

S.R.M. Janssens  
J.G. Groenwold  
F.G. Wijnands

Mededeling 618

# INNOVATIEBEDRIJVEN GEÏNTEGREERDE AKKERBOUW

Bedrijfseconomische en milieutechnische resultaten 1990-1993

November 1998

Handwritten notes and a stamp. The stamp is circular and contains the text "LEI-DLO" and "Landbouw-Economisch Instituut". Next to the stamp, the handwritten text "L27-618" and a small "C" are visible.

## REFERAAT

### INNOVATIEBEDRIJVEN GEÏNTEGREERDE AKKERBOUW; BEDRIJFSECONOMISCHE EN MILIEUTECHNISCHE RESULTATEN 1990-1993

Janssens, S.R.M., J.G. Groenwold en F.G. Wijnands

Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1998

Mededeling 618

ISBN 5242-454-3

95 p., fig, tab., bijl.

Onderzoeksrapport handelend over bedrijfseconomische en milieutechnische resultaten behaald door een groep van ruim 35 akkerbouwers.

Gedurende de periode 1990 - 1993 schakelden ruim 35 akkerbouwbedrijven over op geïntegreerde akkerbouw, een vorm van duurzame landbouw. Zowel de technische als de bedrijfseconomische resultaten laten zien dat deze bedrijven hun bedrijfsvoering ingrijpend aanpasten ten opzichte van collega-bedrijven. De beheersing van onkruiden vergde nauwelijks meer arbeidsuren maar maakte extra investeringen in apparatuur voor mechanische onkruidbestrijding noodzakelijk.

Ondanks de gerealiseerde reducties op het gebruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen blijken de bedrijfseconomische resultaten van de geïntegreerde bedrijven niet nadelig te zijn beïnvloed en vergelijkbaar met de resultaten van andere akkerbouwbedrijven.

Akkerbouw/Duurzaamheid/Geïntegreerde akkerbouw/Economie/Gewasbescherming/Bemesting

---

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

# INHOUD

	Blz.
WOORD VOORAF	5
SAMENVATTING	7
1. INLEIDING	11
2. MATERIAAL EN METHODE	14
2.1 Selectie en regionale indeling	14
2.2 Evaluatie en analyse	17
3. BEDRIJFSRESULTATEN	19
3.1 Bedrijfsstructuur: bedrijfsgrootte en bouwplan	19
3.2 Rentabiliteit	21
3.3 Opbrengsten en kosten gespecificeerd	23
4. MARKTBARE GEWASSEN	25
4.1 Brutogeldopbrengst	26
4.2 Toegerekende kosten	28
4.2.1 Uitgangsmateriaal	28
4.2.2 Bemesting	30
4.2.3 Gewasbescherming	32
4.2.4 Overige variabele kosten	33
4.2.5 Samenvatting toegerekende kosten	34
4.3 Saldo	35
4.4 Conclusies	36
5. RESULTATEN PER GEWAS	37
5.1 Wintertarwe	37
5.1.1 Significante verschillen	39
5.2 Suikerbieten	40
5.2.1 Regionale verschillen	42
5.3 Consumptieaardappelen	43
5.4 Pootaardappelen	46
5.5 Fabrieksaardappelen	48

	Blz.
<b>6. BEWERKINGSKOSTEN EN WERKTUIGEN</b>	<b>52</b>
6.1 Werk door derden	53
6.2 Arbeid	54
6.3 Kosten machines en werktuigen	57
6.4 Verzorgingswerktuigen	60
6.5 Samenvatting	61
<b>7. MILIEUTECHNISCHE ASPECTEN</b>	<b>64</b>
7.1 Gewasbescherming	64
7.1.1 Gewasbescherming per gewas	67
7.1.2 Regio's	68
7.2 Mineralen	70
7.2.1 De mineralenbalans	70
7.2.2 Stikstofbalans per gewas	74
<b>8. CONCLUSIES EN PERSPECTIEVEN</b>	<b>76</b>
<b>LITERATUUR</b>	<b>80</b>
<b>BIJLAGEN</b>	<b>83</b>
1. Gemiddelde opbrengsten en kosten van de innovatiebedrijven (gi) en LEI-bedrijven (lei) per regio	84
2. Saldi marktbaar gewassen van de innovatiebedrijven (gi) en LEI-bedrijven (lei) per regio	89
3. Mineralenbalans van stikstof, fosfor en kali op alle innovatiebedrijven en LEI-steekproefbedrijven	92
4. Stikstofbalans per gewas op innovatiebedrijven en LEI-steekproefbedrijven (gespecialiseerde akkerbouwbedrijven)	93

## WOORD VOORAF

In 1990 startten 38 akkerbouwbedrijven in projectverband met het doorvoeren van een geïntegreerde bedrijfsvoering. Via een tweetal tussentijdse verslagen, diverse inleidingen, presentaties en artikelen zijn de behaalde technische en een belangrijk deel van de economische resultaten reeds onder de aandacht gebracht. Dit rapport bevat een volledige weergave van de economische en milieutechnische resultaten van het project "experimentele introductie van geïntegreerde akkerbouw".

De resultaten zijn de weerslag van een gezamenlijk project van onderzoek (PAV, AB-DLO en LEI), voorlichting (DLV, IKC) en de praktijk. De behaalde resultaten zijn tot op zekere hoogte de resultante van een constructieve samenwerking. De meeste waardering gaat echter uit naar de deelnemende akkerbouwers die bereid waren op hun eigen bedrijf een op duurzaamheid gerichte bedrijfsvoering door te voeren met alle risico's van dien.

Het onderzoek bestond uit diverse deelprojecten. Het bedrijfseconomische deel van het onderzoek is uitgevoerd door ing. S.R.M. Janssens en ing. J.G. Groenwold, beide werkzaam bij de afdeling landbouw van het LEI. De plezierige samenwerking stond onder leiding van ir. F.G. Wijnands, werkzaam bij het Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt (PAV) te Lelystad. De statistische analyses werden uitgevoerd in samenwerking met ir. W. van den Berg van het PAV.

De resultaten van het onderzoek berusten op technische en bedrijfseconomische gegevens die zowel door de deelnemers aan het project als het Bedrijven-Informatienet van het LEI beschikbaar zijn gesteld. Een woord van dank aan hun adres is dan ook op zijn plaats. Mede op basis van hun bereidwilligheid was het mogelijk het onderzoek uit te voeren en dit informatieve rapport samen te stellen.

De directeur



L.C. Zachariasse

Den Haag, november 1998

# SAMENVATTING

In 1994 werd het vierjarige project "experimentele introductie geïntegreerd akkerbouw" afgesloten. In totaal namen 38 bedrijven verdeeld over vijf regio's hieraan deel als innovatiebedrijf. Een van de belangrijke vragen was of een op duurzaamheid gerichte bedrijfsvoering acceptabele bedrijfseconomische resultaten geeft. Ofwel wegen de gerealiseerde besparingen voor bemesting en gewasbescherming op tegen extra kosten voor hoogwaardig uitgangsmateriaal, arbeid en mechanisatie? Om deze vraag te beantwoorden zijn de bedrijfseconomische resultaten van de innovatiebedrijven vergeleken met de resultaten van "gewone" akkerbouwbedrijven uit het Bedrijven-Informatienet. De analyse is beperkt tot de feitelijke project periode omdat over de periode voorafgaand aan en na het project onvoldoende respectievelijk geen gegevens beschikbaar waren.

De rendabiliteit van de innovatiebedrijven lag jaarlijks op een gunstiger niveau dan die van "gangbare" bedrijven. Naarmate de opbrengstprijzen van producten in de loop van de jaren verder daalden liep de rendabiliteit terug en werd het verschil tussen beide groepen bedrijven kleiner. In het laatste projectjaar, 1993, verbeterde de rendabiliteit dankzij de hogere prijzen voor aardappelen en uien.

