Seriewerk
NN 36654

Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt

VOLLEGRONDSGROENTE TELEN MET PERSPECTIEF

Themaboekje nr. 20

januari 1998

Auteurs PAV:	ing. A.J.M. Embrechts	Auteurs DLV:	ing. D.J.M. van Balen
	mw. ing. B.M.A. Kroonen-Backbier		ing. H. Boesveld
	ing. J.A.J.M. Rovers		ing. M.H.W. Hekkert
	ir. R. Stokkers		ing. H. Kooistra .
	ir. W. Sukkel		ing. J.M.B. Meulendijks
	mw. ing. M.H. Zwart-Roodzant		ing. A. Mooijaart
			ing. C.A.F. van Oers
			ing. H.C.H. Pijnenburg
Redactie:	Sectie PRI		ing. R.W. Vader

Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt
Postbus 430
8200 AK Lelystad
telefoon: 0320-29 11 11
telefax: 0320-23 04 79

DLV-team Vollegrondsgroenteteelt
Postbus 6207
5960 AE Horst
telefoon: 077-39 87 500

LTO-Nederland
Postbus 29773
2502 LT Den Haag
telefoon: 070-33 82 700

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0757 6024

ISN 940106 70918

Inhoud

WOORD VOORAF 4

GEÏNTEGREERDE TEELT LEIDT TOT MEER DUURZAAMHEID 5
Inleiding 5
Duurzaamheid 5
Bedrijfsniveau 5
Onderzoek 5
Vruchtwisseling en bodemgezondheid 6
Bodemvruchtbaarheid en bemesting 8
Bodemvruchtbaarheid en evenwichtsbemesting fosfaat en kali 8
Fosfaatbemesting en streeftraject 9
Kali-bemesting en streeftraject 12
Stikstofnormen 12
Strategie N-bemesting 13
Stikstofoverschot 13
Minerale stikstof aan het begin van het uitspoelingsseizoen 14
Groenbemestingsgewassen 15
Verlaging N-gift 16
Gewasbescherming 17
Onkruidbestrijding 19
Plagenbestrijding 20
Ziektenbestrijding 22
Economie 24
Financiële opbrengst 24
Toegerekende kosten 26
Arbeidsinzet 26
Slot 26

HET DEMO-PROJECT TEELTSTRATEGIEËN 28
Inleiding 28
Doelstelling 28
Opzet 28
Activiteiten / begeleiding 28
Meting milieu-effecten : registratie en het puntensysteem 29
Voortgang in 1997 en 1998 29
De groepen "Bloemkool in Noord-Holland en Zuid-Holland" 30
Bemesting 30
Resultaten bemesting 31
Resultaten gewasbescherming 31
Knelpunten en oplossingrichtingen 32
De groepen "Natuursla in Noord-Brabant en Limburg" 32
Bemesting 32

Resultaten bemesting 33
Resultaten gewasbescherming 33
Knelpunten en oplossingrichtingen 34
De groepen "Asperge Limburg en Noord-Brabant" 35
Resultaten bemesting 35
Resultaten gewasbescherming 36
Knelpunten en oplossingrichtingen 36
De groepen "Prei in Noord-Nederland en Midden-Brabant" 36
Resultaten bemesting 36
Resultaten gewasbescherming 37
Knelpunten en oplossingrichtingen 37
De groepen "Sluitkool in Flevoland en Noord Holland" 37
Bemesting 38
Resultaten bemesting 38
Resultaten gewasbescherming 38
Knelpunten en oplossingrichtingen 39
De groepen "Aardbei in Gelderland en Noord-Brabant" 39
Resultaten bemesting 39
Resultaten gewasbescherming 39
Knelpunten en oplossingrichtingen 40
De groep "Bospeen West- en Midden-Brabant" 40
Bemesting 41
Resultaten bemesting 41
Resultaten gewasbescherming 42
Knelpunten en oplossingrichtingen 43
De groepen "Spruitkool Hoekse Waard/IJsselmonde en Voorne Putten" 43
Bemesting 44
Resultaten bemesting 44
Resultaten gewasbescherming 44
Knelpunten en oplossingrichtingen 45

WOORD VOORAF

De vollegrondsgroentesector kenmerkt zich door een grote diversiteit in gewassen die vaak intensief worden geteeld met als gevolg een veelal hoge inzet aan gewasbeschermingsmiddelen en mineralen.
De overheid (maatschappij) stelt steeds meer randvoorwaarden aan de wijze van produceren, terwijl daarnaast ook de afnemers steeds hogere eisen stellen aan product en productiewijze. Het wordt voor een tuinder steeds noodzakelijker om hierop in te spelen.
Om op dit terrein te zoeken naar oplossingen is in 1990 op gezamenlijk initiatief van het PAV en de vier regionale onderzoekscentra het bedrijfssystemen-onderzoek vollegrondsgroenten van start gegaan. Dit bedrijfsgerichte project is in 1996 afgerond. Inmiddels lopen vanaf 1996 als vervolg hierop onder coördinatie van de overleggroep "Duurzame vollegrondsgroenteteelt" de projecten Teeltstrategieën en Verbreding BSO vollegrondsgroenteteelt op praktijkbedrijven. Het project Teeltstrategieën heeft als doel om bestaande, nog weinig gebruikte kennis met betrekking tot gewasgerichte milieuvriendelijke teeltmaatregelen te verspreiden. Het Verbredingsproject BSO richt zich meer op bedrijfsniveau en wil de kennis, die binnen het bedrijfssystemen-onderzoek is ontwikkeld, op praktijkschaal toetsen.
In vier themabijeenkomsten, die onder verantwoordelijkheid van PAV, DLV en LTO staan, wordt de gevonden kennis op het vlak van de duurzame teelt van vollegrondsgroente uitgedragen. De belangrijkste informatie is terug te vinden in het voorliggende themaboekje. Separaat verschijnen nog vier verslagen van het onderzoek op de BSO-locaties.
In dit themaboekje vindt u wat betreft BSO en Verbreding BSO meer bedrijfsgerichte informatie, terwijl bij Teeltstrategieën het gewas centraal staat. De belangrijkste onderwerpen die aan de orde komen zijn: vruchtwisseling, bodemvruchtbaarheid, bemesting, gewasbescherming en economie. Omdat het bedrijfssystemen-onderzoek zo veelomvattend is, is geprobeerd om zoveel mogelijk de voor de praktijk bruikbare resultaten de revue te laten passeren. Daarnaast worden ook de belangrijkste knelpunten aangegeven.
Het gepresenteerde themaboekje is het resultaat van samenwerking in alle geledingen. Niet alleen tussen de onderzoekers die direct bij het bedrijfssystemen-onderzoek zijn betrokken, maar ook tussen de onderzoekers die meer disciplinair of teeltgericht bezig zijn en tussen onderzoekers, voorlichters en tuinders en bestuurders uit het bedrijfsleven.
Hopelijk dragen dit themaboekje en de themadagen er toe bij om de gevonden resultaten op de onderzoek- en praktijkbedrijven in actie om te zetten, zodat de vollegrondsgroentesector op termijn kan voldoen aan de eisen die door maatschappij en afnemer worden gesteld.

GEÏNTEGREERDE TEELT LEIDT TOT MEER DUURZAAMHEID

Inleiding

Duurzaamheid

De tuinder wil graag zijn brood verdienen, de maatschappij wil dat de kwaliteit van onze leefomgeving op peil blijft en de afnemer wil een betaalbaar product van een goede kwaliteit. Er moet derhalve gezocht worden naar manieren van voedselproductie die aan al deze eisen voldoen. De verschillende doelen moeten geïntegreerd worden om tot een duurzame landbouw te komen. Duurzaam voor tuinder, maatschappij en afnemer.
De productie van vollegrondsgroenten heeft invloed op de kwaliteit van onze leefomgeving. De negatieve effecten van de productie richten zich vooral op de belasting van bodem, water en lucht met meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen. Maatschappij en afnemers hechten meer en meer belang aan een product dat tot stand gekomen is in een milieuvriendelijk productieproces. Zo is niet alleen de kwaliteit van het product van belang maar ook de kwaliteit van de productiewijze.

Bedrijfsniveau

Voor de kwaliteit van de productiewijze worden vanuit onderzoek en praktijk continu verbeteringen aangedragen. Deze oplossingen zullen op elkaar afgestemd moeten worden en de som van deze deeloplossingen zal moeten leiden tot een duurzame productiewijze. Teeltmaatregelen zoals vruchtwisseling, bemesting en gewasbescherming staan niet op zichzelf maar vertonen een grote onderlinge samenhang. Zo heeft bemesting invloed op de gevoeligheid voor ziekten en plagen en heeft de teelt van een gewas invloed op het volggewas.
De verschillende elementen uit een teelt dienen in een totale bedrijfsvoering ingepast en op elkaar afgestemd te worden. Deze modellen voor een meer duurzame landbouw dienen op bedrijfsniveau getoetst en ontwikkeld te worden. Dit type onderzoek wordt bedrijfssystemen-onderzoek (BSO) genoemd.

Onderzoek

Van 1990 tot 1996 werd op de toenmalige Regionale Onderzoeks Centra te Zwaagdijk,

Tabel 1. Gewassen die op de verschillende locaties zijn opgenomen in het bouwplan.

	Breda	Meterik	Westmaas	Zwaagdijk
hoofdgewas	aardbei	prei	spruiten	bloemkool
	prei	kropsla	ijssla	tulpen
bijgewas	ijssla	Chinese kool	spinazie	winterpeen
	bospeen	broccoli	groenselderij	vroege aardappel
	graan/gras	B/C peen	knolvenkel	zaaiui
		graan/gras	graan/gras	iris
				graan/gras

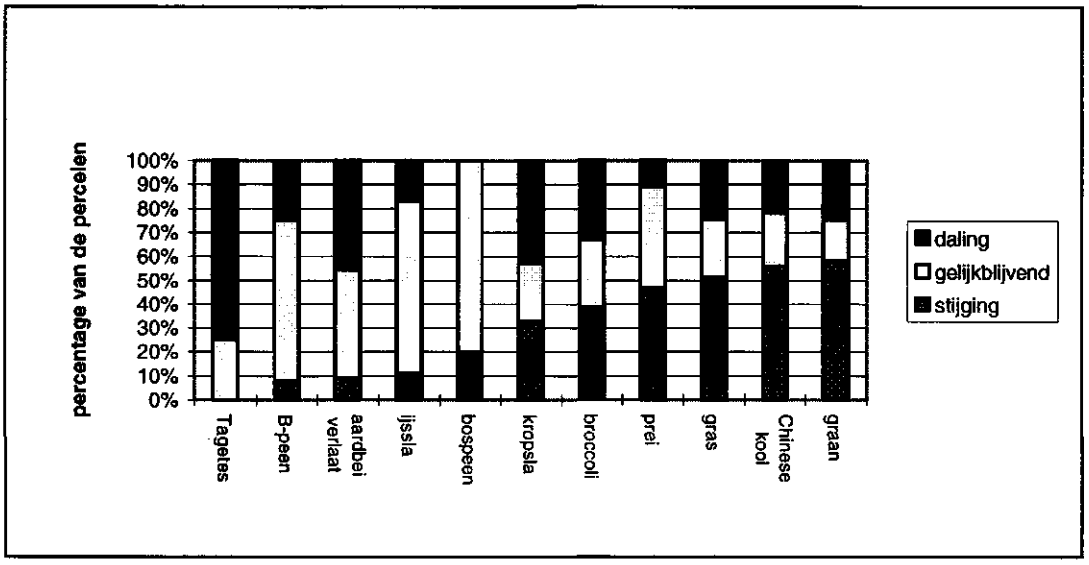
Westmaas, Breda en Meterik onderzoek gedaan naar geïntegreerde bedrijfssystemen voor de vollegrondsgroententeelt. De bedrijfssystemen op de verschillende locaties staan model voor bedrijven met vollegrondsgroenten in de regio. De gewaskeuze in deze bedrijfssystemen is dan ook representatief voor de regio (tabel 1).
De bedrijfssystemen werden aangelegd op semi-praktijkschaal. Het accent in het onderzoek lag op de vruchtwisseling, de gewasbescherming en de bemesting.
In de eerste drie jaren werden vooral de mogelijkheden van nieuwe en aangepaste teeltmaatregelen verkend; daarna is geprobeerd een stabiele strategie te bereiken. Dit onderzoek wordt vanaf 1997 voortgezet op de locaties Westmaas en Meterik.
De op de locaties ontwikkelde methoden worden vanaf 1996 tot 1998 uitgeprobeerd op 19 praktijkbedrijven (innovatiebedrijven). De innovatiebedrijven liggen verdeeld over Nederland in de belangrijkste teeltgebieden. De ontwikkelde bedrijfsmethoden kunnen hier op praktijkschaal en onder zeer uiteenlopende omstandigheden worden getoetst. Daaruit zal moeten blijken in hoeverre de methoden voor de praktijk bruikbaar zijn (technisch en economisch) en in hoeverre dit leidt tot verbetering van de kwaliteit van de productiewijze in termen van milieubelasting. Daarnaast worden vroegtijdig knelpunten gesignaleerd die weer worden opgepakt in het onderzoek.
De resultaten die vervolgens worden gepresenteerd, komen voort uit het onderzoek op de locaties en uit de ervaringen van de eerste twee jaar op de innovatiebedrijven.

Vruchtwisseling en bodemgezondheid

Een uitgekiende vruchtwisseling vormt de basis voor het beheer en behoud van bodemvruchtbaarheid en voor een gewasbescherming met een minimale noodzaak tot pesticidengebruik.
Een optimale geïntegreerde vruchtwisseling wordt bereikt door rekening te houden met de volgende aspecten:

- bodemgezondheid, ziekten en plagen
- bodemstructuur
- bodemvruchtbaarheid

Vruchtwisseling geeft een belangrijke mogelijkheid om het optreden van ziekten, plagen en onkruiden te voorkomen en de te telen gewassen zo vitaal mogelijk te laten groeien. Effecten hiervan worden veelal pas op een langere termijn zichtbaar en zijn moeilijk meetbaar. De belangrijkste effecten die op dit terrein werden waargenomen, zijn: de beperking van de uitspoeling van N en de beheersing van bodemgebonden ziekten en plagen zoals aaltjes door de inzet van groenbemestingsgewassen.
Van het totaal pesticidengebruik vormen de nematiciden het grootste deel. Door middel van een uitgekiende vruchtwisseling wordt binnen de geïntegreerde bedrijfssystemen geprobeerd een besmetting met aaltjes te reduceren of op een aanvaardbaar niveau te houden. Dit betekent in de praktijk dat bij een besmetting van bepaalde aaltjessoorten geen opvolging plaatsvindt van gewassen die deze soorten sterk vermeerderen. Daarnaast dient de teelt van gevoelige gewassen bij een zo laag mogelijk besmettingsniveau plaats te vinden, bij voorkeur na gewassen die het besmettingsniveau hebben gereduceerd.
Met name op de zandgronden vormt de aaltjesproblematiek een serieuze bedreiging voor een aantal teelten van vollegrondsgroenten. Het meest voorkomende en ook meest schadelijke aaltje op de onderzoekslocaties op zandgrond is het wortellesie-aaltje (*Pratylenchus penetrans*).
Het wortellesie-aaltje *Pratylenchus penetrans* heeft een uitgebreide waardplantenreeks. De schade die het aaltje aan de wor-



Figuur 1. Veranderingen in besmettingsgraad met het wortellesie-aaltje na de teelt van verschillende gewassen.

tels veroorzaakt, kan de opnamecapaciteit van de wortels beperken waardoor bij een laag bemestingsniveau of droogte het gewas in groei kan achterblijven. Schade door dit aaltje is waargenomen in de gewassen aardbei, peen, prei en ijssla. Bij peen is er sprake van kwaliteitsverlies door vertakte of onvolgroeide wortels.

Alle voorkomende gewassen in het bedrijfssystemen-onderzoek (BSO), inclusief de rustgewassen graan en gras blijken *Pratylenchus penetrans* in meer of mindere mate te vermeerderen. Vruchtwisseling ter bestrijding of beheersing van dit aaltje biedt dan ook weinig mogelijkheden. Extensivering door opname van granen en grassen is dus niet geschikt om het aaltje te bestrijden. Problemen met *Pratylenchus penetrans* zouden op lichtere gronden zelfs versterkt kunnen gaan optreden. Alleen kroten, suikerbieten en enkele koolsoorten staan bekend als niet vermeerderend. Een alternatief gewas kan *Tagetes patula* (afrikaantjes) zijn.
Bij een teeltduur van minimaal drie maanden kan *Tagetes patula* een aanwezige *Pratylenchus penetrans*-populatie zeer sterk reduceren.
In figuur 1 is een overzicht gegeven van het effect van gewassen, geteeld op de locaties Breda en Meterik op de populatie van *Pratylenchus penetrans*.

Stijging van de populatie van *Pratylenchus penetrans* vond met name plaats als gevolg van een teelt van prei, Chinese kool, graan en gras. Daling vond plaats onder de gewassen aardbei verlate teelt (korte teeltduur van circa 12 weken) en Tagetes. Onder Tagetes was de daling zeer sterk. Op de innovatiebedrijven is tot nu toe de schade door aantasting van aaltjes beperkt gebleven. Op enkele bedrijven is bij een besmetting van *Pratylenchus penetrans* Tagetes voor de teelt van



Tagetes reduceert de Pratylenchus-populatie.

peen in het teeltplan ingepast.
Tagetes patula dient niet vóór 10 mei en niet na 20 juli gezaaid te worden. Tagetes kan ingezet worden voor een laat hoofdgewas (late winterprei, aardbei normaal/wachtbed) of na een hoofdgewas, mits deze vroeg is geoogst. Tagetes kan ook ingezet worden als vervanger van gras, graan of een groenbemestingsgewas. Het meest ideaal zijn de afrikaantjes voor de teelt van een gewas dat gevoelig is voor wortellesie-aaltjes (peen, prei). Het hoge ras "Single Gold" levert een grote bijdrage aan de voorziening van organische stof. Voor de teelt van gewassen die gevoelig zijn voor veel vers organisch materiaal in de bouwvoor (peen, schorseneer) kan beter een laag ras als "French Rusty Red" ingezet worden.

Wat de kleigronden betreft vragen cystenaaltjes en in enkele gevallen *Rotylenchus reniformis* en Paratylenchus bij schermbloemigen de aandacht. Schade door cystenaaltjes is niet waargenomen, hoewel op de locatie Westmaas de aantallen zijn toegenomen. Schade door *Rotylenchus reniformis* en Paratylenchus is tot nu toe zeer beperkt opgetreden.

