

Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991

Farming systems research Borgerswold

ing. J. Boerma
ir. Y. Hofmeester

verslag nr. 146
oktober 1992

925213

INHOUD

Samenvatting	4
Summary	5
1. Inleiding	6
2. Resultaten 1986-1990	7
2.1 Milieu	7
2.1.1 Inzet van pesticiden	7
2.1.2 Meststoffen	11
2.2 Economie	12
3. Aanleiding tot wijziging opzet Borgerswold	14
4. Systeem 1	17
4.1 Doelstelling	17
4.2 Bedrijfsopzet	17
4.3 Gewasbescherming	18
4.3.1 Nematiciden	18
4.3.2 Herbiciden	22
4.3.3 Fungiciden en insecticiden	23
4.4 Bemesting	24
4.4.1 Bemesting per gewas	25

5. Systeem 2	28
5.1 Doelstelling	28
5.2 Bedrijfsopzet	29
5.3 Gewasbescherming	29
5.3.1 Nematiciden	30
5.3.2 Herbiciden	30
5.3.3 Fungiciden en insecticiden	31
5.4 Bemesting	32
6. Systeem 3	37
6.1 Doelstelling	37
6.2 Bedrijfsopzet	38
6.3 Gewasbescherming	40
6.3.1 Nematiciden	41
6.3.2 Herbiciden	41
6.3.3 Fungiciden en insecticiden	42
6.4 Bemesting	43
7. Perspectief	48
Literatuur	49
Bijlagen	50-53

SAMENVATTING

Op grond van de resultaten van het bedrijfssystemenonderzoek te Borgerswold van 1986-1990 en gezien de ontwikkelingen in de toekomst is de opzet van het onderzoek te Borgerswold gewijzigd.

Het gangbare systeem met nauw bouwplan (GA_1) is aangescherpt wat betreft de aardappelmoehedsaanpak en zodanig ingevuld dat het aan de eisen van het Meerjarenplan Gewasbescherming 1995 moet kunnen voldoen (S_1). Het gangbare bedrijfssysteem met ruim bouwplan (GA_2) is vervallen en daarvoor in de plaats is een geïntegreerd bedrijfssysteem (S_2) gekomen dat versneld economisch concurrerend moet worden met het gangbare systeem. Overdraagbaarheid naar de praktijk staat wat betreft de gehanteerde methoden en technieken in dit systeem voorop. Het 'oude' geïntegreerde bedrijfssysteem (GI) is qua opzet aangescherpt naar de milieudoelstellingen en heeft daardoor een meer experimenteel karakter gekregen (S_3).

De doelstellingen, bedrijfsopzet en uitwerking van de gewasbeschermings- en bemestingsaanpak van de drie nieuwe bedrijfssystemen worden in dit verslag uitvoerig besproken.

SUMMARY

On the basis of the results of the farming systems research carried out at Borgerswold during the period 1986-1990, and bearing in mind developments in the future, changes have been made to the structure of the research in Borgerswold.

The standard system with a tight cropping plan (GA1) has been intensified with regard to the potato root eelworm approach, and supplemented in such a way that it should be able to meet the requirements of the 1995 Long-Term Crop Protection Plan (S1). The standard cropping system with a loose cropping plan (GA2) has been dropped and replaced by an integrated farming system (S2) which will have to be economically competitive with the standard system as soon as possible. Priority is being given to the possibility of transferring the methods and techniques used in this system to practical use. The structure of the "old" integrated farming system (GI) has been adapted to environment objectives and has therefore acquired a more experimental character (S3).

The objectives, farming structure and elaboration of the crop protection and fertilisation methods used in the three new farming systems are discussed in detail in this report.

1. INLEIDING

Het project Borgerswold is in 1986 van start gegaan met als doelstelling het ontwikkelen en toetsen van een geïntegreerd bedrijfssysteem ten behoeve van het veenkoloniale gebied en de omliggende zandgronden. In de proefopzet wordt het te ontwikkelen systeem vergeleken met twee versies van traditionele systemen namelijk een 4-jarige rotatie met 50% aardappelen en een 8-jarige rotatie met 25% aardappelen.

Er wordt getracht stap voor stap een systeem op te bouwen, dat een duurzame oplossing moet bieden voor het complex van teelttechnische, bedrijfseconomische en milieukundige problemen in het gebied. Na vijf jaar onderzoek is een tussenbalans opgemaakt. Op grond daarvan is de onderzoeksopzet van het project met ingang van 1991 gewijzigd en accoord bevonden door de besturen van PAGV en SIO. In dit verslag worden de onderzoeksresultaten van 1986-1990 kort besproken. Vervolgens wordt per bedrijfssysteem uitvoerig ingegaan op de doelstellingen en de wijze waarop getracht zal worden deze te realiseren.

2. RESULTATEN 1986-1990

De onderzoeksresultaten van de afgelopen jaren zijn uitgebreid beschreven in de jaarverslagen van 1986, 1987, 1988 en 1989 van Borgerswold (Boerma, 1988, 1989, 1990 en 1992). De resultaten van 1990 zullen worden verwerkt in een publikatie over vijf jaar Borgerswold. Een uiterst beknopt overzicht van de resultaten van de afgelopen vijf jaar wordt in dit hoofdstuk weergegeven; het gaat dan om twee hoofdaspecten te weten milieu (inzet van pesticiden en meststoffen) en economie (saldi). Telkens worden de werkelijke resultaten weergegeven inclusief de opgetreden calamiteiten zonder correcties.

2.1 Milieu

2.1.1 Inzet van pesticiden

In het streven naar een verminderde afhankelijkheid van het gebruik van synthetisch chemische middelen en een lagere milieubelasting stelt de geïntegreerde landbouw zich ten doel om het gebruik van deze middelen te minimaliseren.

In tabel 1 wordt per ha bedrijfssysteem weergegeven hoeveel werkzame stof gemiddeld over de eerste vijf jaren werd toegediend.

Tabel 1. Gemiddelde hoeveelheid werkzame stof in kg per ha bedrijfssysteem in 1986 t/m 1990.

type	GA ₁	GA ₂	%	GI	%
herbiciden	2,8	2,7	(96%)*	1,0	(36%)*
fungiciden	6,8	3,7	(54%)	3,4	(50%)
insecticiden	0,1	0,2	(200%)	0,0	(0%)
subtotaal	9,7	6,6	(68%)	4,4	(46%)
nematiciden	69,8	36,6	(52%)	0,0	(0%)
totaal	79,5	42,9	(54%)	4,4	(6%)

* = aandeel ten opzichte van GA₁

Uit tabel 1 blijkt, dat door bouwplanverruiming (GA₂ ten opzichte van GA₁) de inzet van chemische middelen met $\pm 45\%$ kan worden gereduceerd. In het geïntegreerde systeem, met dit ruime bouwplan als basis, kon door de toepassing van de geïntegreerde strategieën een verdergaande reductie van $\pm 50\%$ worden gerealiseerd zodat de totale reductie in dit systeem 95% bedroeg ten opzichte van de huidige gangbare nauwe rotatie.

Met name het gebruik van herbiciden kon sterk worden teruggedrongen door ontwikkeling en toepassing van vooral mechanische technieken in het geïntegreerd systeem. Bij een correcte uitvoering lijkt het mogelijk om gewassen als aardappelen, maïs, veldbonen, zomergranen, wintertarwe en graszaad zonder herbiciden te telen. Het knelpunt ligt vooral bij de erwten en in mindere mate bij de suikerbieten, waar de grens lijkt te zijn bereikt bij het spuiten met lage doseringen in de rijenspuit.

Door de ruime gewasrotatie, de extra aandacht voor de organische stofvoorziening door het telen van groenbemesters en toediening van organische mest en de niet-kerende grondbewerking zijn de risico's op winderosie als gevolg van de toepassing van mechanische technieken beperkt gebleken.

Bij de fungiciden hangt de inzet hiervan nauw samen met de aardappelteelt-frequentie omdat de bestrijding van *Phytophthora* verreweg de grootste inzet van

fungiciden vergt. Het is nog niet mogelijk gebleken, tot een reductie van de inzet van fungiciden tegen *Phytophthora* te komen.

Uit tabel 1 blijkt tevens de hoge inzet van nematiciden in de gangbare systemen ten opzichte van de overige pesticiden. In het geïntegreerde systeem wordt afgezien van het gebruik van nematiciden om milieuhygiënische, bodemecologische en economische redenen. Het systeem zonder grondontsmetting is gebaseerd op de ruimere vruchtwisseling, aangepaste rassenkeuze en vergroting van de natuurlijke afbraak van te sterk opgelopen aaltjespopulaties. Het bodemleven wordt geactiveerd door veel aandacht voor de organische stofvoorziening middels dierlijke mest en groenbemesters. Een niet-kerende groundbewerking na de aardappelteelt houdt het aardappelvysteaaltje (*aca*) bovenin de bouwvoor alwaar deze onderhevig is aan meer temperatuur- en vochtigheidsschommelingen. Door een relatief hoger O_2 -gehalte boven in de bouwvoor zou tevens de predatie van het aaltje bevorderd kunnen worden.

Uit figuur 1 blijkt, dat de gemiddelde besmetting met *aca* per ha bedrijfssysteem in de gangbare nauwe rotatie vanaf het begin van het project een stijgende tendens vertoont.

In de gangbare ruime rotatie werd aanvankelijk een zelfde tendens waargenomen, maar bleef het gemiddelde niveau vanaf 1987 steken rond de 2000 larven per 200 cc grond.

In het geïntegreerd systeem bleek het mogelijk om in ruim vier jaar tijd vanuit een zwaar besmette situatie toe te groeien naar een licht besmette situatie, zonder grondontsmetting.

Of het geïntegreerde systeem deze gunstige positie kan handhaven ten aanzien van het aardappelvysteaaltje zal uit meerdere onderzoeksjaren moeten blijken.

Het verloop van de populaties van de overige aaltjes is uitermate grillig en wordt momenteel nog aan een nadere studie onderworpen. Ook hier geldt, dat meer onderzoeksjaren nodig zijn om hieromtrent uitspraken te kunnen doen.

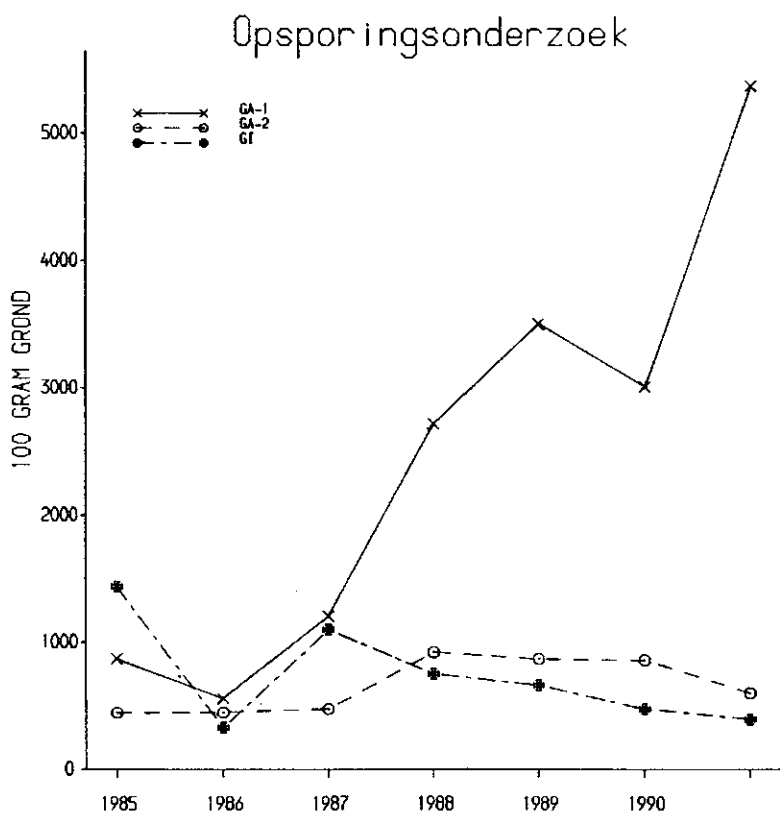


Fig. 1. Het verloop van de aantallen aca-larven/100 cc grond per bedrijfssysteem (van 1985-1990) op basis van opsporingsonderzoek (BLGG, Oosterbeek).
(Naar Boerma (1991)).

2.1.2 Meststoffen

De gemiddelde inzet aan meststoffen (N, P, K) wordt weergegeven in tabel 2. Uit deze tabel blijkt, dat in de ruime rotaties (GA₂ en GI) minder N en K werd toegediend dan in de nauwe rotatie (GA₁) terwijl de fosfaatgiften op een vergelijkbaar niveau lagen.

Tabel 2. Het gemiddelde meststoffengebruik in kg per ha bedrijfssysteem in 1986 t/m 1990.

		GA ₁	GA ₂	GI
N	anorganisch	162	114	51
	organisch	90	65	132
	totaal	252	179	183
P ₂ O ₅	anorganisch	23	29	0
	organisch	66	51	77
	totaal	89	80	77
K ₂ O	anorganisch	113	88	25
	organisch	69	51	111
	totaal	182	139	136

Een nadere analyse van tabel 2 leert, dat in het geïntegreerde systeem de mineralen N en K grotendeels en P volledig in de vorm van dierlijke mest werden toegediend. In de gangbare systemen gebeurde dit meer in de vorm van kunstmest.

