergeleken met het totale verschil tussen begin- en eindwaarde van het Pw-, P-Al-, K- en MgO-getal.

Bij het vaststellen van de fosfaat in de grond worden in de vollegrondstuinbouw twee methoden toegepast namelijk bepaling van het Pw-getal en het P-Al-cijfer. Bij de Pw-methode wordt alleen de fosfaat bepaald die direct in water oplosbaar is. Dit cijfer geeft informatie over de actuele situatie en wordt uitgedrukt in mg P_2O_5 per liter grond. Bij

Tabel 44. Vergelijking van de gemiddelde nutriëntenbalans saldi (kg per ha) en verandering van het Pw-getal, P-Al-cijfer, K- en MgO-getal gedurende de periode 1990-1995.

kengetal	Pw-getal	P-Al-cijfer	K-getal	MgO-getal
1990	30	37	14	234
1991	-	-	14	-
1992	32	37	15	-
1993	28	39	18	230
1994	29	39	17	226
1995	29	38	16	219
1997	35	42	22	220
verandering 1990-1995	-1	+1	+2	-16
verandering 1990-1997	+4	+5	+8	-14
saldo 1991-1996	+4 kg/ha P_2O_5	+4 kg/ha P_2O_5	+129 kg/ha K_2O	+13 kg/ha MgO

Noot: in 1990 en 1997 is in maart bemonsterd en in de overige jaren in november.

het vaststellen van het P-Al-cijfer wordt meer dan de direct voor de plant opneembare fosfaat bepaald. Het P-Al-cijfer wordt uitgedrukt in mg P per 100 gram droge grond.

De reactie van het Pw-getal op een bemestingsoverschot of een bemestingstekort van fosfaat lijkt grondsoort- en/of perceelsgebonden te zijn. Er is geen of nauwelijks Pw-reactie op BSO Zwaagdijk bij een gering fosfaatoverschot van +4 kg P₂O₅ per ha. De volgens de strategie uitgevoerde bemesting binnen het streeftraject heeft een zo geringe verhoging veroorzaakt dat vrijwel gesproken kan worden van handhaving van het niveau. Alleen voorjaar 1997 blijkt het Pw-getal met zes punten en de P-Al met vier punten gestegen te zijn ten opzichte van najaar 1995. Dit verschil kan te maken hebben met het tijdstip van bemonstering. Het fosfaatoverschot in 1996 was +8 kg P₂O₅ per ha.

In Zwaagdijk lag het K-getal (<15) bij de start van het project ver beneden het streeftraject lopend van 20 tot 29. Het door middel van herstelgiften, van gemiddeld 160 kg K₂O per ha per jaar, verhogen van het kali-

niveau in Zwaagdijk is niet gelukt. Het gemeten K-getal is niet of slechts enkele punten gestegen. Vanaf 1994 is daarom niet meer "gerepareerd". De basisgift is, indien mogelijk, voor de hoofdgrondbewerking gegeven in de vorm van K-60: patentkali is op BSO Zwaagdijk niet nodig gezien de hoge magnesiatoestand van de grond.

In Zwaagdijk ligt het gemiddelde MgO-getal (230) boven het streeftraject. Verdere stijging is niet nodig en kan voorkomen worden door aanpassing in de meststofkeuze. Patentkali is vervangen door K-60. Vanaf 1994 wordt op kleigrond geen MgO-bemesting meer toegepast. Het MgO-getal is circa 15 punten gezakt in zes jaar tijd.

Stikstof

De benutting van de stikstofinzet en de hoeveelheid reststikstof in de bodem op het oogstmoment geven tezamen inzicht in hoe verre de bemestingsstrategie het gewenste doel heeft bereikt. Het behalen van een met gangbaar vergelijkbare kwantitatieve en

Tabel 45. Stikstofinzet uit meststoffen, stikstofopname, netto stikstofafvoer via geveild product, achterblijvende gewasresten op het veld, stikstofsaldo (aanvoer minus opname), stikstofoverschot (aanvoer minus afvoer), (schijnbare) stikstofbenutting (afvoer/aanvoer *100) en stikstofhoeveelheid einde teelt (0-60 cm) gemiddeld per gewas voor BSO Zwaagdijk in de periode 1991-1996 in kg N per ha.

	bloemkool	vr. aardappel	winterpeen	zaaiui ²⁾	tulp	iris
aanvoer via meststoffen (1)	84	53	0	32	113	71
opname door gewas (2)	221	168	219	181	122	116
afvoer via product (3)	81	88	149	161	88	77
gewasresten op veld ¹⁾	140	80	70	20	34	39
saldo (1)-(2)	-137	-115	-219	-149	-9	-45
overschot (1)-(3)	3	-35	-149	-129	25	-6
benutting (3)/(1)*100%	96	166	*	503	78	108
Nmin einde teelt	74	71	64	68	125	117

- 1) De stikstof in de op het veld achterblijvende gewasresten is op basis van waarnemingen en gewasanalyses in 1991-1992 normatief vastgesteld.
- 2) Op BSO Zwaagdijk is het uienloof ook afgevoerd, dus eigenlijk is N-opname gelijk aan N-afvoer (181), waardoor overschot gelijk is aan saldo (-149) en benutting 566% wordt.

kwalitatieve opbrengst is hierbij steeds uitgangspunt. Omdat de stikstofbemesting gewasgericht is, is in de gewas hoofdstukken uitgebreid ingegaan op de stikstofbemesting per teelt. In de gewassen bloemkool, tulp en uien is gewerkt met een aangepast stikstof-bijbemestingssysteem (NBS). Voor vroege aardappelen, gras, iris en wintertarwe wordt gewerkt met een aangepast standaardadvies. Aan winterpeen wordt geen stikstofbemesting gegeven.

In tabel 45 is de stikstofbemesting voor de verschillende teelten samengevat en onderling vergeleken. In deze overzichten is geen onderscheid gemaakt tussen de systemen.

Uit de tabel is af te lezen wat de gemiddelde aanvoer aan stikstof per gewas is via meststoffen. Daarnaast is de totale opname door het gewas vermeld. Deze is opgebouwd uit de stikstof die met het product wordt afgevoerd en uit de stikstof die in de op het veld achterblijvende gewasresten aanwezig is. De aanvoer is bij alle gewassen geteeld op BSO Zwaagdijk kleiner of gelijk aan de opname. Dit wordt veroorzaakt doordat er op gewasniveau goed is ingespeeld op het aanbod van gemineraliseerde bodemstikstof. Het weergegeven gemiddelde bij bloemkool kan per teeltwijze sterk verschillen. Bij de vroege teelten van bloemkool is de aanvoer hoger dan bij de zomer- en herfstteelten. Dit komt door de traag op gang komende mineralisatie in het voorjaar. Bij alle teeltwijzen is de aanvoer echter kleiner dan de opname.

De netto-afvoer van het product is bij winterpeen en zaaiui beduidend hoger dan bij de andere genoemde gewassen. De afvoer van zaaiui is gelijk aan de opname, omdat het gehele gewas wordt afgevoerd. Omdat het in de praktijk niet gebruikelijk is dat het loof van uien wordt afgevoerd, is er in de tabel gerekend alsof het loof niet is afgevoerd. Een positieve waarde voor overschot betekent

meer aanvoer dan afvoer. Dit hoeft niet altijd te betekenen dat de stikstof ook verloren gaat. Deze kan in de gewasresten achterblijven en aan een volgend gewas ten goede komen of in organische stof worden vastgelegd. De afvoer is alleen bij tulp kleiner dan de aanvoer via meststoffen.

De relatie tussen afvoer via het gewas en de aanvoer via meststoffen kan ook weergegeven worden door het schijnbare stikstofbenuttingspercentage. Hierbij wordt de afvoer gedeeld door de aanvoer $\times 100\%$. Bij een benuttingspercentage lager dan 100 betekent dat er meer aanvoer van stikstof nodig was dan er via het gewas is afgevoerd. Omdat op BSO Zwaagdijk veel stikstof kan vrijkomen uit mineralisatie, zegt op deze locatie de stikstofbenutting per gewas niet zoveel.

In absolute termen is het stikstofoverschot, het verschil tussen aanvoer en afvoer, bij tulp het hoogst met circa 25 kg N/ha. Bij bloemkool en iris was het overschot ongeveer 0. Bij vroege aardappel, winterpeen en zaaiuien was het overschot sterk negatief variërend van circa -35 tot -149 kg N/ha.

De in de gewasresten achterblijvende stikstof is bij de gewassen die geheel worden afgevoerd 0. Bij zaaiui (zonder loofafvoer), iris en tulp bedraagt deze minder dan 50 kg N/ha, bij vroege aardappel en winterpeen tussen de 50 en 100 kg N/ha en bij bloemkool zelfs meer dan 100 kg N/ha. Een goede uitvoering van de bemestingsstrategie kan niet verhinderen dat er nog een grote hoeveelheid stikstof in de gewasresten achterblijft. Indien er na deze teelten geen tweede teelt of een groenbemester kan worden ingezet, is er kans dat de stikstof uit de gewasresten vrijkomt en via uitspoeling verloren gaat.