Bodemvruchtbaarheid en bemesting

Bodemvruchtbaarheid en evenwichtsbemesting fosfaat en kali

Fosfaat en kali zijn essentiële stoffen voor de plantengroei. Per hectare neemt een gemiddeld groentengewas circa 20 - 100 kg fosfaat en 100 - 500 kg kali op. Voor een goede plantengroei dient de hoeveelheid fosfaat (P_2O_5) en kali (K_2O) in de bodem op een bepaald niveau gehandhaafd te blijven. Bij een hogere hoeveelheid P_2O_5 en K_2O in de bodem neemt echter de kans op verliezen door

Tabel 2. Bemestingsrichtlijnen voor fosfaat en kali in het bedrijfssystemen-onderzoek.

element	grondsoort	streeftraject	binnen streeftraject	boven streeftraject	beneden streeftraject
fosfaat*	alle	Pw-getal 25-50	afvoergift	geen gift	herstelgift +afvoergift
kali	zandgrond	K-getal 10-19	afvoergift + 75 kg K_2O	geen gift	herstelgift +afvoergift
	kleigrond	K-getal 20-29	afvoergift	geen gift	herstelgift +afvoergift

* 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.

uitspoeling naar grond- en oppervlaktewater toe. Er wordt gestreefd naar een niveau (streeftraject) dat zowel landbouwkundig als uit het oogpunt van milieu acceptabel is. Dit streeftraject wordt gehandhaafd door uit te gaan van een evenwichtsbemesting en een compensatie voor onvermijdbare verliezen. Evenwichtsbemesting wil zeggen dat er niet meer aan bemesting wordt gegeven dan met het geoogste product wordt afgevoerd. Wanneer de hoeveelheden P_2O_5 en K_2O in de bodem boven het streefniveau liggen, wordt er meer afgevoerd dan er wordt aangevoerd zodat het niveau zal dalen. Wanneer de hoeveelheden P_2O_5 en K_2O in de bodem onder de streefwaarde liggen, kunnen er herstelgiften worden gegeven zodat het niveau stijgt.

De overheid stelt normen aan het verlies (aanvoer minus afvoer) van fosfaat en kali. Voor MINAS-plichtigen zal in het jaar 2000 het P_2O_5 -verlies op bedrijfsniveau maximaal 35 kg voor bouwland mogen bedragen. Normen voor K_2O zijn nog in ontwikkeling.
In tabel 2 zijn de gehanteerde BSO-bemestingsrichtlijnen voor fosfaat en kali weergegeven.

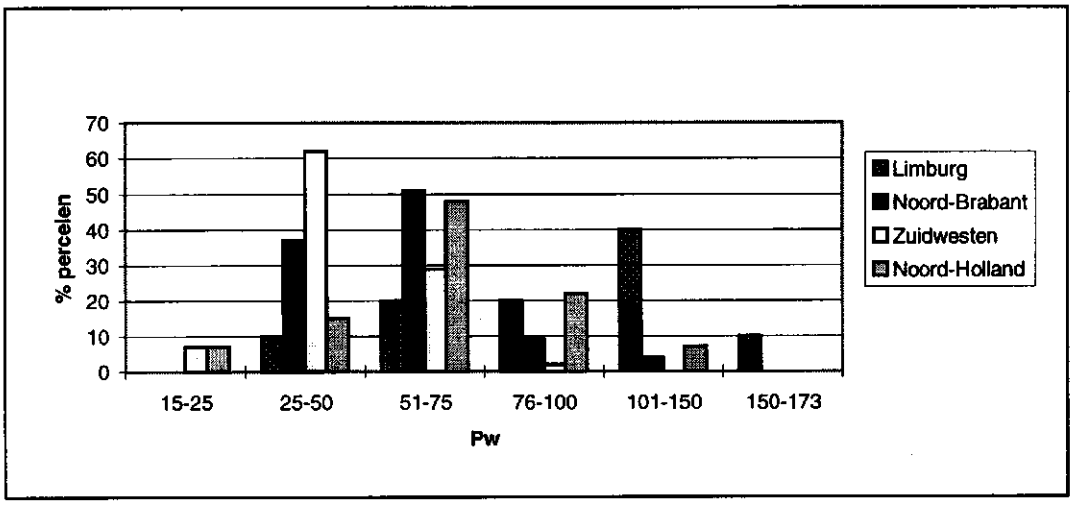
Deze bemestingsstrategie is op alle vier onderzoekslocaties en op de innovatiebedrijven in grote lijnen gevolgd. Uit de opgedane ervaringen met de innovatiebedrijven blijkt dat men over het geheel genomen met deze bemestingsstrategie kan werken. Bij het gebruik van dierlijke mest is de fosfaataanvoer op gronden met een hoge Pw echter te hoog. Dit heeft bij enkele bedrijven, voorzover er geen sprake is van langjarige mestcontracten, geleid tot een verminderd gebruik van dierlijke mest.

Bij fosfaat wordt nog wel globaal met een verliesnorm van 40 kg P_2O_5 per ha gerekend. Bij kali kan men vrij goed uit de voeten met de evenwichtsbemesting in combinatie met een compensatie van 75 kg K_2O per ha op zandgrond.

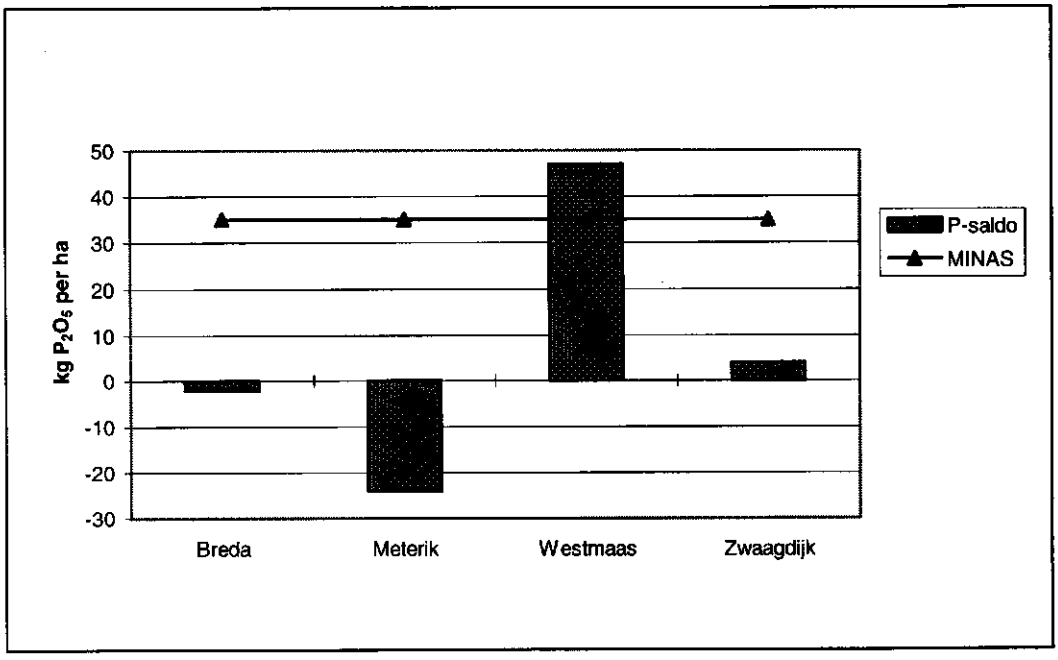
Fosfaatbemesting en streeftraject

De Pw-waarden van de percelen op de innovatiebedrijven variëren per regio (figuur 2) en liggen veelal boven het streeftraject van 25-50. Het niveau is gemiddeld het hoogst in Limburg. De hoge Pw-waarden zijn vooral het gevolg van een hoge inzet van dierlijke mest in het verleden. Bij deze hoge Pw-waarden dienen de fosfaatgiften veelal beperkt te blijven tot een startgift aan vroege (blad)gewassen.

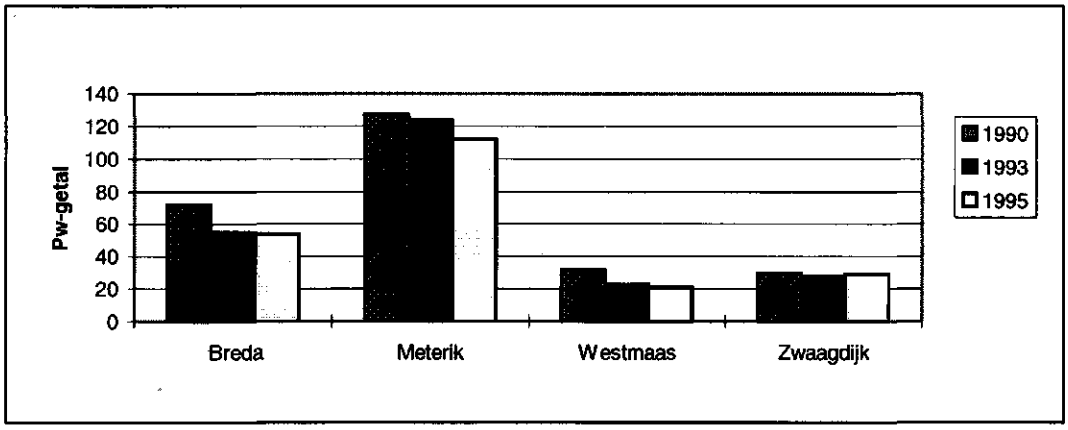
Op de locaties Meterik en Breda was het gewenst om het hoge Pw-getal te laten dalen. Om dit te bereiken is de fosfaataanvoer laag gehouden en is het overschot op deze locaties negatief (figuur 3). De mate van daling, nodig om tot het gewenste streeftraject te



Figuur 2. Verdeling Pw-waarden per regio.



Figuur 3. Fosfaat (P_2O_5) overschot op de BSO-locaties in vergelijking met de MINAS-norm voor 2000.



Figuur 4. Verloop Pw op de BSO-locaties 1990-1995.

komen, was sterker dan op basis van het saldo aan fosfaat mocht worden verwacht (figuur 4). Er is op de onderzoekslocaties geen dierlijke mest ingezet.

Op de kleigronden pakte de aanpak met evenwichtsbemesting verschillend uit. Op de kalkrijke zeeklei in Westmaas was een overschot van circa 45 kg fosfaat per ha nodig om een te sterke daling van de Pw-waarde te voorkomen. Dit vrij hoge overschot wordt veroorzaakt door de uitgevoerde herstelgiften. Zonder herstelgiften bedroeg het overschot 10 kg per ha. Het hoge kalkgehalte in Westmaas kan mede de oorzaak zijn van een sterkere daling van de Pw-waarde dan verwacht. Op de humusrijke grond in Zwaagdijk trad bij het toepassen van evenwichtsbemesting geen verandering in de Pw-waarde op.
Op drie van de vier locaties werd voldaan aan de normen voor het fosfaatoverschot (aanvoer minus afvoer) volgens MINAS voor bouwland voor het jaar 2000 (figuur 4). Voorlopig wordt in deze verliesnormen echter het gebruik van kunstmest buiten beschouwing gelaten.

Op de BSO-locaties werd gemiddeld circa 40 kg fosfaat gegeven terwijl op basis van het gangbare akkerbouwadvies circa 130 kg fosfaat gegeven zou zijn. De uitgevoerde fosfaatbemesting heeft niet geleid tot opbrengst- of kwaliteitsverlies.
Voor de praktijk betekent dit dat bij een Pw-waarde tussen de 25 en 50 een evenwichtsbemesting plus een compensatie voor onvermijdbare verliezen (circa 20 tot 40 kg fosfaat per ha) op de meeste gronden uitvoerbaar is. In het bouwplan kan de fosfaat het beste gegeven worden vóór/bij gewassen met een hoge fosfaatbehoefte of vroeg gezaaide of geplante (blad)gewassen. Bij Pw-waarden hoger dan 50 dient de fosfaatbemesting beperkt te blijven tot een gift van maximaal 50 kg voor vroeg gezaaide of geplante groentengewassen.
Het is te verwachten dat bij een verlaging van het streeftraject ook het onvermijdbare verlies zal verminderen. In het vervolgtraject van het bedrijfssystemen-onderzoek is op grond hiervan het streeftraject verlaagd van Pw 25-50 naar Pw 20-30. Hoeveel overschot werkelijk nodig zal zijn om het Pw-getal te handhaven zal in de komende jaren duidelijk

worden. Dan zal ook blijken of de scherpste overschotnorm voor 2008, te weten 20 kg P_2O_5 per ha, voldoende zal zijn om de bodemvruchtbaarheid in stand te houden en een economisch verantwoorde opbrengst te realiseren.

Kali-bemesting en streeftraject

De strategie met evenwichtsbemesting voor kali heeft in grote lijnen tot het gewenste effect geleid. Het gewenste bodemvruchtbaarheidsniveau op basis van evenwichtsbemesting kon goed worden gerealiseerd. Op de BSO-locaties werd gemiddeld circa 200 kg kali gegeven terwijl op basis van het gangbare akkerbouwadvies circa 280 kg kali gegeven zou zijn. De uitgevoerde kali-bemesting heeft niet geleid tot opbrengst- of kwaliteitsverlies.
Op de zandgronden te Meterik en Breda kwam het gemiddelde overschot ongeveer overeen met de aangehouden verliesnorm voor uitspoeling van 75 kg K_2O per ha. Vanwege het feit dat de K-getallen op peil blijven of zelfs stijgen, lijkt het mogelijk om de compensatie voor uitspoeling verder te verlagen.
Bij de innovatiebedrijven ligt ook het K-getal op veel percelen boven het streeftraject, in het bijzonder in Noord-Holland. Men kan op de innovatiebedrijven vrij goed uit de voeten met de evenwichtsbemesting in combinatie met een compensatie van 75 kg K_2O.

Voor de praktijk betekent dit dat bij een K-getal van 10 tot 19 voor zand en 20 tot 29 voor klei een evenwichtsbemesting plus voor de zandgronden een compensatie voor onvermijdbare verliezen van 75 kg kali per ha, uitvoerbaar is. In het bouwplan kan de kali het beste gegeven worden aan gewassen met een hoge kalibehoefte zoals aardappel en peen.

Stikstofnormen

De overheid stelt grenzen aan de N-verliezen in de landbouw. De uitspoeling naar grondwater behoort onder de EU- drinkwaternorm van 50 mg nitraat per liter te blijven.
Om de nitraatnorm van 50 mg nitraat niet te overschrijden wordt, als afgeleide hiervan, begin november maximaal 70 kg minerale N per ha (0-100 cm) toelaatbaar geacht. De relatie tussen rest-N in november en N-uitspoeling wordt beïnvloed door de hoeveelheid stikstof die aanwezig is in oogstresten en groenbemestingsgewassen en dus nog vrij kan komen, het neerslagoverschot en de nalevering van stikstof uit de grond en de dierlijke mest.
Het N-overschot (aanvoer min afvoer) is geen directe maat voor uitspoeling. Er is namelijk aan de aanvoerzijde nog veel onbenutte stikstof aanwezig. Hierbij kunnen we denken aan stikstof resterend in de gewasresten op het veld, stikstof die door vervluchtiging of denitrificatie verloren gaat, stikstof die wordt vastgelegd in organische stof of stikstof die nog als rest-N in de bodem achterblijft. Ook de mineralisatie is niet in de berekening van het overschot opgenomen. Omdat het lot van deze onbenutte stikstof zo sterk kan verschillen, is er geen directe relatie tussen het N-overschot en de uitspoeling. Wel betekent een lager N-overschot een betere benutting waardoor de kans op uitspoeling vermindert.
De overheid heeft in haar streven om de uitspoeling te beperken, gekozen voor het berekenen van stikstofoverschotten. Deze zijn voor het jaar 2000 vastgesteld op 150 kg N per ha bouwland inclusief kunstmeststikstof (MINAS).
Binnen het onderzoek zijn het restant van 70 kg N per ha aan het begin van het uitspoelingsseizoen en de overschotnormen van MINAS als referentie gebruikt.



Speel in op de stikstof die gedurende het groeiseizoen vrijkomt.

Strategie N-bemesting

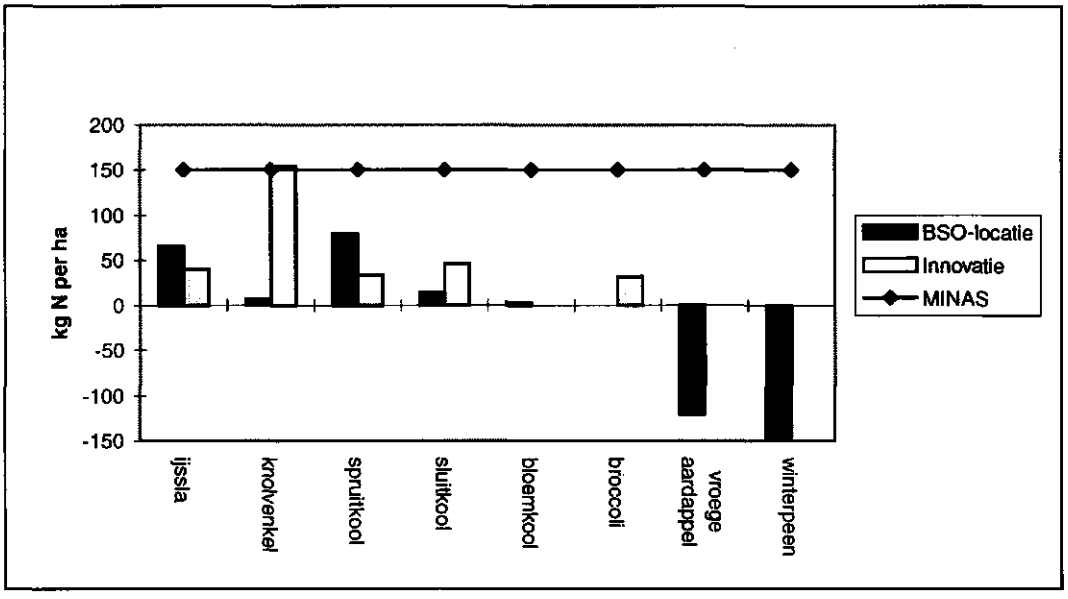
Om te komen tot beheersbare stikstofverliezen is een goede afstemming van het stikstofaanbod op de stikstofbehoefte van het gewas van belang. Dit wordt bereikt door de stikstofbemesting gewasgericht aan te pakken. Daarvoor zijn stikstofbijmestsystemen (NBS) of andere bemestingsadviezen die gebaseerd zijn op de N-mineraal in de bodem zeer geschikt. Via meting is het mogelijk om in te spelen op de stikstof die via mineralisatie uit de bodem en gewasresten vrijkomt. Zeker bij meerdere teelten op een perceel per jaar zal zo de stikstof optimaal benut worden. Daarnaast kan uitspoeling in najaar en winter worden beperkt door de resterende stikstof in de bodem op te vangen door de teelt van een groenbemestingsgewas of door het inwerken van stro.

