1013228

Grensverleggend boeren

ing. W.K. van Leeuwen-Haagsma en
ir. F.G. Wijnands, PAV-Lelystad

Tot 1991 werd op het OBS in Nagele (Noordoostpolder) een geïntegreerde en biologische bedrijfsvoering ontwikkeld en vergeleken met een gangbare bedrijfsvoering. Het geïntegreerde systeem werd van 1990 tot en met 1993 getoetst op praktijkbedrijven in het "Introductieproject geïntegreerde akkerbouw". In 1991 werd de opzet van het onderzoek veranderd. Voor het bestaande geïntegreerde systeem werd een nieuwe strategie ontwikkeld om met minimale extra kosten en risico's, minstens de reducties in pesticiden-inzet conform het MJPG te behalen. Het gangbare bedrijf is vervangen door een experimenteel geïntegreerde variant met verdergaande reductiedoelstellingen.
De resultaten van 1992 tot en met 1995 tonen aan dat, met behoud van goede opbrengsten, hoge reducties op een redelijk eenvoudige wijze te behalen zijn.

Het experimentele bedrijfssysteem reduceert de herbiciden-inzet verder dan geïntegreerd door onder andere mechanische onkruidbestrijding in winterpeen.

Onderzoek op praktijkschaal

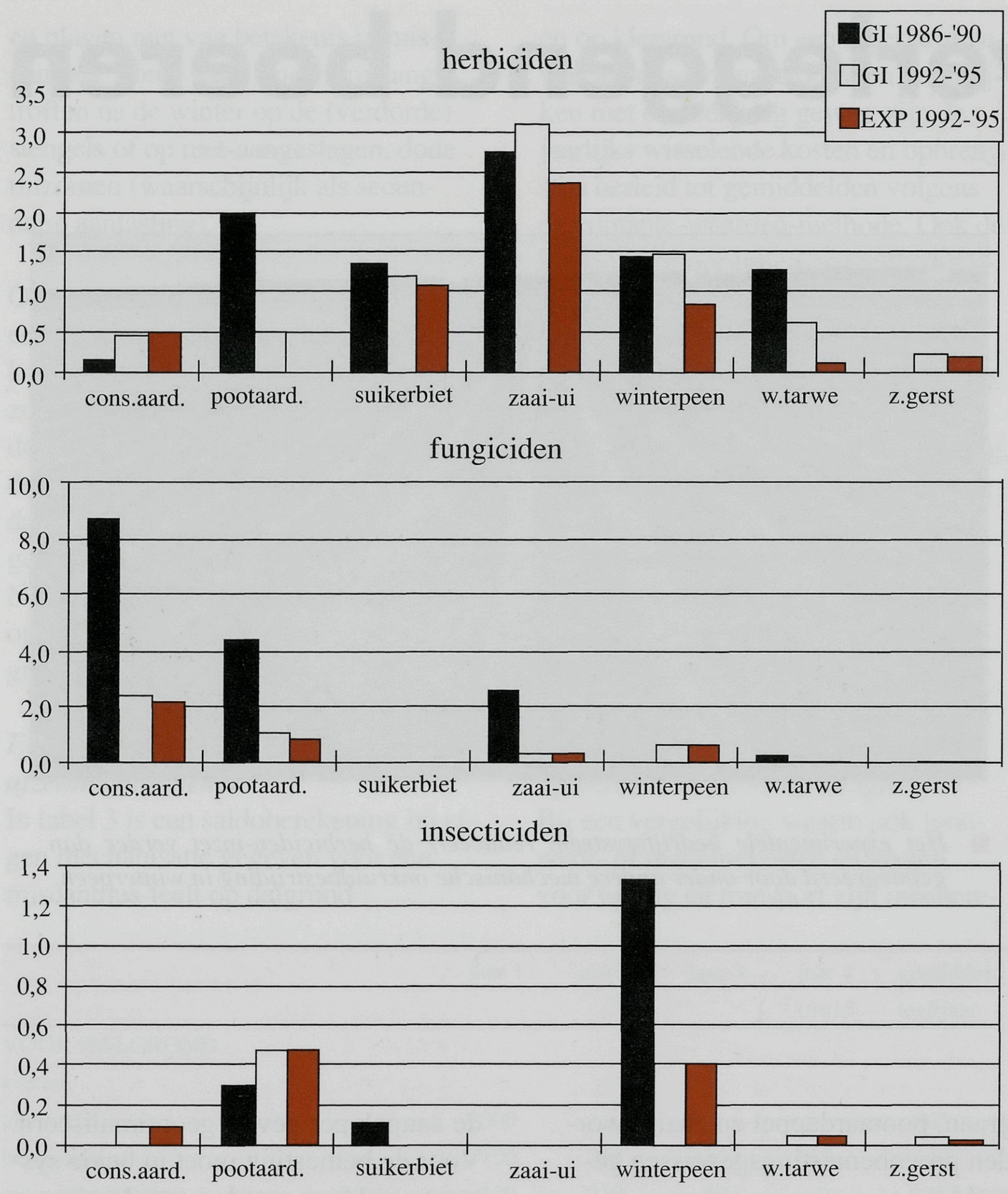
De proefboerderij ligt op zware zavel (32 procent afslibbaar, 19 procent lutum). Het onderzoek vindt op praktijkschaal plaats. De percelen variëren in grootte van twee tot drie hectare.
De vierjarige vruchtwisseling is als volgt: consumptie-aardappel/pootaardappel - suikerbiet - zaaiui/winterpeen - wintertarwe/zomergerst. Na graan, pootaardappel en zaaiui worden groenbemestingsgewassen geteeld.