In het geïntegreerde systeem, waar aanvankelijk werd begonnen met het toedienen van hoeveelheden organische mest binnen de wettelijk toegestane normen van 125 kg P₂O₅ per ha per jaar is de doelstelling aangescherpt. De huidige giften zijn gebaseerd op de gemiddelde gewasonttrekking van zo'n 55 kg P₂O₅ per ha per jaar bij de geïntegreerde gewasrotatie.

2.2 Economie

Een economische evaluatie kan pas worden afgerond na een studie in samenwerking met de afdeling Bedrijfssynthese van het PAGV en het LEI.

Voorlopig kunnen derhalve systeemverschillen uitsluitend worden aangegeven op basis van saldiberekeningen, uitgaande van de werkelijke opbrengsten en kosten, zonder correcties. Dit betekent, dat aanvangsperikelen, calamiteiten, ontwikkelingsrisico's etc. niet zijn gecorrigeerd.

Uit deze voorlopige saldiberekeningen (tabel 3) blijkt, dat bij de hoofdgewassen aardappelen, suikerbieten en tarwe het hoogste saldo werd bereikt in het geïntegreerde systeem. Dit is mede het gevolg van lagere kosten in dit systeem. Zo lagen bijvoorbeeld ten opzichte van het gangbare systeem bestrijdingsmiddel- en bemestingskosten in het geïntegreerde systeem zo'n 60% lager (dat is f 745,- per ha bedrijfssysteem). Het grote saldoverschil tussen de aardappelen en bieten enerzijds en de overige gewassen anderzijds kon echter met deze kostenverlaging niet worden gecompenseerd. Economisch (saldi EM) gaapt er vooralsnog een kloof van f 425,- tussen het GI-systeem en het GA₁-systeem. De dubbele extensivering (1/2 areaal suikerbiet en aardappelen), aanvangsproblemen, de kwaliteit van het pootgoed en het deels mislukken (economisch) van de alternatieve gewassen maïs en haver zijn hier debet aan.

Door een verdergaande kostenverlaging kwam het geïntegreerde systeem hoger uit dan de gangbare ruime rotatie, maar bleef achter bij de gangbare nauwe rotatie.

Tabel 3. Voorlopige saldi per ha gewas en per bedrijfssysteem in 1986 t/m 1990.

	GA ₁	GA ₂	GI
fabriksaardappelen	2310	1805	2870
suikerbieten	4275	3845	4665
winterarwe	1905	2025	1940
graszaad	-	1285	1575
erwten	-	1775	1450
veldbonen	-	1680	1775
maïs/haver	-	1185	1050
gemiddeld	2700	1925	2275

Deze saldiberekeningen vormen de basis voor verdere studies ten behoeve van de economische evaluatie van de systemen.

3. AANLEIDING TOT WIJZIGING OPZET BORGERSWOLD

De pesticideninzet in het GI-systeem is aanzienlijk lager dan in de gangbare systemen maar de financiële resultaten zijn nog niet bevredigend (in vergelijking met het GA₁-systeem een verschil van f 425,- per ha).

Wel is duidelijk dat extensivering van de aardappelteelt en verruiming van het bouwplan, zonder benutting van de teelttechnische mogelijkheden om tot kostenbesparing te komen, tot een nog veel groter saldooverlies leidt (GA₂).

Voortzetting van dit systeem is ongewenst, omdat voorzien kan worden dat dit geen verdere relevante economische, teelttechnische en milieukundige kennis oplevert. De gangbare teeltwijze van een aantal 'alternatieve' gewassen is in kaart gebracht en het opbrengstniveau te Borgerswold is bekend in relatie tot een geïntegreerde teelt.

Wellicht ten overvloede zij nog opgemerkt dat bouwplanverruimingseffecten ook elders in vruchtwisselingsproeven (kunnen) worden meegenomen.

Besloten is derhalve om de vrijkomende grond en onderzoekscapaciteit beter en zinvoller te benutten door dit systeem om te bouwen tot een tweede geïntegreerde systeem. Dit tweede geïntegreerde systeem zal gericht moeten zijn op het dichten van de financiële kloof van f 425,-.

Door een verdubbeling van het bietenareaal tot 25% en het vervangen van zomertarwe door winterrogge is deze kloof met de huidige kengetallen vrijwel volledig te overbruggen. Ook de tegenvallende aardappelopbrengsten zijn voor verbetering vatbaar evenals de prestaties van de alternatieve gewassen op de plek van maïs en haver. In economisch opzicht zijn er dus nog voldoende perspectieven voor een concurrerend resultaat met het gangbaar 1 systeem. Verdergaand ontwikkelingsonderzoek is dan ook noodzakelijk om de potentie van het systeem te kunnen evalueren.

De uitvoering van het GA₁-systeem zal eveneens aangepast moeten worden, gezien de ontwikkelingen in de nabije toekomst (Meerjaren Plan Gewasbescherming) en de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van beheersing van de aardappelmoeheid.

Het reeds bestaande geïntegreerde bedrijf biedt de mogelijkheid om nog meer dan voorheen in te spelen op nieuwe ontwikkelingen. Niet alleen fosfaat-, maar meer en meer blijken ook nitraatmissies zorgwekkend te zijn (structuurnota Landbouw, NMP en NMP+). Het huidige N-bemestingsniveau in het GI-systeem leidt wellicht nog steeds tot een te hoog nitraat overschot, zodat een verdergaande verlaging nodig zal zijn om emissies terug te dringen. De consequenties hiervan voor de ziektedruk, onkruidonderdrukking en opbrengstniveau zullen in de komende jaren kunnen worden bestudeerd.

Samengevat worden vanaf 1991 de volgende drie bedrijfssystemen ontwikkeld:

1. Systeem 1: 50% aardappelen, 25% bieten; representatieve bedrijfsvoering voor de veranderende praktijk. Herformulering van de aardappelmoeheidsaanpak conform nieuwere inzichten en ontwikkelingen (vorm te geven in samenwerking met HLB/Assen).
2. Systeem 2: 25% aardappelen, 25% bieten: qua opzet aangescherpt om versneld een economisch concurrerend en overdraagbaar geïntegreerd bedrijfssysteem te ontwikkelen.
3. Systeem 3: 25% aardappelen, 12,5% bieten: qua opzet aangescherpt naar milieudoelstellingen: toekomstgericht, experimenteel onderzoek.

In tabel 4 worden de gewasrotaties van de nieuwe systemen weergegeven in vergelijking met de rotaties van 1986-1990 van GA₂ en GI. De gewasrotatie in S₁ is gelijk gebleven aan die van GA₁.

In bijlage 1 is de verdeling van de gewassen over de percelen per systeem van 1990-1999 opgenomen.

Tabel 4. Gewasrotaties van de bedrijfssystemen 1, 2 en 3 vanaf 1991 in vergelijking met die van GA₂ en GI in voorgaande jaren.

Systeem 1	Systeem 2	Systeem 3	GI + GA ₂ (t/m 90)
1. aardappelen	1. aardappelen	1. aardappelen	1. aardappelen
2. suikerbieten	2. suikerbieten	2. winterrogge	2. maïs/haver/zomertarwe
3. aardappelen	3. wintertarwe	4. koolzaad	3. erwt
4. wintertarwe	4. graszaad	4. graszaad	4. graszaad
	5. aardappelen	5. aardappelen	5. aardappelen
	6. veldbonen	6. veldbonen	6. veldbonen
	7. suikerbieten	7. suikerbieten	7. suikerbieten
	8. winterrogge	8. wintertarwe	8. wintertarwe

4 SYSTEEM 1

4.1 Doelstelling

Voortzetting van het intensieve bouwplan met 50% aardappelen met een gereduceerde pesticideninzet en -emissie conform de eisen van het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJPG) 1995.

- a. Economische doelstelling: conform praktijk, gericht op maximale fysieke opbrengsten.
- b. Milieudoelstelling pesticidengebruik:
 - 50% reductie nematicideninzet;
 - 30% reductie herbicideninzet;
 - 15% reductie fungicideninzet;
 - 15% reductie insecticideninzet
 - 40% reductie overige middelen.

Als referentie geldt de pesticideninzet in systeem GA₁ in de periode 1986 t/m 1990 (zie tabel 1).

- c. Technische doelstelling: gebruik maken van moderne inzichten en technieken, binnen de wettelijke normen.

4.2 Bedrijfsopzet

De gewasrotatie van het huidige gangbare systeem wordt onveranderd voortgezet (tabel 4). Om tot de gewenste nematicidenreductie te komen is in samenspraak met het HLB te Assen de aardappelmoeheid (AM)-strategie gewijzigd ten opzichte van voorgaande jaren (rassenkeuze van aardappelen, grondontsmettingstechnieken en -middelen). Voorop staat dat de grondontsmetting bezien moet worden als een bouwplanontsmetting, gericht op de bestrijding van alle in de bouwvoor voorkomende nematoden. Het gebruik van de overige gewasbeschermingsmiddelen wordt zodanig teruggebracht dat de benodigde arbeidsinzet en de risico's

op verstuiwen minimaal zijn. De bemesting vindt plaats conform de adviezen van DLV/IKC. Voor het overige zal het systeem zo representatief mogelijk zijn voor de veranderende praktijk.

Met dit systeem wordt de haalbaarheid van het MJPG-1995 (in economisch, technisch en milieukundig opzicht) voor het Veenkoloniale bouwplan getoetst.

4.3 Gewasbescherming

Om tot de gewenste pesticidenreducties te komen zal per categorie middelen aangegeven worden hoe dit mogelijk moet zijn. Daarbij dienen steeds de economische randvoorwaarden in ogenschouw genomen te worden.

4.3.1 Nematiciden

Aangezien de nematicidenreductie bij dit bouwplan alleen mogelijk geacht wordt door het toepassen van een reeks 'nieuwe' (teelt)maatregelen ter controle van het aardappelcysteaaltje, zal de nieuwe AM-strategie, gebaseerd op het HLB-rapport 89-1, uitgebreid worden toegelicht. Wanneer over vatbare en resistente rassen wordt gesproken, worden rassen met genoemde eigenschappen ten aanzien van *G. pallida* populaties bedoeld.

AM-strategie

Doelstelling:	50% reductie van de nematicideninzet; dus maximale inzet van 34,9 kg a.s. aan nematiciden per ha bedrijfssysteem per jaar.
Gewasrotatie:	aardappelen (vatbaar) - suikerbiet - aardappelen (resistent) - wintertarwe. (zie onder grondontsmetting voor verklaring)
Rassenkeuze:	Afwisseling van resistente met vatbare rassen, om een mogelijke selectie van virulente (agressieve) <i>pallida</i> -populaties te voorkomen. Vaststelling van de rassenkeuze gebeurt op grond van

een rassenkeuzetoets (gesloten containersysteem HLB) met grond verzameld na de teelt van het vatbare ras (at random monster, 10 cm diep, 40 schepjes per perceel). Hiervoor zijn minimaal 200 levende larven en eieren/100 cc nodig anders is de toets niet betrouwbaar uit te voeren. Aan de hand van deze rassenkeuzetoets wordt het eerstvolgende resistente en het daaropvolgende vatbare ras op dat perceel gekozen. Wat betreft het vatbare ras zal dit het minst vermeerderende pallida-vatbare ras uit die toets zijn dat tevens een goede opbrengstpotentie heeft. Bij het resistente ras wordt voorlopig de voorkeur gegeven aan het ras Elles, gezien de hoge tolerantie tegen het aardappelcysteeltje, de hoge opbrengst en de goede bewaarbaarheid. Wanneer echter uit dezelfde rassenkeuzetoets blijkt, dat het ras Elles een aanzienlijk hogere vermeerdering vertoont, dan de andere voor de praktijk beschikbare pallida-resistente rassen (nu alleen Darwina) zal de keuze op een ander ras kunnen vallen na overweging van de overige ras-eigenschappen. Voor een goede interpretatie van de rassenkeuzetoets zullen tenminste 20 cysten op het voor alle Globodera-populaties vatbare toetsras moeten voorkomen. Alleen dan kan een zinvolle uitspraak gedaan worden over de waarde van de andere toetsrassen. In de toets zullen steeds 4 standaardrassen worden meegenomen en een vijftal keuzerassen.

Grondontsmetting:

- toepassingsmoment

Ontsmetting met een fumigant vindt éénmaal in de 4-jarige rotatie plaats in de herfst na het vatbare ras vóór de suikerbieten.

Het doel hiervan is het populatieniveau te verlagen voor de teelt van het resistente ras. Tevens worden gunstige

effecten verwacht van de grondontsmetting op de bieten-
teelt, zoals een lagere herbicideninzet, een verlaging van
de benodigde N-bemesting (15 kg/ha) en een hogere
opbrengst.

Voor het resistente ras wordt een rijenbehandeling met
microgranulaten toegepast om het gewas in de jonge
fase te beschermen.