Op de onderzoeksbedrijven is bij ijssla, spinazie, knolvenkel, prei, kropsla en aardbei gebruik gemaakt van het stikstofbijmestsysteem.

In broccoli, bloemkool, groenselderij en ui is een nog niet officieel geïntroduceerd NBS getoetst. Bij Chinese kool, peen, spruitkool, vroege aardappel en de vroege teelten van de reeds genoemde gewassen is gewerkt met een al dan niet aangepast standaardadvies. Organische mest is niet toegediend. De gevolgde strategie voor fosfaat en kali, gebaseerd op evenwichtsbemesting, bood hiervoor te weinig ruimte.
Op innovatiebedrijven op de zandgronden wordt het stikstofbijmestsysteem algemeen toegepast. Wel verdienen de frequentie van meten en de hoogte van het streefniveau nog aandacht. De bodemvoorraad wordt vaak met 20 tot 30 kg N per ha meer aangevuld dan wordt geadviseerd. Op de klei wordt nog beperkt gebruik gemaakt van het NBS. Voor veel gewassen (kool) is hier geen goed bijbemestingssysteem beschikbaar.

Stikstofoverschot

Het stikstofoverschot wordt sterk bepaald door

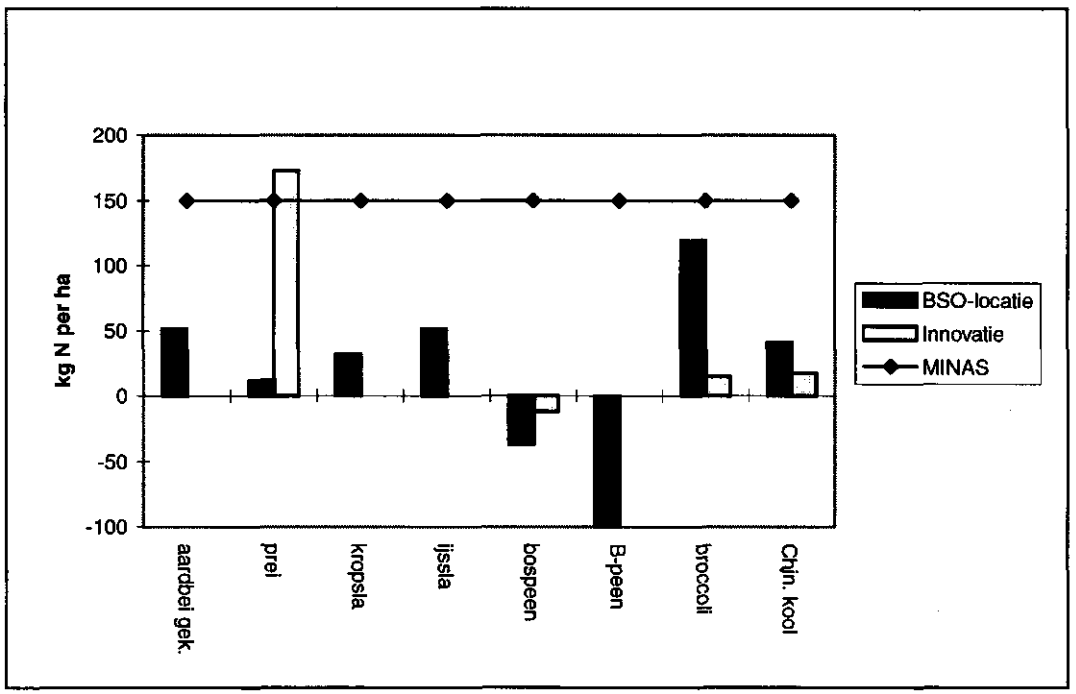


Figuur 5. Stikstofoverschot kleigrond.

de gewassenkeuze en de grondsoort. Uitgaande van één teelt per jaar werd op de onderzoekscentra bij alle gewassen voldaan aan de MINAS-norm. Bij dubbelteelten (ijssla, kropsla, broccoli, knolvenkel, bospeen) werd bij broccoli een te hoog jaarlijks overschot gerealiseerd.
De innovatiebedrijven op kleigrond realiseerden deze norm bij spruitkool, sluitkool, broccoli en ijssla ruimschoots. Bij knolvenkel was sprake van een overschrijding (figuur 5).
De innovatiebedrijven op de zandgrond realiseerden de norm bij bospeen, broccoli en Chinese kool (figuur 6). Bij prei was echter nog sprake van een lichte overschrijding als gevolg van een lagere afvoer door tegenvallende opbrengsten, met name bij de winterteelten (vorstschade).

Minerale stikstof aan het begin van het uitspoelingsseizoen

De uitgevoerde stikstofbemestingsstrategie leidde in Breda en Westmaas tot een aanvaardbare hoeveelheid N-mineraal aan het begin van het uitspoelingsseizoen. In Meterik lukte dit net niet door de vele nog tot laat in het seizoen te velde staande gewassen. De grond in Zwaagdijk is sterk mineraliserend met als gevolg een hoog N-mineraal-niveau gedurende het gehele seizoen, waardoor de N-mineraal in november rond 90 kg per ha uitkwam (6-jarig gemiddelde). Gemiddeld over de laatste vier jaren nam dit af tot rond de 70 kg.
Op de innovatiebedrijven lag het gemiddelde N-mineraal-niveau in 1996 en 1997 in Limburg en Noord-Holland in de buurt van het gestelde doel van 70 kg N per ha; in Noord-Brabant en in het Zuidwesten is dit echter nog niet gelukt (figuur 7). Het grote aandeel van witte kool heeft in Noord-Holland een gunstige invloed op het gemiddelde N-mineraal-niveau.
In Noord-Brabant wordt het hoge cijfer waarschijnlijk veroorzaakt door de sterke mineralisatie van de grond. Uitschieters naar boven zijn



Figuur 6. Stikstofoverschot zandgrond.

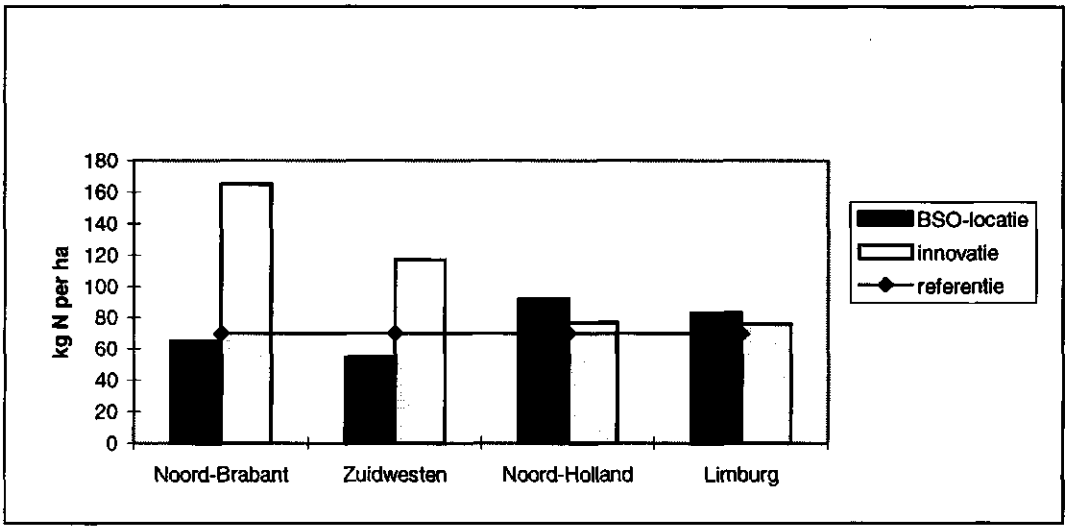
te vinden na de teelt van andijvie, spinazie en ijssla. Ook bij de op het veld staande prei worden nog hoge niveaus aangetroffen. Bij herfstteelten wordt regelmatig bijbemest vanwege de extra uitspoeling in regenrijke periodes. In het Zuidwesten speelt de hoge stikstofinzet bij aardappelen (consumptie- en pootaardappelen) en stamslabonen een rol; de N-mineraal na de teelt van spruitkool is echter zeer laag doordat dit gewas de aanwezige minerale stikstof efficient opneemt .

Groenbemestingsgewassen

Een van de mogelijkheden om bij een hoog N-mineraal-niveau na de teelt de uitspoeling in de herfst en winterperiode te voorkomen, is de inzet van groenbemestingsgewassen. Groenbemestingsgewassen beperken ook het N-overschot doordat de stikstof die in de groenbemestingsgewassen is opgeslagen, voor een deel weer ter beschikking komt aan het volggewas. Hierdoor kan de N-gift aan het volggewas worden verlaagd.

Op de onderzoekslocaties zijn waar mogelijk groenbemestingsgewassen toegepast.

In tabel 3 op pagina 18 is van een aantal gewassen het verschil weergegeven tussen wel en geen inzet van een groenbemestingsgewas. Bij de beoordeling van de mate van stikstofopname moet worden bedacht dat na de oogst van meerdere groentegewassen de omstandigheden voor een goed zaaibed vaak ongunstig zijn (oogstresten, sporen etc.) en het zaaitijdstip nog al eens aan de late kant is. Hierdoor is het teeltresultaat niet altijd optimaal geweest. De verlaging door een groenbemestingsgewas van het november-niveau varieert van slechts 13 kg N



Figuur 7. Minerale stikstof in de laag 0-60 cm aan het begin van het uitspoelingsseizoen (november).

per ha bij knolvenkel tot circa 70 kg N per ha bij ijssla.

Op de innovatiebedrijven werden in 1996 en 1997 meer groenbemestingsgewassen toegepast dan voorheen. Op de zandgronden meer dan op de kleigronden.

In 1997 werd op de zandgronden gemiddeld 40 kg N per ha door de groenbemestingsgewassen gebonden. Toch wordt nog geen maximaal gebruik gemaakt van deze mogelijkheid. Een veel gehoord argument is tijdgebrek en op kleigrond de angst voor slakkenschade in het volggewas.

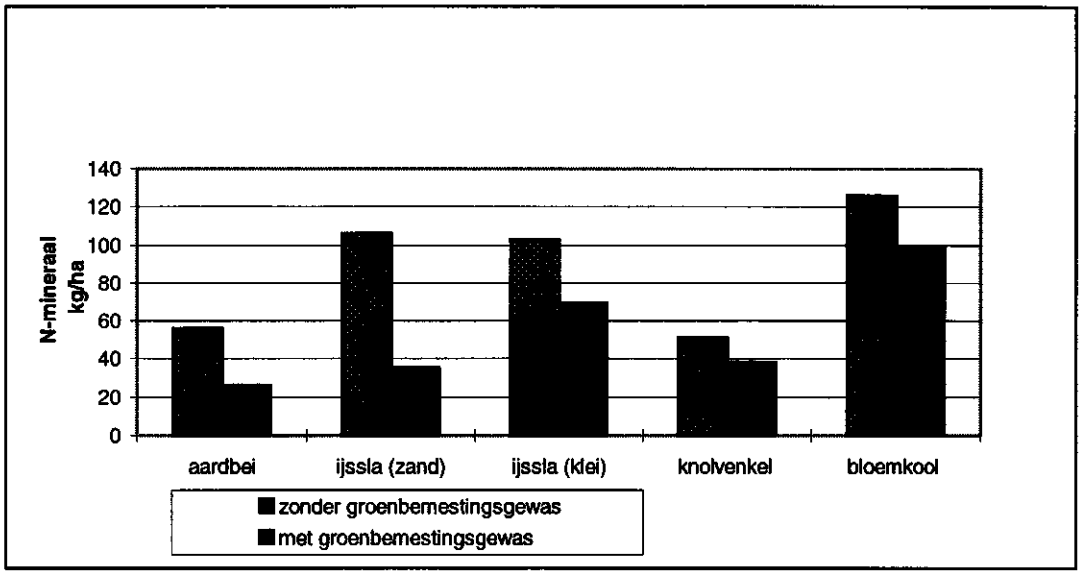
De keuze van het soort groenbemestingsgewas dat wordt ingezet, hangt sterk af van onder andere het zaaitijdstip, het vermogen tot stikstofopname en de mogelijke vermeerdering van aaltjes. Italiaans en Westerwolds raaigras (zaai tot eind augustus) en winterrogge (zaai tot half september) voldoen goed.
Deze gewassen vermeerderen echter wel het wortellesie-aaltje. Phacelia (zaai voor 25 augustus) werd met succes toegepast op Zwaagdijk en lijkt voor kleigronden goed bruikbaar.

Bij een besmetting met wortellesie-aaltjes kan *Tagetes patula* (zaai voor 20 juli) als groenbemestingsgewas ingezet worden.

Verlaging N-gift

Door regelmatig de hoeveelheid minerale stikstof te meten, is goed in te spelen op de aanwezige stikstof. Op sterk mineraliserende gronden zoals in Zwaagdijk leidt dit tot een verlaging van de gift zonder dat dit invloed heeft op opbrengst of kwaliteit. Op minder sterk mineraliserende gronden zoals in Westmaas heeft een verlaging van de N-gift wel invloed op de opbrengst en kwaliteit. Door regelmatig meten wordt de stikstofgift wel doelmatiger ingezet.

Op zandgronden spoelt bij veel neerslag de stikstof in de herfst snel uit naar diepere lagen. Het stikstofaanbod van de in de herfst groeiende gewassen wordt hierdoor verstoord. Een regelmatige bijbemesting blijft in deze periode dan ook noodzakelijk.
Een verdere verlaging van de bemestingniveaus lijkt gezien de ervaringen op de onderzoeksbedrijven voor de minder sterk mineraliserende



Figuur 8. Het effect van teelt van groenbemestingsgewassen op de hoeveelheid N-mineraal in de laag 0-90 cm (1991-1994).

gronden en de zandgronden niet de weg om tot een verdere vermindering van de voorraad aan het eind van het groeiseizoen te komen. Opbrengst en kwaliteit lopen dan gevaar. Meer ruimte creëren voor de teelt van groenbemestingsgewassen binnen het teeltplan draagt bij tot een betere beheersing van de stikstof in najaar en winter. Daarnaast zullen de mogelijkheden van het gebruik van minder uitspoelingsgevoelige meststoffen verder verkend moeten worden.

Gewasbescherming

Geïntegreerde strategie

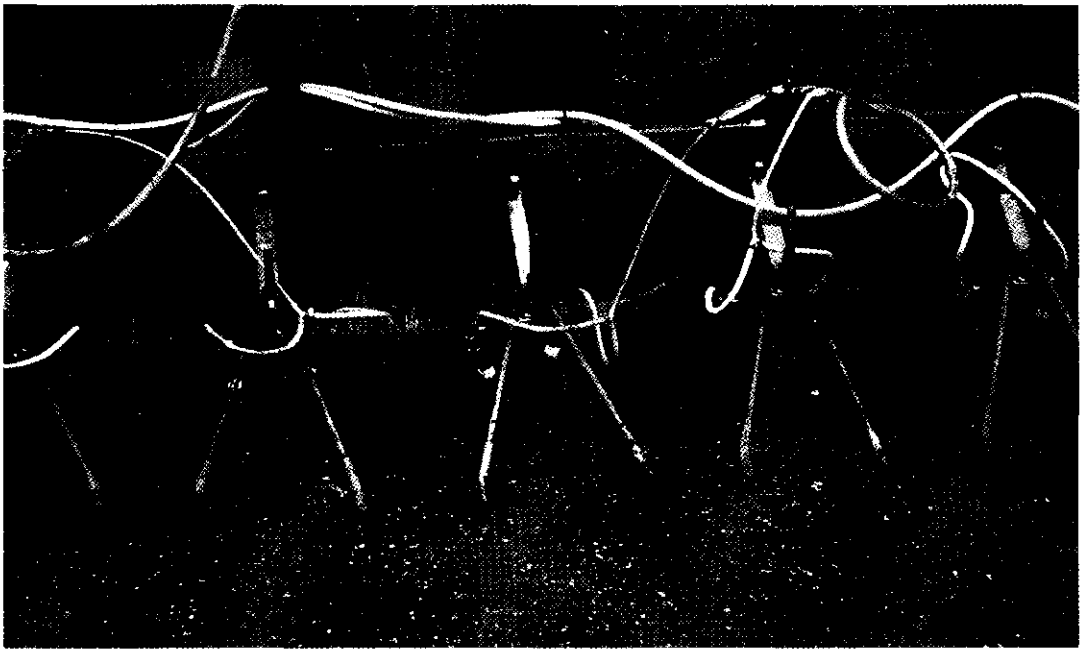
De geïntegreerde gewasbescherming heeft als doel, bij een minimaal met de gemiddelde praktijk vergelijkbaar economisch bedrijfsresultaat, de milieubelasting terug te dringen door vermindering van het gebruik van chemische middelen. Voorwaarde is een optimale beheersing van ziekten, plagen en onkruiden, 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, hebben biologische, mechanische en alle andere niet-chemische methoden en middelen de voorkeur. Wanneer chemisch moet worden ingegrepen, gaat de voorkeur uit naar middelen met een zo laag mogelijke milieubelasting. De inzet aan gewasbeschermingsmiddelen is steeds vergeleken met de volumedoelstelling voor het jaar 2000 volgens het Meerjaren-Plan-Gewasbescherming (MJPG-2000). De doelstelling per gewas is afgeleid uit de gewenste reductiepercentages die in de rapportage van de werkgroep vollegrondsgroenten vermeld zijn (Ministerie LNV, achtergrondsdocument MJPG).

Tabel 3. Inzet van herbiciden in kg actieve stof per ha op de onderzoekslocaties en op de innovatiebedrijven in vergelijking met het streefvolume dat is afgeleid van de MJPG-2000 normen.

gewas	grondsoort	locatie	innovatie	MJPG
aardbei gekoeld	zand	1,2	-	1,2
bloemkool	klei	0,0	-	1,0
bospeen	zand	1,0	1,5	1,2
B-peen	zand	1,2	-	1,2
broccoli	klei	-	0,0	1,0
broccoli	zand	0,0	0,0	1,0
Chinese kool	zand	0,0	0,0	3,7
ijssla	klei	0,0	2,4	1,3
ijssla	zand	0,2	1,9	10,1*
knolvenkel	klei	0,4	1,3	0,6
kropsla	zand	0,3	-	10,1
prei	zand	1,1	1,6	1,4
sluitkool	klei	-	0,6	0,8
spruitkool	klei	0,0	0,0	0,3
vroege aardappel	klei	0,0	-	0,3
winterpeen	klei	1,4	-	1,2

* Inclusief metam-natrium.