Uit de resultaten blijkt het gemengde karakter van een deel van de innovatiebedrijven. Naast de akkerbouw bepalen andere bedrijfsactiviteiten zoals veehouderij en tuinbouw de financiële resultaten waardoor het inzicht in de bedrijfseconomische effecten van de geïntegreerde bedrijfsvoering wordt vertroebeld. Een analyse van de opbrengsten en kosten van de belangrijkste akkerbouwgewassen leidt tot meer inzicht in de bedrijfseconomische effecten van de geïntegreerde aanpak.

Gemiddeld lagen de opbrengsten van de marktbaar gewassen op de innovatiebedrijven een krappe 400 gld. per hectare hoger dan de opbrengsten van de LEI-bedrijven. Het bouwplan van de innovatiebedrijven is met wat minder granen en iets meer (poot)aardappelen en bieten wat intensiever. Er zijn geen duidelijke aanwijzingen dat de ontwikkeling van de fysieke opbrengsten van de diverse gewassen nadeel heeft ondervonden van de geïntegreerde bedrijfsvoering. Wel waren de kilogramopbrengsten van wintertarwe op de innovatiebedrijven voortdurend lager, terwijl bij pootaardappelen vooral de lagere opbrengstprijzen (onder andere samenhangend met rassenkeuze) leidden tot lagere geldopbrengsten per hectare. Voor consumptie- en fabrieksaardappelen waren de geldopbrengsten vrijwel elk jaar hoger. Het suikergehalte en de win-

baarheid van suikerbieten waren gunstiger dan op de LEI-bedrijven wat resulteerde in een hogere uitbetalingsprijs.

De kosten voor zaaizaad en pootgoed lagen op de innovatiebedrijven bijna honderd gulden per hectare hoger dan op gangbare akkerbouwbedrijven. Het verschil is aanzienlijk groter op gespecialiseerde bedrijven met veel (poot)aardappelen en sterk afhankelijk van de rassenkeuze. Vaak kan door het gebruik van resistente rassen met een lagere inzet van chemische middelen worden volstaan. Het zijn vooral nieuwe duurdere rassen (bijvoorbeeld monopolierassen bij pootaardappelen) die over de gewenste veelzijdige resistentie beschikken en op innovatiebedrijven geleid hebben tot hogere kosten voor uitgangsmateriaal. Verder zijn vooral op pootaardappelbedrijven de kosten voor keuring, heffingen en dergelijke hoger door de afdracht van kwekerslicentie voor monopolierassen. Deze kosten namen op de innovatiebedrijven sterker toe en lagen gemiddeld ruim 35 gld. per hectare hoger dan op de bedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI.

De kosten van meststoffen op de akkerbouwgewassen waren op de innovatiebedrijven gemiddeld 70 gld. per hectare lager dan op de LEI-bedrijven. Het verschil in kosten van bemesting nam af omdat de kosten op de LEI-bedrijven sneller daalden dan op de innovatiebedrijven. Desondanks realiseerden de innovatiebedrijven in vier jaar nog een besparing van 40 gld. per hectare.

Het stikstof- en fosforoverschot van de innovatiebedrijven werd gedurende het project verder verlaagd via de keuze en toedieningstechniek van de juiste meststoffen. De overschotten lagen jaarlijks 40 respectievelijk 10 kg per hectare onder dat van de LEI-bedrijven.

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen werd op de innovatiebedrijven gehalveerd tot 8 kilo actieve stof per hectare. Vrijwel alle gewassen droegen hier aan bij. Ook op de LEI-bedrijven werd het gebruik van middelen teruggebracht. Ondanks deze reducties namen de kosten voor gewasbeschermingsmiddelen op beide groepen bedrijven toe, op LEI-bedrijven zelfs iets sterker dan op de innovatiebedrijven. Opvallend zijn de forse regionale verschillen die naar voren komen bij het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen.

De kosten voor gewasbeschermingsmiddelen lagen op de innovatiebedrijven gemiddeld 140 gld. per hectare lager. De hoeveelheid actieve stof is vooral verminderd door het gebruik van middelen met een lage prijs per kilo actieve stof te verlagen (bijvoorbeeld nematiciden). Ook zijn enkele middelen met een hoog actieve stof gehalte vervangen door nieuwe middelen, die aanzienlijk minder actieve stof bevatten maar vaak duurder zijn. In combinatie met de prijsstijgingen van gewasbeschermingsmiddelen heeft dit geleid tot een lichte toename van de kosten per hectare.

De arbeidskosten zijn op de innovatiebedrijven sterker toegenomen dan op de LEI-bedrijven, vooral door het toegenomen aantal uren betaalde arbeid. Dit zijn onder meer uren die nodig zijn voor het wieden van onkruid. Uit de analyses komt naar voren dat het aantal extra uren voor onkruidbestrijding gedurende de project periode met minstens 1 tot 2 uur per hectare is toe-

genomen, exclusief de uren voor algemene gewasinspecties. Ook de ondernemers zelf gaven aan dat de onkruidbeheersing extra arbeidsuren vergt.

De werktuigkosten van de innovatiebedrijven zijn geleidelijk aan toegenomen terwijl deze kosten op de gangbare akkerbouwbedrijven vrijwel gelijk bleven. De innovatiebedrijven hebben in de loop van het project fors geïnvesteerd in onder andere verzorgingswerktuigen (onkruideggen, spuitapparatuur) dan andere bedrijven. In 1993 lagen de jaarkosten voor de verzorgingswerktuigen op de innovatiebedrijven ongeveer 20 gld. per hectare hoger dan op de LEI-bedrijven. Ze hadden dat jaar per bedrijf 1 tot 2 verzorgingswerktuigen extra in eigendom.

De ondernemers van de innovatiebedrijven hebben aangetoond dat bemesten op het scherpst van de snede in combinatie met een forse vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen tot aanzienlijke besparingen kan leiden. De lagere kosten voor gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen vallen voor een belangrijk deel weg tegen de hogere kosten voor zaaizaad en pootgoed. Op het resterende bedrag (75 gld. per hectare) moeten de extra kosten voor verzorgingswerktuigen en spuitapparatuur in mindering worden gebracht. Gemiddeld blijft er dan nog 55 gld. per hectare over als vergoeding voor de extra arbeidsuren. Uiteindelijk resteert er dan weinig ruimte voor het opvangen van eventuele opbrengstrisico's die op kunnen treden.



# 1. INLEIDING

Als gevolg van maatschappelijke ontwikkelingen die hun weerslag vonden in de overheidsbeleidsnota's "Structuurnota Landbouw" (1990) en "Meerjarenplan Gewasbescherming" (1991) en op basis van de goede resultaten behaald bij de ontwikkeling van geïntegreerde akkerbouwsystemen op de drie proefbedrijven (OBS te Nagele, Vredepeel en Borgerswold) werd in 1989 besloten tot het starten van een vierjarig project (1990-1993). Het project kreeg de titel "experimentele introductie geïntegreerde akkerbouw" en bestond uit twee elementen. Het eerste element had betrekking op het opzetten van een groep bedrijven verspreid over heel Nederland, met als doel om de potentie van geïntegreerde akkerbouw in de praktijk te kunnen meten en evalueren. Het tweede element betrof de introductie van geïntegreerde akkerbouw in de agrarische gemeenschap, voornamelijk door het opzetten van een groot aantal studiegroepen (Wijnands et al., 1992). Het project omvatte gezamenlijke activiteiten van voorlichting (DLV, IKC) en onderzoek (PAGV, AB-DLO en het LEI) en