- middelen- en
machinekeuze

De keuze van de machine is in eerste instantie afhankelijk
van de vochttoestand van de grond. Onder droge
omstandigheden heeft de freesschaarinjecteur de
voorkeur en onder vochtiger (zaaivochtig tot vrij vochtig)
omstandigheden de spitinjecteur. Wanneer de
freesschaarinjecteur wordt ingezet gaat de voorkeur uit
naar nematrap (85 l/ha; CIS 1,3-D). Bij de spitinjecteur
heeft metam-natrium (300 l/ha) de voorkeur. Bij de
microgranulaten voor het resistente ras wordt 7.5 kg
Temik in een 25 cm brede rij toegediend tijdens het
poten. Bij eventueel niet meer beschikbaar zijn van Temik
wordt 10 kg Vydate gebruikt.

Grondbewerking:

Als voorbereiding voor de spitinjecteur wordt de vaste
tandcultivator gebruikt. Voorafgaand aan de freesschaar-
injecteur wordt 10-15 cm diep geploegd met de voren-
pakker. 2 à 3 weken na het ontsmetten kan de grond
worden bewerkt met een vaste tandcultivator (3 weken bij
een temp. < 10°C en (of) vochtige omstandigheden).
Deze grondbewerking vervalt wanneer bij toepassing van
de freesschaarinjecteur gelijktijdig 100 kg rogge als
groenbemester wordt gezaaid. Bij de spitinjecteur is dit
laatste niet mogelijk. Wanneer in de ondergrond verdich-

tingen voorkomen, kan deze verdichting met een scherpe woeler worden verbroken in de herfst/winterperiode voorafgaande aan de suikerbietenteelt.

Oogstmethode/tijdstip:

Bij de aardappel oogst dienen rooiverliezen te worden geminimaliseerd. Dit houdt in dat onder optimale omstandigheden wordt geoogst, indien mogelijk de 1^e helft van oktober. Om verliezen via het loof te voorkomen, dient het gewas voldoende te zijn afgerijpt en zal de loofvernietiging minimaal 2 weken voor de oogst moeten plaatsvinden. De oogst vindt plaats met krielopvang- en kneusinrichting. Om opnameverliezen te beperken geldt zowel bij loofvernietiging als oogst een maximale bandbreedte van 25 cm in het gewas. Deze breedte dient zo goed mogelijk te worden benaderd door zonodig dubbellucht op rijenafstand te gebruiken.

Aardappelopslag:

Voor aardappelopslag geldt een absolute bestrijding in het gewas suikerbieten. Bestrijding vindt plaats met een glyfosaat-stick of spuit bij een plantgrootte van de opslag van 15-20 cm.

Monstername:

Zoals reeds onder rassenkeuze vermeld wordt één keer per 4 jaar na het vatbare ras een grondmonster genomen om een rassenkeuzetoets uit te voeren. Na het resistente ras wordt ook een bemonstering uitgevoerd. Deze bemonstering geschiedt met de TBM-boor, 60 prikken per 1/3 ha om de populatiedichtheid vast te stellen. Op grond van deze bemonstering kan eventueel corrigerend opgetreden worden voor de teelt van het vatbare ras (zie correctiemogelijkheden).

Correctiemogelijkheden: Als de teelt van de vatbare aardappelen in gevaar dreigt te komen (op basis van de populatiedichtheid bemonstering na het resistente ras) kan een extra granulaat-behandeling plaats vinden, eventueel op perceels-gedeelten. Hierbij worden de schadegrenzen gehanteerd zoals vermeld in bijlage 2.

Om van het oude GA-1 naar het nieuwe systeem 1 over te schakelen moest in 1991 op perceel 18 na het vatbare ras Astarte van 1989 wederom Astarte geteeld worden en kwam op perceel 10 tweemaal achtereen het ras Elles. Omdat de opzetwijziging pas in de winter van 1990 definitief werd, waren er reeds grondonsmettingen uitgevoerd conform de oude opzet. Gezien de populatiedichtheid van aardappelpystealtjes kan gezegd worden dat de ontsmetting op perceel 18 ten behoeve van de omschakeling op het nieuwe systeem nodig is geweest. Perceel 13 had voorafgaand aan de suikerbiet, na de vatbare aardappel, ontsmet moeten worden; deze ontsmetting is doorgeschoven naar het najaar van 1991. Perceel 3 had in het voorjaar van 1990 een granulaattoepassing gehad en is daarmee op schema in de nieuwe opzet.

4.3.2 Herbiciden

Een reductiepercentage van 30% voor de herbicidentoepassingen betekent dat gestreefd moet worden naar een maximale inzet van 2.0 kg a.s./ha bedrijfssysteem. Dit kan het bedrijfszekerst gerealiseerd worden door het achterwege laten van het bodemherbicide Profam in de bietenteelt en de na opkomst bespuitingen in het Lage Dosering Systeem (LDS) uit te voeren, eerst 2 x volvelds, daarna in de rijenspuit. Dit gebeurde voorheen volvelds met de normale dosering. Op deze manier zal de bietenteelt, variërend met het aantal benodigde rijenbespuitingen op 1.5 - 1.9 kg a.s./ha komen.

In de aardappelteelt lijkt vooreerst geen wijziging in de onkruidbestrijding noodzakelijk. Toepassen van Herbogil of Gramonol plus een bespuiting voor of na de bloei heeft in het verleden een gemiddeld verbruik van 1.7 kg a.s./ha opgeleverd. In de tarwe dient rekening gehouden te worden met de bestrijding

van windhalm (op 2 van de 4 percelen), zodat de gemiddelde hoeveelheid daarvoor benodigd herbicide al 1.2 kg a.s./ha bedraagt. Daarnaast is dan nog ruimte voor een volveldsbespuiting tegen overige onkruiden van circa 1 kg a.s./ha. Voor de bestrijding van aardappelopslag in de suikerbieten (gemiddeld 0.2 kg a.s./ha) is in het systeem nog ruimte, maar er moeten daarnaast niet al te veel calamiteiten optreden (zoals bijvoorbeeld het overzaaien van de bieten in 1991) om het reductiepercentage van 30% te halen.

4.3.3 Fungiciden en insecticiden

Een reductie van 15% van de fungiciden en insecticiden betekent dat er maximaal 5.8 kg a.s./ha fungiciden en 0.85 kg a.s./ha insecticiden verbruikt mag worden. Voor de fungiciden liggen de mogelijkheden tot vermindering bij de aardappel en de wintertarwe. Bij de suikerbieten worden alleen fungiciden ingezet voor zaadontsmetting en is nauwelijks reductie mogelijk. Bij de aardappelen is afhankelijk van de kwaliteit van het pootgoed, een besparing mogelijk op de pootgoedontsmetting met Solacol door de knollen pas te poederen wanneer de sclerotienindex van 10 wordt overschreden.

Tevens lijkt (op grond van positieve ervaringen in systeem 3 in 1991) een reductie mogelijk bij de Phytophthora-bestrijding door een verlaagde dosering van de middelen te gebruiken (gebaseerd op de mate van resistentie van het aardappelras) in een preventief spuitschema van 7-10 dagen, afhankelijk van de weersomstandigheden. In de wintertarwe is een reductie mogelijk door geen Dyrene (0.48 kg a.s.) meer te gebruiken als standaardbijmenging tegen afrijpingsziekten. De overige ziektenbestrijdingen worden zoals voorheen uitgevoerd. Op deze wijze moet de gewenste reductie van 15% mogelijk zijn. Hoewel de insecticiden een geringe rol spelen qua hoeveelheid werkzame stof, kan hierop worden bespaard door onder andere tegen bladluizen bij suikerbieten en wintertarwe 0.1 kg Pirimor te gebruiken i.p.v. 0.5 kg wanneer bespuitingen nodig zijn. Wanneer Temik aan de aardappelen is gegeven kan de luisbestrijding achterwege blijven. Hiermee moet ook de 15% reductie op de insecticiden gehaald kunnen worden.

4.4 Bemesting

Het doel van de bemesting is het behalen van maximale fysieke opbrengsten. Hoe dat gerealiseerd kan worden staat per gewas uitgewerkt. Om het totaalbeeld van de bemesting in dit systeem te schetsen, staan hieronder de uitgangspunten kort vermeld, waarna een beschrijving van de bemesting per gewas volgt.

Methode :	Hoeveelheden en soorten mest hoofdzakelijk op basis van adviezen DLV/IKC.
Organische voorziening:	Achterlaten van stro en gewasresten, zoveel mogelijk gebruik maken van dierlijke mest en groenbemester(s).
Dierlijke mest:	Eerste beperking is de maximaal wettelijk toegestane hoeveelheid fosfaat (125 kg P_2O_5 per ha per jaar). Gezien het lage fosfaat- en chloorgehalte in mestvarkendrijfmest (MDM) t.o.v. de andere drijfmestsoorten heeft dit de voorkeur. Tweede beperking is de hoeveelheid stikstof. Om een onverwacht hoog N-gehalte van de mest te kunnen opvangen, wordt max. 2/3 van de N-behoefte van het gewas via MDM gegeven (HLB). De dierlijke mest wordt gegeven aan gewassen die daar positief op reageren, te weten aardappel en suikerbiet. Toediening in het voorjaar i.v.m. N-verliezen.
Bekalking:	De streef pH bij deze gewasrotatie bedraagt 5.4. De pH op Borgerswold daalt per jaar gemiddeld 0.1. Eens in de vier jaar, vóór de suikerbieten, wordt de pH bijgesteld.
Kali- en fosfaat-bemesting:	Op basis van BLGG-advies, op grond van de monstername in de tarwe-stoppeel (eens in de vier jaar). In deze

adviesgiften zit een eventuele correctie op K en Pw-getal ingebouwd. De hoeveelheden K en P uit dierlijke mest worden van de kunstmestgiften afgetrokken. Tevens wordt rekening gehouden met 100-150 kg K_2O vrijkomend uit bietebblad, hetgeen van de K-gift aan aardappelen na de biet wordt afgetrokken.

Stikstofbemesting: De streefnivo's voor aardappelen zijn resp. 180 kg N voor de bewaaraardappelen en 200 kg N voor de directe levering. Voor suikerbiet is het streefnivo 150 kg N (op dalgrond) en voor wintertarwe 160 kg N.

4.4.1 Bemesting per gewas

Suikerbieten

- In het voorjaar wordt 20 m³ mestvarkendrijfmest geïnjecteerd (volgens tabel NMI/BLGG 130 N, 78 P₂O₅, 136 K₂O).
- De werkingscoëfficiënt voor N bedraagt bij injectie 65%, totale werkzame N uit mest 85 kg/ha.
- De grondontsmetting voorafgaande aan de bietenteelt maakt een N-besparing van 15 kg/ha op de N-gift mogelijk (HLB).
- Aanvulling tot 150 N middels kunstmest met 50 kg N/ha (150 - 85 - 15 = 50)
- Keuze voor chilisalpeter vanwege Na₂O voorziening.
- Toediening chilisalpeter pas nadat de gehalten uit dierlijke mest bekend zijn.
- Kali en fosfaat alleen aanvullen (via K-60 en tripelsuper) als dat volgens advies bij gevonden toestand nodig is, na aftrek van hoeveelheden in MDM.

Fabrieksaardappelen

De bemesting van de aardappelen na de bieten gebeurt volledig in de vorm van kunstmest. Wanneer immers rekening gehouden wordt met 100-150 kg K/ha uit het bietenblad, blijft bij een normale K-toestand van de grond (K-getal=11) in de regel geen ruimte over voor toediening van dierlijke mest.

De bemesting is:

- 180 of 200 kg N/ha in KAS (afhankelijk van welke van de twee aardappelrassen bewaard resp. direct geleverd worden). Gedeelde N-gift van 150 + 30 of 50 kg N/ha.
- Kali en fosfaat alleen aanvullen (via patentkali en tripelsuper) als dat volgens advies bij gevonden toestand nodig is, na aftrek van kali uit bietenblad.

Wintertarwe

Bij de wintertarwe wordt geen dierlijke mest toegediend in verband met de kans op legering.

- Er wordt 100 kg N/ha in februari gegeven en 60 kg N/ha bij DC 31 (beide keren in KAS).
- Kali en fosfaat alleen aanvullen (via K-60 en tripelsuper) als dat volgens advies bij gevonden toestand nodig is.

Fabrieksaardappelen

- In het voorjaar wordt 20 m³ mestvarkendrijfmest geïnjecteerd (volgens tabel NMI/BLGG 130 N, 78 P₂O₅, 136 K₂O). Keuze voor 20 in plaats van 25 m³ vanwege het risico op chloorschade bij aardappel (max. 40 kg Cl/ha).
- De werkingscoëfficiënt voor N bedraagt bij injectie 65%, totale werkzame N uit mest 85 kg/ha.
- Voor de N-gift aan aardappelen kan na een geslaagde grasgroenbemester na de tarwe van het voorgaande jaar, 40 kg N/ha worden afgetrokken (= 50% van de opname door die grasgroenbemester, nl. 80 kg N/ha).
- Door toepassing van zowel MDM als groenbemester mag een meeropbrengst bij aardappelen worden verwacht van circa 5% waarvoor 30 kg N/ha extra nodig is.
- Aanvulling met kunstmest N tot 180 of 200 kg N/ha (weer afhankelijk van bewaring of directe levering) nodig van 180(of 200) - 85 - 40 + 30 = 85(of 105) kg N/ha in KAS. Deze hoeveelheid wordt gedeeld gegeven in 55 en 30 resp. 50 kg N/ha.
- Kali en fosfaat alleen aanvullen (via patentkali en tripelsuper) als dat volgens

advies bij gevonden toestand nodig is, na aftrek van hoeveelheden in MDM.