Ondanks de zo laag mogelijke stikstofbemesting bedraagt de bodemvoorraad op het einde van de teelt nog 64 kg tot 125 kg N per

Tabel 46. Gemiddelde stikstofbalans op BSO Zwaagdijk over de periode 1991-1996 en saldi per jaar per systeem in kg N per ha.

	S1	S2	S3	S4	gemiddeld
aanvoer					
• kunstmest	52	66	71	63	63
• organische mest	0	3	0	0	1
• overig	1	19	11	17	12
• depositie	36	36	36	36	36
totale aanvoer	89	121	117	117	111
afvoer via hoofdproduct	109	108	111	133	115
overige afvoer	0	2	2	2	2
totale afvoer	109	110	113	135	117
saldo 1991-1996	-20	11	4	-18	-6
saldo 1991	15	30	16	16	19
saldo 1992	-28	3	-5	-28	-15
saldo 1993	-48	6	-9	-26	-19
saldo 1994	-4	32	25	-26	7
saldo 1995	-9	19	21	-3	7
saldo 1996	-43	-24	-26	-47	-35

ha. Het weergegeven gemiddelde bij bloemkool kan per teeltwijze verschillen. Zo is de N_{min} in de grond na de januarizaai 99 kg en na de herfst late bloemkool nog slechts 59 kg. De oogst van een gewas in de volle groei verlangt een voldoende hoog stikstofaanbod tot het oogstmoment. Een te laag niveau kan leiden tot een lichte bladverkleuring op het einde van de teelt. Of dit ook leidt tot een opbrengstverlaging is nog niet geheel duidelijk. De mogelijkheden om tot een lager eindniveau te komen op de sterk mineraliserende grond van BSO Zwaagdijk lijken op dit moment beperkt.

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 op de groentepercelen bedraagt circa 40 kg N bij een opname van bijna 200 kg N per ha. Dit verschil van 160 kg N per ha en een bodemvoorraad van gemiddeld 70 kg N per ha (0-60 cm) aan het einde van de teelt betekent een netto-aanbod van 230 kg bodemstikstof gedurende de teeltperiode. De beheersing van de stikstofuitspoeling vraagt op deze grond nog erg veel aandacht, omdat 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 sterkste is.

Bij stikstof geeft de gemiddelde mineralenbalans over een wat langere periode minder duidelijke informatie over de mate van sla-

gen van de bemestingsstrategie dan bij fosfaat, kali en magnesia. De gewasgerichte bemesting wordt sterk beïnvloed door de jaarlijkse verschillen in neerslag en percelen gebonden mineralisatie. In de afvoer is opgenomen de afvoer via het hoofdproduct en via de afgevoerde gewasresten. De aanvoer bevat 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 zes afzonderlijke jaren vermeld.

Het gemiddelde saldo op locatieniveau over 1991-1996 bedroeg circa -6 kg N per ha inclusief depositie en circa -42 kg N per ha exclusief depositie. Van de aanvoer bestond circa 50 kg uit depositie plus overige aanvoer, zoals stro, dat niet direct beschikbaar is voor het gewas. De verschillen tussen de systemen zijn niet zo groot. Alleen S1 springt er tussen uit (geen bollen) met een relatief lage aanvoer en S4 (met graan en gras) met een relatief hoge afvoer. De verliesnormen (aanvoer (exclusief depositie) minus afvoer) voor stikstof voor het jaar 2000 op bedrijfsniveau, vooralsnog alleen geldend voor dierlijke mest, zijn vastgesteld op 150 kg N per ha bouwland (MINAS, 1997).

De saldi verschillen sterk per jaar, vooral veroorzaakt door de verlaging van de kunstmestgift (1991 hoogste aanvoer) door bijstelling van de bemestingsstrategie (beter inspelen op de sterke mineralisatie). De aanvoer in meststoffen was in 1994 en 1995 door de vele neerslag in de herfst het jaar ervoor relatief hoog en in 1996 na een zachte, droge herfst en winter relatief laag.

Uitspoeling

Het maximaal toegestane gehalte aan nitraat in het grondwater bedraagt volgens de EU-nitraatrichtlijn 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 (november) voor kleigrond het niveau van 70 kg (in de laag 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 monstername (half november) 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.

Tabel 47. Stikstofmineraal in de laag 0-90 cm in november per jaar en gemiddeld in kg N per ha.

	S1	S2	S3	S4	gemiddeld
1991	161	191	155	154	165
1992	112	110	98	115	109
1993	72	70	68	76	72
1994	64	58	60	62	61
1995	89	75	68	83	79
1996	94	53	45	68	65
gemiddeld 1991-1996	99	93	82	93	92
gemiddeld 1993-1996	80	64	62	72	69

ken. Afhankelijk van de mogelijkheden, zoals het tijdig vrijkomen van de grond voor inzaai van groenbemesters, zijn de genoemde maatregelen zoveel mogelijk toegepast.

Uit de tabel valt af te lezen dat het in Zwaagdijk gemiddeld over zes jaar niet gelukt is in november een niveau van 70 kg N per ha (0-90 cm) of minder te bereiken, maar gemiddeld over de laatste vier jaar wel. Het zoveel mogelijk verlagen van de stikstofgift en het veelvuldig gebruik van groenbemesters heeft hier zeker aan bijgedragen. 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 van de hoge gemeten waarden in november. De verschillen tussen de jaren kunnen groot zijn. Op Zwaagdijk is de daling van de stikstofmineraal in de laag 0-90 cm groot namelijk van 165 kg in 1991 tot gemiddeld minder dan 80 kg N per ha vanaf 1993. Er is weinig verschil in niveau tussen de systemen. Maatregelen als gewasrestenafvoer en het inwerken van stro na een groentegewas zijn tot nu toe niet toegepast.

In hoeverre de aangehouden 70 kg N (0-90 cm) een goede indicatie is, is alleen na te gaan door de daadwerkelijke uitspoeling te meten. 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 gedraineerd. 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.

Per gewas staat in tabel 48 de verandering in de hoeveelheid minerale stikstof in de laag 0-90 cm gedurende de winter weergegeven.

Het valt op dat het maart-niveau even hoog is als het november-niveau. 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 geweest is. In de tabel zijn gewasgegevens vermeld. 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 het locatiegemiddelde, evenals vroege aardappel gevolgd door een

Tabel 48. Verandering in de hoeveelheid minerale stikstof in de laag 0-90 cm gedurende de winter per gewas gemiddeld in de periode november 1991-1995 tot en met maart 1992-1996 op BSO Zwaagdijk in kg N per ha.

gewas	november 1991-1994	maart 1992-1995	saldo maart t.o.v. november
vroege aardappel	67	91	+24
bloemkool	111	114	+3
gras	77	78	+1
iris	89	91	+2
tulp	128	107	-21
uien	117	92	-25
winterpeen	87	85	+2
wintertarwe	78	100	+22
gewogen gemiddelde	97	99	+2

Tabel 49. Invloed van de teelt van groenbemesters op de hoeveelheid minerale stikstof in de laag 0-90 cm in november en maart in kg N per ha.

gewas	nateelt groenbemester	november 1991-1995	maart 1992-1996	saldo maart t.o.v. november
bloemkool	ja	99	112	+13
	nee	126	116	-10

groenbemester. De grootste daling is te zien bij tulp en uien (zonder groenbemester).

Ook het effect van de teelt van een groenbemester op het bodemstikstofniveau in november en maart is waargenomen en vermeld in tabel 49.

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 van een groenbemester op het november-niveau is duidelijk. De teelt van een groenbemester na bloemkool leidde tot een verlaging van de hoeveelheid minerale stikstof in november met gemiddeld 27 kg per ha. De invloed op het maart-niveau is minder sterk. De invloed op het verschil tussen het november- en maart-niveau is duidelijk.

Omdat het telen van een groenbemester leidt tot een verschil in de hoeveelheid minerale stikstof in november kan met enig voorbehoud worden gesteld dat de kans op uitspoeling in de winterperiode wordt verminderd. Zeker wanneer de groenbemesters pas in de loop van het voorjaar worden ondergewerkt.

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 ($\text{pH} \geq 7$) volstaan met 1½ à 2% humus. Zandgronden hebben minimaal 2% organische stof 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 organische stof. Op basis van genoemde invloeden dient rekening gehouden te worden met een organische stofafbraak van 2% per jaar op zavel- en kleigrond (Bosch en De Jonge; mondelinge info Soorsma). Ter compensatie hiervan is een jaarlijkse aanvoer van 1600 kg per ha effectieve organische stof nodig op kleigrond uitgaande van 2% humus. Niet in alle systemen wordt hieraan voldaan (zie tabel).

Om de organische-stofvoorziening op niveau te houden, moeten ook groenbemesters in het teeltplan worden opgenomen. De aanvoer uit perspotten/kluitplanten is gering en de bijdrage uit gewasresten is gemiddeld per ha laag. Aanvulling via de teelt van groenbemesters kan in S2 en S4 wel gerealiseerd worden. Gezien het hoge organische stofgehalte op BSO Zwaagdijk heeft geen aanvullende aanvoer plaatsgevonden in S1 en S3 en

Tabel 50. Organische-stofaanvoer per jaar per systeem in kg effectieve organische stof.

jaar/systeem	S1	S2	S3	S4
1991	1290	1390	1430	1510
1992	1290	1670	1550	1760
1993	1390	1820	1550	1520
1994	1390	1820	1550	1650
1995	1390	1820	1550	2240
1996	1390	1820	1550	2370
gemiddelde	1350	1720	1530	1840

is bovendien niet nodig. Het organische-stofgehalte ligt op circa 6,6% en dit is in wezen te hoog voor een kleigrond. Doordat in S4 in 1995 en 1996 bij de teelt van tulpen stro is gebruikt dat niet is verwijderd, is daar de organische-stoftoevoer hoog.