	Evaluatie geïntegreerde akkerbouw op innovatiebedrijven	Introductie geïntegreerde akkerbouw in agrarische gemeenschap
Doel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- evalueren resultaten en haalbaarheid geïntegreerde akkerbouw in de praktijk</li> <li>- uitwerken van regio-specifieke algemeen inzetbare varianten van geïntegreerde akkerbouw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- overdracht van kennis en praktische ervaring</li> <li>- evaluatie interesse, adoptie, knelpunten</li> </ul>
Opzet	38 innovatiebedrijven in vijf regionale groepen, invoering geïntegreerde akkerbouw ondersteund door vijf gespecialiseerde bedrijfsdeskundigen (DLV)	20-25 studiegroepen in vijf regio's; organisatie/coördinatie van cursussen
Uitvoering	PAGV, AB-DLO, LEI	DLV, IKC-AGV
Ondersteuning	DLV, IKC-AGV	PAGV
Projectleiding en coördinatie	PAGV	IKV-AGV
Projectteam	Projectleiding + gespecialiseerde bedrijfsdeskundigen	
Stuurgroep	Onderzoek (PAGV, AB-DLO, LEI), voorlichting (DLV, IKC-AGV), overheid (LNV-DAT), Landbouwschap	

*Figuur 1.1 Evaluatie en introductie van geïntegreerde akkerbouw in de praktijk: opzet project*  
 Naar: Wijnands et al. (1992).

werd financieel ondersteund door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en het Landbouwschap. Figuur 1.1 geeft een overzicht van het gehele project. Voor een uitvoerigere omschrijving van het project wordt verwezen naar Wijnands et al., 1992.

Geïntegreerde akkerbouw streeft naar integratie van economische en milieutechnische doelstellingen door met behoud van economisch rendement de milieubelasting zoveel mogelijk te verminderen. Dit kan worden bereikt door kennisintensieve en niet-chemische methoden en het gebruik van meststoffen te optimaliseren zonder dat de inkomensvorming en de continuïteit van het bedrijf wordt aangetast. Vanuit bedrijfseconomisch oogpunt betekent dit dat er sprake moet zijn van behoud van economisch rendement bij omschakeling van gangbare naar geïntegreerde bedrijfsvoering. Dit houdt in dat de gerealiseerde besparingen op de kosten van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen minstens gelijk moeten zijn aan de extra kosten van hoogwaardiger uitgangsmateriaal, de meerkosten van extra benodigde arbeid en mechanisatie plus de eventuele opbrengstverliezen.

Op drie proeflocaties werden sinds 1980 samenhangende strategieën voor vruchtwisseling, bemesting, gewasbescherming en de teelt van de gewassen ontwikkeld (Vereijken, 1990; Van Bon, 1994). De mate waarin ondernemers in de praktijk met deze kennisintensieve systemen willen én kunnen omgaan bepaalt de perspectieven ervan. Om dit te toetsen is een groep akkerbouwbedrijven geselecteerd die de geïntegreerde aanpak gedurende vier jaar op hun eigen bedrijf toepasten. Deze bedrijven zijn in het project en dit verslag aangeduid als "innovatiebedrijven".

Het deel van het onderzoeksprogramma waarin het LEI participeerde omvatte de evaluatie en interpretatie van de resultaten van de innovatiebedrijven en had betrekking op teelttechnische, milieukundige en economische aspecten. De activiteiten van AB-DLO waren gericht op emissies van nutriëntenstromen (Schröder et al., 1996) en ontwikkeling van modelonderdelen voor verkenningen van effecten van geïntegreerde productiesystemen op economische, ecologische en maatschappelijke doelen (Habekotté, 1994). De teelttechnische en milieukundige resultaten zijn geëvalueerd door het PAGV (Wijnands et al, 1992) terwijl het LEI de economische resultaten evalueerde.

Kern van dit verslag vormen de economische resultaten van de innovatiebedrijven en de ontwikkeling daarvan. Door de resultaten van de innovatiebedrijven te vergelijken met de prestaties van een groep "gangbare" praktijkbedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van het Landbouw-Economisch Instituut (LEI) worden de economische en milieutechnische potenties duidelijker. De "gangbare" groep bedrijven zijn in dit verslag als "LEI-bedrijven" aangeduid.

Hoofdstuk twee gaat in op de opzet van het project en de economische analyse. De economische resultaten op bedrijfsniveau worden in hoofdstuk drie besproken. Vanwege het gemengde karakter van een aantal innovatiebedrijven wordt in het volgende hoofdstuk meer specifiek op de akkerbouwresultaten op bedrijfsniveau ingegaan. Om het inzicht in de economische resultaten

van de geïntegreerde aanpak verder te vergroten zijn in hoofdstuk vijf de ontwikkeling van de resultaten per gewas geanalyseerd waarbij naast de fysieke en financiële opbrengsten vooral ook de kosten van uitgangsmateriaal, bemesting en gewasbescherming worden besproken. In hoofdstuk zes staan de bewerkingkosten centraal. Hoofdstuk zeven biedt ruimte voor enkele bijzondere onderwerpen waarbij getracht is een link te leggen tussen economische en milieutechnische resultaten. Het laatste hoofdstuk gaat in op de belangrijkste resultaten.

## 2. MATERIAAL EN METHODE

Het onderzoeksdeel van het project "experimentele introductie geïntegreerde akkerbouw" heeft onder meer tot doel inzicht te verschaffen in het niveau en de ontwikkeling van de bedrijfseconomische resultaten. Belangrijkste vraag is of een op duurzaamheid gerichte bedrijfsvoering acceptabele bedrijfseconomische resultaten geeft. Ofwel loopt de continuïteit van deze bedrijven geen gevaar ten opzichte van bedrijven met een min of meer "gangbaar" bedrijfssysteem.

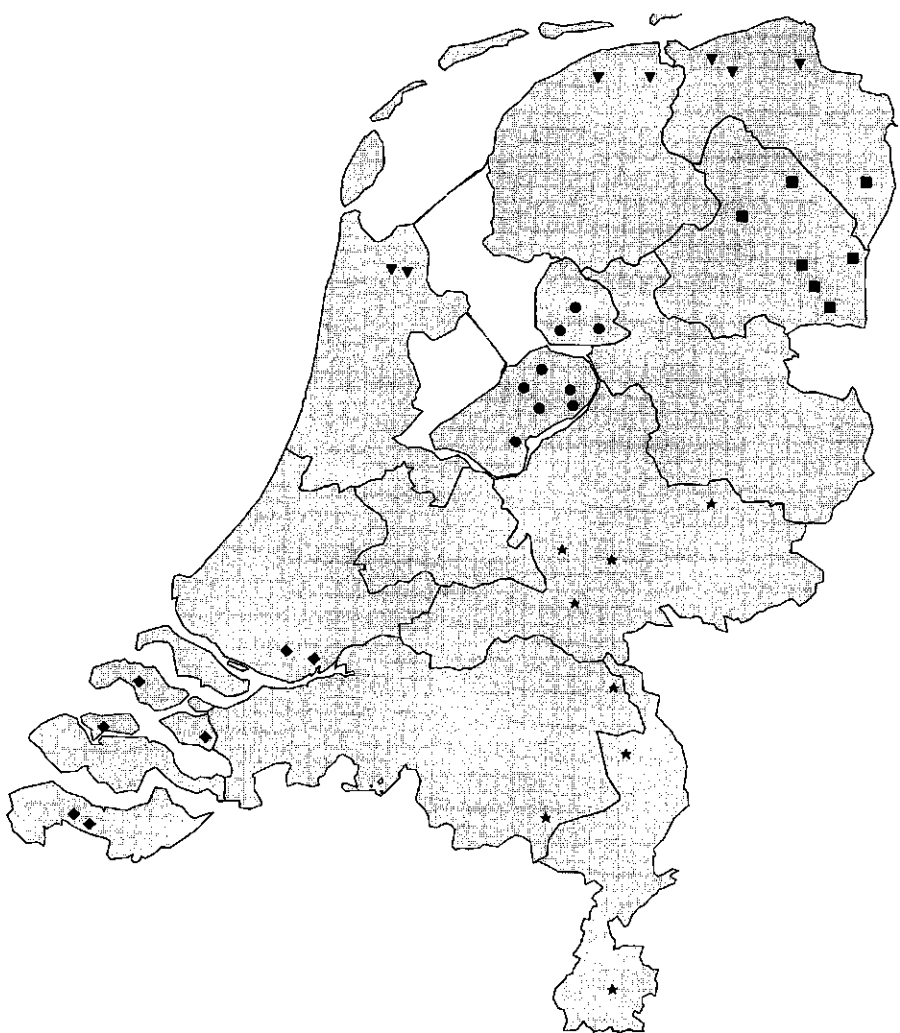
De economische evaluatie omvat een analyse van die opbrengsten en kosten die beïnvloed worden via de toepassing van verschillende bedrijfssystemen. Het Bedrijven-Informatienet van het LEI biedt de mogelijkheid om de resultaten van verschillende groepen bedrijven te vergelijken. Voor dit onderzoek zijn de ontwikkeling en het niveau van de bedrijfsresultaten van de innovatiebedrijven vergeleken met de resultaten van een representatieve groep akkerbouwbedrijven uit het Informatienet. Via groepsvergelijking en trendanalyse wordt een goede indicatie verkregen van de hoogte en de ontwikkeling van de opbrengsten, een aantal specifieke kostenposten en het nettobedrijfsresultaat. Voor enkele relevante onderdelen zijn de resultaten per regio weergegeven waarbij de binnen het project gehanteerde gebiedsindeling is aangehouden. De volgende gebieden zijn onderscheiden: Noordelijk zeeklei (NZK), Centraal zeeklei (CZK), Zuidwestelijk zeeklei (ZWK), Noordoostelijk zand (NON), Zuidoostelijk zand (ZON).