Toepassing rijenspuit levert positieve bijdrage aan vermindering van de herbicideninzet.

Onkruidbestrijding

Mogelijkheden
Bedrijfsvoering en bedrijfsinrichting, teelttechniek en bestrijdingsmethoden zijn tezamen bepalend voor de strategie en het resultaat van de geïntegreerde onkruidbestrijding. Mechanische onkruidbestrijding, toepassing van het lage doseringssysteem en rijentoepassing leveren een positieve bijdrage aan de vermindering van het gebruik van herbiciden.

Een volledig mechanische onkruidbestrijding kan worden uitgevoerd bij vroege aardappel, bloemkool, spruitkool, Chinese kool en broccoli en bij de onbedekte teelten van ijssla, kropsla en knolvenkel. Een combinatie van mechanische bewerkingen tussen de rij, gecombineerd met bespuitingen zo mogelijk in de rij, levert eveneens goede resultaten en besparingen op bij winterpeen, knolvenkel, prei en ui.

In bospeen en B-peen is de bestrijding volledig chemisch, maar door toepassing van het lage doseringssysteem wordt een goede bestrijding bij een verminderde inzet gerealiseerd.
In de normaalteelt en verlate teelt van aardbei kan met succes met zwart plastic worden gewerkt. In de gekoelde teelt kan ook gebruik worden gemaakt van zwart mulchpapier.

Bij langdurige braakperioden heeft de inzet van groenbemestingsgewassen, zowel in het najaar, de winter over als in het voorjaar een goed onderdrukkend effect op onkruiden.

Inzet per gewas
Op de onderzoeksbedrijven is de geïntegreerde aanpak zo optimaal mogelijk uitgevoerd. Zowel op bedrijfsniveau als op gewasniveau zijn de elementen mechanische bestrijding, lage doseringssysteem (LDS) en bedekkingsmaterialen ingebouwd. Hierdoor kon een lage inzet aan herbiciden gerealiseerd worden (tabel 3).
De gemiddelde inzet is over de jaren redelijk stabiel zodat ook verwacht mag worden dat het bereikte niveau laag blijft.
Op de innovatiebedrijven wordt bij broccoli, Chinese kool, sluitkool en spruitkool aan de gewenste doelstelling van MJPG-2000 voldaan. Door hier de nadruk op de mechanische onkruidbestrijding te leggen, is de inzet van herbiciden gering. Bij prei en bospeen is sprake van een lichte overschrijding. Door gebruik te maken van het LDS wordt de doelstelling nagenoeg gerealiseerd. Bij knolvenkel wordt de norm ruimschoots overschreden. Oorzaak hiervan is met name de inzet van glyfosaat vóór de teelt.
Als bij ijssla op zand de toepassing van metamnatrium in de MJPG-doelstelling wordt genomen, dan wordt de beoogde volumereductie ruimschoots gerealiseerd. Is dit niet het geval dan is voor ijssla op beide grondsoorten sprake van een overschrijding. Mechanische onkruidbestrijding in ijssla wordt slechts beperkt toegepast.

Ervaringen innovatiebedrijven
In de teelt van spruitkool, sluitkool, broccoli en Chinese kool ziet men goede mogelijkheden om onder gunstige weersomstandigheden het onkruid mechanisch aan te pakken. Wel wordt de wens geuit om bij een langdurige natte periode een correctiemiddel achter de hand te hebben. Omdat bij spruitkool het middel desmetryn (onder andere Semeron) in de toekomst niet meer beschikbaar is, zal de aandacht voor mechanische onkruidbestrijding toenemen.

In de teelt van prei wordt met succes gewerkt met een combinatie van mechanische en chemische onkruidbestrijding.
In de bospeen heeft na enige aarzeling vanwege de frequente bewerkingen, het lage doseringssysteem (LDS) intrede gedaan. Ook bij de knolvenkel wordt, weliswaar met wisselend succes, LDS toegepast.
Bij ijssla en andijvie wordt nog veel de combinatie schoffelen met een volveldstoepassing van chloorprofam + carbeetamide toegepast. In de zomer wordt alleen carbeetamide gebruikt.

Door de kans op onkruid in de rij is men nog terughoudend om uitsluitend te schoffelen.

De combinatie van spuiten en in de rij schoffelen ondervindt nog enige weerstand. Argumenten die hierbij worden aangedragen zijn:
- de noodzakelijke investering;
- de extra arbeid die nodig is voor de bewerkingen (schoffelen en rijenspuiten) in vergelijking met volvelds spuiten.

Knelpunten en aandachtsvelden
Bij de onkruidbestijding vragen de volgende onderwerpen extra aandacht:
- De mechanische bestrijding bij bedekte teelten kost extra arbeid vanwege het verwijderen en weer aanbrengen van de bedekking.
- De mechanische bestrijding in de herfst en tijdens perioden met veel neerslag is niet altijd afdoende.
- Wanneer niet kan worden aangeaard, vraagt het onkruid in de rij nog steeds aandacht.
- Door het veelvuldig uitvoeren van mechanische bewerkingen onder minder gunstige omstandigheden treden er mogelijk nadelige structuureffecten op.
- Afdekmaterialen ter voorkoming van onkruidgroei zijn duurder dan de chemische middelen.
- Afdekmaterialen geven vaak extra arbeid bij het planten en aanbrengen, de plantgaten en bedranden zijn moeilijk onkruidvrij te houden en bemoeilijken de wateraanvoer en de bemesting.
- Voor de bestrijding van het veel voorkomende straatgras in aardbei is geen goede vervanging voor het in de toekomst niet meer toegelaten middel lenacil (onder andere Venzar). In de teelt van aardbeien zijn de mogelijkheden van mechanische onkruidbestrijding beperkt vanwege de benodigde watergift aan het begin van de teelt.
- De onkruidbestrijding in Tagetes vraagt nog te veel inzet van middelen. Er is meer aandacht nodig voor de mechanische aanpak.
- Bij groenbemestingsgewassen kan muur in zachte winters voor veel problemen zorgen, zodat voortijdig onderwerken noodzakelijk is.

Plagenbestrijding

Mogelijkheden
Er wordt niet ingegrepen voordat de bestrijdingsnoodzaak wordt vastgesteld al dan niet op basis van schadedrempels. Dit uitgangspunt heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan de vermindering van het insecticidengebruik. Bij luis en rups in koolgewassen wordt in het algemeen een goede bestrijding gerealiseerd. Door ook bij de overige gewassen zeer gericht en regelmatig gewaswaarnemingen te verrichten en pas bij aanwezigheid van een schadelijke bezetting door het plaaginsect tot bestrijding over te gaan, zijn veel bespuitingen uit te sparen.
Het gebruik van insectengaas vervangt het gebruik van insecticiden en is goed toepasbaar in de vroege ijssla, bloemkool, en Chinese kool. In de vroegste teelten van deze gewassen is ook agryl-doek goed te gebruiken.
Zaadcoating met insecticiden (peen, spruitkool en bloemkool) werkt in het algemeen goed en beperkt sterk de hoeveelheid ingezette stof. Verder heeft de toepassing van een verlaagde dosering van pirimicarb tegen luis (aardbei, peen, groenselderij, knolvenkel, bloemkool en spruitkool) en rijenbespuiting (verlate aardbei, bloemkool, prei en winterpeen) geleid tot een goed bestrijdingsresultaat en vermindering van de inzet.
Wanneer bij ijssla uitsluitend met pirimicarb (normale dosering) wordt gespoten, is de luisaantasting lager dan wanneer afwisselend diverse beschikbare middelen worden ingezet. Bovendien worden er bij gebruik van uitsluitend pirimicarb meer natuurlijke vijanden zoals gaasvliegen, galmuggen en lieveheersbeestjes gespaard.

Tabel 4. Inzet van insecticiden in kg actieve stof per ha op de onderzoekslocaties en op de innovatiebedrijven in vergelijking met de MJPG-2000-normen.

gewas	grondsoort	locatie	innovatie	MJPG
aardbei gekoeld	zand	0,1	-	2,4
B-peen	zand	0,3	-	5,6
bloemkool	klei	0,2	-	0,8
bospeen	zand	0,1	1,4	5,6
broccoli	klei	-	0,0	0,8
broccoli	zand	0,5	0,5	0,8
Chinese kool	zand	1,2	0,8	1,9
ijssla	klei	1,6	1,8	0,7
ijssla	zand	1,5	2,1	0,7
knolvenkel	klei	0,1	0,0	0,4
kropsla	zand	0,6	-	0,7
prei	zand	1,4	2,4	0,7
sluitkool	klei	-	0,6	0,4
spruitkool	klei	2,1	1,3	2,1
vroege aardappel	klei	0	-	0,2
winterpeen	klei	0,5	-	5,6

Inzet per gewas

Het gebruik van insecticiden moet in 2000 met gemiddeld 25% zijn teruggebracht ten opzichte van de referentieperiode, variërend van 0% tot 35% per gewas. Op basis van de rapportage van de werkgroep vollegrondsgroenten (Ministerie LNV; achtergrondsdocument MJPG) is per gewas de doelstelling voor 2000 vastgesteld.

Voor de gewassen die op de onderzoekscentra zijn geteeld, is deze doelstelling voor aardbei, bloemkool, broccoli, Chinese kool, knolvenkel, bospeen, B-peen en winterpeen ruimschoots gerealiseerd.

Bij spruitkool ligt de inzet in de buurt van de doelstelling. Voor kropsla, ijssla en prei worden de doelstellingen nog niet altijd gehaald.

Op de innovatiebedrijven werd in 1996 de doelstelling ruimschoots bereikt bij bospeen, broccoli, Chinese kool, knolvenkel en spruitkool. Bij sluitkool ligt de inzet in de buurt van de doelstelling. Evenals op de onderzoekscentra komt het gebruik bij prei en ijssla nog ruimschoots uit boven het gewenste niveau. De trips- en luisbestrijding spelen hier de grootste rol.

Knelpunten en aandachtsvelden

De toename in het optreden van koolgalmug in spruitkool doorkruist de geleide bestrijding omdat bij een frequente bestrijding van dit insect geen rekening meer wordt gehouden met de schadedrempels voor rups en luis. De aanpak van het koolmotje in spruitkool gaf in warme zomers geen 100% bestrijdingsresultaat. Ondanks zeer intensief waarnemen en het verlagen van de schadedrempel voor het koolmotje tot 0% bij spruitzetting was toch sprake van enkele procenten uitval door vraatschade.

De luisbestrijding in krop- en ijssla vormt een groot probleem. Een betrouwbare bestrijdingsstrategie waarmee met behulp van de bestaande toegelaten middelen een goed eindresultaat wordt bereikt, is niet beschikbaar. Ondanks zeer intensieve waarnemingen en aanpassingen

van spuitintervallen kon nog geen bedrijfszekere methode worden ontwikkeld. Verwacht wordt dat zaadpillering met een insecticide en/of luis-resistente rassen een grote vooruitgang in deze gewassen zal betekenen.
In prei is een goede tripsbestrijding met de toegelaten middelen niet bereikt. Ondanks zeer intensief waarnemen waardoor het bestrijdingsmoment en -effect zo goed mogelijk is, was ook bij een hoog middelengebruik het kwaliteitsverlies erg groot.

De ondernemer kan en wil bij de insecten- en schimmelbestrijding weinig risico nemen. Bij twijfelgevallen zal hij het zekere voor het onzekere nemen en een bestrijding uitvoeren.

Ziektenbestrijding

Mogelijkheden en knelpunten
De onderstaande methoden dragen in meer of mindere mate bij aan de vermindering van het fungicidengebruik. Tegelijkertijd hebben deze methoden soms een aantal negatieve kanten waarvoor (nog) geen oplossingen zijn gevonden.

Regelmatig waarnemen en toepassen van schadedrempels
Bij roest in prei kan door de beschikbaarheid van curatieve middelen gewacht worden tot het eerste roestpuntje wordt gevonden. Door de plek te markeren en te volgen of de roest zich uitbreidt, wordt vastgesteld of een vervolgbespuiting noodzakelijk is. Een goede gewasinspectie is daarbij van belang. Bij de herfstteelt van Chinese kool wordt een afdoende bestrijding van Alternaria bereikt door te spuiten na het vinden van de eerste aantasting.

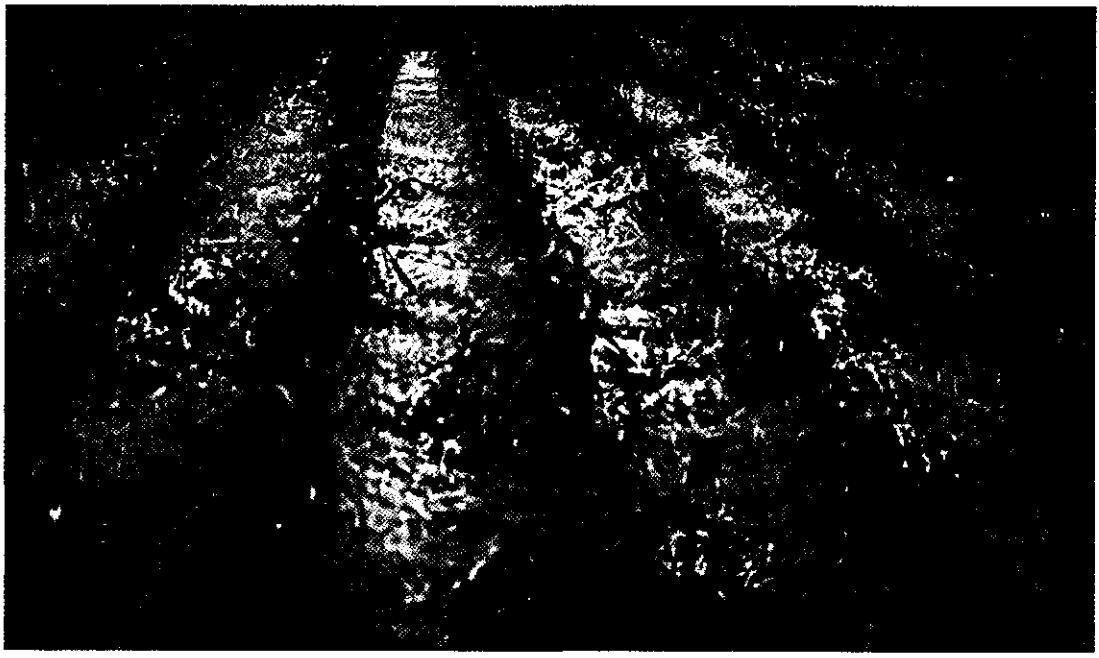
Resistente en minder vatbare rassen
Door toepassing van Bremia-resistente rassen in de kropsla- en ijsslateelt is het gebruik van Ridomil-zeta tot nul gereduceerd. In geval van Mycosphaerella, witte roest en echte meeldauw bij spruitkool biedt de rassenkeuze goede mogelijkheden om de inzet van fungiciden te verlagen. Ditzelfde geldt ook voor smet in kropsla (beperkt), roest in prei, Phytophthora in vroege aardappelen en Alternaria in winterpeen.
Resistentie en/of tolerantie tegen ziekten gaat echter nog niet altijd samen met hoge productiviteit en goede kwaliteitseigenschappen. Dit belemmert het gebruik van dergelijke rassen. Verder is een ras soms minder vatbaar voor de ene schimmel maar gevoeliger voor de andere. Door de hier genoemde aspecten is de bijdrage aan de middelenreductie nog niet maximaal. Er is behoefte aan meer kennis over resistentie of vatbaarheid van bestaande rassen.

Bodembedekking
Bodembedekking met mulchpapier, zilverfolie of stro vermindert in de preiteelt het optreden van papiervlekkenziekte.
Stro tegen bladvlekkenziekte in prei belemmert echter de mechanische onkruidbestrijding en vraagt vaak weer herbicideninzet ter bestrijding van graanopslag (bij gebruik van vers stro).

Ziektevrij uitgangsmateriaal
Door streng te selecteren in plantmateriaal bij prei behoeven er geen fungiciden aan het aangietwater toegevoegd te worden ter voorkoming van *Fusarium culmorum.*

Specifieke teeltmaatregelen
Een ruimere plantafstand vermindert het optreden van smet in kropsla en ijssla en van diverse schimmelziekten in prei. Door de normaalteelt van aardbeien op ruggen uit te voeren, wordt een aantasting door schimmels beperkt, in het bijzonder tijdens natte winterperioden. Ruimere plantafstanden betekent echter in een aantal gevallen een lagere bruto productie per hectare.

Waarschuwingssystemen
Met behulp van waarschuwingssystemen is de bestrijding van Mycosphaerella in spruit-



Stro vermindert optreden van papiervlekkenziekte in prei.

kool, bladvlekken in uien en Phytophthora in aardappelen meer doeltreffend uit te voeren.

Middelenkeuze
Een aantal nieuwe middelen zoals fluazinam (onder andere Shirlan) vermindert bij vroege aardappelen en uien de inzet van fungiciden (aantal kg actieve stof per ha). Door tegen Mycosphaerella het minder milieuvriendelijke middel benomyl te vervangen door het curatieve middel pyrifenox wordt de inzet aan fungicide in kg actieve stof per ha beperkt.

Over de meeste schimmelziekten in de vollegrondsgroenteteelt is nog te weinig bekend. Hierdoor is het vaak moeilijk om een optimaal bestrijdingsmoment vast te stellen. Gewenste waarschuwingssystemen en schadedrempels ontbreken hiervoor vaak. Bovendien werken niet alle toegelaten middelen voldoende tegen de ziekten waartegen zij worden ingezet en zijn er te weinig curatieve middelen voorhanden. Het uitvoeren van preventieve bespuitingen is dan vaak de enige oplossing. Zo moet het middel chloorthalonil frequent en preventief worden ingezet tegen witte roest in spruitkool en Septoria in groenselderij om tot een goed resultaat te komen. In vochtige perioden is de bestrijding van Septoria met de beschikbare middelen niet afdoende.

Aan het effect van thiram voor de smetbestrijding bij ijssla wordt getwijfeld; het effect van het weglaten van dit middel op de overige bodemschimmels is nog niet geheel te overzien. Of het weglaten van een zaadontsmetting met thiram bij spinazie tot meer wegval leidt, is binnen de onderzoeksperiode niet helemaal duidelijk geworden.