Als 1990 met 1997 (beide gemeten in het voorjaar) vergeleken wordt, is het percentage organische stof gelijk gebleven.

Als het verloop van het percentage organische stof bekeken wordt, is er eerst sprake van een daling, daarna van een stijging en daarna weer van een daling van het percentage organische stof per jaar. In de jaren 1993 en 1995 vond de meting in het najaar plaats.

Verder is gebruik gemaakt van verschillende bepalingsmethoden. In alle systemen was de organische-stofvoorziening aan de magere kant om op 6,6% organische stof te blijven. Dit is in het verloop van het percentage organische stof niet terug te vinden.

Gewasbescherming

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. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is wel gekwantificeerd. In tabel 52 is het pesticidengebruik per systeem weergegeven en vergeleken met de referentiehoeveelheid die in het Meerjarenplan Gewasbescherming voor het jaar 2000 genoemd staat. Hierbij is onderscheid gemaakt in herbiciden, insecticiden, fungiciden en nematociden.

Daar het middelengebruik en de reductiemogelijkheden sterk gewasgebonden zijn, moeten de cijfers worden aangepast aan de samenstelling van de teeltplannen van de BSO-systemen. Op deze wijze zijn de referentie-

Tabel 51. Gemiddeld percentage organische stof per jaar.

jaar	S1	S2	S3	S4	gemiddeld
1990	6,1	6,9	6,6	6,6	6,6
1993	6,2	6,3	6,5	6,2	6,3
1995	6,9	7,6	7,5	7,2	7,3
1997	6,1	7,0	6,8	6,5	6,6

Tabel 52. Gemiddeld gebruik van chemische middelen * in de periode 1991-1996 op BSO Zwaagdijk per systeem en de volumedoelstelling voor het jaar 2000 in kg actieve stof per ha per jaar.

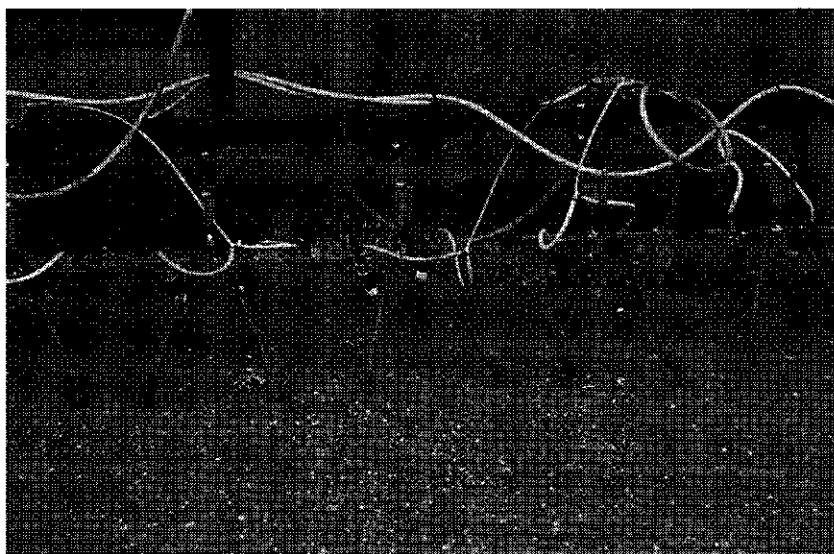
	S1		S2		S3		S4		gemiddeld	
	BSO	2000	BSO	2000	BSO	2000	BSO	2000	BSO	2000
herbiciden	1,2	1,4	2,3	2,5	1,8	1,4	1,2	1,4	1,6	1,7
fungiciden	0,8	4,3	8,6	10,8	4,1	6,2	3,6	5,7	4,3	6,8
insecticiden	0,5	1,4	0,4	1,3	0,4	1,3	0,2	1,2	0,4	1,3
subtotaal	2,5	7,1	11,3	14,6	6,3	8,9	5,0	8,3	6,3	9,8
nematiciden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
totaal	2,5	7,1	11,3	14,6	6,3	8,9	5,0	8,3	6,3	9,8

* de inzet van insecticiden is exclusief bacteriepreparaten

hoeveelheden bruikbaar als vergelijkingsmateriaal. In bijlage 4 staat het gewasbeschermingsmiddelengebruik volgens MJP-G per gewas weergegeven.

Van het totale gangbare verbruik bestaat circa 70% uit nematiciden. Deze middelen worden op de BSO-locaties niet gebruikt.

Daar de consequenties hiervan pas op langere termijn zijn aan te geven en omdat 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 namelijk de herbiciden, fungiciden en insecticiden.



Rijenspuiten vermindert de inzet met 65% ten opzichte van volvelds spuiten.

Tabel 53. Gemiddeld gebruik van herbiciden in de periode 1991-1996 op BSO Zwaagdijk per systeem en de volume-doelstelling voor het jaar 2000 in kg actieve stof per ha per jaar.

Systeem	BSO	2000
S1	1,2	1,4
S2	2,3	2,5
S3	1,8	1,4
S4	1,2	1,4
gemiddeld	1,6	1,7

Onkruidbestrijding en herbicidegebruik

Het gemiddelde herbicidegebruik op BSO Zwaagdijk ligt met 1,6 kg actieve stof per ha per jaar net beneden het toegestane gebruik van 1,7 kg actieve stof volgens het MJP-G in 2000. De gemiddelde inzet in de periode 1991-1996 is redelijk stabiel, zodat verwacht mag worden dat het bereikte niveau zo laag kan blijven.

Uit tabel 53 blijkt dat alleen in S3 nog niet voldaan kan worden aan de volume-doelstelling voor het jaar 2000. Dit wordt vooral veroorzaakt door herbicideninzet bij tulp en benodigd voor de doding van de grasmata. Als deze laatste inzet (doding grasmata) in mindering wordt gebracht, dan wordt ook in S3 voldaan aan de volumedoelstelling.

Overigens is de vermelde herbicideninzet inclusief de inzet gebruikt in groenbemesters en op braak land.

In de gewashoofdstukken staat de aanpak van de onkruidbestrijding en de ervaringen uitvoerig beschreven.

Positieve ontwikkelingen

Het gebruik van bedekkingsmaterialen, de mechanische onkruidbestrijding en de toepassing van het lage doseringssysteem leveren een positieve bijdrage in de vermindering

van het gebruik van herbiciden.

Wat betreft het gebruik van bedekkingsmaterialen werkt stro goed bij iris en tulp. Om problemen met graanopslag te voorkomen is het zinvol gebruik te maken van oud stro. Een volledig mechanische onkruidbestrijding vindt plaats bij vroege aardappel (éénmaal verlate rugopbouw) en bloemkool (eggen gevolgd door (aanaardend) schoffelen). Een combinatie van mechanische bewerkingen tussen de rij, gecombineerd met bespuitingen, zo mogelijk in de rij, al dan niet op basis van het lagedoseringssysteem, levert eveneens goede resultaten en besparingen onder meer bij winterpeen en uien. Bij gras kan door in een periode te zaaien waarin een snelle groei is te verwachten (eind april) bij gebruik van extra veel zaad (50 kg/ha) in combinatie met eggen en regelmatig bloten het onkruid beheersbaar worden gehouden. In wintertarwe lukte eggen één keer per twee jaar. Als eggen niet lukte, werd gespoten met het weinig actieve stof bevattende middel metsulfuron-methyl (onder andere Ally). Bij langdurige braakperiodes heeft de inzet van groenbemesters, zowel in het najaar, de winter over ("in het vast") als in het voorjaar, een goed effect.

Knelpunten en aandachtsvelden

De mechanische bestrijding bij de bedekte teelten (met insectengaas) van bloemkool vraagt extra arbeid door het moeten verwij-

deren en weer aanbrengen van de gewasbedekking; tevens kan hierdoor gewasschade optreden. In perioden met veel neerslag maar vooral in herfstteelten is de mechanische bestrijding niet altijd afdoende. Het aanvullen van de wiewerk vraagt veel tijd. Bij een teelt langer dan zeven weken kan zaadvorming bij muur en klein kruiskruid optreden. Het mechanisch onkruidvrij houden van de niet beeelde grond voor de laat geplante gewassen zoals herfstbloemkool 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 structuureffecten. Het telen van groenbemesters biedt alleen perspectief als de braakperiode voldoende lang is en gunstig valt wat betreft de mogelijke zaaitijd.

Bij het lage-doseringssysteem is de timing van de eerste bespuiting in de vroege teelten niet eenvoudig. Iets te vroeg betekent vaak extra bespuitingen, iets te laat betekent een niet toereikende dosering.