### 2.1 Selectie en regionale indeling

#### *Innovatiebedrijven*

Om voldoende variatie in bodem-, bedrijfs-, en managementomstandigheden te verkrijgen is gemikt op het opzetten van vijf regionale groepen met elk circa acht innovatiebedrijven. In 1990 werd gestart met 35 innovatiebedrijven. Uiteindelijk participeerden in totaal 38 bedrijven verspreid over heel Nederland (figuur 2.1). Elke groep innovatiebedrijven werd intensief begeleid door een gespecialiseerde bedrijfsdeskundige van de Dienst Landbouw-Voorlichting (DLV). De innovatiebedrijven zijn geselecteerd op grond van de volgende criteria (Wijnands et al., 1992):

- hoofdactiviteit akkerbouwbedrijf;
- bereidheid om te werken volgens de minimum teeltenis voor geïntegreerde akkerbouw;
- representativiteit voor regionale omstandigheden;
- beschikbaarheid van technische gegevens uit het recente verleden;



**Figuur 2.1** *Overzicht van indeling in regio's en spreiding van deelnemende bedrijven over Nederland (1992)*

- bereidheid om tijdens het project de benodigde gegevens te registreren;
- aanvullende overwegingen zoals levensvatbaarheid bedrijven, demonstratiewaarde, participatie ondernemer in bedrijfstak- en/of maatschappelijke organisaties.

De omschakeling van de innovatiebedrijven is contractueel vastgelegd en gebaseerd op een bedrijfsplan waarin een gedetailleerde planning van de jaarlijkse bedrijfsvoeringsactiviteiten is opgenomen. Op grond van de resultaten en evaluatiebijeentkomsten van zowel het projectteam als de betrokken regionale groepen werden de bedrijfsplannen - in overleg met de ondernemer - jaarlijks bijgesteld.

Gedurende het project was elk innovatiebedrijf als afzonderlijk studiebedrijf bij het LEI opgenomen in het Informatienet. Per bedrijf is een bedrijfseconomische boekhouding bijgehouden, waarbij dezelfde waarderingen en rekenregels worden toegepast als voor alle andere landbouwbedrijven die bij het LEI in administratie zijn. Van de totaal 38 innovatiebedrijven zijn gemiddeld 27 bedrijven aan te merken als gespecialiseerd akkerbouwbedrijf (minimaal 80% van de sbe akkerbouw; tabel 2.1).

*Tabel 2.1 Regionale verdeling van het aantal innovatiebedrijven onderverdeeld naar gespecialiseerd (meer dan 80% sbe akkerbouw) en niet-gespecialiseerd akkerbouwbedrijf (minder dan 80% sbe akkerbouw)*

Regio	Niet-gespecialiseerd	Gespecialiseerd	Totaal
Noordelijk zeeklei	1	6	7
Centraal zeeklei	1	8	9
Zuidwestelijk zeeklei	3	4	7
Noordoostelijk zand	1	6	7
Zuidoostelijk zand	5	3	8
Nederland	11	27	38

De gemengde innovatiebedrijven liggen verdeeld over alle regio's, maar komen vooral voor in Zuidoost-Nederland (veehouderij) en in mindere mate in het Zuidwestelijk Kleigebied (tuinbouw). Op een groot deel van de innovatiebedrijven in Zuidoost-Nederland komt naast akkerbouw een omvangrijke veehouderijtak (vleesvarkens, melk- en vleesvee) voor. Ook bestaat er een grote verscheidenheid aan gewassen op de innovatiebedrijven binnen dit gebied.

#### *LEI-bedrijven*

Om de resultaten van de innovatiebedrijven te kunnen toetsen zijn per regio gangbare "referentiebedrijven" uit het Bedrijven-Informatienet geselecteerd. Voor de selectie zijn de volgende criteria gehanteerd:

- regionale ligging moet overeenstemmen met die van de innovatiebedrijven;
- gespecialiseerd akkerbouwbedrijf (minstens 80% sbe akkerbouw).

Vanwege het gemengde karakter van de innovatiebedrijven in Zuidoost-Nederland bestaat de referentiegroep in deze regio uit zowel gemengde als gespecialiseerde akkerbouwbedrijven (minstens 20% sbe akkerbouw).

## 2.2 Evaluatie en analyse

De bedrijfseconomische evaluatie richt zich op een analyse van de opbrengsten en kosten die kenmerkend zijn voor de geïntegreerde bedrijfsvoering. Schematisch betreft dit de volgende variabelen:

---

Opbrengsten gewassen (kilogramopbrengst, kwaliteit, prijs)

Kosten gewassen:

- uitgangsmateriaal (prijs, kwaliteit, ras)
- bemesting (volume, samenstelling)
- gewasbescherming (volume, prijs)
- overige gewasgebonden kosten)

Bewerkingskosten (gld./ha):

- arbeid (uren, prijs)
- mechanisatie (investeringen en kosten verzorgings- en spuitapparatuur)
- loonwerk (gld./ha)

Nettobedrijfsresultaat (gld./ha)

---

De cijfers in de tabellen en figuren zijn gebaseerd op gemiddelden van groepen bedrijven. De groepen van innovatiebedrijven bevatten relatief weinig bedrijven zodat de invloed van een enkel bedrijf op het groepsgemiddelde groot kan zijn. De resultaten van de referentiegroepen zijn, afhankelijk van de regio, gebaseerd op 40 tot 70 bedrijven per regio. Soms is naast het gemiddelde, ook de spreiding aangegeven door middel van het gemiddelde van de 20% "beste" en 20% "slechtste" bedrijven. Verschillen tussen de groepen van innovatie- en LEI-bedrijven zijn getoetst op statistische significantie.

Een volledige economische evaluatie omvat in theorie de volgende drie onderdelen:

1. vaststellen van de uitgangssituatie van zowel innovatie- als LEI-bedrijven op basis van gegevens uit de periode voorafgaande aan het project (1987-1989);

2. analyseren en vergelijken van de ontwikkeling van de resultaten gedurende het project (1990-1993);
3. nagaan of de bedrijven de bereikte situatie na afloop van het project vasthouden (1994 en later).