Grasgroenbemester na wintertarwe

- Om de ontwikkeling van de groenbemester te stimuleren wordt 35 kg N/ha in de vorm van KAS toegediend. Deze hoeveelheid is gelijk aan de hoeveelheid N die door het tarwestro wordt vastgelegd (7 ton x 5 kg N/ton stro).

In 1991 en 1992 is de MDM die toebehoort aan de aardappelen na de wintertarwe nog in de stoppel van de voorafgaande wintertarwe toegediend. De voorjaarstoepassing bij aardappel zal dus pas in 1993 kunnen worden uitgevoerd.

5. SYSTEEM 2

5.1 Doelstelling

Het ontwikkelen van een geïntegreerd akkerbouw-bedrijfssysteem met het accent op economie, om op korte termijn tot een acceptabel alternatief voor de praktijk te komen.

a. Economische doelstelling: optimalisatie van het economisch rendement (minimaal vergelijkbaar met de verschuivende gangbare bedrijfsvoering).

b. Milieudoelstelling pesticidengebruik:

- 50% reductie herbicideninzet;
- 50% reductie fungicideninzet;
- 50% reductie insecticideninzet;
- 100% reductie nematicideninzet, tenzij de instandhouding van het percentage rooivuchten (50%) in gevaar dreigt te komen.
- Waar mogelijk, rekening houdend met de kwaliteit van de in te zetten middelen. Als referentie geldt de pesticideninzet in systeem GA₁ in de periode 1986 t/m 1990 (zie tabel 1).

Milieudoelstelling meststoffengebruik:

- emissie-arme aanwending dierlijke mest;
 - evenwicht in aan- en afvoer P en K op bedrijfsniveau;
 - terughoudende N-gift.
- c. Technische doelstelling: duurzaamheid, dat wil zeggen
- beheersbaarheid van ziekten/plagen en onkruiden;
 - verbetering c.q. handhaving van bodemvruchtbaarheid;
 - nadruk op directe overdraagbaarheid;
 - minimalisering risico op winderosie

Minder vergaande ontwikkeling van methoden en technieken dan in systeem 3.

Natuurlijk wordt in dit systeem ook geanticipeerd op toekomstige ontwikkelingen,

echter optimalisatie van het economisch resultaat staat voorop!

5.2 Bedrijfsopzet

Ten opzichte van het bestaande geïntegreerde systeem wordt de bedrijfsvoering geïntensiveerd door vergroting van het aandeel bieten in het bouwplan tot 25%. De gewasrotatie is: aardappel-suikerbiet-winterarwe-graszaad-aardappel-veldbonen-suikerbiet-winterrogge (tabel 4).

Binnen de randvoorwaarden van het in principe zo lang mogelijk achterwege laten van grondontsmetting, zijn aardappelen en bieten maximaal aanwezig met het oog op de economische gebondenheid van het gebied aan de aardappelverwerkende industrie (25%) en de hoge saldi van de bietenteelt (quotum ook volmaken). Extensivering van de aardappelteelt is voor de grotere bedrijven wellicht zelfs noodzakelijk in verband met piekarbeidsbelasting. In het derde en vierde jaar wordt winterarwe met aansluitend graszaad geteeld. Om tot enige gewasdiversificatie te komen, is in de tweede cyclus (jaar 5 t/m 8) gekozen voor veldbonen en winterrogge. Als voorvrucht voor aardappelen worden gramineeën geteeld. Het aandeel rooivruchten is toegenomen ten opzichte van de oude geïntegreerde opzet tot 50%. Het aandeel monocotylen dient minimaal 37,5% te blijven, met het oog op preventie van wortelknobbelaaltjes.

5.3 Gewasbescherming

Om tot de gewenste pesticidenreducties te komen zal per categorie middelen aangegeven worden hoe dit mogelijk moet zijn. Daarbij dient in gedachten te worden gehouden dat in dit systeem het accent wat meer op de economie en overdraagbaarheid dan op het milieu ligt. Dit houdt in dat de milieudoelstelling enigszins soepel wordt gehanteerd en het midden vormt tussen systeem 1 en systeem 3.

5.3.1 *Nematiciden*

Er wordt in dit systeem vanuit gegaan, dat de ruimere vruchtwisseling (1:4 aardappelen), de gekozen vruchtopvolging, een juiste rassenkeuze, inzet van rooimachine met krielkneus- en opvanginrichting en een absolute aardappelopslagbestrijding voldoende basis vormen om het systeem in principe onafhankelijk te laten zijn van nematiciden. Hiervan zal afgeweken worden als de instandhouding van het percentage rooivruchten in deze rotatie in gevaar dreigt te komen. Deze beslissing zal gebaseerd zijn op grondbemonsteringsuitslagen (BLGG). De keuze van het aardappelras valt vooreerst op Elles. Wanneer uit de rassenkeuzetoets (uitgevoerd na de teelt van aardappelen omdat de kans op voldoende larven voor een rassenkeuzetoets dan het grootst is) een beter pallida resistent ras blijkt, kan de keuze na afweging van overige raseigenschappen daarop vallen. Hoewel nog niet direkt bewezen is dat de niet-kerende grondbewerking in het geïntegreerde systeem van 1986-1990 bijgedragen heeft tot een stabilisering van de aardappelcysteaaltjes populatie, wordt dit nu ook in systeem 2 toegepast voor zover de inzaai van volggewassen of groenbemesters daardoor niet bemoeilijkt wordt.

5.3.2 *Herbiciden*

Bij een gewenste reductie van 50% van de herbicideninzet, mag de komende jaren gemiddeld maximaal 1,45 kg a.s./ha ingezet worden. In het geïntegreerde systeem van 1986-1990 bedroeg de inzet aan herbiciden gemiddeld 1.0 kg a.s./ha. Dit geeft aan dat er dus speelruimte is om aan de nu gestelde eisen te kunnen voldoen, hetgeen ook nodig is om het systeem wat sneller voor de praktijk aanvaardbaar te maken dan het geïntegreerde systeem t/m 1990. Uitgangspunten bij de onkruidbestrijding binnen de gestelde randvoorwaarde van 50 % reductie, zijn dat:

- er zo min mogelijk machines extra nodig moeten zijn (ten opzichte van wat in het gebied reeds aanwezig is). Dit betekent dat er vooreerst geen gebruik gemaakt zal worden van een eg;
- de inzet aan extra arbeid zo beperkt mogelijk moet blijven;
- de risico's op verstuiven en nachtvorstschade zo klein mogelijk moeten worden gehouden.

Per gewas ziet de onkruidbestrijding er als volgt uit:

Bij de aardappelen vindt een rijenbespuiting plaats gecombineerd met mechanische methoden (schoffelen/visgraten/aanaarden). Hiermee wordt getracht eventuele stuifrisico's en kans op nachtvorstschade te beperken t.o.v. volledig mechanische onkruidbestrijdingen. Door het ruime bouwplan en de voorvrucht graminee plus groenbemester wordt reeds een optimale basis gelegd om het stuifrisico in de aardappel te beperken.

In de suikerbieten wordt geen gebruik gemaakt van Profam en/of Pyramin vóór opkomst. Na opkomst wordt het LD-systeem 2x volvelds toegepast, waarna wordt overgestapt op dezelfde dosering in de rijenspuit.

De wintertarwe en -rogge worden gezaaid volgens gangbare technieken en rijenafstanden. In het voorjaar wordt in de wintertarwe een chemische bestrijding uitgevoerd met lage dosering. In de winterrogge is waarschijnlijk geen onkruidbestrijding noodzakelijk. Indien dit toch het geval is dan op dezelfde wijze als in de tarwe.

Door de verruiming van de rijenafstand in de graszaadteelt naar 50 cm kan in de herfst de strokenfrees (borstelmachine of schoffel) worden ingezet en de rijenspuit (met lage dosering). Indien nodig kan dit in het voorjaar worden herhaald.

De veldbonen worden in de rij chemisch schoongehouden, tussen de rij mechanisch.

In het algemeen geldt voor de toepassing van herbiciden in dit systeem dat door verlaagde doseringen en/of rijtoepassingen, gecombineerd met mechanische methoden, tot de gewenste reductie kan worden gekomen.

5.3.3 Fungiciden en insecticiden

De fungicideninzet mag bij de nagestreefde reductie van 50% nog gemiddeld 3.4 kg a.s./ha bedragen. Deze reductie kan voor een groot deel structureel worden gerealiseerd, doordat het percentage aardappelen in de rotatie is gehalveerd ten opzichte van het GA-1 systeem. Voor de *Phytophthora*-bestrijding bij aardappel is verreweg het grootste aandeel van de fungiciden nodig. Hiervoor wordt dezelfde strategie gevolgd als in systeem 1 met dat verschil dat naast het toepassen van

een verlaagde dosering van het middel (gebaseerd op de gewasresistentie), de concentratie van het middel oploopt gedurende het seizoen.

Voor het overige ligt de nadruk op preventie van ziekten en plagen door de gewaskeuze, de vruchtopvolging, lagere N-giften, resistentie en/of tolerante rassen en een meer bewuste middelenkeuze. Ten aanzien van aantastingsnivo's en schadeverwachtingen worden in dit systeem de gangbare normen niet overschreden. Het accent blijft liggen op economie en bedrijfszekerheid.

De insecticiden spelen qua hoeveelheid werkzame stof een ondergeschikte rol. Een reductie kan hier mogelijk worden gerealiseerd door een bewuste middelenkeuze en waar mogelijk uit te gaan van lagere doseringen. Bij de bestrijding van bladluizen wordt bijvoorbeeld niet meer dan 0,1 kg Pirimor ingezet.

5.4 Bemesting

Met de bemesting in dit systeem wordt beoogd:

- een optimale bodemvruchtbaarheid;
- een goede kwantiteit en kwaliteit van het produkt;
- minimaliseren van emissies binnen de economische randvoorwaarden

Hoe dat gerealiseerd kan worden, wordt hieronder aan de hand van een aantal uitgangspunten toegelicht en uitgewerkt in het bemestingsplan.

Methode: Bouwplanbemesting voor P en K (zoveel mogelijk via dierlijke mest) middels perceelsgerichte bemesting van de meest behoeftige gewassen, rekening houdend met de Pw en K-getal van het perceel. Gewasbemesting voor N.

Organische stof-
voorziening: Achterlaten van stro en gewasresten, zoveel mogelijk gebruik maken van groenbemesters, hetzij via zaaduitval van de monocotyle gewassen hetzij door inzaai. Gebruik maken van dierlijke mest.

Dierlijke mest: Uitsluitend mestvarkendrijfmest toepassen i.v.m. nationale NPK balans, beschikbaarheid, lage prijs en laag P-gehalte t.o.v. kippemest en hogere bemestingswaarde en lager chloorgehalte t.o.v. rundvee-drijfmest.

Uitsluitend in het voorjaar emissie-arm toedienen voor aardappelen en suikerbieten. Voor fabrieksaardappelen kali en voor suikerbieten stikstof als beperkende factor.

Bekalking: De streef-pH bij deze rotatie met een kwart bieten is 5.4. Deze wordt eens in de 4 jaar op nivo gebracht direct na de aardappelen.

Kali en fosfaat

bemesting: De over het bouwplan berekende afvoer aan K en P compenseren (nutriëntenbalans).

Pw- en K-getal perceelsgewijs op streefgetallen (trajecten) brengen en handhaven (Pw 30-40 en K 11).

Stikstofbemesting: Behoeftte gewasgewijs dekken, op basis van streefnivo's. Deze zijn

voor aardappelen 180 kg N/ha, voor biet 150 kg N/ha, voor wintertarwe 160 kg N/ha, winterrogge 60 kg N/ha, graszaad 90 kg N/ha en veldboon 11 kg N/ha (startgift vroege teelt).

In dit systeem wordt de bemesting niet per gewas afzonderlijk besproken, maar in tabel 6 weergegeven. De gehanteerde afvoercijfers van nutriënten door de verschillende gewassen staan vermeld in tabel 5.

Tabel 5. Afvoer van nutriënten in kg/ha door de verschillende gewassen bij opbrengstnivo Borgerswold.

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
fabrieksaard. (50 ton)	150	70	230
suikerbiet (50 ton)	105	60	115
wintertarwe zaad (6 ton)	110	50	35
graszaad zaad (1,5 ton)	25	15	10
fabrieksaard. (50 ton)	150	70	230
veldboon zaad (4,5 ton)	160	50	85
suikerbiet (50 ton)	105	60	115
winterrogge zaad (5 ton)	100	35	30
gemiddeld per ha	115	50	105

De gemiddelde afvoer aan P₂O₅ is ± 50 kg per ha per jaar, aangezien van alle gewassen loof + gewasresten op het land achterblijven i.v.m. de organische stofvoorziening. Hetzelfde geldt voor de kali, waarvan gemiddeld ± 105 kg K₂O per jaar wordt afgevoerd.