Ook bij een volledige chemische aanpak zijn er nog knelpunten. Het resultaat van chemische onkruidbestrijding op de Zwaagdijkse grond met het zeer hoge organische-stofgehalte was met name de eerste jaren bij ui, tulp en iris nogal wisselend. De gebruikte hoeveelheid actieve stof is hoog en voldoet bij de intensieve systemen van tulp en winterpeen niet aan het toegestane maximum in 2000.

Hoewel bij bloemkool en vroege aardappel geen herbiciden worden gebruikt en bij winterpeen weinig, voldoet het herbicidengebruik in S3 nog niet aan de volume-doelstelling voor het jaar 2000. Dit komt omdat de hoeveelheid actieve stof aan herbiciden bij tulp en gras zeer hoog is vergeleken met het MJP-G. Bij tulp bleek het onkruid op de onkruidrijke grond van BSO Zwaagdijk slechts met veel inzet beheersbaar te houden. Bij gras komt dit vanwege de veelal chemische doding van de grasmate. Het MJP-G gaat er immers vanuit dat de kunstweide direct dus zonder voorafgaande doding van de grasmate ondergeploegd wordt. Dit is op BSO Zwaagdijk niet mogelijk, omdat na gras in oktober/november tulpen geplant worden.

Insectenbestrijding en insecticidegebruik

Het in de referentieperiode gangbare gebruik moet in 2000 met gemiddeld 25% zijn teruggebracht, variërend per gewas van 0% tot 35%. Voor de gewassen die in Zwaagdijk worden geteeld, betekent dit dat de gemiddelde inzet nog 1,3 kg actieve stof mag dragen. Het gemiddelde gebruik van Zwaagdijk voldoet hier ruim aan, alsmede in alle systemen afzonderlijk. In S4 is een duidelijk lagere inzet aan insecticiden dan in de overige systemen, mede door het gebruik van insectengaas (zie tabel).

Tabel 54. Gemiddeld gebruik van insecticiden in de periode 1991-1996 op BSO Zwaagdijk per systeem en de volume-doelstelling voor het jaar 2000 in kg actieve stof per ha per jaar.

Systeem	BSO	2000
S1	0,5	1,4
S2	0,4	1,3
S3	0,4	1,3
S4	0,2	1,2
gemiddeld	0,4	1,3

* de inzet van insecticiden is exclusief bacteriepreparaten

In de gewashoofdstukken is uitvoerig op de aanpak en de ervaringen bij de insectenbestrijding ingegaan.

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, met insecticide gecoat zaad, bacteriepreparaat, het toepassen van een tray-behandeling, rijenbespuiting en verlaagde dosering. Het gebruik van insectengaas vervangt het gebruik van insecticiden en is goed toepasbaar in de bloemkoolteelt. Zaadcoating levert een grote besparing aan middelen op. Het wordt op Zwaagdijk toegepast tegen de kool-, wortel- en uienvlieg. Rijenbespuitingen vinden vooral plaats in de beginperiode van een teelt bij bloemkool en winterpeen. Hierdoor worden, afhankelijk van het gewas, reducties bereikt tot tweederde van de velds hoeveelheid. Bij de luisbestrijding is met een halve dosering pirimicarb (onder andere Pirimor) een goed resultaat bereikt.

Tenslotte blijkt dat veel bespuitingen kunnen worden uitgespaard, alleen al door zeer gericht en regelmatig waarnemingen te verrichten en pas bij aanwezigheid van schadelijke bezetting door het plaaginsect tot be-

strijding over te gaan.

Knelpunten en aandachtsvelden

Het nadeel van het insectengaas is dat het de mechanische onkruidbestrijding, de monstername voor het stikstofbijmeststelsel en de bijbemesting belemmert. Bovendien is de toepassing van insectengaas economisch niet verantwoord: de extra kosten worden onvoldoende gecompenseerd door een hogere fysieke opbrengst en/of kwaliteit. Bij gebruik van bacteriepreparaten vindt vaker een rupsbestrijding plaats dan bij gebruik van geleide bestrijding. Ondanks het feit dat meer bespuitingen worden uitgevoerd is het resultaat niet altijd afdoende, wat soms leidt tot een mindere kwaliteit. In iris en tulp wordt veel gespoten tegen luis in verband met het overbrengen van virus. De hoeveelheid actieve stof is gering. Op dit moment is geen alternatief voor handen.

Ziektenbestrijding en fungicidengebruik

Van het totaal pesticidengebruik (exclusief grondontsmettingsmiddelen) vormen de schimmelbestrijdingsmiddelen het grootste deel (circa 60% van het totaalgebruik). Uit de cijfers blijkt dat de middeleninzet in de BSO-gewassen ten opzichte van het vereiste niveau in 2000 circa 35% lager is.

In de gewashoofdstukken is uitvoerig op de aanpak en de ervaringen bij de ziektenbe-

Tabel 55. Gemiddeld gebruik van fungiciden in de periode 1991-1996 op BSO Zwaagdijk per systeem en de volume-doelstelling voor het jaar 2000 in kg actieve stof per ha per jaar.

systeem	BSO	2000
S1	0,8	4,3
S2	8,6	10,8
S3	4,1	6,2
S4	3,6	5,7
gemiddeld	4,3	6,8

strijding ingegaan.

Positieve ontwikkelingen

Door het gebruik van resistente en minder vatbare rassen, 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 verminderd. Door het gebruik van resistente of minder vatbare rassen wordt ziekte voorkomen en/of bespaard op middelengebruik in vroege aardappelen, tulp en winterpeen.

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 ziektevrij uitgangsmateriaal. Zo mogelijk wordt de dosering verlaagd, bijvoorbeeld bij de bolontsmetting en/of gewerkt met een rijenbehandeling, bijvoorbeeld bij de bestrijding van kwade grond. Het gebruik van nieuwe middelen (fluazinam onder andere Shirilan) bij vroege aardappel, iris, tulp en uien heeft het gebruik (kg actieve stof per ha) verminderd.

Het regelmatig doen van waarnemingen en het toepassen, daar waar mogelijk, van een schadedrempel heeft evenals bij de insectenbestrijding het aantal bespuitingen in de meeste gewassen verminderd.

Problemen en aandachtsvelden

Niet alle problemen zijn echter al opgelost. Resistentie tegen ziekten gaat bij veel rassen niet altijd samen met hoge productiviteit en goede kwaliteitseigenschappen. Dit belemmert vaak het gebruik van dergelijke resistente rassen.

Over de meeste schimmelziekten in de volle-

grondsgroente- en bollenteelt is te weinig bekend. Hierdoor ontbreken de gewenste waarschuwingssystemen en de op verantwoorde wijze vastgestelde schadedrempels. Bovendien werken niet alle toegelaten middelen voldoende tegen de ziekten waartegen zij worden ingezet. Bij tulp loopt onderzoek naar een geleid bestrijdingssysteem tegen vuur.

Aaltjesbestrijding en nematicidegebruik

Van het totaal pesticidgebruik vormen de nematiciden het grootste deel. Nematiciden worden op de BSO-locaties niet gebruikt. De volumedoelstelling voor 2000 bedraagt eveneens 0,0 kg actieve stof per ha. In 1993 en 1995 is één perceel geïnundeerd met als doel de bestrijding van kwade grond.

Bij de start van het BSO zijn de percelen bemonsterd op aanwezigheid van aaltjes. Ieder voorjaar wordt rond 1 maart elk perceel bemonsterd om de ontwikkeling van de aaltjes in de tijd te volgen. In tabel 56 is vermeld wat op BSO Zwaagdijk het aantal percelen is in een bepaalde besmettings-klasse in voorjaar 1990 bij de start van het project en in voorjaar 1997 na beëindiging van het project. Andere schadelijke aaltjes dan de hier genoemde zijn niet waargenomen. Er heeft geen aaltjesbestrijding plaatsgevonden, met uitzondering van twee percelen die in de zomer van 1993 respectievelijk 1995 zijn geïnundeerd.

Uit de tabel blijkt dat bij de start van het BSO-project geen enkel aaltje een probleem vormde. Na zes jaar telen is de aaltjespopulatie van *Paratylenchus* ssp. en *Rotylenchus* ssp. toegenomen. De besmetting is echter niet dusdanig hoog dat problemen verwacht worden. In 1995 was echter met name in S4 (32%) veel peen vertakt. Oorzaak hiervan bleek de hoge populatie *Rotylenchus*-aaltjes

Tabel 58. Verloop van de populatie van *Rotylenchus reniformis* onder diverse gewassen.

gewas	aantal percelen	%besmette percelen	%stijging	%daling	%gelijk-blijvend
vroege aardappel	4	100	25	75	0
bloemkool	11	100	18	82	0
uien	1	100	100	0	0
winterpeen	8	100	88	0	12
iris	1	100	0	100	0
tulp	3	100	67	33	0
gras	2	100	0	100	0
graan	2	100	50	50	0

Noot:

- %besmette percelen is berekend over het aantal percelen waarop het betreffende gewas geteeld is
- %stijging, %daling, %gelijkblijvend is berekend over het aantal besmette percelen van het betreffende gewas
- er is sprake van stijging of daling bij een verschil van >10 aaltjes en van gelijkblijvend bij een stijging of daling van < 10 aaltjes

proef gestopt met water pompen. Bij het slechten van de dijkjes is het belangrijk dat de grond van de dijkjes niet teruggebracht wordt op het perceel, maar erbuiten blijft.