Jammer genoeg waren onvoldoende economische gegevens van de bedrijven bekend van de periode voorafgaande aan het project. Na beëindiging van het project in 1993 werden de bedrijven niet langer "gevolgd". Deze studie beperkt zich dan ook tot onderdeel 2, de feitelijke projectperiode.

De door de innovatiebedrijven behaalde resultaten bieden aanknopingspunten voor perspectievenstudies waarbij de consequenties van grootschalige omschakeling of gevolgen voor de langere termijn op regionaal of nationaal niveau worden verkend. Binnen dit onderzoek is geen perspectievenstudie uitgevoerd.



### 3. BEDRIJFSRESULTATEN

Voor beoordeling van de bedrijfsresultaten is het noodzakelijk inzicht te hebben in de bedrijfsomvang en de bouwplansamenstelling van beide groepen bedrijven. Immers verschillen in bedrijfsomvang of bouwplan zijn mede van invloed op verschillen tussen bedrijfsresultaten. De achterliggende vraag is ook in hoeverre de genoemde structuurverschillen noodzakelijk zijn voor een geïntegreerde bedrijfsvoering.

#### 3.1 Bedrijfsstructuur: bedrijfsgrootte en bouwplan

Omdat de resultaten van de bedrijven op het totaal beeld worden beoordeeld, is het goed te weten in hoeverre de bedrijfsstructuur van de innovatiebedrijven verschilt ten opzichte van de LEI-bedrijven. Qua bedrijfsoppervlakte zijn de innovatiebedrijven gemiddeld genomen 15 ha groter dan de LEI-bedrijven, namelijk 58 ha tegenover 43 ha 1). Regionaal bestaan belangrijke afwijkingen (tabel 3.1). In het Centraal zeeleigebied hebben de innovatie- en LEI-bedrijven een vergelijkbare bedrijfsoppervlakte (circa 45 ha) terwijl innovatiebedrijven in het Zuidwesten met een bedrijfsoppervlakte van 76 ha gemiddeld 20 ha groter zijn dan andere akkerbouwbedrijven in deze regio.

Tabel 3.1 Gemiddelde bedrijfsoppervlakte (ha cultuurgrond) van de innovatiebedrijven (gi) en LEI-bedrijven (lei) naar regio

Regio	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
NZK	55	58	73	59	71	59	69	59
CZK	45	41	45	46	45	45	44	44
ZWK	69	48	68	47	68	48	65	45
NON	65	50	69	51	70	52	73	54
ZON	41	28	42	26	43	28	38	30
NL	54	44	58	42	58	43	57	44

- 1) Bij de selectie zijn kleinere bedrijven bewust gemeden en grotere bedrijven met name opgenomen om effecten van een geïntegreerde benadering bij toepassing op grotere bedrijfsschaal te kunnen bestuderen.

De samenstelling van het bouwplan is van invloed op de omvang van de opbrengsten en kosten per hectare per groep innovatiebedrijven is het bouwplan vergeleken met de gemiddelde bouwplansamenstelling in de regio (tabel 3.2). Het blijkt dat de innovatiebedrijven in het Noordelijk zeekleigebied minder granen en meer (poot)aardappelen telen dan de akkerbouwbedrijven in hun omgeving 1). In het Centraal zeekleigebied komen de bouwplannen van de innovatiebedrijven redelijk overeen met het bouwplan in het gebied. In het Zuidwestelijk zeekleigebied bestaat een grote diversiteit aan gewassen. In deze regio komen op de innovatiebedrijven aanvankelijk meer granen voor en min-

Tabel 3.2 *Bouwplansamenstelling (in % van de oppervlakte bouwland) van de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-bedrijven (lei) naar regio*

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Noordelijk zeeklei</i>								
graan	27	39	33	35	31	39	31	38
aardappel	29	24	28	23	30	23	29	25
suikerbiet	21	19	20	19	20	18	17	17
overige	23	18	19	23	19	20	23	20
<i>Centraal zeeklei</i>								
graan	24	24	22	24	25	21	28	23
aardappel	32	30	29	30	28	31	28	32
suikerbiet	24	24	24	24	22	24	21	22
overige	20	22	25	22	25	24	23	23
<i>Zuidwestelijk zeeklei</i>								
graan	39	33	33	32	36	33	34	35
aardappel	20	21	20	21	22	22	22	20
suikerbiet	15	17	16	17	16	17	15	17
overige	26	29	31	30	26	28	29	28
<i>Noordoostelijk zand</i>								
graan	19	19	22	17	21	19	21	20
aardappel	36	46	33	44	32	47	30	44
suikerbiet	23	20	21	22	22	21	21	21
overige	22	15	24	17	25	13	28	15
<i>Zuidoostelijk zand</i>								
graan	24	24	15	23	18	18	21	19
aardappel	28	20	31	23	30	23	29	23
suikerbiet	22	22	21	20	23	23	22	23
overige	26	34	33	34	29	36	28	35

1) In de regio Noordelijk zeeklei zijn met name pootaardappelbedrijven gezocht.

der overige gewassen (onder andere witlofwortelen, bloembollen, grasland, verhuur) waardoor er op de innovatiebedrijven sprake is van een enigszins extensiever bouwplan. Geleidelijk aan is het bouwplan van de innovatiebedrijven iets intensiever geworden.

Het bouwplan van de innovatiebedrijven in Noordoost-Nederland bevat vanwege bouwplanverruiming (Wijnands et al., 1992) opmerkelijk minder (fabrieks)aardappelen en meer overige gewassen (onder andere braak). Vanwege het streven om een bedrijfssysteem zonder grondontsmetting te realiseren moest het traditionele 1 op 2 bouwplan vervangen worden door een ruimer bouwplan. Om bedrijfseconomische redenen werd niet verder verruimd dan 1 op 3 (ter Beke, 1992).

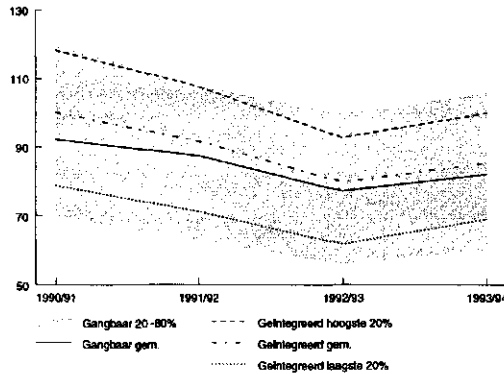
De diversiteit aan bedrijfstypen is in Zuidoost-Nederland het grootst. Het bouwplan van de innovatiebedrijven bevat meer aardappelen en peulvruchten ten opzichte van bedrijven in deze regio. De aardappelteelt op de innovatiebedrijven in Zuidoost-Nederland omvat veel vormen. Daarbij is de fabrieksaardappelteelt enigszins oververtegenwoordigd in vergelijking met de totale regio. Gewassen voor de voederwinning (onder andere kunstweide en snijmaïs) vallen onder de overige gewassen.

### **3.2 Rentabiliteit**

Beoordeling en vergelijking van de rentabiliteit van bedrijven of groepen bedrijven kan plaatsvinden op basis van de opbrengsten per honderd gld. kosten. Het kengetal "opbrengsten per 100 gld. kosten" geeft de relatieve rentabiliteit weer. Vooral in situaties waarin sprake is van grote verschillen in bedrijfsgrootte en -typering is dit een gebruikelijk kengetal.