Inzet per gewas
Van het totale pesticidengebruik (exclusief grondontsmettingsmiddelen) vormen de schimmelbestrijdingsmiddelen het grootste deel.

Tabel 5. Inzet van fungiciden in kg actieve stof per ha op de onderzoekslocaties en op de innovatie edrijven in vergelijking met de MJPG-2000-normen.

gewas	grondsoort	locatie	innovatie	MJPG
aardbei verlaat	zand	1,2	-	5,2
B-peen	zand	0,0	-	2,4
bloemkool	klei	0,0	-	3,8
bospeen	zand	0,0	0,0	2,4
broccoli	klei	-	0,0	3,8
broccoli	zand	0,0	0,0	3,8
Chinese kool	zand	0,2	1,3	0,6
ijssla	klei	0,0	0,0	4,6
ijssla	zand	0,0	0,1	4,6
knolvenkel	klei	0,0	0,0	0,0
kropsla	zand	1,2	-	4,6
prei	zand	2,6	3,8	9,0
sluitkool	klei	-	0,4	0,0
spruitkool	klei	1,6	0,9	1,2
vroege aardappel	klei	0,4	-	4,8
winterpeen	klei	0,9	-	2,4

Het in de referentieperiode gangbare gebruik moet in 2000 met gemiddeld 20 % zijn teruggebracht, variërend per gewas van 0 tot 40 % . Per gewas is de doelstelling, afgeleid van het MJPG-2000, vastgesteld.

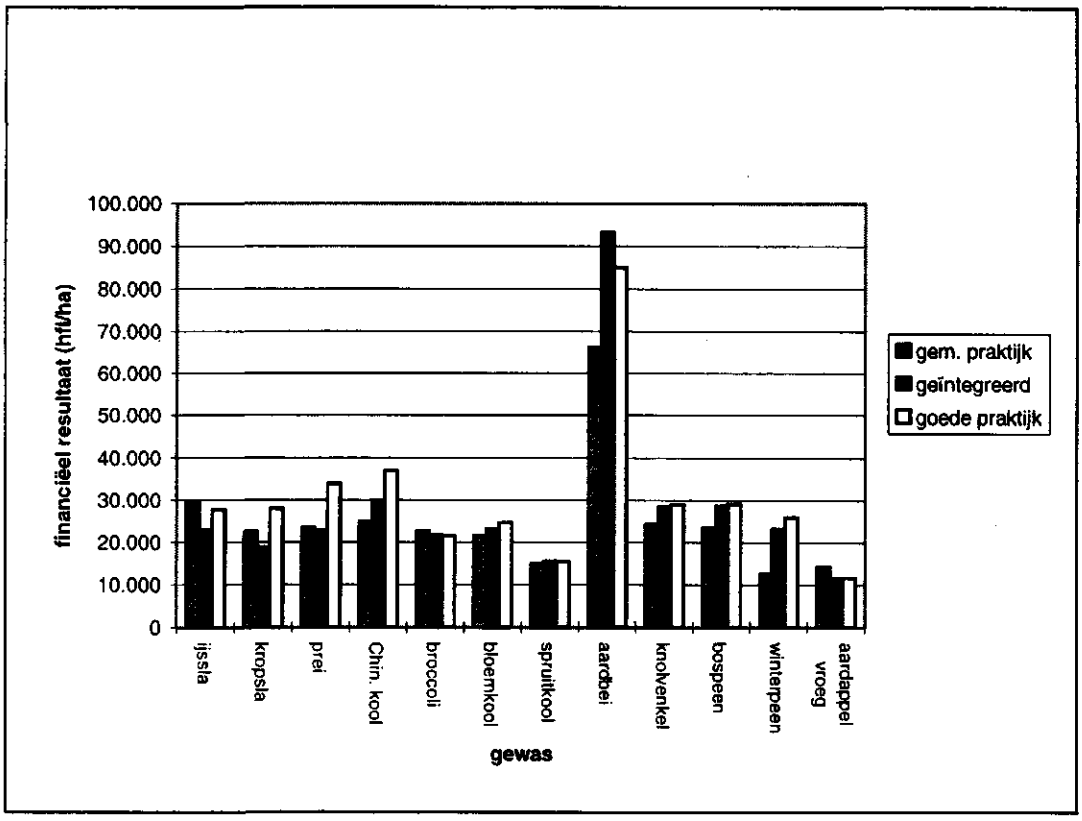
Uit tabel 5 blijkt dat op de onderzoekslocaties de doelstelling bij kropsla, ijssla, bloemkool, broccoli, Chinese kool, bospeen, B-peen en winterpeen, prei, knolvenkel en vroege aardappelen ruimschoots is gerealiseerd. Bij spruitkool kon nog niet geheel aan het gewenste niveau worden voldaan.
Op de innovatiebedrijven werd in 1996 de doelstelling ruimschoots bereikt bij ijssla, knolvenkel, broccoli en spruitkool, prei en bospeen. Hoewel de inzet bij sluitkool gering is, is het gewenste onderzoeksdoel van 0 kg actieve stof niet gehaald. Enige inzet was nodig ter voorkoming van Mycosphaerella.

Door de frequente bestrijding van Alternaria was ook in Chinese kool de volumedoelstelling afgeleid van het MJPG-2000 nog niet haalbaar.

Economie

Financiële opbrengst

De financiële opbrengsten worden bepaald door de fysieke opbrengsten, gedifferentieerd naar kwaliteit en sortering. Deze fysieke opbrengsten zijn gewaardeerd tegen de gemiddelde veilingweekprijzen inclusief BTW over de jaren 1994 tot en met 1996, waarbij eveneens onderscheid is gemaakt in kwaliteit en sortering.
De financiële opbrengsten van de geïntegreerde teeltmethoden zijn vergeleken met registratiecijfers van het LEI-BIN en expertschattingen volgens het saldoboek vollegrondsgroenten DLV (Schellekens, 1997).
De LEI-cijfers kunnen worden opgevat als



Figuur 9. Financieel resultaat van geïntegreerde teelt in vergelijking met de gemiddelde praktijk (LEI) en de goede praktijk (DLV).

een schatting van de gemiddelde landbouwpraktijk. De DLV cijfers geven een beeld van de haalbare financiële resultaten volgens goede landbouwpraktijk.
Beide referenties zijn behept met een vrij grote mate van onnauwkeurigheid zodat er slechts een globale vergelijking is te maken.
In figuur 9 zijn de financiële resultaten vermeld in guldens per hectare van de gemiddelde landbouw-praktijk, de geïntegreerde teelt en de goede landbouwpraktijk per gewas en per hectare.
Bij ijssla en kropsla scoort de geïntegreerde teelt beduidend lager dan de gemiddelde en de goede landbouwpraktijk. Dit wordt vooral veroorzaakt door een lager oogstpercentage en een geringere kwaliteit vanwege luisaantasting en bij kropsla tevens vanwege smet. De opbrengst en kwaliteit vertonen een zeer grote variatie. De geïntegreerde methoden hebben dan ook niet geleid tot een voldoende stabiel financieel resultaat.

Bij prei is het verschil met de gemiddelde praktijk gering. In vergelijking met de goede landbouwpraktijk wordt een lagere fysieke opbrengst en een lagere kwaliteit behaald. Belangrijke oorzaken hiervan zijn een lagere

standdichtheid en aantasting van trips. Het behaalde resultaat bij prei is over de teelten en over de jaren vrij stabiel.

Bij de overige gewassen leiden de geïntegreerde teeltmethoden tot een voldoende hoge en stabiele financiële opbrengst.

Toegerekende kosten

Door de verminderde inzet van meststoffen en pesticiden wordt aan deze posten gezamenlijk circa *f* 650,- per ha minder uitgegeven dan de referentie (tabel 6). Bij aardbei (circa *f* 1900 per ha) en prei (circa *f* 800 per ha) zijn grote kostenbesparingen op het pesticiden-gebruik gerealiseerd.
Door de soms gehanteerde lagere standdichtheden is er een lichte besparing op de kosten van het uitgangsmateriaal.

De kosten van hulpmaterialen liggen hoger dan de referentie. De extra kosten voor hulpmateriaal liggen vooral bij aardbei (fertigatie), ijssla (insectengaas) en prei (stro).

Tabel 6. Toegerekende kosten per hectare gemiddeld over gewassen en locaties bij de geïntegreerde teelt en volgens goede landbouwpraktijk volgens het DLV-saldoboek.

kostensoort	geïntegreerd	GLP
uitgangsmateriaal	3.772	4.368
meststoffen	319	581
bestrijding onkruid	66	176
bestrijding ziekten & plagen	383	665
hulpmateriaal	648	381

Arbeidsinzet

De geïntegreerde teelt van vollegrondsgroenten hoeft geen extra arbeid te kosten. Wel wordt er een groter beroep gedaan op de vakkennis van de ondernemer. Wil de inzet van meststoffen en pesticiden beperkt worden dan zal er meer in het gewas en de bodem gemeten en gekeken moeten worden. Daarnaast komt de timing van bepaalde ingrepen veel nauwer.
De arbeidsinzet bij de geïntegreerde teelt is vergeleken met de arbeidsbehoefte volgens goede landbouwpraktijk (saldoboek vollegrondsgroenten DLV). Hieruit blijkt dat er geen hogere arbeidsinzet is dan bij de referentie.
De arbeidsinzet voor handmatige onkruidbestrijding is in het BSO zeer beperkt gebleven. Uitschieters vormen de gewassen aardbei en ijssla op de locatie Breda. Dit wordt met name veroorzaakt door het verwijderen van het onkruid uit de plantgaten bij de foliebedekking.

Slot

De geïntegreerde teelt van vollegrondsgroenten kan op een aantal gebieden flinke besparingen opleveren in de aanwending van meststoffen en pesticiden. Voor de meeste gewassen gaat dit niet ten kosten van het economisch resultaat.
Bij vrijwel alle gewassen (afhankelijk van de teeltwijze) kan de fosfaat- en kalibemesting ten opzichte van het gangbare advies sterk verminderd worden. Bezuinigingen op de N-gift zijn sterk grondsoort- en perceelsafhankelijk. De marges zijn hier smaller dan bij de fosfaat- en kali bemesting. De norm voor het stikstofoverschot van 150 kg per ha (MINAS 2000) is voor de meeste gewassen haalbaar. Dit is echter wel afhankelijk van het perceel en het gebruik van organische mest. Bij het gebruik van uitsluitend kunstmest is eenvoudiger aan de normen te voldoen. Bij sterk mineraliserende gronden kan zelfs een negatief overschot (afvoer groter dan aanvoer) gerealiseerd worden.

Een laag gehalte aan minerale stikstof in het najaar ter beperking van de uitspoeling is

met name bij de herfstteelt van bladgewassen nog moeilijk te realiseren. Groenbemestingsgewassen zijn een goed hulpmiddel om bij gewassen die tijdig het veld ruimen de minerale stikstof in het najaar te verlagen.
De MJPG-normen voor het jaar 2000 zijn voor de meeste gewassen haalbaar. Probleemgewassen zijn kropsla (smet en luis), ijssla (luis) en prei (trips). Nieuwe ontwikkelingen als zaadpillering met insecticide en luisresistentie zullen hier de komende jaren een grote vooruitgang bewerkstelligen.

Besmettingen met het wortellesie-aaltje worden zeer sterk worden gereduceerd door de teelt van Tagetes (afrikaantjes). Tagetes kan gelijktijdig dienst doen als groenbemestingsgewas.

Geïntegreerd telen geeft geen oplossingen voor alle milieu- en economische problemen in de vollegrondsgroententeelt. Het levert echter wel een belangrijke bijdrage aan een grotere duurzaamheid en een verbetering van het imago van de teelt.

HET DEMO-PROJECT TEELTSTRATEGIEËN

Inleiding

De sector vollegrondsgroenteteelt wordt gekenmerkt door intensieve teeltwijzen.
Dit betekent dat de sector genoodzaakt is veelvuldig gebruik te maken van gewasbeschermingsmiddelen en mineralen.
De markt stelt in toenemende mate milieueisen aan de intensieve teeltwijze. Daarnaast blijft ze hoge kwaliteitseisen stellen aan de producten. Deze zijn echter niet altijd te realiseren zonder de toepassing van een bepaalde hoeveelheid gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen in de teelt.
Om het milieu te ontlasten stelt de overheid, zoveel mogelijk in overleg met bedrijfsleven, randvoorwaarden aan de teeltwijze. Deze randvoorwaarden (onder andere MJPG) en eerder genoemde markteisen kunnen enerzijds een bedreiging vormen, maar kunnen anderzijds de bedrijven ook een kans geven. De integratie van milieuzorg in de teelt zal in de toekomst verlies van rendement voorkomen of zelfs meer rendement opleveren.

Voor diverse gewassen en teeltwijzen zijn in de vollegrondsgroenteteelt maatregelen bekend die een bijdrage leveren aan een milieuvriendelijker teeltwijze. Veel ondernemers hebben onvoldoende zicht op het bestaan en de mogelijkheden van deze maatregelen. Door intensieve begeleiding en het uitwisselen van ervaringen in studiegroepen kan er een voorbeeldwerking ontstaan en daarmee een draagvlak voor verdere integratie.
Het Landbouwschap heeft het initiatief genomen voor een project waarin invulling wordt gegeven aan de verspreiding van de huidige kennis over teeltmaatregelen op de bedrijven in de vollegrondsgroenteteelt. IKC-L, NTS en DLV hebben het projectplan nader uitgewerkt.

Doelstelling

De doelstelling van het project is:
Het verspreiden van bestaande, weinig gebruikte kennis over teeltmaatregelen die telers kunnen toepassen om gewasgericht milieuvriendelijker te kunnen telen.

Opzet

Voor acht gewassen, te weten aardbei, bospeen, bloemkool, prei, sluitkool, spruitkool en sla werd alle bestaande kennis verzameld en gebundeld in een zogenaamd gewasdocument.
Rond deze acht gewassen werden in het land 16 studiegroepjes gevormd (zie tabel 7).

De studiegroepjes bestaan uit circa vijf deelnemers; in totaal zijn er dus ongeveer 80 deelnemers bij dit project betrokken.

Activiteiten / begeleiding

Alle groepjes werden gedurende het jaar begeleid. Door de wat vertraagde start in 1996 is dit wat later in het seizoen begonnen. De deelnemers krijgen individuele bezoeken maar er zijn ook enkele studiebijeenkomsten met de groep. Van enkele zaaisels of plantingen worden de teeltgegevens accuraat geregistreerd, verwerkt en besproken binnen de groep. Ook worden de sectorgenoten uitgenodigd om kennis te nemen van het project en de behaalde resultaten en in discussie te treden met de deelnemers.

Tabel 7. *De groeps- en regioverdeling van de studiegroepen:*

aardbei (2)	West-Brabant en Gelderland
asperge (2)	Oost-Brabant en Noord-Limburg
bospeen (1)	West-Brabant
bloemkool (2)	Noord-Holland en Zuid-Holland (IJsselmonde , Hoekse waard)
sluitkool (2)	Noord-Holland en Flevoland
spruitkool (3)	Zuid-Holland (2; Voorne Putten en IJsselmonde) en Flevoland
prei (2)	Oost-Brabant en Noord-Nederland
sla (2)	Noord-Limburg en West/Midden-Brabant

Meting milieu-effecten : registratie en het puntensysteem

Om de inspanning op het gebied van milieu, met name de inzet van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen inzichtelijk en meetbaar te maken, is het zogenaamde puntensysteem gehanteerd. Tijdens de teelt worden alle handelingen betreffende bemesting en gewasbescherming nauwkeurig geregistreerd op de bekende MBT-formulieren. Aan de hand van deze gegevens zijn de hierin verzamelde resultaten berekend. De registratie werd verwerkt voor bepaalde plantweken, zaaisels, percelen of rassen, waardoor het mogelijk werd de verschillende teeltgebieden te vergelijken.
Voor bemesting en gewasbescherming kunnen er punten worden verdiend en strafpunten worden verkregen. Wanneer er bijvoorbeeld een algemeen grondmonster van 0 tot 3 jaar oud is gebruikt, dan levert dit 5 bonuspunten op. Als er te veel bemest werd, leverde dit "strafpunten" op. Meer bemesten dan het advies wordt zo bestraft met strafpunten. Was er geen N-monster gestoken aan het begin van de teelt dan werd van een voorraad van 150 kg N per ha uitgegaan. Voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is de milieumeetlat gebruikt om deze middelen onderling te wegen en dit ook weer in punten uit te drukken. Dus hoe meer minpunten, hoe slechter voor het milieu. Dit puntensysteem geeft de inspanning van de teler weer en is tevens bedoeld om het begrip duurzame teelt nader te kwantificeren.

De resultaten en effecten zijn per groep maar vooral per gewas erg verschillend. De gegevens van het jaar 1996 zijn verwerkt en hiervan is een verslag verschenen. Het jaar 1997 is momenteelt nog niet verwerkt. Van enkele groepen zijn echter enige resultaten in de vorm van cijfers opgenomen.

Voortgang in 1997 en 1998

In 1997 is de draad weer opgepakt en is op dezelfde voet verder gegaan. Wel is in diverse groepen getracht om met diverse hulpmiddelen de knelpunten aan te pakken. Hier kunnen genoemd worden: het maken van bemestingsplannen op met name de koolbedrijven uitgaande van akkerbouwadviezen, het gebruik van tensiometers, het gebruik van "biologische" bestrijdingsmiddelen, het gebruik van tripsvangplaten, lokstoffen en vangplaten voor diverse andere insecten alsmede de aandacht voor rijenbespuiting en mechanische onkruidbestrijding.
Daarnaast zijn in 1997 door elke groep open dagen voor de sector of teeltgenoten georganiseerd. Resultaten zoals weergegeven in de volgende paragrafen zijn over 1997 nog niet voorhanden. Deze winter worden de gegevens weer verwerkt en besproken in de be-

trokken groepjes en ook in groter studiegroepsverband.

De begeleiders zullen weer bijeenkomen om de al dan niet aangepaste strategie voor 1998 uit te zetten.

De groepen "Bloemkool in Noord-Holland en Zuid-Holland"

Zowel in Noord-Holland als in het gebied rond Barendrecht is een groepje gestart. In Noord-Holland zijn dit vaak grotere gespecialiseerde bloemkool-bedrijven. Rondom Barendrecht ligt dat wat anders. Hier zijn de deelnemende bedrijven hoofdzakelijk van het zogenaamde "Barendrechtse type". Er wordt een vrij intensief teeltplan gehanteerd aangevuld met teelt onder glas. Naast bloemkool komen op het bedrijf ook vaak ijssla, bleekselderij, andijvie, peterselie, spruiten, Chinese kool en boskroten voor.