Doelstellingen

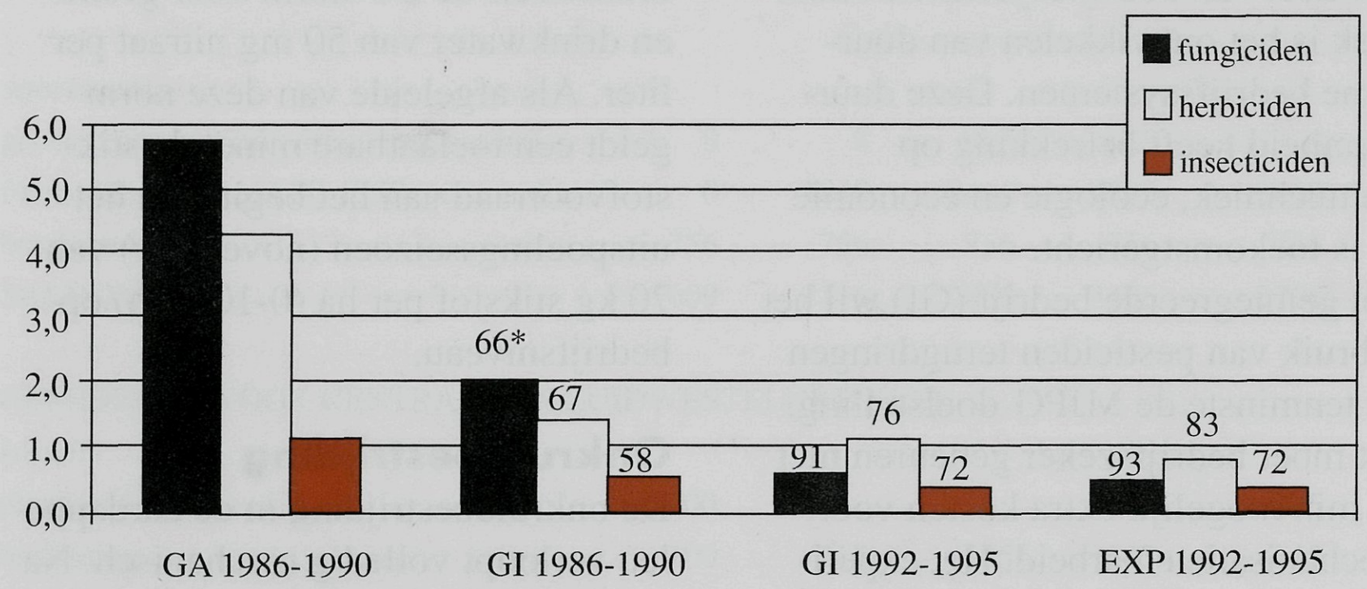
Het doel van bedrijfssystemen-onderzoek is het ontwikkelen van duurzame bedrijfssystemen. Deze duurzaamheid heeft betrekking op teelttechniek, ecologie en economie en is toekomstgericht.
Het geïntegreerde bedrijf (GI) wil het gebruik van pesticiden terugdringen tot tenminste de MJPG-doelstelling. Dit moet bedrijfszeker gebeuren met zo min mogelijk extra kosten voor mechanisatie en arbeid. Het experimentele bedrijf (EXP) mikt hoger. Dit streeft naar een minimale inzet van pesticiden, door maximale inzet van methoden en technieken die de 'chemie' vervangen.
Om de beoogde reductie op bedrijfsniveau te halen, is eerst gekeken naar de mogelijkheden per gewas. Per gewas werd een afweging gemaakt tussen pesticiden-reductie, arbeidsuren, machinekosten en uitvoerbaarheid. Vervolgens werd op bedrijfsniveau de aanpak per gewas geoptimaliseerd. Voor de bemesting moet in beide systemen voldaan worden aan de normen van MINAS. Daarnaast geldt voor de uitspoeling van stikstof in het drainwater de EU-norm voor grond- en drinkwater van 50 mg nitraat per liter. Als afgeleide van deze norm geldt een toelaatbare minerale stikstofvoorraad aan het begin van het uitspoelingsseizoen (november) van 70 kg stikstof per ha (0-100 cm) op bedrijfsniveau.