Figuur 3.1 laat zien hoe de totale opbrengsten zich in verhouding tot de totale kosten ontwikkelden op de innovatiebedrijven en op de (akkerbouw)bedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI. De opbrengsten per honderd gulden kosten van beide groepen bedrijven hadden een opmerkelijk verloop. Over het boekjaar 1990 bleek dat de innovatiebedrijven gemiddeld zeker geen slechter bedrijfsresultaat behaalden dan het gemiddelde bedrijf in de regio (Wijnands et al, 1992). Uit de figuur blijkt dat:

- de rentabiliteit van beide groepen bedrijven in de loop der jaren aanmerkelijk is verslechterd (malaise in de akkerbouw) maar zich in 1993 enigszins heeft hersteld dankzij de hogere prijzen voor aardappelen en uien (vrije producten);
- de rentabiliteit van de innovatiebedrijven jaarlijks op een gunstiger niveau ligt maar dat het absolute verschil tussen beide groepen in de loop der jaren kleiner is geworden;
- naarmate de productprijzen daalden werd het verschil tussen beide groepen kleiner;



*Figuur 3.1 Ontwikkeling en spreiding van de opbrengsten per honderd gld. kosten van de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-bedrijven (lei)*

- de spreiding tussen de innovatiebedrijven kleiner is dan tussen de LEI-bedrijven;
- de "mindere" en de "betere" bedrijven in de LEI-steekproef voorkomen.

De vraag is of en in hoeverre de afname van het verschil in opbrengsten per honderd gulden kosten tussen beide groepen daadwerkelijk samenhangt met de geïntegreerde bedrijfsvoering. Immers de weergegeven rentabiliteitskengetallen hebben betrekking op de gehele bedrijfsvoering en omvatten ook de resultaten van bedrijfsactiviteiten die niet tot de geïntegreerde akkerbouw behoren (bijvoorbeeld veehouderij, werk voor derden).

Een vergelijkbare trend is per regio waar te nemen (tabel 3.2). In 1992 is de rentabiliteit van de innovatiebedrijven in het Centraal zeekele gebied ten opzichte van de LEI-bedrijven in deze regio gunstiger geworden (in 1993 gehandhaafd). In het Zuidwestelijk kleigebied is het rentabiliteitsverschil tussen innovatie- en LEI-bedrijven geleidelijk aan verdwenen. De rentabiliteitsdip die de innovatiebedrijven in Noordoost-Nederland in 1991 ondervonden is vooral veroorzaakt doordat de om-niet beschikbaar gestelde WMD-gronden (Waterleiding Maatschappij Drenthe) waarop fabrieksaardappelen zouden worden verbouwd, te laat beschikbaar kwamen. Opmerkelijk is tenslotte dat vooral de bedrijven in de kleigebieden profiteerden van een rentabiliteitsverbetering in 1993.

De opbrengsten per honderd gulden kosten zeggen onvoldoende over de geïntegreerde bedrijfsvoering op zich, omdat ook de resultaten van andere bedrijfsactiviteiten in dit kengetal zijn opgenomen. Een verdere analyse van de financiële opbrengsten en kosten van de gewassen geeft meer inzicht in de bedrijfseconomische effecten van de geïntegreerde aanpak.

Tabel 3.3 Opbrengsten per 100 gld. kosten van de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-bedrijven (lei) naar regio

Regio	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
NZK	105	96	101	94	78	76	84	83
CZK	108	109	94	95	81	77	92	89
ZWK	99	90	86	83	75	72	84	84
NON	87	87	76	82	83	80	82	80
ZON	98	87	94	86	84	79	83	79
NL	100	92	92	88	80	77	85	82

### 3.3 Opbrengsten en kosten gespecificeerd

In het nettobedrijfsresultaat zijn alle kosten en opbrengsten van een bedrijf verwerkt, inclusief de arbeidskosten. Vanwege verschillen in bedrijfsgrootte zijn het bedrijfsresultaat, de kosten en de opbrengsten in guldens per hectare geanalyseerd.

In tabel 3.4 zijn de gemiddelde bedrijfseconomische resultaten weergegeven van zowel de innovatiebedrijven als van de groep (akkerbouw)bedrijven uit het Bedrijven-Informatienet. De resultaten per regio staan in bijlage 1. Uit de opbrengsten veehouderij blijkt het gemengde karakter van een groot aantal deelnemende innovatiebedrijven. Deze bedrijven liggen vooral in de regio Zuidoost-Nederland, een gebied waar relatief veel gemengde bedrijven voorkomen. Op de gemengde innovatiebedrijven komt meer dan de helft van de totale opbrengsten per hectare voor rekening van de veehouderij. Aan gewassen die voor de eigen voederverzorging worden geteeld (bijvoorbeeld snijmaïs) zijn geen financiële opbrengsten voor marktbaar gewassen toegekend (interne levering).

In enkele andere regio's (NZK, CZK) vertonen de opbrengsten van de veehouderij en de overige opbrengsten een lichte toename doordat een enkel bedrijf gedurende het project een nieuwe nevenactiviteit (pluimveehouderij, tuinbouw) heeft opgepakt.

Hoewel de resultaten in tabel 3.3 betrekking hebben op het totaal van bedrijfsactiviteiten van beide groepen bedrijven (inclusief neventakken) onderscheiden een aantal kostenposten van de innovatiebedrijven zich in gunstige zin ten opzichte van de LEI-bedrijven (onder andere bemesting en gewasbescherming). Voor zaaizaad en pootgoed is het omgekeerde het geval. Het positieve verschil in nettobedrijfsresultaat tussen de innovatie- en LEI-bedrijven is geleidelijk aan kleiner geworden maar lijkt niet te zijn veroorzaakt door het kleiner wordende verschil in opbrengsten van marktbaar gewassen. Vooral de

kosten voor arbeid, machines en werktuigen en de algemene kosten namen op de innovatiebedrijven sterker toe dan op de LEI-bedrijven.

Het gemengde karakter van een aantal innovatiebedrijven belemmert een juiste beoordeling van de rentabiliteit van de akkerbouwactiviteiten op deze bedrijven. Een beter inzicht wordt verkregen via een nadere analyse van de opbrengsten en kosten van de marktbaar gewassen en de van bewerkingskosten.

Tabel 3.4 Gemiddelde opbrengsten en kosten van de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-bedrijven a) (lei)

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Marktbaar gewassen	6.730	6.160	6.230	5.830	5.340	5.100	5.940	5.590
Veehouderij	2.430	1.220	2.630	2.240	2.580	1.920	2.460	1.340
Overige	230	220	300	200	290	180	340	210
<b>Totale opbrengsten</b>	<b>9.390</b>	<b>7.600</b>	<b>9.160</b>	<b>8.270</b>	<b>8.210</b>	<b>7.200</b>	<b>8.740</b>	<b>7.140</b>
<i>Kosten per ha (gld.)</i>								
arbeid	1.990	2.150	2.080	2.330	2.190	2.360	2.260	2.270
werk door derden	610	580	670	610	640	630	670	660
machines en werktuigen	1.370	1.330	1.510	1.380	1.560	1.400	1.650	1.360
grond en gebouwen (pb)	1.730	1.310	1.760	1.410	1.780	1.410	1.800	1.340
veestapel	1.470	680	1.640	1.420	1.640	1.240	1.700	890
zaden, plant- en pootgoed	730	610	760	640	760	640	670	610
meststoffen	250	350	260	340	230	290	210	260
bestrijdingsmiddelen	400	530	390	540	400	560	410	560
overige toegerekende kosten	100	80	130	90	170	120	150	110
algemeen	680	620	720	670	780	670	800	630
<b>Totale kosten (pb)</b>	<b>9.330</b>	<b>8.240</b>	<b>9.920</b>	<b>9.430</b>	<b>10.150</b>	<b>9.320</b>	<b>10.320</b>	<b>8.690</b>
<b>Nettobedrijfsresultaat (pb)</b>	<b>60</b>	<b>-640</b>	<b>-760</b>	<b>-1.160</b>	<b>-1.940</b>	<b>-2.120</b>	<b>-1.580</b>	<b>-1.550</b>
<b>Arbeidsopbrengst ond. (pb)</b>	<b>1.610</b>	<b>1.050</b>	<b>810</b>	<b>720</b>	<b>-220</b>	<b>-220</b>	<b>280</b>	<b>290</b>
<b>Opbrengst/100 gld. kosten</b>	<b>100</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>88</b>	<b>80</b>	<b>77</b>	<b>85</b>	<b>82</b>

a) Bedrijven in ZON-gebied > 20% sbe akkerbouw.