Bemesting

De huidige stikstofbemesting staat niet ter discussie. Met de komst van de hybriden is de behoefte aan stikstof wat gedaald. De praktijk heeft daar wel op gereageerd. Het advies is 225 kg per ha - de bodemvoorraad in het gehele jaar, met uitzondering van de vroege teelten en de gronden met minder groeikracht. Hier kan het advies met 25 kg per ha worden verhoogd. Een verdere vermindering kan alleen verkregen worden door toepassing van speciale technieken in de vorm van vloeibare kunstmest of gebruik van Cultan.
De fosfaat- en kalibemesting geeft meer reden tot discussie. Er bestaan twee adviezen: het tuinbouwadvies en het zogenaamde akkerbouwadvies. Het tuinbouwadvies is erg oud en is gebaseerd op intensieve tuinbouw. Het akkerbouwadvies is gebaseerd op bloem-

Tabel 8. Verschil in tuinbouwadvies en akkerbouwadvies ten aanzien van de fosfaat- en kalibemesting.

Pw-getal	"tuinbouw-advies"[1]	"akkerbouw-advies"	"K-getal"	"tuinbouw-advies"	"akkerbouw-advies"[2]
20	150	140	14	350	170
25	150	120	16	350	140
30	150	110	18	350	120
35	150	100	20	300	100
40	150	90	22	300	80
45	150	80	24	300	70
50	150	70	26	300	50
55	75	60	28	300	40
60	75	50	30	250	0
65	75	40			
70	75	30			
75	75	20			
80	75	0			

1 Bij een Pal-getal van 56/70.

2 Zeeklei met <10% organische stof.

Tabel 9. Overzicht van de gemiddelde mestgift en de voorkomende bandbreedte (variatie) ten opzichte van het advies.

periode/ plantweek	stikstof (kg/ha) gemidd.	stikstof (kg/ha) bandbreedte	fosfaat (kg/ha) gemidd.	fosfaat (kg/ha) te veel of te weinig	kali (kg/ha) gemidd.	kali (kg/ha) te veel of te weinig
plantweek 18	+ 46	+115 tot - 33	+ 44	+ 120 tot - 90	+ 146	+ 216 tot - 300
plantweek 23	+ 40	+ 97 tot -55	+7	+ 120 tot - 85	+ 29	+ 216 tot - 200
plantweek 28	+ 18	+ 93 tot - 32	- 38	+ 200 tot - 115	+ 3	+ 100 tot - 300

kool die een plaats heeft in een akkerbouwrotatie. Het verschil is erg groot zoals ook blijkt uit tabel 8.
In het algemeen geldt dat de tuinbouwadviezen te hoog zijn. Bij alle koolsoorten, (bloemkool, spruitkool en sluitkool) is en wordt er gewerkt met de akkerbouwadviezen. Zeker als de toestand hoog is.

Resultaten bemesting

De verschillen tussen de deelnemende bedrijven ten aanzien van bemesting zijn behoorlijk groot. In tabel 9 wordt een beeld gegeven van de gemiddelde mestgift en de voorkomende bandbreedte (variatie) in + en - ten opzichte van het advies:
Deze hoeveelheden en verschillen resulteren in behoorlijke aftrekpunten. De grote verschillen worden in dit geval veroorzaakt door het handhaven van het tuinbouwadvies. Het streven naar een Pw-getal van 60 en een K-getal van 35 zijn hier zeker debet aan. Dit was op korte termijn te verbeteren naar het akkerbouwadvies.
Een verdere verlaging kan alleen door toepassing van minder voor de hand liggende zaken als rijenbemesting en toediening van vloeibare kunstmest.

Resultaten gewasbescherming

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen levert een wat minder spectaculair beeld op. Er zijn wel weer verschillen tussen de deelnemende bedrijven, maar deze zijn vrij gering. Het geheel blijft zoals te verwachten viel op een vrij laag niveau (zie tabel 10).

Bij hoge hoeveelheden werkzame stof is vaak propachloor (Ramrod) of Previcur N in het spel of veel bespuitingen met Ambush en parathion. Bij veel aftrekpunten (alleen bij een teler in plantweek 23) wordt dit veroorzaakt door meerdere bespuitingen Ambush en parathion.
Het vervangen van Ambush door Decis levert een verbetering op. Parathion is wel goedkoop maar vaak niet effectief en kan beter vervangen worden door een beter en minder milieubelastend middel als Decis. De inzet van Previcur kan geheel vervallen en is

Tabel 10. Overzicht gebruik gewasbeschermingsmiddelen.

periode/ plantweek	aftrekpunten gemiddeld	aftrekpunten bandbreedte	werkzame stof gemiddeld (g)	werkzame stof bandbreedte (g)
plantweek 18	2	0 – 4	1266	13 – 3870
plantweek 23	4	1 - 16 (!)	1451	13 – 3875
plantweek 28	2	0 – 4	1336	129 - 4066

alleen in uitzonderlijke gevallen rendabel.
Bij de onkruidbestrijding is Ramrod te vervangen door Butisan. Dit middel is echter niet toegelaten in waterwingebieden. Mechanische onkruidbestrijding heeft nog een vrij grote drempel vanwege de hoge investeringskosten, de afhankelijkheid van het weer en het gebrek aan ervaring.

Knelpunten en oplossingrichtingen

Welke knelpunten zijn er die een verdere reductie van de milieubelasting in de weg staan en welke oplossingsrichting is er ?

- Bemesten volgens akkerbouwnormen. Laat telers monsters nemen volgens bouwlandadvies. Streefcijfers vervangen door lagere streeftrajecten voor fosfaat en kali.
- Verlaging van de stikstofgift is niet mogelijk: wel meer strooien volgens advies naar het N-mineraal-monster. Voor verdere verlaging zijn technische hulpmiddelen nodig.
- Mogelijk meer aandacht voor mechanische onkruidbestrijding.
- Bij inzet van middelen kiezen voor minst milieubelastende stof (door middel van milieumeetlat).

De groepen "Natuursla in Noord-Brabant en Limburg"

Zowel in het gebied rond Breda als in Noord-Limburg is een groep voor kropsla gestart. De deelnemende bedrijven hebben meestal een intensief teeltplan. Naast kropsla komen op het bedrijf ook vaak spinazie, andijvie, prei en soms nog enkele andere teelten voor. De grondsoort bestaat op alle deelnemende bedrijven uit goeddoorlatende zandgrond. In Limburg gaat het om vaak wat lemiger zand. De bemestingstoestand is meestal goed tot zeer goed.
Niet op alle bedrijven is de slateelt de hoofdteelt.

Bemesting

De verschillen tussen de deelnemende bedrijven ten aanzien van de bemesting zijn behoorlijk groot. Over het geheel genomen zijn de giften echter vrij laag. Een belangrijke oorzaak daarvan is de droge winter; lang niet alle stikstof is daardoor uitgespoeld. Gemiddeld is zelfs ruim 60 kilo stikstof minder gegeven dan de totaal benodigde hoeveelheid stikstof. Opvallend is dat slechts voorafgaand aan één teelt een organische bemesting is uitgevoerd. De meeste bedrijven hanteren een roulatie in de gift aan organische mest, omdat het intensieve teeltplan daar weinig ruimte geeft. Op de meeste gronden is veel tot zeer veel fosfaat aanwezig. Een enkele keer is meer gegeven dan het advies, vaak door het gebruik van gecombineerde meststoffen.
Voor kalium is vaak wel een gift gewenst. De afwijkingen bij de diverse percelen ten opzichte van de adviesgift lopen behoorlijk uiteen. Gemiddeld is er nauwelijks een afwijking van de geadviseerde giften.

In Limburg wordt bijna alle fosfaat in de vorm van organische meststoffen toegediend. Ook hier wordt de eerste teelt eigenlijk te zwaar bestraft ten opzicht van volgteelten omdat de P_2O_5 het gehele jaar werkt. In Limburg wordt (zeker in vergelijking met Brabant) veel kali gegeven, voor een deel via organische meststoffen en voor een deel via kunstmeststoffen. Gemiddeld wordt 60 kg K_2O per ha meer gegeven dan de adviesgift. Dit is voor een deel te verklaren uit het feit dat men extra kali strooit om een steviger gewas te krijgen en zodoende randproblemen voor te zijn.

Tabel 11. Overzicht gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en daarmee samenhangende aftrekpunten en milieubelastingspunten.

periode/ plant-week	stikstof (kg/ha) gemiddeld	stikstof (kg/ha) bandbreedte	fosfaat (kg/ha) gemiddeld	fosfaat (kg/ha) bandbreedte	kali (kg/ha) gemiddeld	kali (kg/ha) bandbreedte
wk 16 Brabant	- 76	-30 tot - 130	- 15	+ 50 tot – 125	0	+120 tot - 100
wk 16 Limburg	+ 4	+74 tot - 58	+ 40	+168 tot + 74	+ 74	+153 tot - 30
wk 24 Brabant	- 81	-32 tot - 140	- 3	+ 45 tot - 75	+ 7	+196 tot - 100
wk 24 Limburg	- 6	+82 tot - 74	+ 62	+168 tot + 30	+ 96	+230 tot + 43
wk 32 Brabant	- 35	+24 tot - 68	+ 6	+ 60 tot - 38	+ 13	+ 98 tot - 24
wk 32 Limburg	- 17	+58 tot - 85	0	0	+ 16	+139 tot - 75
gemiddeld	- 35	+82 tot -140	+ 15	+168 tot -125	+ 34	+230 tot - 100

Alle telers hebben een recent algemeen grondmonster. Bij alle geregistreerde plantingen is een stikstofmonster genomen. Veelal niet voorafgaand aan de teelt, maar bewust enkele weken na de start. Aan de hand van deze bemonstering is bijgemest.
Deze methode wordt ook bij het stikstofbijmestsysteem (NBS) gehanteerd. Het niveau tot waaraan aangevuld wordt, is veelal hoger dan NBS-niveau dat door de telers als te riskant laag wordt ervaren. Het risico voor kwaliteitsproblemen is veel groter en de kropsla dient voldoende stikstof te hebben om ook tot een groter gewicht uit te kunnen groeien.
Door het intensieve teeltplan komt meestal na enkele weken weer een volgende teelt op het perceel te staan, die dan profiteert van de aanwezige stikstof. Na de laatste teelt is dit niet het geval.

Resultaten bemesting

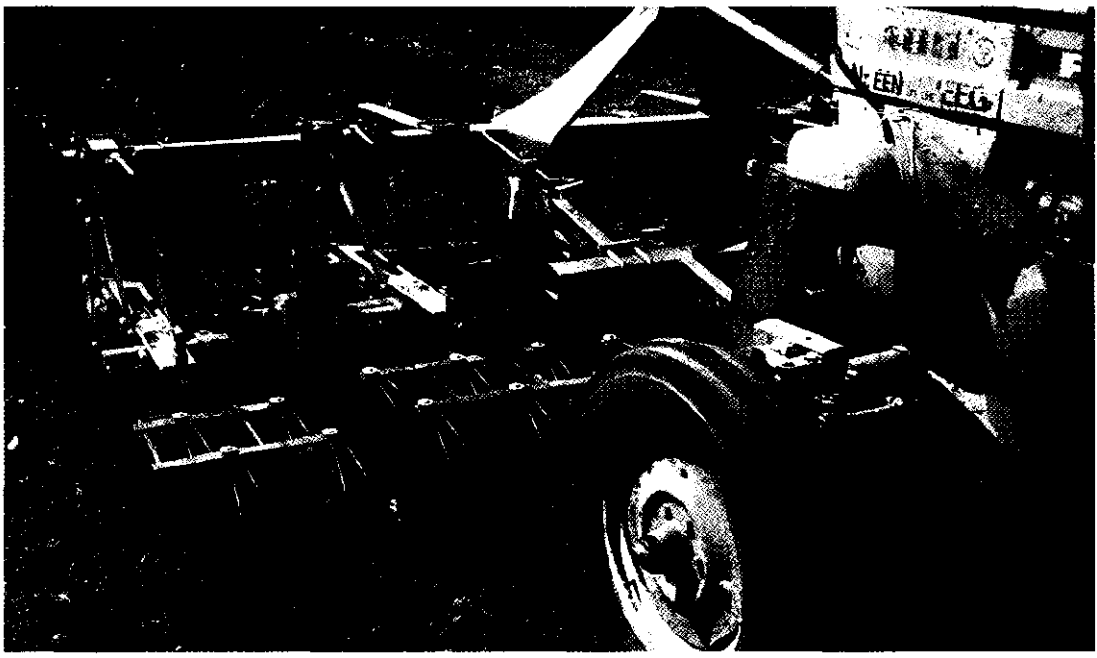
In tabel 11 is een overzicht gegeven van de gemiddelde mestgift en de voorkomende bandbreedte (variatie) in + en - ten opzichte van de adviesgift (+ is meer dan adviesgift en - is minder dan adviesgift).

Resultaten gewasbescherming

De verschillen bij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen waren veel groter (zie tabel 12).
Bij het gebruik van actieve stof is sprake van een verschil. Dit geldt voor de middelen tegen insecten, voor de middelen tegen onkruid en voor de middelen tegen schimmels.

Tabel 12. Overzicht gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en daarmee samenhangende aftrekpunten en milieubelastingsputen.

periode/ plantweek	aftrekpunten gemiddeld West-Brabant	aftrekpunten gemiddeld Limburg	milieubelastingspunten West-Brabant	milieubelastingspunten Limburg
plantweek 16	-32	-14	30.300	5.200
plantweek 24	-29	-22	26.700	10.000
plantweek 32	-31	-19	28.400	16.500



Mechanische onkruidbestrijding biedt mogelijkheden, maar vraagt wel een behoorlijke investering.

In dit geval resulteerde dit ook in verschillen ten aanzien van milieubelastingspunten.
Voor het onkruid werd er in Limburg niet gespoten, alleen geschoffeld. Indien wel voor een chemische ingreep werd gekozen, dan waren de verschillen in hoeveelheid werkzame stof niet zo groot (gemiddeld in groep Brabant : 1100 gram per ha). De milieubelasting van de middelen is nul; derhalve ook geen aftrekpunten.

Door de zeer grote insectendruk in 1996 moesten vrij veel bespuitingen worden uitgevoerd. Hierdoor varieerde de hoeveelheid actieve stof (225 gram tot 1522 gram) waarbij de grote hoeveelheden gebruikt werden in de zomer en het najaar. Het verschil in aftrekpunten wordt ook weer veroorzaakt door het verschil in middelengebruik; dit geldt vooral voor Undeen en Ambush.
Door de intensieve teeltwijze op diverse bedrijven wordt soms veel gespoten tegen smet. In de zomer, maar zeker in het najaar waren echter ook de omstandigheden voor de valse meeldauw gunstig. Indien niet werd gekozen voor een volledig resistent ras, waren diverse bespuitingen tegen valse meeldauw noodzakelijk. Het gebruik van actieve stof varieerde daardoor van 2000 tot 7100 gram per ha !
Het grote verbruik in het najaar werd veroorzaakt door niet-resistente rassen tegen valse meeldauw. Ook waren er aftrekpunten door het gebruik van thiram en sumisclex voor de smetbestrijding.

Milieubelastingspunten totaal minus water zou voor deze groep een reëler beeld geven, omdat er met name in Limburg geen omringende sloten zijn.

Knelpunten en oplossingrichtingen

Welke knelpunten zijn er die een verdere reductie van de milieubelasting in de weg staan en welke oplossingsrichting is er ?

Tabel 13. Overzicht gemiddelde mestgift en de voorkomende bandbreedte.

gebied	stikstof (kg/ha) gemiddeld	stikstof (kg/ha) bandbreedte	fosfaat (kg/ha) gemiddeld	fosfaat (kg/ha) bandbreedte	kali (kg/ha) gemiddeld	kali (kg/ha) bandbreedte
Limburg	94	151 tot 48	37	108 tot 0	112	336 tot 0
Noord-Brabant	75	156 tot 0	61	152 tot 0	78	168 tot 0

- Streefcijfers vervangen door lagere streeftrajecten voor fosfaat en kali. Exacte bepaling streeftraject is noodzakelijk (onderzoek).

- Verlaging van de stikstofgift is niet mogelijk: NBS wordt zelfs als riskant ervaren. Verdere verlaging door gebruik van speciale technieken (injectie; Cultan).

- Mechanische onkruidbestrijding gebeurde al veel in Limburg; mogelijk kan hier in West-Brabant meer aandacht aan geschonken worden.

- Bij inzet van middelen kiezen voor minst milieubelastende stof (door middel van milieumeetlat).

- Op intensieve bedrijven wordt veel gespoten tegen smet, ook al is dit niet echt nodig. Ontwikkelen van een toets voor aanwezigheid van sclerotinia zou risicobeleving tuinder kunnen verlagen. Biologische bestrijding sclerotinia ?

- Gebruik maken van volledig resistente rassen wat betreft valse meeldauw. Ook luisresistente rassen zouden een steentje bij kunnen dragen.

De groepen "Asperge Limburg en Noord-Brabant"

In het gebied rond Venray in Limburg en in Zuidoost-Brabant zijn groepen voor asperge gestart. De deelnemende bedrijven hebben naast asperge ook andere takken van tuinbouw, akkerbouw of intensieve veehouderij. Naast asperge komen ook tuinbouwgewassen voor zoals aardbeien en prei.
De grondsoorten variëren van lichte humusarme gronden tot zwarte humusrijke gronden.
Zonodig wordt de bemestingstoestand meestal voor de aanleg van een nieuw perceel op peil gebracht.

Resultaten bemesting

Opvallend zijn de grote verschillen tussen de deelnemers ten aanzien van de bemesting. Deze verschillen resulteren dan ook in meer of minder aftrekpunten in het puntensys-

Tabel 14. Overzicht gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en daarmee samenhangende aftrekpunten.

gebied	aftrekpunten gemiddeld	aftrekpunten bandbreedte	werkzame stof gemiddeld	werkzame stof bandbreedte
Limburg	16.3	8.22 – 45.38	15377	10890 - 21875
Noord-Brabant	7.2	0 – 17.49	6873	1043 - 22424

teem.
In tabel 13 is een overzicht gegeven van de gemiddelde mestgift en de voorkomende bandbreedte.