Onkruidbestrijding

De onkruidbestrijding in de aardappelen verloopt volledig mechanisch. Na de verlate rugopbouw wordt de top van de rug afgeëgd. Daarna bestrijdt een aanaardraam het onkruid op de zijkant van de rug, waarbij de vorm van de rug behouden blijft.
In de pootaardappelen blijft eggen achterwege om verspreiding van virussen en bacteriën te voorkomen. De loofdoding in pootaardappelen bestaat uit klappen/rijenspuiten. Mechanische loofdoding is in de consumptie-aardappelen vaak afdoende.



Figuur 1. Inzet actieve stof in kilogram per hectare per gewas.



** Reductie op bedrijfsniveau in procenten van referentie GA 1986-1990.*

Figuur 2. Inzet actieve stof in kilogram per hectare op bedrijfsniveau.

Door slechte weersomstandigheden was chemische loofdoding echter noodzakelijk.
De inzet van het lage-doseringssysteem (LDS) in de rijenspuit in de bieten geeft een aanzienlijke besparing op de herbiciden-inzet. Tussen de rijen wordt geschoffeld en aardappelopslag wordt handmatig met een Roundup-spuitje bestreden. In jaren met veel aardappelopslag is het schoffelen tussen de rijen niet afdoende voor onkruid en opslag. Dan wordt er volvelds gespoten om de aardappelopslag met een onkruidstrijker te bestrijden. Zo blijft de inzet van handwerkuren beperkt.
In de afgelopen jaren was volvelds bestrijding niet nodig. Naast vier tot vijf rijenbespuitingen en vier maal schoffelen, waren slechts 18 handwieduren per hectare nodig.
In zaai-uien is de bestrijding van het onkruid volvelds; voor opkomst met een scheermiddel en na opkomst met het lage-doseringssysteem. Een enkele schoffelbewerking later in het seizoen wordt in loonwerk uitgevoerd. Er is afgezien van rijenspuiten/schoffelen omdat de weersafhankelijkheid in dit gewas groot is. De geringe werkbreedte van de schoffel en rijenspuit geven, vooral bij natte omstandigheden, veel insporing.
Door de beperkte keuze van contactherbiciden was het resultaat vaak matig. Na vijf tot zes bespuitingen en één tot twee keer schoffelen, waren voor het opruimen van de laatste onkruiden 46 handwieduren per hectare nodig.
Ook in de winterpeen is gekozen voor LDS volvelds. Vóór opkomst wordt bij veel kiemend onkruid een scheermiddel ingezet. Na de LDS-bespuitingen (gemiddeld drie maal), wordt twee à drie keer geschoffeld (aanaardraam). Met 16 uren per hectare blijven de handwieduren binnen de perken.
Omdat de onkruidbestrijding in graan veel mechanische bewerkingen kan vereisen, wordt dit volvelds chemisch bestreden. In wintertarwe komt daarbij dat vroeg in het voorjaar meestal al onkruid aanwezig is dat mechanisch moeilijk te bestrijden is. Met één bespuiting van Ally en Starane worden alle zaadonkruiden bestreden. Verder wordt zonodig pleksgewijs wortelonkruid bestreden.