## 4. MARKTBARE GEWASSEN

Bij de interpretatie van de verschillen tussen innovatie- en LEI-bedrijven zijn niet alleen de ontwikkelingen van de innovatiebedrijven belangrijk. De verschillen worden evengoed beïnvloed doordat ook de LEI-bedrijven zoeken naar mogelijkheden om kosten te besparen en zo doende hun bedrijfsvoering in meer duurzame richting aanpassen. In dit hoofdstuk worden de resultaten van de marktbaar gewassen voor beide groepen bedrijven op bouwplanniveau weergegeven. Dit betekent dat de bouwplansamenstelling nog op de cijfers van invloed is (tabel 4.1). De resultaten per regio staan in bijlage 2.

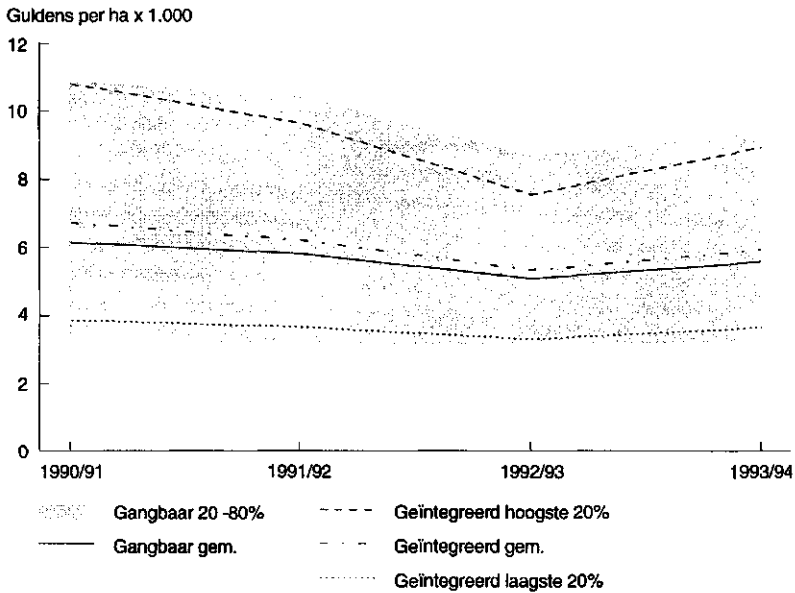
Tabel 4.1 Gemiddelde saldi (gld. per hectare) voor de marktbaar gewassen voor de innovatie-bedrijven (gi) en de LEI-bedrijven a) (lei)

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Opbrengsten per ha (gld.)</i>								
Marktbaar gewassen	6.730	6.160	6.230	5.830	5.340	5.100	5.940	5.590
<i>Toegerekende kosten per ha (gld.)</i>								
zaden, plant- en pootgoed	690	590	740	620	740	620	640	590
meststoffen	210	300	220	300	190	250	170	220
bestrijdingsmiddelen	390	500	370	520	380	540	400	540
overige	100	80	130	90	170	120	150	110
Toegerekende kosten	1.390	1.470	1.460	1.530	1.480	1.530	1.360	1.460
Saldo I	5.340	4.690	4.770	4.300	3.860	3.570	4.580	4.130
Werk door derden	580	550	640	560	600	590	620	620
Saldo II	4.760	4.140	4.130	3.710	3.260	2.980	3.960	3.510

a) Bedrijven in ZON-gebied > 20% sbe akkerbouw.

## 4.1 Brutogeldopbrengst

In het voorgaande hoofdstuk bleek dat in vrijwel alle gebieden de inkomsten grotendeels uit de financiële opbrengsten van de marktbaar gewassen bestaan. Het verloop van de opbrengsten van marktbaar gewassen vertoont grote overeenkomst met het verloop van de opbrengsten per honderd gulden kosten. In de loop van de jaren is het absolute verschil in opbrengsten tussen de innovatie- en LEI-bedrijven afgenomen (van 570 gld. tot 350 gld. per hectare) wat veroorzaakt kan zijn door hoeveelheidseffecten, prijseffecten of een combinatie van beide. Prijseffecten zijn vaak het gevolg van ontwikkelingen in de markt maar kunnen ook samenhangen met de kwaliteit van de geleverde producten. Zowel de kwaliteit van de producten als de fysieke opbrengst kan rechtstreeks beïnvloed zijn via de duurzame teeltstrategieën zoals die op de innovatiebedrijven worden toegepast. De vraag is dan in hoeverre de genoemde effecten aan de geïntegreerde bedrijfsvoering zijn toe te rekenen. Bij de evaluatie van de resultaten per gewas komen deze aspecten nader aan de orde.



Figuur 4.1 Brutogeldopbrengsten (gld. per hectare) op de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-bedrijven (lei)



Uit figuur 4.1 blijkt dat de brutogeldopbrengsten behoorlijk zijn afgenomen, wat hoofdzakelijk samenhangt met de gedaalde productprijzen. Alleen in het laatste projectjaar 1993 vertonen de geldopbrengsten een verbetering, vanwege de hogere prijzen voor vrije producten (aardappelen, uien). Opvallend is dat deze prijsfluctuaties vooral effect hebben bij de groep bedrijven met de hoogste geldopbrengsten (vijfde kwintiel). Vooral het jaar 1992 heeft voor de bedrijven met de hoogste opbrengsten aanzienlijk lagere opbrengsten gegeven. De groep bedrijven met de laagste geldopbrengsten (eerste kwintiel) teelden vooral marktorderingsgewassen, waarvan de prijs nauwelijks aan schommelingen onderhevig is.

Afhankelijk van de regio zijn de opbrengsten van de marktbaar gewassen in twee jaar tijd meer of minder sterk gedaald (tabel 4.2).

In het Centraal zeeleigebied bedroeg deze daling tussen 1990 en 1992 ruim 2.400 gld. per hectare voor beide groepen bedrijven, maar herstelde zich in 1993 voor een deel.

Tabel 4.2 *Opbrengsten marktbaar gewassen (gld. per hectare) voor de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-steekproefbedrijven naar regio*

Regio	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
NZK	8.210	6.730	7.710	6.800	5.750	5.590	6.450	6.070
CZK	9.650	9.500	8.670	8.310	7.230	7.120	8.410	8.230
ZWK	5.500	5.780	5.010	5.460	4.550	4.710	5.280	5.490
NON	4.940	5.020	4.390	4.730	4.830	4.550	4.760	4.450
ZON	4.910	5.070	4.810	4.740	3.980	4.360	4.320	4.670
Nederland	6.730	6.160	6.230	5.830	5.340	5.100	5.940	5.590

Verschillen in opbrengsten zijn niet zonder meer toe te schrijven aan verschillen tussen bedrijfssystemen omdat ook niet-systeemspecifieke factoren op de hoogte en ontwikkeling van invloed zijn (onder andere bouwplansamenstelling voorzover geen samenhang met de geïntegreerde aanpak, grondsoort).

De opbrengsten van marktbaar gewassen van de innovatiebedrijven in het Noordelijk zeeleigebied liggen ruim boven het gemiddelde van de regio. Dit is onder meer het gevolg van het grotere aandeel aardappelen in het bouwplan van de innovatiebedrijven in dit gebied. In Zuidwest-Nederland is het omgekeerde het geval. De lagere opbrengsten marktbaar gewassen voor de innovatiebedrijven in deze regio hangen onder andere samen met het extensievere bouwplan.