Resultaten gewasbescherming

Bij de overzichten over het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen komen duidelijk verschillen naar voren tussen Limburg en Noord-Brabant. Opvallend is dat het bedrijf met brede beddenteelt (Noord-Brabant) veel meer werkzame stof gebruikt heeft. Dit is niet verontrustend maar in overeenstemming met de praktijk. Door deze afwijkende teeltwijze wordt het gemiddelde gebruik in Noord-Brabant wel duidelijk verhoogd. De hogere cijfers voor Limburg worden vooral veroorzaakt door de hogere ziektedruk. Verder speelt ook nog het leeftijdsverschil tussen de diverse percelen een rol (zie ook tabel 14).
Bij de grote hoeveelheden werkzame stof vormt het gebruik van simazin, diuron, Bakthane en Dithane vaak een belangrijk onderdeel. Bij veel aftrekpunten (geldt met name bij een teler in Limburg) wordt dit veroorzaakt door meerdere bespuitingen met maneb-zineb. Toch blijft het gemiddelde ten aanzien van zowel werkzame stof als aftrekpunten op een redelijk niveau. De onderlinge verschillen tussen de telers zijn een discussie waard en kunnen mogelijk nog wat opleveren voor degenen die nog hoog zitten. Er zal vooral aandacht besteed moeten worden aan het inzetten van alternatieve, maar vooral minder milieubelastende middelen.

Knelpunten en oplossingrichtingen

Welke knelpunten zijn er die een verdere reductie van de milieubelasting in de weg staan en welke oplossingsrichting is er?

- Bemesten volgens adviezen.
  Streefcijfers vervangen door lagere streeftrajecten voor fosfaat en kali. Exacte bepaling streeftraject is noodzakelijk (onderzoek).
- Bij inzet van middelen kiezen voor de minst milieubelastende stof (door middel van milieumeetlat).

De groepen "Prei in Noord-Nederland en Midden-Brabant"

Tussen deze twee groepen zit weer een wezenlijk verschil wat betreft het bedrijfstype. In Brabant zijn het voornamelijk gespecialiseerde preibedrijven.
In de groep Noord-Nederland vindt men op de bedrijven ook nog andere teelten tot akkerbouw toe. In Noord-Nederland is verder vooral het organischestofgehalte wat hoger. Bodemvruchtbaarheid (Pw en K) zijn in beide gebieden goed te noemen. Daarnaast is in dit geval ook sprake van een verschil in geografische ligging.

Resultaten bemesting

Wat opvalt is dat de verschillen tussen de bedrijven vooral een gevolg zijn van een overschrijding van de stikstofbemesting (uitgangspunt: 270 kg) en van een overschrijding van de hoeveelheid fosfaat.

Bij fosfaat is in het geheel duidelijk de link te leggen met het gebruik van dierlijke mest. In het algemeen is dat de reden dat de fosfaatgift over het fosfaatadvies heen gaat. In een enkel geval is het aangieten met monoammoniumfosfaat of met polyfosfaat daarvoor de reden.

Bij de stikstof hebben we de indruk dat de onzekerheid over het gehalte in de grond leidt tot meer strooien van stikstof tijdens het seizoen. Het blijkt dat de stikstof die vrijkomt uit de dierlijke mest in het algemeen niet meegenomen wordt. De puntenscore is zo negatief in verband met het gebruik van polyfosfaat boven het normale advies.

Resultaten gewasbescherming

Met de bestrijding van plagen doelen we vooral op de bestrijding van insecten. Een bekende preiplaag is de trips. Ook bij dit onderdeel zijn de verschillen duidelijk aanwezig. Het is echter heel moeilijk om een duidelijke mogelijkheid tot verbetering aan te geven. De druk van met name de trips kan per perceel sterk verschillen. Daardoor is ook een verschillend aantal bespuitingen nodig. Wel blijkt dat bij de verschillen tussen de bedrijven de keuze van de middelen een redelijk belangrijke rol speelt. Met name de middelen Undeen en Ambush veroorzaakten veel aftrekpunten. De rijenspuit kan bijzonder bijdragen aan een vermindering van de milieubelasting. Door toepassing van de rijenspuit is een bedrijf in staat om de dosering van de middelen aanzienlijk te verlagen. In dit jaar is dat ongeveer ½ tot ¼ van de normale dosering geweest bij de bestrijding van plagen. Onder ziekten worden de gevolgen van schimmels en bacteriën verstaan die het gewas kunnen aantasten. Bekende voorbeelden zijn: papiervlekkenziekte, purpervlekkenziekte, roest en *Pseudomonas syringea*. De verschillen tussen de bedrijven zijn hier veel kleiner. Daar waar verschillen voorkomen, wordt dit veroorzaakt door verschil in middelen. Met name Daconil zorgt voor erg veel aftrekpunten. Per keer is dat ongeveer 47 aftrekpunten. Carbendazim geeft ongeveer 1,7 aftrekpunten. Middelen als Tilt en Corbel en Previcur geven vrijwel geen aftrekpunten. De verschillen tussen de bedrijven wat betreft de onkruidbestrijding zijn erg klein te noemen. Eigenlijk blijkt hieruit dat de middelen die toegelaten zijn voor de onkruidbestrijding in prei weinig milieubelastend zijn (zie ook tabel 15).

Tabel 15. Overzicht gebruik onkruidbestrijdingsmiddelen en daarmee samenhangende aftrekpunten.

onderdeel	bandbreedte aftrekpunten
plantweek 16	+ 5 - - 76
plantweek 24	0 - - 25
plantweek 32	0 - - 48
onkruid	0 - - 1

Knelpunten en oplossingrichtingen

Welke knelpunten zijn er die een verdere reductie van de milieubelasting in de weg staan en welke oplossingsrichting is er ?

- Bemesten volgens adviezen. Verdere verlaging door gebruik van speciale technieken (injectie; Cultan).
- Streefcijfers vervangen door lagere streeftrajecten voor fosfaat en kali. Exacte bepaling streeftraject is noodzakelijk (onderzoek).
- Bij inzet van middelen kiezen voor minst milieubelastende stof (door middel van milieumeetlat).
- Gebruik van de rijenspuit. Nadeel is het verlies aan capaciteit.
- Opzet van een waarschuwingssysteem voor trips en schimmelziekten.

De groepen "Sluitkool in Flevoland en Noord-Holland"

In Flevoland bestaan de deelnemende bedrijven uit akkerbouwbedrijven met sluitkool in

Tabel 16. Overzicht gemiddelde mestgift en de voorkomende bandbreedte (variatie) in + en - ten opzichte van het advies.

	stikstof (kg/ha)		fosfaat (kg/ha)		kali (kg/ha)	
	gemiddeld	bandbreedte	gemiddeld	bandbreedte	gemiddeld	bandbreedte
Groep Flevoland:	+ 33	+ 121 tot - 67	+4	+ 51 tot - 37	+ 189	+ 495 tot - 15
Groep Noord-Holland witte kool:	+ 67	+ 278 tot - 75	+108	+ 383 tot -22	+ 81	+ 302 tot - 51
Groep Noord-Holland rode kool:	+ 30	+ 108 tot - 4	+47	+ 76 tot +23	+ 54	+ 241 tot - 51

het bouwplan. Twee van de zes deelnemende bedrijven telen kool voor de industrie. De overige bedrijven telen zowel kool voor de directe afzet als voor de bewaring. Naast sluitkool komen er ook andere vollegrondsgroentegewassen op het bedrijf voor. Meestal is dit winterpeen.
De grondsoort varieert van 20 tot 45% slib met een organischestofgehalte van 2 tot 3 %. De bemestingstoestand is goed tot zeer goed.
In Noord-Holland zijn de deelnemende bedrijven voornamelijk tuinbouwbedrijven met sluitkool in het bouwplan. De bedrijven telen zowel kool voor de directe afzet als voor de bewaring. Naast sluitkool komen er ook andere gewassen op het bedrijf voor. Dit varieert van de tulp tot suikerbiet. De grondsoort varieert van zand tot gronden met 15 tot 30% slib met een organische stofgehalte van 2 tot 4,3 %. De bemestingstoestand varieert van laag tot hoog.

Bemesting

Het stikstofbemestingsadvies is gebaseerd op de norm van 330 kg N - 1,5 x N-mineraal. Zoals vermeld wordt industriekool meestal zwaarder bemest. Andere afwijkingen kunnen voorkomen doordat het stikstofadvies pas aan het begin van 1996 naar beneden werd bijgesteld van 350 - N-mineraal naar 330 - 1,5 x N-mineraal.
De fosfaat- en kalibemesting geeft meer reden tot discussie. Zie hiervoor de opmerkingen bij "bloemkool".

Resultaten bemesting

Opvallend is dat de verschillen tussen de deelnemende bedrijven wat bemesting betreft behoorlijk groot zijn. In tabel 16 is een overzicht gegeven van de gemiddelde mestgift en de voorkomende bandbreedte (variatie) in + en - ten opzichte van het advies.
De verschillen in bemesting worden net als bij bloemkool veroorzaakt door het verschil in akkerbouw- en tuinbouwadvies. De verandering van het stikstofadvies zorgde nog voor variatie in de stikstofgiften.

Resultaten gewasbescherming

Bij de overzichten van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen levert dit eveneens een spectaculair beeld op. De groepen Flevoland en Noord - Holland zijn hier even uit elkaar getrokken. *Toch zijn de groepen niet met elkaar te vergelijken omdat in Noord-Holland ook de vroege teelt is meegenomen* (zie ook tabel 17).

Tabel 17. Overzicht gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en daarmee samenhangende aftrekpunten.

	aftrekpunten		werkzame stof	
	gemiddeld	bandbreedte	gemiddeld	bandbreedte
Groep Flevoland witte kool:	21	-47 tot -5	2496	1293 tot 4543
Groep Noord-Holland witte kool:	8	-34 tot 0	1059	211 tot 2763
Groep Noord-Holland rode kool:	21	-33 tot 0	812	109 tot 2498

Knelpunten en oplossingrichtingen

Welke knelpunten zijn er die een verdere reductie van de milieubelasting in de weg staan en welke oplossingsrichting is er ?

- Stikstof bemesten volgens adviezen. Verdere verlaging door gebruik van speciale technieken (injectie; Cultan).
- Streefcijfers vervangen door lagere streeftrajecten voor fosfaat en kali. Exacte bepaling streeftraject is noodzakelijk (onderzoek).
- Bij inzet van middelen kiezen voor minst milieubelastende stof (door middel van milieumeetlat).
- Opzet van een waarschuwingssysteem voor trips (met blauwe vangplaten) en schimmelziekten.

De groepen "Aardbei in Gelderland en Noord-Brabant"

In de meeste gevallen betrof het hier gespecialiseerde aardbeibedrijven. Dit is een trend die door de hele sector waarneembaar is. De bedrijven waren soms ook uitgerust met tunnels etc. Bij de vergelijking is steeds uitgegaan van wachtbedden en verlate teelten.

Resultaten bemesting

Wat de stikstofbemesting betreft is op ieder perceel meer bemest dan volgens het advies. Het stikstofoverschot varieert van 23 tot 141 kg N per ha. Gemiddeld is er 64 kg N per ha per planting meer gestrooid dan volgens het advies werd aangegeven.
De verschillen bij de fosfaatbemesting zijn nog groter. Het loopt uiteen van 8 kg P_2O_5 per ha tekort ten opzichte van het advies tot een overschot van 220 kg P_2O_5 per ha. Gemiddeld is er in de groep sprake van een overbemesting van 67 kg P_2O_5 per ha.

Resultaten gewasbescherming

Het aantal bespuitingen voor gewasbescherming loopt uiteen van 14 tot 24 per planting. Onder een bespuiting wordt ieder afzonderlijk middel geteld. Combinatie-bespuitingen van bijvoorbeeld Venzar plus Betanal worden geteld als twee bespuitingen. Gemiddeld komt het aantal bespuitingen uit op 18, waarvan 4 voor onkruidbestrijding, 6 voor insectenbestrijding en 8 voor schimmelbestrijding. Het aantal bespuitingen tegen in-

secten ligt bij de verschillende plantingen dicht bij elkaar. Bij de onkruidbestrijding en schimmelbestrijding zijn de onderlinge verschillen veel groter.
De hoeveelheid werkzame stof per hectare loopt uiteen van 6,7 tot 14,5 kg per ha. Het gemiddelde van de projectgroep bedraagt 9.8 kg per ha per planting. De verschillen in hoeveelheid kilogram werkzame stof worden veroorzaakt door het aantal bespuitingen, de dosering en de keuze van de middelen. Uit de tabel met hoeveelheid werkzame stof per middel per teler, kan worden afgeleid hoe de afzonderlijke middelen bijdragen aan de totale hoeveelheid werkzame stof.
De totale hoeveelheid werkzame stof per hectare zegt echter weinig over de milieubelasting. Van alle bespuitingen is de milieubelasting bepaald met behulp van de milieumeetlat. De gemiddelde milieubelasting per planting komt uit op 106.000 punten. De verschillen per bedrijf zijn erg groot. De planting met de minste milieubelasting bedraagt 12.000 en met de grootste milieubelasting 228.000 punten. Uit de afzonderlijke registratieformulieren van de diverse percelen is te achterhalen hoe de milieubelasting van de verschillende plantingen tot stand is gekomen. Zo blijkt onder andere dat de toepassing van Benlate een zware stempel op het milieu drukt. Bij de diverse spintmiddelen is ook sprake van grote verschillen in milieubelasting. Met de keuze van de middelen is in een aantal gevallen de milieubelasting terug te dringen. Dit zal voor het volgende projectjaar een extra aandachtspunt zijn.

Knelpunten en oplossingrichtingen

Welke knelpunten zijn er die een verdere reductie van de milieubelasting in de weg staan en welke oplossingsrichting is er ?

- Stikstof bemesten volgens adviezen. Verdere verlaging door gebruik van speciale technieken (injectie; Cultan).
- Streefcijfers vervangen door lagere streeftrajecten voor fosfaat en kali. Exacte bepaling streeftraject is noodzakelijk (onderzoek).
- Bij inzet van middelen kiezen voor minst milieubelastende stof (door middel van milieumeetlat).
- Opzet van een waarschuwingssysteem voor Botrytis (geïntegreerd spuitschema). Bij bedekte teelten meer aandacht voor biologische bestrijding van trips, spint en eventueel luis.
- Meer aandacht voor biologische grondontsmetting (inwerken groene massa, afrikaantjes telen).

De groep "Bospeen West- en Midden-Brabant"

In het gebied West- en Midden-Brabant is de groep 'Bospeen' gestart. De deelnemende bedrijven zijn gevestigd in de omgeving van Dongen/Sprang-Capelle en rond Breda. Het zijn uitsluitend intensieve vollegrondsgroentebedrijven. Er is één deelnemer met een gespecialiseerd bospeen-bedrijf, op de andere deelnemende bedrijven is de hoofdteelt prei, en bospeen een niet onbelangrijke neventeelt. Daarnaast worden er door enkele deelnemende bedrijven binnen de groep nog koolgewassen geteeld.
De grondsoort bestaat uit lichte zandgrond, met een gehalte aan organische stof variërend van 2,9 tot 3,9. De Pw-getallen liggen vaak hoog (39 tot 108) en de K-getallen zijn aan de lage kant (10 tot 35). Op de meeste van deze gronden wordt regelmatig organische mest toegepast, echter niet voorafgaand aan de teelt van bospeen. Omdat bospeen

Tabel 18. Overzicht gemiddelde mestgift en de voorkomende bandbreedte (variatie) ten opzichte van de adviesgift (+ is meer dan adviesgift en - is minder dan adviesgift).

bemesting	stikstof (kg/ha) gemiddeld	stikstof (kg/ha) bandbreedte	fosfaat (kg/ha) gemiddeld	fosfaat (kg/ha) bandbreedte	kali (kg/ha) gemiddeld	kali (kg/ha) bandbreedte
	12	-60 tot +40	18	-75 tot +55	191	-150 tot +140

slechts een neventeelt is, zit er tussen twee teelten op hetzelfde perceel vaak wel drie jaar of meer. De deelnemer die een gespecialiseerd bospeen-bedrijf heeft, teelt de peen op huurgrond, eventueel twee of drie jaar achtereen, waarna weer een 'vers' perceel gehuurd wordt.

Er zijn verschillende 'teeltvarianten' mogelijk, waarbij het voornaamste verschil zit in de organisatie van bossen, transport naar de schuur en het wassen. Binnen de groep wordt voornamelijk gebruik gemaakt van tonnen met water op het veld, waar de peen direct na het bossen ingelegd wordt. Enkele keren per dag worden deze tonnen dan leeggehaald, de bossen (eventueel in een waterkar) naar de schuur gebracht en daar gewassen.

Daarbij wordt gebruik gemaakt van een carroussel met een wastunnel, vaak dezelfde die ook voor het veilingklaar maken van prei gebruikt wordt. Eén deelnemer kiest ervoor om het geboste product gedurende korte tijd op het land te laten liggen, waarna het direct in een waterkar gelegd wordt en naar huis wordt getransporteerd.

Bemesting

De behoefte aan stikstof van bospeen is erg klein. Het officiële advies luidt: 80 kg N - N-mineraal (gemeten in de laag 0 - 60 cm). In de praktijk blijkt dat er nauwelijks N-bemesting plaatsvindt. De benodigde stikstof wordt tijdens de teelt vaak voldoende geleverd door de mineralisatie. Alleen in de vroege zaaisels vindt N-bemesting plaats. Een teveel aan stikstof kan zeer nadelige gevolgen hebben, als gevolg van een te gulle groei. Bij een (tijdelijk) tekort in het groeiseizoen, zichtbaar aan een te lichte kleur van het gewas, wordt dit veelal gecorrigeerd door een ureumbespuiting.

Alle projectdeelnemers voeren wel altijd een kalibemesting uit, in de vorm van patentkali of een mengmeststof, maar lang niet altijd een fosfaatbemesting. In de jaren dat er op de betreffende percelen prei wordt geteeld, wordt dat gegeven in de vorm van organische mest.

Resultaten bemesting

Opvallend is dat bij de bemesting van bos

Tabel 19. Overzicht gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en daarmee samenhangende aftrekpunten.

	aftrekpunten gemiddeld	aftrekpunten bandbreedte	werkzame stof gemiddeld (gr/ha)	werkzame stof bandbreedte
gemiddeld	2,6	0 tot 6	2107	800 tot 4350

peen zowel de stikstof- als fosfaatbemesting erg laag zijn. Slechts op een enkel bedrijf wordt deze bemesting uitgevoerd. Wel wordt vrijwel standaard een kalibemesting uitgevoerd, die echter in vrijwel alle gevallen beperkt is, en het advies niet vaak overschrijdt. In tabel 18 is een overzicht gegeven van de gemiddelde mestgift en de voorkomende bandbreedte (variatie) in meer (+) of minder (-) dan het advies.