Door de volvelds-bespuitingen in winterpeen, zaai-uien en graan zijn er naast de rijenspuit en schoffel op 50 cm voor de bieten geen extra rijenspuiten en schoffels nodig. De "extra" mechanisatie voor het geïntegreerde bedrijf bestaat uit een aanaardraam (aardappelen en winterpeen) en een eg (aardappelen en graan).
Met een goed geslaagde onkruidbestrijding is de herbiciden-inzet van geïntegreerd in de nieuwe opzet nog

iets verder verlaagd ten opzichte van de voorgaande periode (zie figuur 1 en 2), terwijl er bedrijfszekerder gewerkt wordt met minder machine- en arbeidskosten.
De reducties zijn gebaseerd op het achterwege laten van bodemherbiciden, het maximaal inzetten van het lage-doseringsysteem en het optimaal benutten van de rijenspuit. Ook nieuwe, betere middelen met een lager actievestofgehalte dragen hun steentje bij.
Met deze aanpak wordt de herbiciden-inzet duidelijk meer gereduceerd (76 procent) dan het MJPG vereist (45 procent). Dit geeft ruimte voor een flexibele aanpak van de onkruidbestrijding, zoals volvelds-bespuitingen in de suikerbieten bij veel aardappelopslag, inzet van een scheermiddel voor opkomst bij de winterpeen, wortelonkruidbestrijding in het graan en de chemische loofdoding van de consumptie-aardappelen. Een probleem blijft de beperkte middelenkeuze in de zaai-uien.

Het experimentele bedrijfssysteem (EXP) reduceert de herbiciden-inzet verder door mechanisch/thermische loofdoding in de pootaardappelen, mechanische onkruidbestrijding in het graan en rijenbespuitingen in zaai-uien en winterpeen. Hierdoor stijgt de reductie tot 83 procent. Wel vergt dit meer mechanische bewerkingen (zaai-ui, winterpeen en graan) en meer uren handwieden (suikerbiet, zaai-ui en winterpeen) (tabel 1), waardoor de kosten stijgen.
Daarnaast zijn deze methoden meer afhankelijk van de weersomstandigheden.

Ziekten en plagen

Bij de aardappelen wordt de dosering van de preventieve middelen tegen Phythophthora verlaagd op basis van de resistentie van het ras (Agria). Tot 1 augustus is de dosering 0,25 liter Shirlan, daarna of bij hoge ziektedruk wordt de dosering verhoogd naar 0,3 liter. Het interval is zeven à tien dagen. Het systeem is minder risicovol dan verlengen van het interval zoals voorheen gebeurde, terwijl de reductie, ook na correctie op Shirlan, hoger is. Wel is het aantal bewerkingen hoger (tabel 1). Bij EXP wordt de dosering verder verlaagd naar 0,15 liter tot 1 augustus en 0,20 liter daarna. Er ontstonden geen problemen met Phythophthora.
Door het geleide bestrijdingssysteem voor bladvlekkenziekte in de zaai-uien, was in vier jaar maar één bespuiting nodig. Het gebruik van de schadedrempel samen met het lichtcuratieve middel Allure, heeft voor het grootste deel bijgedragen aan de verdere reductie van de fungicideninzet op geïntegreerd. Met de toelating van Shirlan kan de inzet nog verder verlaagd worden. Valse meeldauw vormde geen probleem, maar kan het aantal bespuitingen flink verhogen.
In het graan wordt een bestrijding uitgevoerd op basis van schadedrempels (Epipré).

Geïntegreerd haalt ruim de MJPG-normen (in het jaar 2000 25 procent reductie van insecticiden en fungiciden) . De reductie is 91 procent. Bij correctie van de referentie voor Shirlan is dit 78 procent.
Door de lagere inzet van Shirlan in aardappelen op EXP is de reductie 93 procent en bij correctie van de referentie 83 procent.
De reductie van insecticideninzet bedraagt voor beide systemen 81 procent. Dit wordt grotendeels behaald door de geleide bestrijding van de wortelvlieg met behulp van plakvallen.