Dit om eventuele herbesmetting te voorkomen.

Via welk mechanisme aaltjes en bodemschimmels worden bestreden door inundatie



Inundatie is ook op zavelgronden een goed alternatief voor chemische grondontsmetting.

is onbekend. Waarschijnlijk leidt het gebrek aan zuurstof (verstikking) tot een aantal processen, waarbij voor schimmels en aaltjes toxische producten vrijkomen. Een van de bodemschimmels die door inundatie kan worden bestreden is *Rhizoctonia tuliparum*. Uit proeven (Van Hemert, 1993) is gebleken dat op zandgrond na 4 à 5 weken inundatie de kwade grond afdoende bestreden is. In het onderzoek op Zwaagdijk bleek dat op zavelgrond de schimmel pas na zes (1995) of na acht weken (1993) geheel afgedood was. Om zeker te zijn van een goed resultaat is het daarom raadzaam op zavel- en kleigrond gedurende minimaal acht weken te inunderen. Overigens worden niet alle schimmels door inundatie bestreden. Bij Nederlandse bollenkwekers leeft de ervaring dat na inundatie *Pythium* verhevigd terugkomt en geen invloed heeft op *Rhizoctonia solani*. Dit is ook in onderzoek (Schneider et al, 1996) aangetoond. Houd hiermee rekening bij de keuze van het volggewas.

In 1993 had inundatie geen betrouwbaar verlagend effect op het aantal aaltjes (onder andere *Rotylenchus*) dat in de grond aanwezig was. In 1995 gaf inundatie wel een redelijke tot goede doding van de ingegraven monsters met aaltjes *Meloidogyne fallax* (maïswortelknobbelaaltje), *Pratylenchus penetrans* (gewoon wortellesie aaltje) en *Trichodorus* (vrijlevend wortelaaltje). Tevens werden bestreden *Fusarium oxysporum* f. sp. *asparagi*, *Verticillium dahliae*, *Sclerotinia sclerotiorum* en *Rhizoctonia solani* AG3.

Uit literatuur (Van Hemert, 1993) is bekend dat sommige wortelonkruiden, zoals akkerdistel en hoefblad, goed worden bestreden door inundatie, terwijl akkerkers (gele kiek) en knolcyperus niet afdoende bestreden worden. Genoemde onkruiden vormen echter geen probleem op de in dit onderzoek betrokken percelen. Opslag van bijvoorbeeld tulpen en aardappelen werd goed bestreden. Na het inunderen was de bovenste centimeter een korst, maar deze korst was geen dikke

plaat. In de winter is het geïnundeerde perceel geploegd gelijktijdig met de andere percelen. Na het ploegen viel de grond goed. In dat opzicht was er geen verschil waarneembaar tussen het geïnundeerde perceel en de niet-geïnundeerde percelen. Inundatie had geen effect op de bodemvruchtbaarheid. Ook in het volggewas werden geen verschillen in gewasstand geconstateerd.

Zwartpoten (*Rhizoctonia solani*)

In het BSO te Zwaagdijk heeft de bloemkool diverse keren last gehad van zwartpoten. Zwartpoten lijkt een toenemend probleem (zie tabel).

Hoewel de proefopzet van BSO Zwaagdijk niet toereikend is om bewijs te kunnen leveren, kunnen wel een aantal voorzichtige conclusies worden getrokken over de beheersing van zwartpoten:

- vroege aardappel en in mindere mate iris en tulp lijken minder goede voorvruchten;
- zwartpoten kunnen waarschijnlijk met het plantgoed meekomen;
- percelen lijken te verschillen in gevoeligheid (bodembreceptiviteit of ziekteverwering);
- de invloed van inundatie is nog onduidelijk (1994 geen zwartpoten, 1996 wel zwartpoten na inundatie);
- beregenen na het planten en/of het telen van een groenbemester lijkt geen bepalende factor te zijn voor het optreden van zwartpoten.

Op het IPO-DLO (Dijst en Oud, 1997) werd onderzoek gedaan naar *Rhizoctonia solani* in tulp en iris. Daaruit bleek dat de mate van bodemweerbaarheid bepalend kan zijn voor de omvang van de schade.

Een biotoets is ontwikkeld om de bodemweerstand in grondmonsters te bepalen. Uitschakelen van het bodemleven deed elke ziekteverwering teniet. Dit kan betekenen dat

Tabel 59. Percentage gevonden zwartpoten in bloemkool op BSO Zwaagdijk 1991-1996.

jaar	teeltwijze	sys- teem	% zwartpoten	voortvrucht	inunderen	beregenen na planten	opmerking
1992	herfstvroeg	S2	enkele plant	winterpeen	nee	ja 15 mm	geen gbm
1994	januarizaai	S1	0,4	ui	nee	nee	geen gbm
1994	zomerlaat	S1	0,4	vroege aardappel	nee	nee	phacelia als gbm.
1995	zomer vroeg	S1	3	vroege aardappel	nee	ja 15 mm	phacelia als gbm
1995	zomer vroeg	S2	1	iris	nee	ja 15 mm	geen gbm
1995	zomer vroeg	S3	3	tulp	nee	ja 15 mm	phacelia
1995	zomer vroeg	S4	13	vroege aardappel	nee	ja 15 mm	phacelia als gbm; gaas
1996	zomer vroeg	S4	7	vroege aardappel	ja 1995	ja 15 mm	gaas
1996	zomer laat	S1	24	vroege aardappel	nee	ja 10 mm	phacelia "in het vast"
1996	herfst vroeg	S4	6	vroege aardappel	ja 1995	nee	gaas
1996	herfst laat	S2	enkele plant	winterpeen	nee	ja 15 mm	voorjaar zomergerst

cultuurmaatregelen zoals grondontsmetting en inundatie, die het bodemleven tijdelijk uitschakelen, een risico inhouden. Teeltmaatregelen die het natuurlijke bodemantagonisme stimuleren blijken schade tegen te gaan. Het inwerken van stro verhoogde de bodemweerstand en verlaagde het netto-risico op schade. Omdat elk gewas zijn eigen invloed heeft op ziekten, is voor bloemkool soortgelijk onderzoek nodig om schade teeltmatig te voorkomen.

Witrot (*Sclerotium cepivorum*)

Witrot is een schimmelziekte die ernstige schade in uien kan veroorzaken. Alleen in

S1 worden uien geteeld. Bij de start van het project werd witrot niet aangetoond op de betreffende percelen. Daarna werden ieder voorjaar alle percelen van S1 bemonsterd op witrot. Het resultaat hiervan was dat alle percelen die nog niet beteeld waren met uien steeds "niet aantoonbaar besmet" waren. Ieder jaar vond echter, ondanks de "niet aantoonbare besmetting", plaatselijk toch aantasting plaats. In 1991 en 1994 was de aantasting het ernstigste. Voorjaar 1997 gaf het grondonderzoek aan dat alle zes percelen na de teelt van uien matig tot zeer zwaar (twee matig, twee zwaar, twee zeer zwaar) besmet waren (zie tabel). Van jaar tot jaar kan de uitslag van eenzelfde perceel nogal variëren,

Tabel 60. Uitslagen witrotonderzoek op BSO Zwaagdijk 1991-1997.

uien geteeld in	grondonderzoek genomen in voorjaar van					
	1991	1993	1994	1995	1996	1997
1991	niet aantoonbaar	matig	zwaar	zwaar	vrij zwaar	zeer zwaar
1992	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	matig	matig
1993	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	matig	niet aantoonbaar	vrij zwaar	zwaar
1994	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	zeer zwaar	zeer zwaar
1995	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	matig	zwaar
1996	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	niet aantoonbaar	matig

bijvoorbeeld het perceel waarop in 1991 uien geteeld zijn, was voorjaar 1993 volgens de uitslag matig besmet, in 1996 vrij zwaar besmet, in 1994 en 1995 zwaar besmet en in 1997 zeer zwaar besmet.

Economische evaluatie

In tabel 61 staan per gewas de belangrijkste economische kengetallen weergegeven.

De fysieke en financiële opbrengst is van alle gewassen, met uitzondering van de tulp, ongeveer gelijk aan of hoger dan de genoemde referentie. Bij vroege aardappel is de kwaliteit in het BSO beduidend slechter dan die van de gemiddelde veilingaanvoer volgens het CBT vanwege schurft. Bij bloemkool heeft BSO bewust geteeld op "achten", omdat op de grootste bloemkoolveiling WFO het grootste deel van de aanvoer uit "achten" bestaat.

Volgens veilinggegevens van het CBT zit echter 50% van de aanvoer in klasse I-6 stuks en 30% in klasse I-8 stuks, waarbij de "zessen" een gering prijsvoordeel hebben ten opzichte van de "achten". Hierdoor komt bij deze twee gewassen de financiële opbrengst

relatief iets lager uit dan de fysieke opbrengst. Bij winterpeen is het juist andersom als bij de bloemkool. BSO heeft de teelt gericht op de best betalende sortering C/D. Hierdoor komt bij winterpeen de financiële opbrengst relatief hoger uit dan de fysieke opbrengst.