Tabel 6. Bemestingsplan bij streefgetallen (Pw 30-40, K 11).

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Fabrieksaard. v.j. 25 m ³ MDM	163	98	170
werkzaam uit mest	106 (w.c. 65%)		
kunstmest	74 (KAS)	---	---
2. Suikerbiet v.j. 20 m ³ MDM	130	78	136
werkzaam uit mest	85 (w.c. 65%)		
kunstmest	65 (chili)		70 (K-60)
3. Winterrogge (30+30)	60 (KAS)	---	---
4. Graszaad	90 (KAS)	---	---
5. Fabrieksaard. v.j. 25 m ³ MDM	163	98	170
werkzaam uit mest	106 (w.c.65%)		
kunstmest	74 (KAS)		
6. Veldboon (evt. mosterd)	11 (NP)	52 (NP)	100 (K-60)
7. Suikerbiet v.j. 20 m ³ MDM	130	78	136
werkzaam uit mest	85 (w.c.65%)		
kunstmest	65 (chili)		70 (K-60)
8. Wintertarwe (80+50+30)	160 (KAS)	---	---
gemiddeld per ha	149	50	105

Correctie van P- en K-toestand van de bodem kan eenmaal in vier jaar geschieden op grond van de uitslagen van grondonderzoek verricht na de aardappelteelt.

P:

De bemestingsstrategie ten aanzien van P is erop gericht de Pw-toestand op streeftraject te brengen en te handhaven. Hiertoe geldt:

- bij Pw >75: geen fosfaat meer toedienen
- bij een 50 < Pw <75: 40 kg P₂O₅ minder dan afvoer geven, echter niet ten koste van de MDM-gift i.v.m. de kosten van kunstmest.
- bij een 30 < Pw <50: aanvoer = afvoer

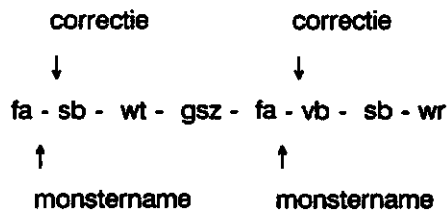
Pw lager dan 30 zal niet snel voorkomen, aangezien de aanvoer bij Pw 30-50 gelijk aan de afvoer is. In die gevallen waar dit gebeurt zal de aanvoer groter moeten zijn dan de afvoer, binnen de wettelijke beperkingen van 125 kg P₂O₅/ha/jaar. Indien

niet voldoende P gegeven kan worden in het correctiejaar in verband met deze wettelijke hoeveelheid, dan de resterende hoeveelheid doorschuiven naar het volgende jaar.

K:

- bij $K > 17$: geen kali meer toedienen
- bij $14 < K < 17$: in correctiejaar 70 kg K_2O minder geven dan volgens het bemestingsplan bij streefgetal
- bij $11 < K < 14$: in correctiejaar 35 kg K_2O minder geven dan volgens het bemestingsplan bij streefgetal
- bij $K < 11$: afvoer compenseren + correctie van 50 kg K_2O per punt K-getal, echter in totaal niet meer geven dan 1.5 maal de hoeveelheid die BLGG adviseert bij dat K-getal i.v.m. schade aan de biet. Indien op deze wijze niet de volledige correctie uitgevoerd kan worden, dan de resterende hoeveelheid doorschuiven naar het volgende jaar.

- Correctiemomenten: zie onderstaande figuur



K-correctie bij voorkeur na de aardappel, i.v.m. onderwatergewicht van de aardappel, dus mogelijk bij suikerbiet en veldboon.

P-correctie kan bij suikerbiet en veldboon.

6. SYSTEEM 3

Systeem 3 is een voortzetting van het GI-systeem, dat evenals systeem 2, dient te voldoen aan de doelstellingen van de geïntegreerde akkerbouw (Vereijken en Wijnands, 1990). In dit systeem wordt echter de milieudoelstelling aangescherpt richting minimaal pesticidengebruik en minimale emissies van mineralen en wordt de economische doelstelling daar ondergeschikt aan gemaakt.

6.1 Doelstelling

Het ontwikkelen van een bedrijfssysteem met minimale emissies van nutriënten en minimaal pesticidengebruik. Het optimaliseren van het economisch rendement onder deze randvoorwaarden.

a. Economische doelstelling: optimalisatie van de beloning voor de ingezette productiefactoren, onder de randvoorwaarden van de 2 hieronder vermelde doelstellingen.

b. Milieudoelstelling pesticidengebruik:

- 80% reductie herbicideninzet;
- 70% reductie fungicideninzet;
- 80% reductie insecticideninzet;
- 100% reductie nematicideninzet.

Sanering van de kwaliteit van de in te zetten middelen (richtlijn MJPG-lijsten), terugdringen emissies naar lucht en oppervlaktewater.

Milieudoelstelling meststoffengebruik: minimale nitraat-emissie (50 mg NO_3/l gemeten op 2 m onder grondwaterspiegel) door:

- emissie-arme aanwending van dierlijke mest;
- evenwicht in aan- en afvoer van P en K op bedrijfsniveau;
- verlaagde N-gift.

c. Technische doelstelling: duurzaamheid, dat wil zeggen:

- beheersbaarheid van ziekten, plagen en onkruiden;
- handhaving c.q. verbetering van bodemvruchtbaarheid;
- indien nodig, ontwikkeling van nieuwe methoden en technieken;
- minimalisering van het risico op winderosie.

Door met dit bedrijf versneld in te spelen op de te verwachten ontwikkelingen en daarbij tijdelijk de randvoorwaarde van economisch vergelijkbare resultaten met de gangbare bedrijfsvoering los te laten, kan na een aantal jaren in kaart gebracht worden hoe haalbaar de doelstellingen zijn en wat dit kost!

Dit zowel in economische als in sociaal-organisatorische zin (kennisniveau, arbeidsfilm etc.).

Met name ten aanzien van de beheersing van NO_3^- -emissies is het mogelijk dat tot duidelijke beperkingen in het bemestingsniveau c.q. aanpassingen in bemestingswijze gekomen dient te worden. Dit is nog afhankelijk van de resultaten van emissiemetingen in 1991 en 1992.

6.2 Bedrijfsopzet

De basis voor dit systeem blijft een bedrijfsvoering zonder grondontsmetting met 25% aardappelen en 12,5% bieten en 37,5% monocotylen. De gewasrotatie is aardappel-winterrogge-koolzaad-graszaad-aardappel-veldboon-suikerbiet-winter-tarwe (tabel 4). In 1991 en 1992 is de plaats van wintertarwe en winterrogge omgewisseld. Voor de volgorde wintertarwe na aardappel was aanvankelijk gekozen omdat eventuele verliesknollen in tarwe eerder zouden bevriezen dan in rogge, die zich voor de winter forser ontwikkelt. In het teeltjaar 1991/1992 is dit echter niet gebleken. Omwisselen van wintertarwe en -rogge lijkt belangrijker voordelen te hebben zoals:

1. Roggezaadverliezen kiemen veel sneller dan die van tarwe, waardoor voor de zaai van koolzaad een groter deel van de graanopslag mechanisch bestreden kan worden, hetgeen ook in de navolgende graszaadteelt voordeel kan geven.
2. Rogge op 12,5 cm verstikt aardappelopslag eerder en beter dan tarwe op 25

cm.

3. Rogge is legeringsgevoeliger dan tarwe en past daarom beter na aardappelen dan na bieten i.v.m. het onvoorspelbare gedrag van N uit bietebled. De kans op schade door teveel beschikbare N is in rogge groter dan in tarwe.
4. Tarwe kan later gezaaid worden dan rogge. Rogge moet beslist goed ontwikkeld (voldoende spruiten gevormd) de winter in i.v.m. de kans op uitwintering. Na de biet (later geoogst dan de aardappel) biedt tarwe wat betreft zaaitijdstip meer speelruimte.

Het grote aandeel monocotylen is minimaal nodig om problemen met wortelknobbelaaltjes te voorkomen; er wordt immers geen grondontsmetting toegepast.

Met de keuze van de (overige dicotyle) gewassen wordt gemikt op een zo groot mogelijke gewasdiversificatie, dit zowel uit teelttechnisch (diverse impulsen ten aanzien van bodemvruchtbaarheid en -gezondheid) als economisch oogpunt (risicospreiding, speelruimte voor nieuwe gewassen etc.).

De voormalige geïntegreerde gewasopvolging wordt op een aantal punten gewijzigd om daarmee, zonder afbreuk te doen aan de economische potenties van het systeem, de milieudoelstellingen dichter te benaderen (minimaal pesticidgebruik, minimale emissies mineralen).

Daartoe worden de volgende veranderingen doorgevoerd:

- Erwt vervangen door koolzaad

Koolzaad is een aantrekkelijk alternatief voor erwten zowel uit economisch, teelttechnisch als milieukundig perspectief. De opbrengststabiliteit van erwten is slecht en het opbrengstniveau is vaak ontoereikend voor acceptabele saldo's. Koolzaad kan een vergelijkbaar saldo realiseren, is veel stabiel en in opmars in het noorden (oosten) van het land. Bovendien past een non-food gewas beter in een langere termijn strategie voor de akkerbouw. Erwten leveren bovendien milieukundig gezien grotere problemen op in verband met de ruime N-nalevering na de oogst (uitspoeling) en de inzet van herbiciden.

Koolzaad past in de rotatie omdat het een wintergewas is dat vroeg genoeg het veld ruimt om de inzaai van het volggewas graszaad mogelijk te maken.

Koolzaad vergt een lagere pesticideninzet, met name op herbicidengebied en laat weinig N achter in de stoppel. Een extra wintergewas levert weer een bijdrage aan de beperking van de N-uitspoeling en de erosiegevoeligheid. Uit het oogpunt van aaltjes is deze verandering zeer gunstig met betrekking tot wortelknobbelaaltjes. Koolzaad vermeerdert aanmerkelijk minder dan erwten en is tevens minder gevoelig. Met betrekking tot bietecystenaaltjes wordt de situatie ongunstiger, echter door het gevoerde afbraakondersteunende beleid en de combinatie met slechts 1/8 bieten wellicht voldoende bedrijfszeker.

- Wintertarwe vervangen door winterrogge

Winterrogge is aantrekkelijker uit milieutechnisch oogpunt. Het saldo is vergelijkbaar met dat van wintertarwe, terwijl teelttechnisch gezien met minder mineralen (N) en pesticiden (fungiciden) volstaan kan worden.

- Zomertarwe vervangen door wintertarwe

Dit is economisch aantrekkelijker en qua onkruidbestrijding eenvoudiger te hanteren. Bovendien wordt er zodoende weer een wintergewas opgenomen dat erosie- en N-uitspoelingsrisico's beperkt. De bestrijding van aardappelopslag wordt hierdoor niet extra bemoeilijkt ten opzichte van zomertarwe.

6.3 Gewasbescherming

Om tot de gewenste pesticidenreducties te komen zal per categorie middelen aangegeven worden hoe dit mogelijk moet zijn. Daarbij dient in gedachten te worden gehouden dat in dit systeem het accent meer op de milieudoelstelling ligt, hoewel binnen deze milieurandvoorwaarde uiteraard wel getracht wordt het systeem ook in economische zin te optimaliseren.

In de uitvoering van systeem 3 betekent dit, dat getracht wordt het gebruik en de afhankelijkheid van synthetisch chemische middelen structureel te minimaliseren.

6.3.1 Nematiciden

In de afgelopen vijf jaar is uit de resultaten gebleken dat het systeem zonder problemen kan worden uitgevoerd zonder nematiciden. Om vooral de bedrijfszekerheid en duurzaamheid van dit systeem verder te onderzoeken zal ook in de toekomst in dit systeem géén grondontsmetting worden uitgevoerd. De overige maatregelen ter beheersing van het aardappelcysteaaltje als rassenkeuze (de meest resistente uit de rassenkeuzetoets), absolute opslagbestrijding en niet-kerende grondbewerking, worden onveranderd voortgezet (zie ook tabel 7 in Boerma, 1992).

6.3.2 Herbiciden

Bij een gewenste reductie van 80% van de herbicideninzet, mag de komende jaren gemiddeld maximaal 0.56 kg a.s./ha ingezet worden. In het tot dusverre ontwikkelde geïntegreerde systeem is een ruime ervaring opgebouwd met allerlei mechanische methoden en technieken. Op grond daarvan moeten in de volgende gewassen de onkruiden in principe volledig mechanisch te bestrijden zijn: aardappelen, wintertarwe, winterrogge, graszaad, veldbonen, koolzaad. In de wintertarwe is de rijfstand verruimd naar 25 cm, met rijpaden van 50 cm, om schoffelen mogelijk te maken.