	GA 1986-1990	GI 1986-1990	GI 1992-1995	EXP 1992-1995
aantal bewerkingen				
onkruid mechanisch	1,0	2,2	1,9	2,9
onkruid chemisch	2,7	1,6	2,5	2,4
ziekten/plagen/groeireg.	4,1	1,9	3,4	3,3
totaal	8,3	6,2	8,0	9,1
uren handwerk	8,9	13,7	12,8	13,7

Tabel 1. Aantal bewerkingen en aantal uren handwerk per hectare per systeem.

	stikstof	fosfaat	kali
aanvoer			
kunstmest	76	0	184
dierlijke mest	75	60	43
depositie e.d.	37	4	8
totaal	188	64	235
afvoer	133	62	182
overschot	55	2	53

Tabel 2. Mineralenbalans GI 1992-1995 op bedrijfsniveau in kg per hectare.

Bemesting

De aanvoer van fosfaat en kali met meststoffen compenseert de afvoer van de mineralen met de producten. Daarnaast wordt een reparatiegift gegeven als de bodemvruchtbaarheid onder de streefwaarden daalt.
Met kippendrijfmest uitgereden in het voorjaar wordt alle fosfaat gegeven. Stikstof en kali worden tot het adviesniveau aangevuld met kunstmest. Voor stikstof worden de normale bemestingsadviezen gevolgd. Waar mogelijk wordt gebruik gemaakt van bijmestsystemen (NBS) en/of stikstofvensters. De zorgvuldige bemesting en de maximale inzet van groenbemestingsgewassen beperken de stikstofuitspoeling zoveel mogelijk .
Er is geen verschil in bemestingsniveau tussen geïntegreerd en experimenteel (zie ook artikel "Vergelijking drijfmest-kunstmest" in PAV Bulletin Akkerbouw, september 1997).

Door de evenwichtsbemesting (aanvoer = afvoer) van fosfaat is het overschot klein. Het Pw-getal is gedaald van 26 in 1991 naar 22 in 1996. Om

	ras	netto opbrengst (t/ha)	
	geïntegreerd	geïntegreerd	centraal kleigebied
(LEI-DLO)			
consumptie-aardappelen	Agria	53,1	56,7
pootaardappelen	Agria + Cosmos	31,9 / 36,1	37,5
suikerbieten vroege/late oogst	Elisa	56,1 / 62,3	70,9
suikerbieten suikeropbrengst		9,0 / 10,3	11,4
winterpeen	Narbonne	69,36	6,2*
zaai-uien	Macho	53,8	54,3
wintertarwe	Vivant	9,6	9,5
zomergerst	Reggae	6,8	6,4*

gemiddeld voor 89/93 voor alle akkerbouwbedrijven in Nederland (LEI-DLO).

Tabel 3. Rassenkeuze en opbrengst geïntegreerd en centraal kleigebied 1992-1995 (LEI-DLO).