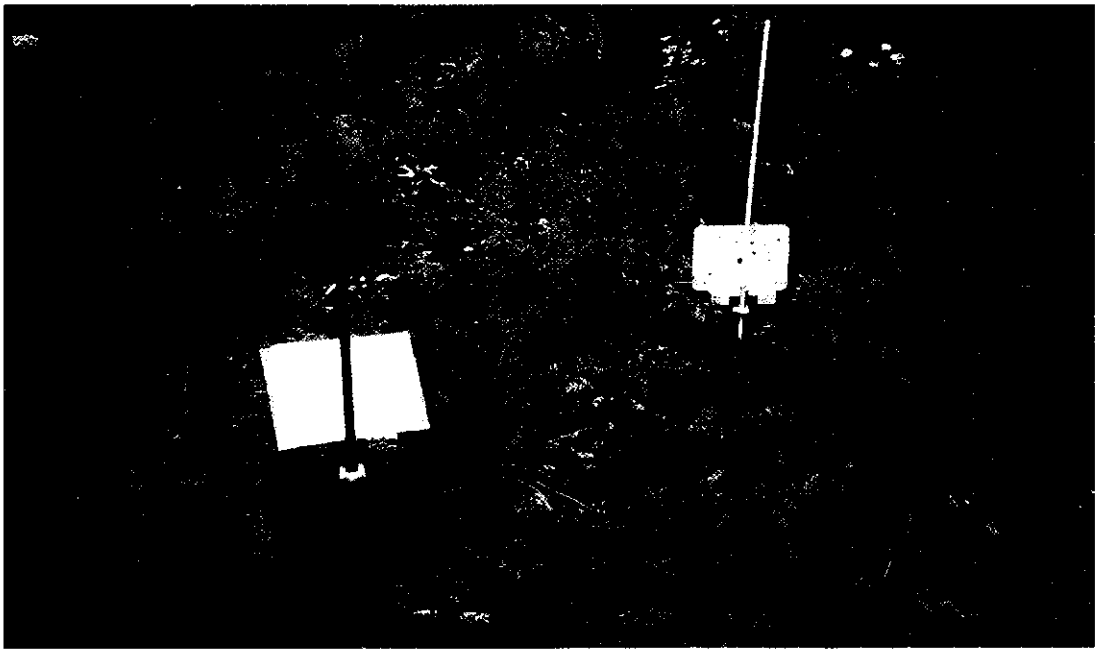
Hieruit blijkt dat de stikstofbemesting op de meeste bedrijven nul is, of in een enkel geval erg laag. Dit kenmerk levert dus slechts in een enkel geval strafpunten op.

Datzelfde geldt voor de fosfaatbemesting: slechts in één geval overschrijdt de bemesting het advies, en levert dus wat strafpunten op. De kalibemesting wordt in het puntensysteem niet meegenomen, maar ook voor wat betreft dit element is de gemiddelde gift veelal lager dan het advies.

Resultaten gewasbescherming

De totale inzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen is vrij klein. Toch zijn er tussen de verschillende bedrijven grote relatieve verschillen. Zoals blijkt uit tabel 19 varieert de inzet van 0,8 tot bijna 4,5 kg actieve stof per ha.

Deze verschillen worden voornamelijk veroorzaakt door het al of niet inzetten van volledige doseringen bodemherbiciden. Hier en daar wordt in de groep experimenteel met het Lage Doseringen Systeem gewerkt, op de meeste bedrijven echter niet. De verschillen in inzet aan actieve stof zijn hierdoor te verklaren.
Verder verschilt de hoeveelheid insecticide nogal. Dit is echter volledig toe te schrijven aan de invloed van de tijd in het seizoen (is de luisdruk hoog of laag?). Het ingezette middel is vrijwel altijd Pirimor, sporadisch afgewisseld met een pyrethroïde.



Geleide bestrijding wortelvlieg: pas spuiten als het nodig is.

De hoeveelheid 'minpunten' is bijna recht evenredig met het aantal luisbespuitingen. Alleen wanneer LDS toegepast is, is er een daling in het aantal punten; wanneer Fervinal toegepast is, is sprake van een stijging.

Knelpunten en oplossingrichtingen

Welke knelpunten zijn er die een verdere reductie van de milieubelasting in de weg staan en welke oplossingsrichting is er ?

- Streefcijfers vervangen door lagere streeftrajecten voor fosfaat en kali. Exacte bepaling streeftraject is noodzakelijk (onderzoek).
- Bij inzet van middelen kiezen voor minst milieubelastende stof (door middel van milieumeetlat).
- Meer aandacht voor lage dosering bij onkruidbestrijding

De groepen "Spruitkool Hoekse Waard/IJsselmonde en Voorne-Putten"

Zowel in Voorne-Putten als in IJsselmonde en de Hoekse Waard zijn teeltstrategiegroepen Spruitkool opgericht. In IJsselmonde zijn drie van de vijf bedrijven akkerbouwbedrijven, die de teelt van spruiten als belangrijkste tuinbouwgewas in het teeltplan opgenomen hebben. Eén bedrijf is een tuinbouwbedrijf, waarop de spruitenteelt de winteractiviteit vormt, en op één bedrijf is de spruitenteelt slechts een minder belangrijk onderdeel van de totale bedrijfsvoering. Op de akkerbouwbedrijven worden naast spruitkool de gewassen aardappelen, granen en suikerbieten geteeld, en vindt de teelt van spruiten soms plaats op gehuurde percelen. De twee tuinbouwbedrijven telen naast spruiten andere vollegrondsgroenten als spinazie, bloemkool, spitskool, lollo rossa, en paksoi. De grondsoort bestaat uit zavel/lichte zeeklei, met een afslibbaarheidsgehalte van 25 tot 40%. Er wordt op deze gronden regelmatig organische bemesting toegepast, meestal drijfmest; bij voorkeur echter niet in het voor- of najaar voorafgaand aan de teelt van spruiten. De groep op Voorne bestaat uit negen spruitkooltelers. Op drie bedrijven komt de teelt van spruitkool naast de exploitatie van een glasgroentebedrijf voor. Drie van de negen bedrijven zijn akkerbouwbedrijven, die de teelt van spruiten als belangrijkste tuinbouwgewas in het teeltplan opgenomen hebben.

Eén bedrijf is een gespecialiseerd volle-

Tabel 20. Overzicht gemiddelde mestgift en de voorkomende bandbreedte ten opzichte van de adviesgift (+ is meer dan de adviesgift en - is minder dan de adviesgift).

	stikstof (kg/ha) gemiddeld	stikstof (kg/ha) bandbreedte	fosfaat (kg/ha) gemiddeld	fosfaat (kg/ha) bandbreedte	kali (kg/ha) gemiddeld	kali (kg/ha) bandbreedte
IJsselmonde rassen: Cyrus/Estate/Ambitus	198	-48 tot +97	129	-130 tot +129	206	-50 tot +114
Voorne Putten ras: Cyrus	212	-7 tot +151	122	-85 tot +85	229	-90 tot +332

Tabel 21. Overzicht gebruik gewasbeschermingsmiddelen en daarmee samenhangende aftrekpunten.

Hoekse waard/ IJsselmonde	aftrekpunten gemiddeld	aftrekpunten bandbreedte	werkzame stof gemiddeld	werkzame stof bandbreedte
Hoekse waard/ IJsselmonde rassen: Cyrus/Estate/Ambitus	39,5	1 tot 75	3609 g/ha	1183 tot 4615
Voorne-Putten ras: Cyrus	67	10 - 162	5560 g/ha	3614 tot 9775

grondsgroentebedrijf met meerdere volle-grondsgroentegewassen, waarbij de spruiten-teelt de winteractiviteit vormt. Twee bedrijven zijn sterk gespecialiseerde spruitkoolbedrijven die vrijwel hun gehele omzet uit de spruitkoolteelt genereren. Op de akkerbouwbedrijven worden naast spruitkool de gewassen aardappelen, granen en suikerbieten geteeld. Ook hier wordt regelmatig organische bemesting toegepast, meestal drijfmest, bij voorkeur echter niet in het voorjaar voorafgaand aan de teelt van spruiten.

Bemesting

Bij de bepaling van de stikstofbehoefte van de rassen Cyrus en Estate is ervan uitgegaan dat deze 230, respectievelijk 270 kg stikstof opnemen.
De fosfaat- en kalibemesting geeft meer reden tot discussie. Zie hiervoor de opmerkingen bij "Bloemkool".

Resultaten bemesting

De verschillen in N-bemesting zijn voor alle geregistreerde percelen niet al te groot. Toch worden er nogal wat minpunten gescoord. De reden hiervan is het feit dat in het voorjaar hoge N-voorraden in de bodem gevonden werden, vanwege een droge winter en veel mineralisatie in het najaar van 1995. Daardoor waren de adviezen (gebaseerd op N-mineraal) laag. Toch is het bij de basisbemesting nodig voldoende stikstof mee te geven, om een goede gewasontwikkeling te verkrijgen. De aanwezige stikstof in de bodem kan dan niet altijd volledig van de advieshoeveelheid afgetrokken worden.
Alle bedrijven hebben zowel een fosfaat- als kalibemesting uitgevoerd. Ook bij de fosfaatbemesting zijn helaas de adviezen vrijwel in alle gevallen overschreden, wat resulteert in een aantal minpunten.

In tabel 20 is een overzicht gegeven van de gemiddelde mestgift en de voorkomende bandbreedte meer (+) of minder (-) dan het advies.

Resultaten gewasbescherming

Bij de overzichten van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen levert dit een wat minder spectaculair beeld op. Er is wel weer verschil tussen de bedrijven maar dit is vrij gering. Het geheel blijft zoals te verwachten viel op een vrij laag niveau (zie ook tabel 21).

De meeste aftrekpunten worden veroorzaakt door een aantal middelen die erg slecht scoren in de milieumeetlat, en dus ook veel aftrekpunten tot gevolg hebben. De belangrijkste zijn carbendazim en Daconil. Alleen al door deze twee middelen is meer dan de helft van de aftrekpunten te verklaren.
De verschillen in werkzame stof worden onder andere verklaard door het wel of niet gebruiken van carbendazim en/of Daconil.

Verder is de keuze van het insecticide van belang: bij voortdurend inzetten van Metasystox wordt per bespuiting 500 gram werkzame stof gebruikt, terwijl de pyrethroïden als Decis en Karate, maar ook Phosdrin minder werkzame stof per bespuiting betekenen.

Ook niet alle telers hebben slakkenkorrels gebruikt; deze zijn in de berekening echter wel degelijk van belang.

Knelpunten en oplossingrichtingen

Welke knelpunten zijn er die een verdere reductie van de milieubelasting in de weg staan en welke oplossingsrichting is er?

- Streefcijfers vervangen door lagere streeftrajecten voor fosfaat en kali. Exacte bepaling streeftraject is noodzakelijk (onderzoek).
- Verdere verlaging door gebruik van speciale technieken (injectie; Cultan).
- Stimulering van mechanische onkruidbestrijding zeker nu in 1998 "Semeron" wegvalt.
- Bij inzet van middelen kiezen voor minst milieubelastende stof (door middel van milieumeetlat).
- Toepassen waarschuwingssysteem voor late koolvlieg.

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 stikstofbijmestsysteem in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser, oktober 1996 ..... *f* 15,-
219. Teeltonderzoek wortelgewaskruiden Angelica, levisticum en valeriaan 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. Optimalizering van de biologisch-dynamische en ecologische pootgoedteelt; eindrapport over de onderzoeksjaren 1992 tot en met 1995. Ir. M. Hospers,

[1] Een 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 Emmercompascuum 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 *Phytophthora infestans* 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 stikstofbenutting 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 (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*). Dr. ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, november 1994 ..... f 15,-
182. Inventarisatie van onderzoeksvragen over de fosfaatvoorziening. Ing. J. Alblas, ir. W. van Dijk en ing. C.A.Ph. van Wijk, november 1994 ..... f 15,-
181. Modificatie rassenkeuzetoets AM, PAGV en Hilbrands-laboratorium 1993. Ing. T.G. van Beers, drs. H. Regeer en ir. L.P.G. Molendijk, oktober 1994 ..... f 15,-
180. Onkruidbestrijding in de teelt van zaaiuien met herhaalde toepassing van combinaties van herbiciden na opkomst. Ing. L. Hoekstra, oktober 1994 ..... f 15,-
179. Herfstbehandeling van roodzwenk- en veldbeemdgewassen op zandgrond. Ir. G.E.L. Borm, oktober 1994 ..... f 15,-
178. Onderzoek naar effectieve chemische bestrijding van bladvlekkenziekte en koprot en naar voorspelling van koprot in uien. Ir. C.L.M. de Visser, ing. L. Hoekstra en D. Hoek, augustus 1994 ..... f 15,-
177. Vezelhennep als papiergrondstof; teeltonderzoek 1990-1993. Dr.ir. H.M.G. van der Werf en ing. W.C.A. van Geel, september 1994 ..... f 15,-
176. 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 teeltbegeleidingssytemen 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 (*Bremia lactucae*) 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

Rhizobium phaseoli bij stamslaboon *Phaseolus vulgaris* 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 stikstofrijentoediening bij suikerbieten.
M.A. van der Beek en P. Wilting, maart 1994 ..... f 15,-

166. De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen.
Ing. E. Bouma en prof. dr. ir. L. Wartena, januari 1994 ..... f 15,-

165. Mens- en milieuvriendelijke treksystemen voor witlof: een verkenning van mogelijkheden. Ing. E.A. van Os, ir. C.F.G. Kramer, ir. G. van Kruistum, ing. F.X.C. Looijesteijn, dr. H.H.E. Oude Vrielink, januari 1994 ..... f 15,-

164. Zekerheid van de veldopkomst bij peen.
Ing. J.A. Schoneveld, december 1993 ..... f 15,-

163. De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje. Ir. J.G. Lamers en ing. Js. Roosjen, december 1993 ..... f 15,-

162. Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst, en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede en latere zaadoogst op kleigronden. Ir. G.E.L. Borm, december 1993 ..... f 20,-

161. Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen.
Ing. R.D. Timmer, november 1993 ..... f 15,-

160. Rhizomanie-onderzoek 1990-1993. Ir. L.W. 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 infomation model for crop protection in arable farming.
Ir. A.J. Scheepens, april 1993 ..... f 15,-

156. Perspectieven van de teelt van brouwgerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied.
Ing. R.D. Timmer, april 1993 ..... f 15,-

155. Produktie- en kwaliteitsverloop bij snijmaïs. Ing. D. van der Schans, ing. H.M.G. van der Werf MSc en ir. W. van den Berg, april 1993 ..... f 15,-

154. Gebruik van insektengaas op vollegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 1993 .. f 15,-

153. Arbeidsprestatie bij de oogst van ijsbergsla en bloemkool; een verkennende studie.
Ing. C.I. Dekker en ing. B.J. van der Sluis, februari 1993 ..... f 15,-

152. Informatiemodel "gewasgroei en -ontwikkeling". Ir. P.W.J. Raven, ing. W. Stol, dr.ir. H. van Keulen, ing. R.F.I. van Himste, dr. M.A. van Oijen en ir. H. Marring maart 1993 ..... f 15,-

151. Invloed van varkensdrijfmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1992 ..... f 10,-

150. Planning van de optimale sortering bij peen.
Ing. J.A. Schoneveld, december 1992 ..... f 10,-

149. 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 snijmais. 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

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	ƒ	15,-
64.	Jaarboek 1991/1992, oktober 1992	ƒ	45,-
63.	Kwantitative Informatie 1992-1993, september 1992	ƒ	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	ƒ	15,-
61.	Jaarverslag 1991, april 1992	ƒ	15,-
60.	Werkplan 1992, februari 1992	ƒ	10,-

Themaboekjes

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

OBS - uitgaven

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

Teelthandleidingen

80.	Teelt van witte asperges, januari 1998	ƒ	30,-
79.	Teelt van witlof en roodlof, januari 1998	ƒ	50,-
78.	Teelt van kruidenwortelgewassen Agelica, Levisticum en Valeriana, oktober 1997	ƒ	25,-
77.	Teelt van spruitkool, september 1997	ƒ	25,-
76.	Teelt van wintertarwe, maart 1997	ƒ	25,-
75.	Teelt van knoflook, januari 1997	ƒ	15,-
74.	Teelt van bosui, januari 1997	ƒ	15,-
73.	Teelt van sluitkool, oktober 1996	ƒ	35,-
72.	Teelt van pootaardappelen, augustus 1996	ƒ	35,-
71.	Teelt van kroten, juli 1996	ƒ	35,-
70.	Teelt van Chinese kool, februari 1996	ƒ	20,-
69.	Teelt van graszaad, oktober 1995	ƒ	25,-
68.	Teelt van peulen en doperwten voor de verse markt, juli 1995	ƒ	25,-
67.	Teelt van courgette en pompoen, april 1995	ƒ	25,-
66.	Teelt van stamslabonen, december 1994	ƒ	40,-
65.	Teelt van andijvie, december 1994	ƒ	30,-
64.	Teelt van suikerbieten, september 1994	ƒ	30,-
63.	Teelt van sla, augustus 1994	ƒ	40,-
62.	Teelt van bleekselderij, maart 1994	ƒ	25,-
61.	Teelt van haver, februari 1994	ƒ	20,-

60.	Teelt van karwij, januari 1994	ƒ	15,-
59.	Teelt van dille, januari 1994	ƒ	15,-
58.	Teelt van maïs, december 1993	ƒ	25,-
57.	Teelt van consumptie-aardappelen, november 1993	ƒ	30,-
56.	Teelt van prei, oktober 1993	ƒ	30,-
55.	Teelt van knolvenkel, augustus 1993	ƒ	25,-
54.	Teelt van broccoli, juli 1993	ƒ	30,-
53.	Teelt van suikermaïs, juli 1993	ƒ	25,-
52.	Teelt van zaaiuien, juni 1993	ƒ	30,-
51.	Teelt van bloemkool, april 1993	ƒ	35,-
50.	Teelt van Digitalis lanata, februari 1993	ƒ	10,-
49.	Teelt van thijm, februari 1993	ƒ	10,-
48.	Teelt van doperwten, december 1992	ƒ	15,-
47.	Teelt van groene asperges, november 1992	ƒ	15,-
46.	Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992	ƒ	10,-
45.	Teelt van zomergerst, juni 1992	ƒ	20,-
44.	Teelt van rammenas, april 1992	ƒ	15,-
43.	Teelt van boerenkool, maart 1992	ƒ	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.