Op bemestingskosten wordt bij alle gewassen f 100,- tot f 400,- bespaard. De besparing op de kosten van onkruidbestrijding is f 70,- tot f 190,-. De gerealiseerde besparing op de kosten van ziekten- en plagenbestrijding varieert van f 60,- tot f 510,- en is afhankelijk van het gewas. Bij bollen is sprake van een extra uitgave variërend van f 260,- tot f 1480,-.

Bij tulp komt deze kostenstijging geheel voor rekening van de grond-behandelingen tegen kwade grond. Deze grondbehandelingen zijn in de praktijk slechts sporadisch nodig, maar worden op Zwaagdijk gezien de reeds voor aanvang van het BSO aanwezige aantasting standaard uitgevoerd. Bij iris wordt de kostenstijging veroorzaakt door het gebruik van fluazinam in de vuurbestrijding. Dit middel is milieuvriendelijker, maar wel duurder dan de veelal toegepaste maneb/zineb-middelen.

Tabel 61. Vergelijking economische kengetallen van de gewassen geteeld op BSO Zwaagdijk met de referentie DLV 1996 (groenten), KWIN BB94 (bollen) en KWIN 1995 (uien, wintertarwe).

gewas	opbrengst		kosten (f/ha)		
	fysiek (kg/ha)	financieel (f/ha)	bemesting	onkruid- bestrijding	ziekten/plagen- bestrijding
vroege aardappel	121%	98%	-f 200	-f 100	-f 180
bloemkool	109%	94%	-f 400	-f 160	-f 60
uien	142%	-	-f 170	-f 190	-f 510
winterpeen	98%	120%	-f 270	-f 100	-f 120
iris	144%	-	-f 270	-f 160	+f 260
tulp	82%	-	-f 330	-f 140	+f 1480
wintertarwe	105%	-	-f 100	-f 70	-f 90

- De vergelijking van de financiële opbrengst van BSO met de referentie is alleen voor de belangrijkste groentegewassen uitgevoerd.

Overige hulpmiddelen

Bij bloemkool leidt toepassing van het bacteriepreparaat Bactospeine tot een kostenstijging van f 100,- per ha. De toepassing van insectengaas tegen koolgalmug lijkt economisch niet verantwoord: de extra kosten worden onvoldoende gecompenseerd door een hogere fysieke opbrengst en/of kwaliteit. De toepassing van stro bij tulp als onkruidbestrijding leidt tot een kostenbesparing op de onkruidbestrijding van f 600,-, maar tot een kostenstijging van f 1430,- voor het aanschaffen van stro.

Conclusies:

De fysieke en financiële opbrengst is van alle gewassen, met uitzondering van de tulp, ongeveer gelijk aan of hoger dan de genoemde referentie. Bij alle gewassen vindt een besparing plaats op meststoffen, onkruidbestrijdingskosten en kosten voor de bestrijding van ziekten en plagen. Alleen bij bollen is sprake van een extra uitgave variërend van f 260,- tot f 1480,- bij de bestrijding van ziekten en plagen. Het is economisch niet verantwoord insectengaas te gebruiken ter bestrijding van koolgalmug.

LITERATUUR

Alt D. und Wiemann F, 1986. Ergebnisse einer Erhebungsuntersuchung zur Ermittlung der Nährstoffabfuhr durch die Ernteprodukte im Gemüsebau.

Anonymus, 1981. Adviesbasis aaltjesonderzoek. Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek, Oosterbeek.

Anonymus, 1984. Adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt. Consulentenschap voor bodem-, water- en bemestingszaken in de akkerbouw en tuinbouw. Wageningen.

Anonymus, 1986. Adviesbasis voor bemesting van bouwland. Consulentenschap voor bodem-, water- en bemestingszaken in de akkerbouw en tuinbouw. Wageningen.

Anonymus, 1988. Adviesbasis voor de bemesting van bloembollen. Consulentenschap voor bodem-, water- en bemestingszaken in de akkerbouw en tuinbouw. Wageningen.

Anonymus, 1993. Milieu-meetlat voor bestrijdingsmiddelen. Centrum voor Landbouw en Milieu, 100 p.

Anonymus, 1994. Kiezen uit gehalten 2. Forfaitaire gehalten voor de Mineralenboekhouding. Project Mineralenboekhouding, Den Haag.

Anonymus, 1997. MINAS. Verplichte en vrijwillige aangifte. Reken en bepaal of u MINAS-verplichtingen hebt. Bureau Heffingen, Assen.

Balk-Spruit, E.M.A. en R.M. Spigt, 1994. Kwantitatieve informatie voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond 1995.

PAGV-publicatie nr. 75.

Bosch, H. en P. de Jonge, 1989. Handboek voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond 1989. PAGV-publikatie nr. 47, Lelystad.

Buis, A.P.F., 1996. Actuele zaken rondom de teelt van tulp in netten. DLV Bloembollen/Bolbloemen, Hoorn.

Dijst, G. en A. Oud, 1997. Rhizoctonia-ziekten en risicobepalingen. Gewasbescherming 28, nr1/2, p.16.

Eck, G. van (eindred), 1995. Stikstofverliezen en stikstofoverschotten in de Nederlandse landbouw (incl. niet gepubliceerde bijlagen). Rapport van de technische werkgroep toelaatbaar stikstofoverschot.

Edens, T.H. en Th.L.J. Janssen, 1994. Kwantitatieve Informatie Bloembollen- en bolbloemen. Informatie en Kennis Centrum Akker- en Tuinbouw Afdeling Bloembollen, Lisse.

Goossensen, F.R. en P.C. Meeuwissen (red)., 1990. Advies van de commissie Stikstof. Onderzoek in zake de mest- en ammoniakproblematiek in de veehouderij 9. DLO, Wageningen, 93 pp.

Ham, van der M., Kroonen-Backbier B., Leeuwen-Haagsma W., Rovers J., Zwart-Roodzant M. 1995. Resultaten bedrijfssysteemonderzoek intensieve vollegrondsgroenten 1991-1993. PAGV, Lelystad.

Hemert, H. van, 1993. Inundatie: pompen en verzuipen? Toepasbaarheid van inundatie ter

bestrijding van *Rhizoctonia tuliparum* op zavelgrond. Landbouwniversiteit Wageningen.

Van Loon, C.D., A. Veerman en C.B. Bus, 1993. Teelt van consumptie-aardappelen. PAGV-teelthandleiding nr. 57, p. 125.

Moel, C.P. de, 1993. Teelt van bloemkool. PAGV-teelthandleiding nr. 51, Lelystad.

Rapportage Werkgroep Akkerbouw, 1990. Achtergronddocument Meerjarenplan Gewasbescherming. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Rapportage Werkgroep Bollenteelt, 1990. Achtergronddocument Meerjarenplan Gewasbescherming. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Rapportage Werkgroep Vollegrondsgroenteteelt, 1990. Achtergronddocument Meerjarenplan Gewasbescherming. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Rovers, R. en M. Zwart, 1996. Groenbemes-
ters in het bedrijfssystemenonderzoek volle-
grondsgroenteteelt. Ekoland nr. 6 (juni
1996): p. 20-21.

Schellenkens, A. (red), 1997. Saldoboek
Vollegrondsgroenten. Dienst Landbouw
Voorlichting, team vollegrondsgroenteteelt,

Horst.

Schneider, J.H.M., G. Dijst, M.T. Schilder et
al., 1996. *Rhizoctonia solani* in Tulp en Iris.
IPO-DLO Rapport 96-05, IPO-DLO, Wage-
ningen.

Schoneveld, J.A., 1991. Teelt van peen.
PAGV-teelthandleiding nr. 36, p. 39-43.

De Visser, C.L.M., 1993. Teelt van zaaiuien,
PAGV-teelthandleiding nr. 52, p. 19-21.

Zwart-Roodzant, M.H. en F. Kreuk, 1994.
Eg en schoffel leveren goed werk. Groenten
en Fruit/Vollegrondsgroenten nr. 48 (2 de-
cember 1994), p. 13.,

Zwart-Roodzant, M., F. Kreuk en F. Buur-
man, 1996a. Bestrijding kwade grond. Inun-
datie ook alternatief op zwaardere grond.
Bloembollencultuur (12) 6 juni 1996: p. 13.

Zwart-Roodzant, M., F. Kreuk en F. Buur-
man, 1996b. Bedrijfssystemenonderzoek
Zwaagdijk. Inundatie op zwaardere grond
geeft goede resultaten. Vakwerk nr. 22 (1 ju-
ni 1996): p. 9.

Zwart-Roodzant, M.H., F.C.G. Kreuk en M.
van der Ham, 1996. Bedrijfssystemenonder-
zoek vollegrondsgroente/bloembollen, proef-
tuin Zwaagdijk, evaluatie 1991-1993. Ver-
slag nr. 209, 1996, PAGV, Lelystad, 175 p.

BIJLAGEN

Bijlage 1. Plattegrond BSO Zwaagdijk, 1996.