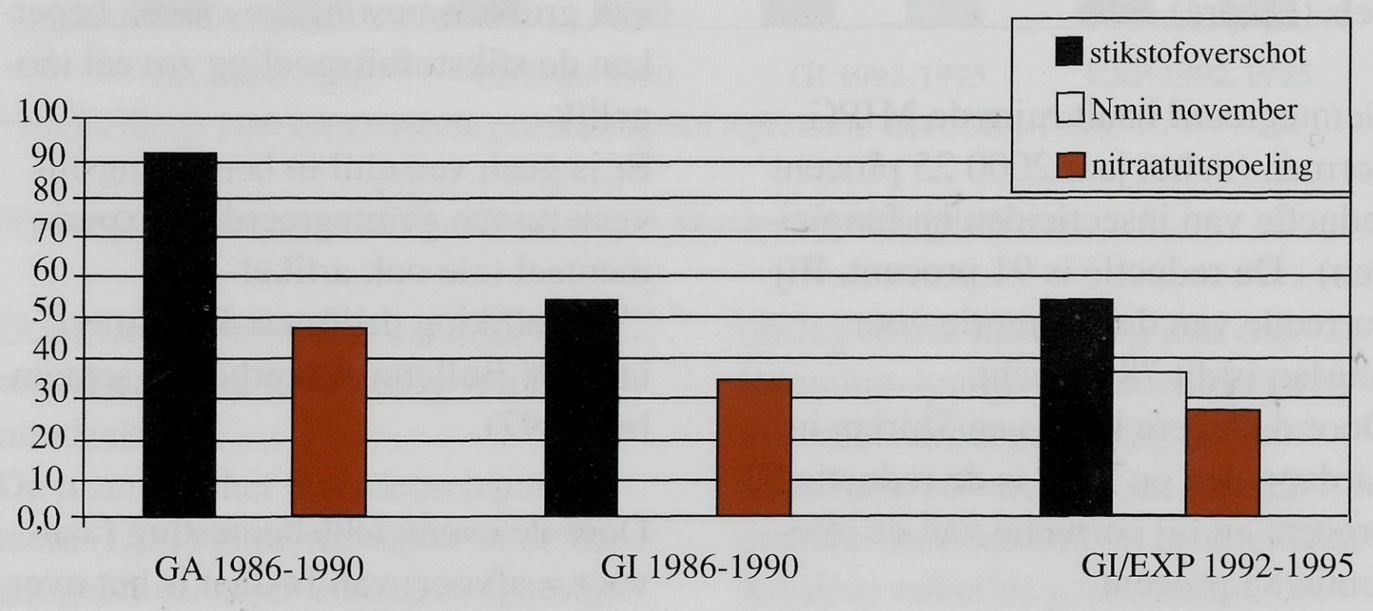
te voorkomen dat het Pw-getal (streeftraject: 20-30) verder daalt, wordt voortaan rekening gehouden met een onvermijdbaar verlies van 20 kilo per hectare. Ook dan wordt de strengste MINAS-norm (20 kg per ha exclusief depositie in 2010) gehaald. Vanwege lage K-getallen is jaarlijks een reparatie vereist. Met een overschot van 53 kilo per hectare is het K-getal gestegen van 15 naar 19 (streeftraject: 20-29).
Het stikstofoverschot (inclusief depositie) is gelijk gebleven aan de vorige periode (figuur 3). Wel is zowel de aanvoer als de afvoer hoger. Het overschot is zeer laag en kan ruim voldoen aan de scherpste MINAS-norm voor 2010 (100 kilo exclusief depositie). De benutting van de aangevoerde stikstof bedraagt 71 procent. Vanaf 1990 wordt de N-mineraal in november gemeten als indicatie voor de hoeveelheid stikstof die in de winter kan uitspoelen. Het gemiddelde van 1992 tot en met 1995 is met 34 kilo per hectare (0-100 cm) laag. Dit ligt ruim onder de gestelde norm van 70 kilo per hectare. In lijn hiermee is de gemeten uitspoeling van nitraat naar het oppervlaktewater met 26 milligram per liter drainwater ruim onder de EG-drinkwaternorm van 50 mg nitraat per liter. Op gewasniveau is zaai-ui het enige gewas dat de norm overschrijdt met een uitspoeling van gemiddeld 60 mg nitraat per liter drainwater.

Opbrengst

Door rhizomanie is de netto opbrengst van de suikerbieten lager, maar het suikergehalte van de tolerante rassen compenseert de suikeropbrengst grotendeels (tabel 3). De aardappelen blijven ook iets achter. Voor de overige gewassen is de opbrengst vergelijkbaar met het gemiddelde van de regio. De opbrengsten op EXP zijn vergelijkbaar met GI. Alleen de graanopbrengsten zijn steeds lager door de ruimere rijenafstand en het rassenmengsel. Het rassenmengsel werd geteeld voor een verdere verlaging van de ziektedruk. Toch is de opbrengst van wintertarwe met 9,2 ton en zomergerst met 6,5 ton vergelijkbaar met de praktijk.

Slot

Met een maximale inpassing van methoden en technieken die de "chemie" vervangen, wordt een zeer hoge reductie op pesticiden gehaald. Met een stapje terug is de reductie nog steeds hoog en voldoet ruim aan de MJPG-normen. Dit gaat gepaard met minder arbeid, minder machines en een bedrijfszekere bestrijding van ziekten en plagen met weinig risico op mislukken. De reducties worden in gewassen gehaald waar dat het eenvoudigst is.
Door de evenwichtsbemesting voor fosfaat en kali en het volgen van de stikstofadviezen, zijn de overschotten op de balans zeer laag. Daarbij is voldoende ruimte voor het toepassen van dierlijke mest. De uitspoeling van nitraat naar grond- en oppervlaktewater is laag door zorgvuldig te bemesten en groenbemestingsgewassen optimaal te benutten.
Het rendement verslechtert niet doordat de opbrengsten op peil blijven. De akkerbouw op klei is klaar voor de volgende eeuw.