In graszaad is de rijenafstand verruimd naar 50 cm, om te kunnen schoffelen, strokenfrozen of borstelen. In veldbonen en aardappelen zijn goede ervaringen opgebouwd met eggen, schoffelen, aanaardend schoffelen en aanaarden. In koolzaad is bij een ruimere rijenafstand een eventuele mechanische bestrijding mogelijk, maar kan wellicht volledig worden uitgegaan van de natuurlijke concurrentiekracht van het gewas. Het enige gewas in dit systeem waarbij vooralsnog geen herbiciden kunnen worden gemist zijn de suikerbieten. In dit gewas wordt voorlopig uitgegaan van het LDS-systeem in de rijenspuit, afgewisseld met schoffelen, waarna bij gewassluiting wordt aangeaard. In de afgelopen jaren was voor de geïntegreerde bietenteelt gemiddeld 2.4 kg a.s./ha nodig. Aangezien suikerbieten slechts eens in de acht jaar geteeld worden betekent dit een herbicideninzet van gemiddeld 0.3 kg a.s./ha in dit systeem. Indien het, door speciale omstandigheden, noodzakelijk blijkt ook herbiciden in de andere

gewassen te gebruiken is daarvoor dus nog enige ruimte. Dit zal dan bij voorkeur in lagere doseringen en/of rijenspuit toepassingen gebeuren. Hierbij wordt met name gedacht aan de graszaadteelt.

6.3.3 Fungiciden/insecticiden

De fungicideninzet mag bij de nagestreefde reductie van 70% nog gemiddeld 2.04 kg a.s./ha bedragen. De haalbaarheid van deze doelstelling zal sterk afhangen van de toekomstige mogelijkheden voor de bestrijding van *Phytophthora* in aardappelen. Voor de *Phytophthora*-bestrijding bij aardappel is verreweg het grootste aandeel van de fungiciden nodig. De reductie kan voor een groot deel structureel worden gerealiseerd, doordat het percentage aardappelen in de rotatie is gehalveerd ten opzichte van het GA-1 systeem. Verder wordt dezelfde strategie gevolgd als in systeem 2 met dat verschil dat de verlaging van de dosering van het middel (gebaseerd op de gewasresistentie) bij het ras Elles doorgevoerd wordt tot 70%, eveneens in oplopende concentratie gedurende het seizoen.

Voor het overige ligt de nadruk op preventie van ziekten en plagen. Als basis voor deze preventie gelden de lagere teeltfrequentie, de gewassenkeuze en de vruchtopvolgning. Overige preventieve maatregelen zijn: de lagere N-bemesting; aanpassing zaaitijden en zaaimethoden; rassenkeuze op basis van resistenties en tolerantie; bewuste middelenkeuze.

Tevens wordt in dit systeem nader onderzocht of door de synthese van de genoemde factoren gangbare schadegrenzen en/of normen kunnen worden verlegd. Voor de insecticiden geldt, dat de bijdrage aan de totale hoeveelheid werkzame stof zeer gering is. Wel kunnen de insecticiden grote invloed hebben op het ecosysteem in gewas en bodem. In dit systeem worden insecticiden dan ook pas als noodmaatregel ingezet wanneer zorgvuldig afgewogen schadedrempels nadrukkelijk zijn overschreden. Bij de middelenkeuze worden uitsluitend selectieve middelen ingezet, die een zo gering mogelijk nadelig effect hebben op de overige 'nuttige' organismen. Op deze manier wordt getracht de reductie van 80% te behalen.

6.4 Bemesting

Met de bemesting in dit systeem wordt beoogd:

- een optimale bodemvruchtbaarheid;
- een goede kwantiteit en kwaliteit van het produkt;
- minimale emissies, met als maximale grens 50 mg NO_3^- per liter, gemeten op 2 meter onder de grondwaterspiegel.

Hoe dat gerealiseerd kan worden, wordt hieronder aan de hand van een aantal uitgangspunten toegelicht en uitgewerkt in het bemestingsplan.

Methode: Bouwplanbemesting voor P en K (zoveel mogelijk via dierlijke mest) middels perceelsgerichte bemesting van de meest behoeftige gewassen, rekening houdend met de Pw en K-getal van het perceel. Gewasbemesting voor N.

Organische stofvoorziening: Achterlaten van stro en gewasresten, zoveel mogelijk gebruik maken van groenbemesters, hetzij via zaaduitval van de monocotyle gewassen hetzij door inzaai. Gebruik maken van dierlijke mest.

Dierlijke mest: Uitsluitend mestvarkendrijfmest toepassen i.v.m. nationale NPK balans, beschikbaarheid, lage prijs en laag P-gehalte t.o.v. kippemest en hogere bemestingswaarde en lager chloorgehalte t.o.v. rundveedrijfmest.
Uitsluitend in het voorjaar emissie-arm toedienen voor aardappelen en suikerbieten. Voor fabrieksaardappelen kali en voor suikerbieten stikstof als beperkende factor.

Bekalking: De streef-pH bij deze rotatie is 5,3, omdat hier maar eenmaal in de acht jaar bieten worden geteeld in vergelijking met systeem

2. Deze wordt eens in de 4 jaar op nivo gebracht direct na de aardappelen.

Kali en fosfaat

bemesting: De over het bouwplan berekende afvoer aan K en P compenseren (nutriëntenbalans).

Pw- en K-getal perceelsgewijs op streefgetallen (trajecten) brengen en handhaven (Pw 30-40 en K 11).

Stikstofbemesting: Behoeftte gewasgewijs dekken, zo mogelijk op basis van N-min in het voorjaar, echter met correcties voor de nawerking van groenbemesters en dierlijke mest. Aftopping N-nivo om emissies, ziekte- en legeringsrisico's te verminderen en om de kwaliteit van het produkt te waarborgen.

Gezien het feit, dat het onderzoek naar de werkelijke nitraat-emissies in relatie tot de bemestingsstrategie nog moet worden uitgevoerd, is het denkbaar, dat de bemestingsstrategie in de komende jaren moet worden bijgesteld. De N-streefnivo's zijn voor aardappelen 180 kg N/ha, voor biet 150 kg N/ha, voor wintertarwe 150 kg N/ha, winterrogge 60 kg N/ha, graszaad 90 kg N/ha en veldboon 11 kg N/ha (startgift vroege teelt).

In dit systeem wordt de bemesting niet per gewas afzonderlijk besproken, maar in tabel 8 weergegeven. De gehanteerde afvoercijfers van nutriënten door de verschillende gewassen staan vermeld in tabel 7.

Door 50% wintergewassen te telen en zo mogelijk een groenbemester na veldbonen en graszaad-opslag te benutten worden de emissiekansen geminimaliseerd, omdat er uiterst korte gewasloze perioden zijn. In de achtjarige rotatie is dan in zeven van de acht jaren de grond in de winter bedekt met een gewas of een tussengewas. Hiermee zijn tevens de kansen op winderosie tot een minimum beperkt.

Tabel 7. Afvoer van nutriënten in kg/ha door de verschillende gewassen bij huidig opbrengstnivo Borgerswold.

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
fabr.aard. (50 ton)	150	70	230
winterrogge (5 ton)	100	35	30
koolzaad (3 ton)	105	55	30
graszaad (1,5 ton)	25	15	10
fabr.aard. (50 ton)	150	70	230
veldboo (4,5 ton)	160	50	85
suikerbiet (50 ton)	105	60	115
wintertarwe (6 ton)	110	50	35
gemiddeld per ha	115	50	95

De gemiddelde afvoer aan P₂O₅ is ± 50 kg per ha per jaar, aangezien van alle gewassen loof + gewasresten op het land achterblijven i.v.m. de organische stofvoorziening. Hetzelfde geldt voor de kali, waarvan gemiddeld ± 95 kg K₂O per jaar wordt afgevoerd.

Tabel 8. Bemestingsplan bij streefgetallen (Pw 30, K-11)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1 Fabrieksaard. 25 m ³ MDM	163	98	170
werkzaam uit mest	106 (w.c. 65%)		
kunstmest	74 (KAS)		
2 Winterrogge (30+30)	60 (KAS)	--	145 (K-60)
3 Koolzaad	165 (KAS)	75(tripel)	--
4 Graszaad	90 (KAS)	--	--
5 Fabrieksaard. 25 m ³ MDM	163	98	170
werkzaam uit mest	106 (w.c.65%)		
kunstmest	74 (KAS)		
6 Veldboon (evt. mosterd)	11 (NP)	52 (NP)	145 (K-60)
7 Suikerbiet 20 m ³ MDM	130	78	136
werkzaam uit mest	85 (w.c. 65%)		
kunstmest	65 (chili)		
8 Wintertarwe (80+50+30)	160 (KAS)	---	---
Gemiddeld per ha	142	50	96

Correctie van P- en K-toestand van de bodem kan eenmaal in vier jaar geschieden op grond van de uitslagen van grondonderzoek verricht na de aardappelteelt.

P:

De bemestingsstrategie t.a.v. P is erop gericht de Pw-cijfers op streefnivo te brengen en te handhaven. Hiertoe geldt:

- bij Pw >75: geen fosfaat meer toedienen
- bij 50 < Pw <75: 40 kg P₂O₅ minder dan afvoer geven; dit kan betekenen dat geen dierlijke mest meer gebruikt kan worden
- bij 30 < Pw <50: aanvoer = afvoer

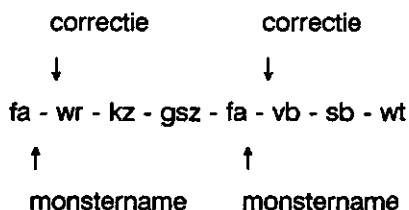
Pw lager dan 30 zal niet snel voorkomen, aangezien de aanvoer bij Pw 30-50 gelijk aan de afvoer is. In die gevallen waar dit gebeurt zal de aanvoer groter moeten zijn dan de afvoer, binnen de wettelijke beperkingen van 125 kg P₂O₅/ha/jaar via dierlijke mest. Indien niet voldoende P gegeven kan worden in het correctiejaar in verband met deze wettelijke hoeveelheid, dan de resterende hoeveelheid

doorschuiven naar het volgende jaar.

K:

- bij $K > 17$: geen kali meer toedienen
- bij $14 < K < 17$: in correctiejaar 70 kg K_2O minder geven dan volgens het bemestingsplan bij streefgetal
- bij $11 < K < 14$: in correctiejaar 35 kg K_2O minder geven dan volgens het bemestingsplan bij streefgetal
- bij $K < 11$: afvoer compenseren + correctie van 50 kg K_2O per punt K-getal, echter in totaal niet meer geven dan 1.5 maal de hoeveelheid die BLGG adviseert bij dat K-getal i.v.m. schade aan de biet. Indien op deze wijze niet de volledige correctie uitgevoerd kan worden, dan de resterende hoeveelheid doorschuiven naar het volgende jaar.

- Correctiemomenten : zie onderstaande figuur



K-correctie bij voorkeur na de aardappel, i.v.m. onderwatergewicht van de aardappel, dus mogelijk bij veldboon en winterrogge.

P-correctie kan bij winterrogge en veldboon.

N.B. Bij Pw 30 - 50 zou een rijenbemesting om milieukundige redenen niet moeten, hoewel deze in het traject aanvoer = afvoer valt.

7. PERSPECTIEF

Met de opzet van de drie genoemde bedrijfssystemen is het onderzoek aangescherpt en beter toegespitst op de toekomst (eventuele gevolgen van de herziening van het EG-landbouwbeleid buiten beschouwing gelaten).

Systeem 1 zal moeten aangegeven waar de knelpunten liggen voor een bedrijf met veenkoloniaal bouwplan (1:2 fabrieksaardappelen) dat aan de eisen van het Meerjarenplan Gewasbescherming 1995 moet voldoen. Met name de aanpak van het aardappelmoeheidsprobleem zal geen eenvoudige opgave zijn.

Systeem 2 zal bedrijfseconomisch in staat moeten zijn systeem 1 te evenaren of zelfs te verbeteren. De gewassenkeuze en het bedrijfszeker gebruik maken van de kennis opgebouwd in het GI-systeem van 1986-1990 wat betreft gewasbescherming en bemesting bieden daartoe waarschijnlijk voldoende mogelijkheden.

In systeem 3 is, door de aanwezigheid van systeem 2, de mogelijkheid ontstaan zonder te hoge economische druk de teelttechnische grenzen te verkennen van een milieukundig vergaand bedrijfssysteem. Van ervaringen, opgedaan in dit systeem kan in de toekomst mogelijk (dankbaar) gebruik gemaakt worden.

Aan het eind van 1995 zal een tussentijdse evaluatie van de nieuwe onderzoeksopzet plaats vinden. Tot die tijd zal het onderzoek uitgevoerd worden conform de beschrijving in dit verslag (zonder afbreuk te doen aan het dynamische karakter van bedrijfssystemen onderzoek). Eventuele wijzigingen op hoofdpunten zullen na die evaluatie door betrokkenen kunnen worden doorgevoerd, wanneer dat noodzakelijk blijkt te zijn.

LITERATUUR

Boerma, J., 1988. Jaarverslag 1986 proefproject Borgerswold. PAGV-verslag nr. 77.

Boerma, J., 1989. Jaarverslag 1987 proefproject Borgerswold. PAGV-verslag nr. 90.

Boerma, J., 1990. Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold. PAGV-verslag nr. 105.