S1	1	bloemkool	herfst vroeg; herfst laat
	2	bloemkool	januari zaai; vrijsters
	3	bloemkool	zomer vroeg; zomer laat
	4	vroege aardappel	
	5	winterpeen	
	6	uien	
S3	7	tulp	
	8	vroege aardappel	
	9	bloemkool	vrijsters, zomer vroeg
	10	bloemkool	herfst vroeg; herfst laat
	11	winterpeen	
	12	gras	
S4	13	bloemkool	zomer vroeg; herfst vroeg
	14	gras	
	15	tulp	
	16	wintertarwe	
	17	winterpeen	
	18	vroege aardappel	
S2	19	vroege aardappel	
	20	tulp	
	21	iris	
	22	bloemkool	vrijsters; zomervroeg
	23	bloemkool	herfst vroeg; herfst laat
	24	winterpeen	

<

65 m

>

3 m grasbaan

12 m

Bijlage 2. Nutriëntenopname in kg per 1000 kg vers geoogst product van vollegrondsgroenten en overige BSO-gewassen.

gewas	nutriënten in kilogrammen per ton versproduct			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
bloemkool	3,0	1,0	3,5	0,2
gras	3,0	1,0	4,5	0,3
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
tulp	6,0	2,5	5,0	0,4
vroeg aardappel	2,5	1,0	5,0	0,3
winterpeen (B/C)	1,2	0,7	3,5	0,2
zaai-ui	2,0	0,7	2,0	0,2

Bijlage 3.

Tabel a. Fosfaatbemesting in kg P₂O₅ per ha binnen het streeftraject (Pw 25-50) volgens BSO-strategie en volgens de adviesbasis intensieve vollegrondsgroenteteelt.

de adviesbasis moet uitsluitend worden gebaseerd op:									
BSO					gangbaar advies				
		afvoer-	gift per ha		categorie	laag (25-30)		vrij laag (31-50)	
locatie/ gewas	opbrengst	gift	vóór	ná		1 ^e	2 ^e	1 ^e	2 ^e
			ton/ha	per ton		15/5	15/5	gewas	gewas
Zwaagdijk									
— winterpeen	125	0,7	90	90	I	300	-	200	-
— bloemkool	27,5	1,0	50 ¹⁾	30	II	250	-	150	-
— vroege aardappel	35	1,0	50	-	II	250	-	150	-
— zaai-ui	75	0,7	55	55	I	135 ²⁾	-	85 ²⁾	-

1) Deze verhoogde gift geldt alleen bij Pw <50.

2) Bemesting volgens adviesbasis akkerbouw bij Pw van respectievelijk 25 en 40 (vergelijkbare middenwaarden in trajecten 25-30 en 31-50).

Tabel b. Kalibemesting in kg K₂O 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	
					1° gewas	2° gewas		klei: vrij laag	
								1° gewas	2° gewas
Zwaagdijk									
— 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-ui	75	2,0	150	-	150	-	I	160 ¹⁾	-

1) Bemesting volgens adviesbasis akkerbouw bij K-getal 24 (middenwaarden in het streeftraject 20-29).

Tabel c. Magnesiabemesting in kg MgO 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- spoe- ling	gift per ha		goed ²⁾	
					1 ^e gewas	2 ^e gewas		
Zwaagdijk ¹⁾								
bloemkool	-	-	-	-	-	-	100	-
vroege aardappel	-	-	-	-	-	-	100	-
winterpeen	-	-	-	-	-	-	100	-
zaai-ui	-	-	-	-	-	-	-	-

1) Op kleigrond wordt bij toepassing van de BSO-strategie géén MgO-bemesting gegeven.

2) Toestand goed: MgO-getal zand, 100-124, klei 20-29% slib, 150-199 en 30-39% slib, 200-249.

Bijlage 4. Gebruik gewasbeschermingsmiddelen volgens MJP-G.

- Kengetallen 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 gebruik 1984-1988					reductie % in 2000				maximum gebruik in 2000				
	herb.	insec.	fung.	nem.	totaal	herb.	insec.	fung.	nem.	herb.	insec.	fung.	nem.	totaal
bloemkool/broccoli	1,5	1,1	4,5	0,3	7,4	35	25	15	35	1,0	0,8	3,8	0,2	5,8
gras	0,4	-	-	-	0,4	45	-	-	-	0,2	-	-	-	0,2
iris	7,1	0,4	55,1	-	62,6	7	50	50	-	6,6	0,2	27,6	-	34,4
tulp	5,1	0,4	45,0	-	50,5	7	50	50	-	4,7	0,2	22,5	-	27,4
uien ¹⁾	6,8	0,4	11,1	2,1	20,4	45	35	35	20	3,7	0,3	7,2	1,7	12,9
vroege aardappelen	0,5	0,3	6,8	-	7,6	45	30	30	-	0,3	0,2	4,8	-	5,3
wintertarwe ¹⁾	1,6	0,2	1,0	0,5	3,3	45	40	40	50	0,9	0,1	0,6	0,3	1,9
wortelen klei	2,0	8,0	3,0	-	13,0	40	30	20	-	1,2	5,6	2,4	-	9,2

Bron: Rapportage werkgroep Vollegrondsgroenteteelt, Akkerbouw en Boillenteelt.

1) Bij uien en wintertarwe zijn de groeiregulatoren vermeld in de kolom nematociden.

Nog verkrijgbare PAV-uitgaven ¹

Verslagen

228. Effecten intensieve bouwplannen op lichte zavelgronden in de Noordoostpolder (WG 140).
A. Rops, december 1996 f 15,-
227. Verbetering van de opbrengst en trekrijpheid van roodlofwortels. Ing. C.A.Ph. van Wijk
en P. Bleeker, december 1996..... f 15,-
226. Effecten van grondbewerking en organische stof op de structuur van de bouwvoor.
Ing. V.P.H.M. de Kok en ing. J. Alblas, december 1996 f 15,-
225. De gebruikswaarde van GFT-compost voor de akkerbouw en de groenteteelt in de
volle grond. Ing. V.P.H.M. de Kok, december 1996 f 15,-
224. Meerjarig rendement van beregenen op noordelijke zand- en dalgronden.
Ir. W.A. Dekkers M.Sc. en ir. J. Smid, december 1996..... f 15,-
223. Bedrijfssystemen-onderzoek Meterik; evaluatie 1991-1993. Ing. B.M.A. Kroonen-Backbier,
M.H.J.P. van der Burgt en ing. M. van der Ham, december 1996 f 20,-
222. Cichorei. Verslag van vier jaar teeltonderzoek. Ir. C.E. Westerdijk, oktober 1996 f 15,-
221. Natmaken, drogen en helen van peen en witlofwortels. Ing. J.A. Schoneveld en
ing. H.P. Versluis, oktober 1996..... f 15,-
220. Toepassing van het stikstofbijmeststelsel in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser,
oktober 1996 f 15,-
219. Teeltonderzoek wortelgewaskruiden Angelica, levisticum en valerian 1987-1993.
Ing. H.J. van der Mheen, oktober 1996..... f 15,-
218. Teeltonderzoek *Digitalis lanata* 1987-1994. Ing. H.J. van der Mheen, oktober 1996 f 15,-
217. Effecten van maïs-gras vruchtwisseling. Ir. W. van Dijk, oktober 1996 f 15,-
216. Stikstofbemesting en nutriëntenopname van broccoli. Dr. ir. A.P. Everaarts, C.P. de Moel
en dr. ir. P. de Willigen, oktober 1996 f 15,-
215. Invloed van N-rijenbemesting op drogestofproductie en N-benutting bij snijmaïs.
Ir. W. van Dijk, juli 1996..... f 15,-
214. Effect van rijenafstand, plantdichtheid en stikstofbemesting op de opbrengst, kwaliteit en
gevoeligheid voor *Botrytis cinerea* bij stamslaboon (*Phaseolus vulgaris*). Ing. J.J. Neuvel,
ing. H.P. Versluis en ir. K.J. Osinga, september 1996..... f 15,-
213. BEA, LP-model en Orspel; een beschrijving en vergelijking van hulpmiddelen in het
bedrijfseconomische onderzoek. Ir. J. Smid, drs. A.T. Krikke en ir. H.B. Schoorlemmer,
maart 1996 f 15,-
212. Effecten van bodembedekking op de opbrengst en kwaliteit van groentegewassen.
J.T.K. Poll en ing. C.G.M. Geven, september 1996 f 15,-
211. Optimalisatie van erosieremmende teeltsystemen van maïs en suikerbieten op lössgrond.
Ing. P.M.T.M. Geelen, drs. F.J.P.M. Kwaad, drs. E.J. van Mulligen, drs. A.G. Wansink,
drs. M. van der Zijp en ir. W. van den Berg, mei 1996..... f 15,-
210. Optimalisering van de biologisch-dynamische en ecologische pootgoedteelt;
eindrapport over de onderzoeksjaren 1992 tot en met 1995. Ir. M. Hospers,

¹Een volledig overzicht van de PAV-uitgaven wordt u op aanvraag graag toegezonden.