Figuur 3. Stikstofoverschot en N-mineraal (0-100 cm) in november in kg per hectare en nitraatuitspoeling in mg per liter drainwater op bedrijfsniveau.

1013229

ir. R. Stokkers en ing. W.K. van Leeuwen-Haagsma, PAV-Lelystad

Tol voor grensverleggend boeren is laag

Het netto bedrijfsresultaat van de geïntegreerde bedrijfsvoering op het OBS in Nagele was gemiddeld over de periode 1992 tot en met 1995 negatief, evenals op het gemiddeld akkerbouwbedrijf in het centraal kleigebied. Het ondernemersinkomen, waarin de beloning voor eigen arbeid en kapitaal is verdisconteerd, was wel positief en varieerde van f 42.500 voor een bedrijf van 40 ha tot f 153.500 voor een bedrijf van 80 ha.
Samenwerking is met name voor kleine bedrijven zeer voordelig. Een verdubbeling van het bedrijf van 40 ha met één ondernemer naar een bedrijf van 80 ha met twee ondernemers verhoogt het ondernemersinkomen per ondernemer van f 42.500 tot f 82.500.
De tol die in de experimentele bedrijfsvoering op het OBS moet worden betaald voor een verdergaande reductie in gewasbeschermingsmiddelen is relatief laag. Het netto bedrijfsresultaat is slechts f 2.000 tot f 2.600 lager dan in de geïntegreerd bedrijfsvoering bij een toenemende bedrijfsgrootte. Bij een bedrijf van 80 ha met twee ondernemers is het verschil zelfs gereduceerd tot f 800. Wel stelt de experimentele bedrijfsvoering hogere eisen aan de arbeidsorganisatie.

Bedrijfsopzetten

Tot 1991 werden het geïntegreerde en biologische systeem direct vergeleken met het gangbare systeem op het OBS, ook ten aanzien van de bedrijfseconomische resultaten. Hieruit bleek evenals uit het "Introductieproject geïntegreerde akkerbouw 1990-1993" dat de rendabiliteit van een gangbare bedrijfsvoering en een geïntegreerde bedrijfsvoering niet of nauwelijks verschilt. In de periode 1992 tot en met 1995 is op het OBS het geïntegreerde systeem (GI) gehandhaafd met een grotere nadruk op bedrijfszekerheid. Het gangbare systeem is gezien de geringe toegevoegde waarde vervangen door een experimenteel geïntegreerd systeem (EXP) waarin wordt gestreefd naar een minimale inzet van chemische gewasbescherming. De inzet qua bemesting is voor GI en EXP gelijk. Om de economische haalbaarheid van de nieuw ontwikkelde systemen GI en EXP te verkennen, zijn de resultaten vertaald naar bedrijven van 40, 60 en 80 hectare met één ondernemer en van 80 hectare met twee ondernemers.
Waar mogelijk en zinvol is een globale vergelijking gemaakt met de resultaten van het gemiddeld akkerbouwbedrijf in het centraal kleigebied in 1992 tot en met 1995 volgens het LEI-DLO-rapport "Bedrijfsuitkomsten in de landbouw 1995/96". Dit akkerbouwbedrijf is gemiddeld 44 hectare groot.

Bouwplannen

De bouwplannen in de systemen GI en EXP zijn gelijk en bestaan uit 25% consumptie- en poot-aardappelen, 25% suikerbieten (oogst half september en eind oktober), 12,5% winterpeen, 12,5% zaai-uien, 12,5% wintertarwe en 12,5% zomergerst.
Het bouwplan in het centraal kleigebied bestaat volgens het LEI-DLO gemiddeld uit 31% aardappelen, 20% suikerbieten, 21% granen, 5% zaai-uien en 23% overige akkerbouwgewassen.Verondersteld is dat op het bedrijf van 40 hectare de pootaardappelen op het eigen bedrijf worden opgeslagen en gesorteerd, de zaai-uien af land worden geleverd en dat voor de consumptie-aardappelen opslagruimte wordt gehuurd. De grotere bedrijven hebben een extra opslagruimte om alle producten zelf op te slaan.

Opbrengsten en toegerekende kosten

In het voorgaande artikel is reeds aangegeven dat de fysieke gewasopbrengsten in de systemen GI en EXP vrijwel gelijk zijn en min of meer overeenkomen met de gemiddelde gewasopbrengsten in het centraal