Boerma, J., 1991. Geïntegreerde bedrijfssystemen en nematoden in akkerbouwgewassen. In: Samenvattingen themadag IRS "Geleide en geïntegreerde systemen voor bestrijding van nematoden in de akkerbouw en het Meerjarenplan voor de Gewasbescherming", 12 december 1990: 29-36.

Boerma, J., 1992. Jaarverslag 1989 proefproject Borgerswold. PAGV-verslag nr. 138.

Mulder, A en Js. Roosjen, 1989. Ontwikkeling van geïntegreerde bestrijdingssystemen voor de akkerbouw op de noordoostelijke zand- en dalgronden met als doel beperking van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en verbetering van het rendement. HLB-verslag, nr. 89-1.

Bijlage 1.

Gewasrotatie over de percelen van systeem 1 van 1990-1999.

jaar	percelen			
	3	10	13	18
	*		*	
1990	aard. (r)	bieten *~	aard. (v)	tarwe *
1991	tarwe	aard. (r)	bieten *~	aard.(v) *
1992	aard. (v) *	tarwe	aard. (r)	bieten ~
1993	bieten ~	aard. (v) *	tarwe	aard.(r)
1994	aard. (r)	bieten ~	aard. (v) *	tarwe
1995	tarwe	aard. (r)	bieten ~	aard.(v) *
1996	aard. (v) *	tarwe	aard. (r)	bieten ~
1997	bieten ~	aard. (v) *	tarwe	aard.(r)
1998	aard. (r)	bieten ~	aard. (v) *	tarwe
1999	tarwe	aard. (r)	bieten	aard.(v)

(r) = resistent ras

(v) = vatbaar ras

* grondontsmetting na het vatbare aardappelras 1 x per 4 jaar (50% reductie).

~ granulaattoepassing voor het resistente aardappelras

Vervolg bijlage 1.

Gewasrotatie over de percelen van systeem 2 van 1990-1999.

jaar	perc. 1	perc. 2	perc. 8	perc. 9	perc. 11	perc. 12	perc. 19	perc. 20
1990	biet	erwt	veldboon	z.tarwe	aard.	aard.	w.tarwe	g.zaad
1991	w.rogge	g.zaad	biet	w.tarwe	veldboon	biet	aard.	aard.
1992	aard.	aard.	w.rogge	g.zaad	biet	w.tarwe	biet	veldboon
1993	biet	veldboon	aard.	aard.	w.rogge	g.zaad	w.tarwe	biet
1994	w.tarwe	biet	biet	veldboon	aard.	aard.	g.zaad	w.rogge
1995	g.zaad	w.rogge	w.tarwe	biet	biet	veldboon	aard.	aard.
1996	aard.	aard.	g.zaad	w.rogge	w.tarwe	biet	veldboon	biet
1997	veldboon	biet	aard.	aard.	g.zaad	w.rogge	biet	w.tarwe
1998	biet	w.tarwe	veldboon	biet	aard.	aard.	w.rogge	g.zaad
1999	w.rogge	g.zaad	biet	w.tarwe	veldboon	biet	aard.	aard.

Vervolg bijlage 1.

Gewasrotatie over de percelen van systeem 3 van 1990-1999.

jaar	perc. 4	perc. 5	perc. 6	perc. 7	perc. 14	perc. 15	perc. 16	perc. 17
1990	biet	erwt	veldboon	z.tarwe	aard.	aard.	w.tarwe	gr.zaad
1991	w.rogge	gr.zaad	s.biet	koolzaad	veldboon	w.tarwe	aard.	aard.
1992	aard.	aard.	w.rogge	gr.zaad	s.biet	koolzaad	w.tarwe	veldboon
1993	w.rogge	veldboon	aard.	aard.	w.tarwe	gr.zaad	koolzaad	s.biet
1994	koolzaad	s.biet	w.rogge	veldboon	aard.	aard.	g.zaad	w.tarwe
1995	gr.zaad	w.tarwe	koolzaad	s.biet	w.rogge	veldboon	aard.	aard.
1996	aard.	aard.	g.zaad	w.tarwe	koolzaad	s.biet	veldboon	w.rogge
1997	veldboon	w.rogge	aard.	aard.	gr.zaad	w.tarwe	s.biet	koolzaad
1998	s.biet	koolzaad	veldboon	w.rogge	aard.	aard.	w.tarwe	gr.zaad
1999	w.tarwe	gr.zaad	s.biet	koolzaad	veldboon	w.rogge	aard.	aard.

Bijlage 2.

Voorlopige schadegrenzen in levende larven en eieren/100 cc grond voor *G. pallida* besmettingen in het fabrieksaardappelgebied.

rasgevoeligheid	grondsoort		
	droogtegevoelige zandgrond	vochthoudende	
		zandgrond en versleten dalgrond	dalgrond
Gevoelig	190	375	750
Tolerant	375	750	1500

(naar HLB)

Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven ¹⁾

Verslagen

5. De invloed van het rootijdstip op de stikstofbehoefte van drie suikerbietenrassen. Ing. Th. Huiskamp, september 1982	f	10,-
6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs. Ir. C.A.A.A. Maenhout et al, januari 1983.	f	10,-
7. Epipré-evaluatieverslag 1982. Ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, december 1982	f	10,-
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen in het zuidwesten van Nederland. Ir. C.B. Bus, ing. K.W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D.W. de Hoop (LEI), februari 1983	f	10,-
10. Epipré-instructieboekje 1983. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983	f	10,-
13. Het effect van de intensiteit van de zaadbedbereiding op het kiembed en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten. Ing. Th. Huiskamp, september 1983	f	10,-
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen. G.J. Boom, september 1983	f	10,-
15. Epipré-evaluatieverslag 1983. Ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, januari 1984	f	10,-
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984.	f	10,-
18. Rendabiliteit van continuïteit en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV 1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984	f	10,-
19. Biologie en ecologie van kleeftuut (Galium aparine). Ir. W.G.M. van den Brand, april 1984	f	10,-
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984	f	10,-
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984	f	10,-
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in Zuidwest-Nederland. 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984	f	10,-
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeeklei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984	f	10,-
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984	f	10,-
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D van der Schans en ir. A.J. Hellings, oktober 1984	f	10,-
26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena. Ing. J. Alblas, november 1984	f	10,-
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J.A. Schoneveld, november 1984	f	10,-
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985	f	10,-
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J.J. Schröder, maart 1985	f	10,-
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheze 1974 - 1984 Ir. J.J. Schröder, maart 1985	f	10,-
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 ..	f	10,-
33. Intensieve teeltsystemen bij wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985	f	10,-
35. Biologie en ecologie van zware nachtschade (Solanum nigrum). Ir. W.G.M. van den Brand, maart 1985	f	10,-
36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985	f	10,-

¹⁾ Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt op uw aanvraag graag toegezonden.

37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir.C.L.M. de Visser en Ir. H.F.M. Aarts, april 1985	f	10,-
38. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ir. S de Haan en ing. J. Lubbers (IB), Ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985	f	10,-
39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985	f	20,-
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C.L.M. de Visser juni 1985	f	10,-
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt, juli 1985	f	10,-
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985	f	10,-
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veldbonen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985	f	10,-
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985	f	10,-
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985	f	10,-
47. Biologie en ecologie van melganzevoet (<i>Chenopodium album</i>). Ir. W.G.M. van den Brand, december 1985	f	10,-
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H.P. Versluis, december 1985	f	10,-
49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr.ir. J. Temme en dr. J.G.H. Stassen, december 1985	f	10,-
50. Epipré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986	f	10,-
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N.J. Snoek, juli 1986	f	10,-
52. Biologie en ecologie van hanepoot (<i>Echinochla crus-gali</i>). Ir. W.G.M. van den Brand, juli 1986	f	10,-
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W.G.M. van den Brand, oktober 1986 ..	f	10,-
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986	f	10,-
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986	f	10,-
57. Benutting afvalwarmte bij vollegrondsteelten. Ing. J.A. Schoneveld, november 1986 ..	f	10,-
59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986	f	10,-
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986	f	10,-
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproductie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987	f	10,-
66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder, mei 1987	f	10,-
69. Biologie en ecologie van vogelmuur (<i>Stellaria media</i>). Ir. W.G.M. van den Brand, september 1987	f	10,-
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het noordelijk wortelknobbelaaltje (<i>Meloidogyne hapla</i>). Ing. A.A.W. Zondervan, november 1987	f	10,-
71. Het EIPRE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EIPRE, december 1987	f	10,-
72. Teeltechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C.A.Ph. van Wijk, ir. C.F.G. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988	f	10,-
73. Het optimale oogsttijdstip van snijmaïs. Ing. H.M.G. van der Werf, april 1988	f	10,-
74. Ontwikkelen van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C.L.M. de Visser e.a., mei 1988	f	10,-
75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptieaardappelen, suikerbieten en wintertarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988	f	10,-

78. Bijzaaien en overzaaien van snijmaïs. Ing. H.M.G. van der Werf en H. Hoek, december 1988	f	10,-
80. Economische aspecten van de plantdichtheid bij witlof. Ir. C.F.G. Kramer, februari 1989	f	10,-
81. Stikstofbemesting van ijsla. Dr. ir. J.H.G. Slangen (LU), ir. H.H.H. Titulear (PAGV), ir. H. Niers (IB) en dr. ir. J. van der Boon (IB), februari 1989	f	10,-
84. Oppervlakkige grondbewerking in het gewas maïs. Ing. H.M.G. van der Werf (PAGV), J.J. Klooster (IMAG) en ing. D.A. van der Schans (PAGV), mei 1989	f	10,-
85. Toedienen van drijfmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Ir. J. Schröder (PAGV) en ir. L.C.N. de la Lande Cremer (IB), mei 1989	f	10,-
86. Teelt van fabrieksaardappelen op bedden ten opzichte van op ruggen. Ing. J.K. Ridder, juli 1989	f	10,-
91. Overzaaien van suikerbieten. Dr. ir. A.L. Smit, oktober 1989	f	10,-
92. Bedrijfs-economische perspectieven van akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Drs. S. Cuperus, oktober 1989	f	10,-
93. Wortelverbruining bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, A.G.M. Ebskamp en K. Scholte, oktober 1989	f	10,-
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemgras. Ir. G.H. Horeman, november 1989	f	10,-
95. Stikstofbemesting van peen. Dr. ir. J.H.G. Slangen, ir. H.H.H. Titulear, ir. H. Niers en dr. ir. J. van der Boon, januari 1990	f	10,-
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990	f	10,-
97. Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990	f	10,-
98. Zuiveringslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990	f	10,-
99. Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof en ir. C. Bus, mei 1990	f	10,-
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Dr. ir. A.L. Smit, mei 1990	f	10,-
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, ing. F.M.L. Kanters, ir. C.F.G. Kramer en ing. J. Jeurissen, mei 1990	f	10,-
102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990	f	10,-
103. Minerale olie, insecticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus Y ⁿ . Ir. C.B. Bus, mei 1990	f	10,-
104. Het effect van een grondbehandeling met pencycuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990	f	10,-
105. Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990	f	10,-
106. Stikstofdeling bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, juli 1990	f	10,-
107. Langdurige bewaring van krotten in een geventileerde kuil en in een mechanisch gekoelde cel in seizoenen 1986/1987, 1987/1988 en 1988/1989. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, juli 1990	f	10,-
108. Optimale plantgetal van snijmaïs en van korrelmaïs. Ir. J.J. Schröder, juli 1990	f	10,-
109. (Stikstof) bemesting van witte kool. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1990	f	10,-
110. Voorvruchteffecten bij inpassing van vollegrondsgroente in een akkerbouwrotatie. Ing. Th. Huiskamp, december 1990	f	10,-
111. Teelt van bakwaardig tarwe in Nederland. Dr. ir. A. Darwinkel, december 1990	f	10,-
112. Schietgevoeligheid van knolselderij. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, december 1990	f	10,-
113. Populatie-ontwikkeling van het bietecysteaaltje in de optredende schade bij continu teelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990	f	10,-
114. Onderzoek naar het effect van systematische nematiciden bij koolgewassen. C. de Moel, december 1990	f	10,-
115. Rhizomanie-onderzoek 1987-1989. Ir. Y. Hofmeester, december 1990	f	10,-
116. Bladrandkeverbestrijding door middel van zaadcoating bij veldbonen. A. Ester, december 1990	f	10,-
117. Gewasdag maïs, december 1990	f	10,-