	februari 1996.....	f	15,-
209.	Bedrijfssystemen-onderzoek vollegrondsgroente/bloembollen, proeftuin Zwaagdijk; evaluatie 1991-1993. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, F.C.G. Kreuk en ing. M. van der Ham, februari 1996.....	f	20,-
208.	Perspectieven voor korrelmaïs als zetmeelbron voor het noordelijke veenkoloniale- en zandgebied. Ir. W. van Dijk, dr. A.C. van Swaaij, ing. K.H. Wijnholds en ing. G. Veninga, januari 1996.....	f	15,-
207.	Waarnemingsmethoden voor bepaling van verschillen in onvolledige resistentie bij vollegrondsgroenterassen. Ir. J. Hoek, ing. I.P.M. Commandeur, ir. W. Sukkel en ing. H.J. Hylkema, november 1995.....	f	15,-
206.	Vruchtwisselingsproef AGM 600 proefboerderij A.G. Mulderhoeve Emmercompas- cuum 1981-1989. Ing. K.H. Wijnholds en ir. W. van den Berg, november 1995.....	f	20,-
205.	Aanbod en opname van stikstof bij hoge produktieniveaus van wintertarwe op klei- en zavelgrond. Dr. ir. A. Darwinkel, oktober 1995.....	f	15,-
204.	Bedrijfssystemen-onderzoek Borgerswold 1986-1990. Ir. Y. Hofmeester, ing. A. Bos ir. F.G. Wijnands, drs. A.T. Krikke en drs. ing. B.J.M. Meijer, augustus 1995.....	f	25,-
203.	Resultaten van onderzoek naar geïntegreerde bestrijding van onkruiden in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser en ing. L. Hoekstra, juli 1995.....	f	15,-
202.	Stikstofbemesting en nutriëntenopname van witte kool. Dr. ir. A.P. Everaarts, augustus 1995.....	f	15,-
201.	Effecten van wintergewassen op verliezen en benutting van stikstof bij de teelt van snijmaïs. Ir. W. van Dijk, ir. J.J. Schröder, L. ten Holte en ing. W.J.H. de Groot, augustus 1995.....	f	15,-
200.	Interactie tussen rassen en proefplaatsen bij witlof. Ing. A.R. Biesheuvel en ir. G. van Kruistum, juni 1995.....	f	15,-
199.	Ontwikkeling van een gewasgroeimodel voor peen op basis van SUCROS 87. Ir. C.L.M. de Visser, ing. J.A. Schoneveld en ing. M.H. Zwart-Roodzant, juni 1995.....	f	20,-
198.	Stikstofbemesting en nutriëntenopname van bloemkool. Dr. ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, maart 1995.....	f	15,-
197.	Toediening dierlijke mest op löss, dal- en lichte zavelgrond. Ing. S. Postma, maart 1995.....	f	20,-
196.	Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw; beknopt overzicht technische en economische resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. P. van Asperen, ing. G.J.M. van Dongen, ing. S.R.M. Janssens, ir. J.J. Schröder en ing. K.B. van Bon, maart 1995.....	f	20,-
195.	Inventarisatie naar de mogelijkheden van een waarschuwingssysteem voor <i>Phytophthora infestans</i> in aardappelen. Dr. ir. H.T.A.M. Schepers, ing. E. Bouma, ir. C. Bus en ir. W.A. Dekkers, maart 1995.....	f	15,-
194.	Beheersing van lage-temperatuurbederf bij witlof. Ir. G. van Kruistum, ing. A.R. Biesheuvel, ir. R.C.F.M. van den Broek, ing. P.M.T.M. Geelen en ing. J.G.M. Jeurissen, maart 1995.....	f	15,-
193.	Het forceren van asperges in een geconditioneerde ruimte. J.T.K. Poll, ir. W. van den Berg en ir. C.F.G. Kramer, maart 1995.....	f	15,-
192.	Optimalisering van de N-voeding van zetmeelaardappelen. Ir. C.D. van Loon, ing. K.H. Wijnholds en ir. A.H.M.C. Baltissen, maart 1995.....	f	15,-
191.	De invloed van plantveredeling, zaaitijdstip en koude-tolerantie op de stikstof- benutting door maïs tijdens de jeugdgroei. Ing. D.A. van der Schans, ir. W. van Dijk		

en dr. ir. O. Dolstra, juni 1995	f	15,-
190. Teelt van crambe. Ing. N. van Dijk en ir. G.E.L. Borm, april 1995	f	15,-
189. Maatregelen tegen verbruiningsziekte ter vergroting van de opbrengstzekerheid van karwij. Resultaten van onderzoek 1990-1994. Ir. A. Evenhuis en ing. B. Verdam, maart 1995	f	25,-
188. Stikstofbemesting, zaaidichtheid en groeiregulatie bij haver. Dr. ir. A. Darwinkel, A.H.J. Rops en ing. K.H. Wijnholds, maart 1995	f	15,-
187. Reactie van graszaad op fosfaatbemesting. Ing. J.W. Steenhuizen, ing. J.G.N. Wander, ir. P.A.I. Ehlert en S. Vreeke, februari 1995	f	15,-
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 roodzwem- 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. Vezelhennepeel 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. Bedrijfs-Systemen Onderzoek Vredepeel - Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1993. Ing. B.M.A. Kroonen-Backbier, ir. Y. Hofmeester en ir. F. 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 stikstofrijtoediening bij suikerbieten. M.A. van der Beek en P. Wiltng, 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,-
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 raai gras 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. Ebbers, 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 brouwerst 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 insectengaas 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.	Najaarstoediening 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. van Bon, oktober 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,-

Publicaties

89.	Bedrijfssystemen-onderzoek vollegrondsgroenten/bloembollen proeftuin Zwaagdijk. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, mei 1998.....	f	25,-
88.	Werkplan 1998, februari 1998.....	f	25,-
87.	Perspectieven geïntegreerde akkerbouw in Noordoost-Nederland, februari 1998.....	f	25,-
86.	Perspectieven voor de akkerbouw in het Zuidwestelijk kleigebied. Ir. J. Smid, december 1997.....	f	15,-
85.	Kwantitatieve Informatie 1997/1998, december 1997.....	f	60,-
84.	Bedrijfsbegroten in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, september 1997.....	f	15,-
83.	Werkplan 1997, maart 1997.....	f	25,-
82.	Geagrificeerd ABC. Ir. H.B. Schoorlemmer, drs. J.P.P.J. Welten en drs. A.T. Krikke, maart 1997.....	f	25,-
81a.	Jaarboek 1995/1996 akkerbouw, december 1996.....	f	35,-
81b.	Jaarboek 1995/1996 vollegrondsgroenteteelt, december 1996.....	f	30,-
80.	Jaarverslag 1995, juli 1996.....	f	20,-
79.	Werkplan 1996, februari 1996.....	f	20,-
78a.	Jaarboek 1994/1995 akkerbouw, november 1995.....	f	30,-
78b.	Jaarboek 1994/1995 vollegrondsgroenteteelt, november 1995.....	f	30,-

77.	Jaarverslag 1994, juni 1995	f	20,-
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 1993, 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,-
65.	Werkplan 1993, februari 1993	f	15,-
64.	Jaarboek 1991/1992, oktober 1992	f	45,-
63.	Kwantitatieve Informatie 1992-1993, september 1992	f	30,-
62.	Verspreiding van onkruiden en plantenziekten met dierlijke mest - een risico-analyse Ir. A.G. Elema en dr.ir. A.J. Scheepens, augustus 1992	f	15,-
61.	Jaarverslag 1991, april 1992	f	15,-
60.	Werkplan 1992, februari 1992	f	10,-

Themaboekjes

20.	Vollegrondsgroente telen met perspectief, januari 1998	f	15,-
19.	Themadag maïs, november 1995	f	15,-
18.	Stikstofstromen in de vollegrondsgroenteteelt, december 1994	f	15,-
17.	Agrificatie en 'nieuwe' gewassen, maart 1994	f	35,-
16.	Aardappelen, december 1993	f	25,-
15.	Duurzame onkruidbestrijding, november 1993	f	25,-
14.	Bedrijfsystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992	f	25,-
13.	Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992	f	15,-

OBS - uitgaven

10.	Verslag over 1989 (juni 1993)	f	15,-
9.	Verslag over 1988 (februari 1992)	f	15,-

Teelthandleidingen

81.	Teelt van plantuien, februari 1998	f	25,-
80.	Teelt van witte asperges, januari 1998	f	30,-
79.	Teelt van witlof en roodlof, januari 1998	f	50,-
78.	Teelt van kruidenwortelgewassen Agelica, Levisticum en Valeriana, oktober 1997	f	25,-
77.	Teelt van spruitkool, september 1997	f	25,-
76.	Teelt van wintertarwe, maart 1997	f	25,-

75. Teelt van knoflook, januari 1997	f	15,-
74. Teelt van bosui, januari 1997	f	15,-
73. Teelt van sluitkool, oktober 1996	f	35,-
72. Teelt van pootaardappelen, augustus 1996	f	35,-
71. Teelt van krotten, juli 1996	f	35,-
70. Teelt van Chinese kool, februari 1996	f	20,-
69. Teelt van graszaad, oktober 1995	f	25,-
68. Teelt van peulen en doperwten voor de verse markt, juli 1995	f	25,-
67. Teelt van courgette en pompoen, april 1995	f	25,-
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 suikermaïs, 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,-

Losse bestellingen

U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgirorekening nr. 22.49.700 van het PAV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.