118.	Graszaadstengelgalmuggen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990 . . .	f	10,-
119.	Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990	f	10,-
120.	Biotoets voetziekten in erwten . Ir. P.J. Oyarzun, maart 1991	f	10,-
121.	Opbrengstvariabiliteit bij erwten en veldbonen. Ing. D.A. van der Schans en ir. W. van den Berg, april 1991	f	10,-
122.	De bepaling van de opbrengst van een perceel snijmais bij de oogst. Ing. H.M.G. van der Werf MSc, ir. W. van den Berg en ing. A.J. Muller, april 1991	f	10,-
123.	Optimalisering toedieningstechniek dierlijke mest. Ing. G.J. van Dongen, ing. D.T. Bau- mann en ing. L.M. Lumkes, april 1991	f	10,-
124.	Beïnvloeding van het drogestofgehalte, opbrengstniveau en bewaarbaarheid van uien door teeltmethoden. Ir. C.L.M. de Visser, april 1991	f	10,-
125.	Onderzoek naar groeistofschade bij witlof (<i>Cichorium intybus</i> L. var. <i>foliosum</i>) in de seizoenen 1986/1987 t/m 1988/1989. Ir. G. van Kruistum en ing. C. van der Wel, mei 1991	f	10,-
126.	Teeltonderzoek teunisbloem in Nederland. Ing. J. Wander, ing. H.P. Versluis en ir. P.M. Spoorenberg, mei 1991	f	10,-
127.	Rendabiliteit van verminderde bodembelasting. Ing. S.R.M. Janssens, juli 1991.	f	10,-
128.	Effect van de hoogte en een deling van de stikstofbemesting op de opbrengst en kwali- teit van zomergerst. Ing. R.D. Timmer, J.G.N. Wander en ir. I.D.C. Duijnhouwer, december 1991.	f	10,-
129.	Bepaling van de informatiebehoeften van agrarische ondernemers. Ir. P.W.J. Raven, ing. H. Drenth, ing. S.R.M. Janssens en drs. A.T. Krikke	f	10,-
130.	Landbouwtechnische -,economische, bedrijfskundige - en milieu - aspecten bij het toedienen en direct inwerken van dierlijke organische mest in de akkerbouw en de vollegroondsgroenteteelt. Ing. G.J. van Dongen, september 1991	f	10,-
131.	Teeltaspecten van wintergerst voor opbrengst en kwaliteit. Dr. ir. A. Darwinkel, september 1991.	f	10,-
132.	Groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool in relatie tot het tijdstip van planten. Dr.ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, september 1991	f	10,-
133.	Information modelling for arable farming. Integratie vertaling van verslag 67 (Het globale informatiemodel Open Teelten), oktober 1991	f	10,-
134.	Het verloop van wegroten van moederknollen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder en ir. C.B. Bus, december 1991.	f	10,-
135.	Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven op <i>Trichodorus</i> - gevoelige grond. Ing. A. Bos en drs. A.T. Krikke, december 1991	f	10,-
136.	Kwantitatieve aspecten van de verdelingsnauwkeurigheid van meststof- fen. Ing. D.T. Baumann, december 1991.	f	10,-
137.	Vergelijking van het bewaren van fijne peen op het veld, onder stro en in de natte koeling. Ing. J.A. Schoneveld, december 1991	f	10,-
138.	Jaarverslag 1989 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, januari 1992	f	10,-
139.	De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suiker- bieten en wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld) FH82). Ing. H.W.G. Floot, ir. J.G. Lamers en ir. W. van den Berg, januari 1992	f	10,-
140.	De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 1992	f	10,-
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,-
142.	Bestudering van het groeiverloop van zaaiuien en bouw van een groeimodel. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1992	f	25,-
143.	Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmais, vlas en zaaiuien Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 1992.	f	10,-

144.	Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw/opzet en eerste resultaten.		
	Ir. F.G. Wijnands, ing. S.R.M. Janssens, ing. P.v.Asperen en ing. K.B.v.Bon, okt. 1992 ..	f	10,-
145.	Voorjaarstoediening van dunne dierlijke mest op kleigronden. ing. G.J.M. van Dongen en ing. J. Alblas, oktober 1992	f	10,-
146.	Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991. Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 1992	f	10,-

Publikaties

6.	Witloftreksystemen, een vergelijking van produktie, arbeidsbehoefte, en financieel resultaat. Ing M. v.d. Ham, ir. G.van Kruistum en ing. J.A. Schoneveld (IMAG), januari 1980	f	6,50
7.	Virusziekten in pootaardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.B. Bus, februari 1980	f	3,50
11.	15 jaar "De Schreef". Ing. O. Hoekstra, februari 1981	f	12,50
12.	Continuteelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten. Ir. J.G.Lamers, februari 1981	f	10,-
17.	Volgteelt van stamslabonen na doperwten. Ing. L.M. Lumkes en ir. U.D. Perdok, oktober 1981	f	10,-
19.	Jaarverslag 1981, mei 1982	f	15,-
21.	Werkplan 1983, februari 1983	f	10,-
22.	Jaarverslag 1982, juli 1983	f	15,-
23.	Kwantitatieve informatie 1983 - 1984, september 1983	f	20,-
24.	Werkplan 1984, februari 1984	f	10,-
25.	Jaarverslag 1983, juni 1984	f	10,-
26.	Kwantitatieve informatie 1984 - 1985, september 1984	f	20,-
27.	Jaarverslag 1984, februari 1985	f	10,-
28.	Werkplan 1985, februari 1985	f	10,-
29.	Kwantitatieve informatie 1985 - 1986, september 1985	f	20,-
30.	Effecten van grote drijfmestgiften bij de teelt van snijmaïs. Ir. J.J. Schröder, september 1985	f	10,-
31.	Werkplan 1986, maart 1986	f	10,-
32.	Jaarverslag 1985, april 1986	f	15,-
33.	Kwantitatieve informatie 1986 - 1987, september 1986	f	20,-
34.	Werkplan 1987, maart 1987	f	10,-
35.	Jaarverslag 1986, april 1987	f	15,-
36.	Informatiemodel 'Open Teelten'-bedrijf, juni 1987	f	10,-
37.	Kwantitatieve informatie 1987 - 1988, augustus 1987	f	20,-
38.	Jaarboek 1986, november 1987	f	30,-
39.	Werkplan 1988, maart 1988	f	10,-
40.	Jaarverslag 1987, april 1988	f	15,-
41.	Kwantitatieve Informatie 1988 - 1989, augustus 1988	f	20,-
42.	Optimalisering van de stikstofvoeding van consumptie-aardappelen. Ir. C.D. van Loon en J.F. Houwing, januari 1989	f	20,-
43.	Jaarboek 1987/'88, februari 1989	f	35,-
44.	Bouwplan en vruchtopvolgning. Ir. T.G.F.M. Aerts en ir. W.A.M. Kromwijk, maart 1989 ...	f	20,-
45.	Werkplan 1989, april 1989	f	10,-
46.	Jaarverslag 1988, april 1989	f	15,-
47.	Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond, augustus 1989 ...	f	35,-
48.	Kwantitatieve informatie 1989 - 1990. Ing. W.P. Noordam en ir. L.A.J. van de Wiel, oktober 1989	f	20,-
49.	Jaarboek 1988/'89, oktober 1989	f	35,-
50.	Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en ir. F.G. Wijnands	f	15,-

51. Werkplan 1990, april 1990	f	10,-
52. Jaarverslag 1989, juni 1990	f	15,-
53. Kwantitatieve informatie 1990 - 1991, september 1990	f	25,-
54. Jaarboek 1989/1990, december 1990	f	35,-
55. Werkplan 1991, februari 1991	f	15,-
56. Jaarverslag 1990, mei 1991	f	15,-
57. Kwantitatieve Informatie 1991 -1992, september 1991	f	25,-
58. Jaarboek 1990/1991, oktober 1991	f	35,-
59. Bedrijfshygiëne in de praktijk. Ir. Y. Hofmeester	f	15,-
60. Werkplan 1992, februari 1992	f	10,-
61. Jaarverslag 1991, april 1992	f	15,-
62. Verspreiding van onkruiden en plantenziekten met dierlijke mest - een risico-analyse .. Ir. A.G. Elema en dr. ir. Scheepens, augustus 1992	f	15,-
63. Kwantitatieve Informatie 1992-1993, september 1992	f	30,-
64. Jaarboek 1991/1992, oktober 1992	f	45,-

Themaboekjes

2. Vruchtwisseling, februari 1981	f	7,50
3. Consumptie-aardappelen, december 1982	f	10,-
4. Snijmaïs, maart 1984	f	10,-
5. Zomergerst, november 1985	f	10,-
6. Kwaliteitszorg bij de teelt van witlof, december 1985	f	10,-
7. Organische stof in de akkerbouw, februari 1986	f	10,-
8. Geïntegreerde bedrijfssystemen, november 1988	f	15,-
9. Vruchtwisseling, november 1989	f	15,-
10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990	f	15,-
11. Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990	f	15,-
12. Bodemgebonden plagen en ziekten van aardappelen, november 1991.	f	15,-

OBS - uitgaven

1. Verslag over 1980 (mei 1983)	f	25,-
2. Verslag over 1981 (december 1983)	f	25,-
3. Verslag over 1982 (mei 1984)	f	25,-
4. Verslag over 1983 (augustus 1985)	f	20,-
5. Verslag over 1984 (augustus 1986)	f	20,-
6. Verslag over 1985 (mei 1988)	f	20,-
7. Verslag over 1986 (april 1991)	f	15,-
8. Verslag over 1987 (december 1991)	f	15,-
9. Verslag over 1988 (februari 1992)	f	15,-

Teelthandleidingen

1. Blauwmaanzaad, april 1977	f	5,-
2. Zaaiuien, maart 1985	f	10,-
4. Bleekselderij, september 1977	f	5,-
11. Prei, december 1985	f	10,-
12. Witlof, augustus 1989	f	20,-
13. Voederbieten, april 1983	f	10,-
14. Doperwten, augustus 1983	f	10,-
15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids 'Akker-onkruiden en hun kiem-		

planten f 15,-), maart 1985	f 12,50
16. Knolvenkel, maart 1984	f 10,-
17. Sluitkool, mei 1985	f 10,-
18. Bloemkool, oktober 1985	f 10,-
19. Sla, oktober 1985	f 10,-
21. Suikerbieten, december 1986	f 15,-
22. Andijvie, augustus 1987	f 10,-
23. Wintertarwe, september 1987	f 15,-
24. Kroten, juli 1988	f 15,-
25. Luzerne, september 1988	f 15,-
26. Graszaad, oktober 1988	f 15,-
27. Stamslabonen, november 1988	f 15,-
28. Teelt van droge erwten, maart 1989	f 15,-
29. Teelt van augurken, november 1990	f 15,-
30. Teelt van knolselderij, november 1990	f 15,-
31. Teelt van spruitkool, november 1990	f 15,-
32. Teelt van rabarber, februari 1991	f 15,-
33. Teelt van tuinbonen, maart 1991	f 15,-
34. Teelt van vlas, april 1991	f 15,-
35. Teelt van triticale, april 1991	f 10,-
36. Teelt van peen, juni 1991	f 20,-
37. Teelt van schorseneren, oktober 1991	f 15,-
38. Teelt van spinazie, november 1991	f 15,-
39. Teelt van plantuien, november 1991	f 15,-
40. Teelt van radicchio, november 1991	f 10,-
41. Teelt van winterrogge, december 1991	f 10,-
42. Teelt van witte asperge, december 1991	f 15,-
43. Teelt van boerenkool, maart 1992	f 15,-
44. Teelt van rammenas, april 1992	f 15,-
45. Teelt van zomergerst, juni 1992	f 20,-

Korte teeltbeschrijvingen

1. Teunisbloemen, maart 1986	f 5,-
3. Paksoi en amsoi, augustus 1986	f 5,-
4. Bosui, december 1986	f 5,-
7. Courgette en pompoen, december 1988	f 5,-
8. Chinese kool, november 1989	f 10,-

Niet opgenomen in de reeks

- Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfsadministratie), januari 1988	f 35,-
- Phoma bij aardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.D. van Loon, maart 1988	f 5,-

losse bestellingen

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

PAGV-jaarabonnementen

U kunt kiezen uit de volgende abonnementen:

- **akkerbouw-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte akkerbouw- en algemene informatie
- **akkerbouw-totaal:**
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. akkerbouw
- **vollegrondsgroente-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte vollegrondsgroente- en algemene informatie
- **vollegrondsgroente-totaal:**
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**
bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerd onderzoek-informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-PAGV:**
bevat alle PAGV-uitgaven.

Onderstaand schema laat zien welke PAGV-uitgaven u ontvangt bij een bepaald abonnement:

PAGV-uitgaven	akkerbouw-praktijk	akkerbouw-totaal	vollegrondgr.-praktijk	vollegrondsgr.-totaal	totaal-praktijk	totaal-verslagen	totaal-PAGV
Werkplan	x	x	x	x	x	x	x
Jaarverslag	x	x	x	x	x	x	x
Jaarboek	x	x	x	x	x		x
Kwantitatieve Informatie	x	x	x	x	x		x
publicaties akkerbouw	x	x			x		x
publicaties vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
publicaties algemeen	x	x	x	x	x		x
teelthandleidingen akkerbouw	x	x			x		x
teelthandl. vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
verslagen akkerbouw		x				x	x
verslagen vollegrondsgroenteteelt				x		x	x
verslagen algemeen		x		x		x	x
prijs per jaar	f100,-	f175,-	f75,-	f125,-	f150,-	f100,-	f250,-

U wordt abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekening-nummer 22.49.700 van het PAGV te Lelystad, met vermelding van het betreffende abonnement.

U ontvangt dan zonder verdere kosten alle betreffende uitgaven in het betreffende kalenderjaar.

N.B. Uw abonnement wordt automatisch verlengd voor een volgend jaar. Wijziging/opzegging van het abonnement is schriftelijk mogelijk tot 1 november van het abonnementsjaar.