Enkele innovatiebedrijven in Noordoost-Nederland hebben de fabrieks-aardappelen in 1991 pas laat kunnen poten wat geleid heeft tot lage opbrengsten. Ondanks het geringere aandeel (fabrieks)aardappelen ligt de financiële opbrengst van de innovatiebedrijven in Noordoost-Nederland in 1992 voor het eerst en in 1993 wederom (300 gld. per hectare) boven het regiogemiddelde. In Zuidoost-Nederland ligt de opbrengst van de marktbaar gewassen van de innovatiebedrijven ondanks een groter aandeel aardappelen gemiddeld lager dan de LEI-bedrijven. Deze lagere financiële opbrengst wordt veroorzaakt door lagere fysieke opbrengsten (onder andere door droogteschade in 1990), de lage financiële opbrengstprijs van consumptieaardappelen en het relatief grote aantal innovatiebedrijven in dit gebied dat fabrieks-aardappelen teelt.

## **4.2 Toegerekende kosten**

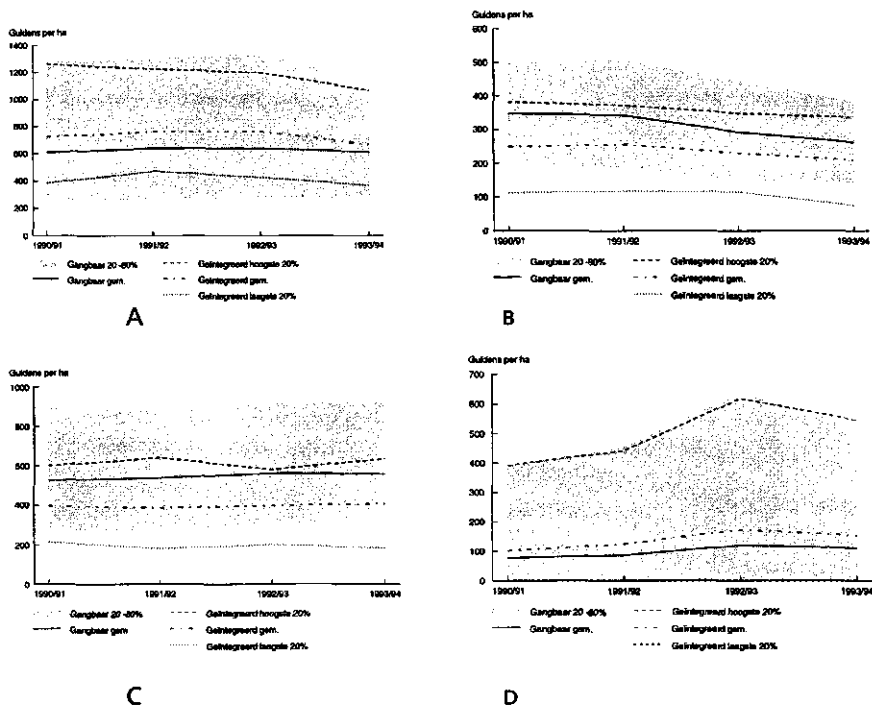
De toegerekende kosten geven een goede indicatie van de verschillen tussen beide groepen bedrijven. Vanuit de doelstelling van geïntegreerde akkerbouw mocht bijvoorbeeld ook verwacht worden dat de kosten van meststoffen en bestrijdingsmiddelen op de innovatiebedrijven lager zouden zijn dan op de LEI-bedrijven. De kosten voor uitgangsmateriaal en de overige toegerekende kosten zijn daarentegen hoger (tabel 4.3).

### **4.2.1 Uitgangsmateriaal**

De keuze voor een specifiek ras wordt onder andere bepaald door de vereiste kwaliteit, het niveau van de resistenties, het gewenste opbrengstniveau en de vlotte ontwikkeling waaraan een gewas moet voldoen.

Veelal kan bij het gebruik van resistentere rassen met een lagere dosering van chemische middelen worden volstaan. Een bedrijfsvoering die gericht is op een laag gebruik van chemische middelen vereist een rassenkeuze gericht op veelzijdige resistentie tegen ziekten en plagen. Het zijn vaak de nieuwere (monopolie)rassen die aan deze eisen voldoen, maar die meestal ook duurder zijn.

Figuur 4.2A laat zien dat de kosten van uitgangsmateriaal op de innovatiebedrijven gedurende de periode 1990-1993 gemiddeld bijna 100 gld. per hectare hoger liggen dan op de bedrijven uit het Bedrijven-Informatienet. Het verschil tussen de innovatie- en LEI-bedrijven is gedurende de periode 1990-1992 geleidelijk aan toegenomen met een kleine dertig gulden per hectare. Hieruit blijkt dat het gebruik van hoogwaardig uitgangsmateriaal gedurende deze periode verder is toegenomen. In 1993 neemt het verschil echter weer af. De kosten voor uitgangsmateriaal op de innovatiebedrijven in de kleigebieden daalden veel sterker dan op de LEI-bedrijven (zie consumptie- en pootaardappelen). Rekening houdend met de lagere prijzen voor zaaizaad en pootgoed betekent dit dat LEI-bedrijven in 1993 in toenemende mate duurder, hoogwaardiger uitgangsmateriaal zijn gaan gebruiken. Dit effect is onder andere



**Figuur 4.2** Ontwikkeling van de kosten (gld. per hectare) van uitgangsmateriaal [A], meststoffen [B], gewasbescherming [C] en overige variabele kosten [D] op de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-bedrijven (lei)

**Tabel 4.3** Kosten (gld. per hectare) van uitgangsmateriaal van de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-steekproefbedrijven naar regio

Regio	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
NZK	930	700	780	710	810	690	670	610
CZK	990	810	1.000	840	1.010	870	840	860
ZWK	500	510	520	510	570	510	460	490
NON	460	550	630	620	560	580	570	550
ZON	540	450	680	530	670	550	630	560
Nederland	690	590	740	620	740	620	640	590

een gevolg van de "regulering grondontsmetting" (MJP) die in 1993 van kracht is geworden. Bedrijven zijn via deze regeling als het ware gestimuleerd meer AM-resistente rassen te gebruiken in het kader van de beheersing van aardappelmoeheid (AM).

Tabel 4.3 geeft inzicht in de regionale kostenniveaus voor uitgangsmateriaal. Afhankelijk van de regio zijn de verschillen groter (NZK, CZK) of juist kleiner (ZWK, NON). In regio's met een belangrijk aandeel poot- en consumptie-aardappelen in het bouwplan (NZK, CZK) liggen de kosten per hectare op een aanzienlijk hoger niveau dan elders. In het Noordelijk zeekleigebied wordt dit verschil vergroot doordat een enkel innovatiebedrijf zeer hoogwaardig pootgoed teelt (onder andere stamselectie, teelt S-pootgoed). Dit houdt in dat een deel van dit kostenverschil niet toegeschreven kan worden aan de geïntegreerde teeltstrategie.

In enkele regio's (met name NON, NZK) zijn de verschillen in bouwplanintensiteit tussen innovatie- en LEI-bedrijven van invloed. Opvallend is dat de kosten van uitgangsmateriaal op de LEI-bedrijven in het Centraal zeekleigebied sterker zijn toegenomen dan op de innovatiebedrijven. Dit is een aanwijzing dat ook op de LEI-bedrijven in dit gebied in toenemende mate duurdere, resistente rassen hebben ingezet. In het laatste projectjaar liggen de kosten voor uitgangsmateriaal op innovatiebedrijven in enkele regio's onder het niveau van de LEI-bedrijven (CZK, ZWK).

#### 4.2.2 Bemesting

Het verschil in kosten van verbruikte meststoffen op de akkerbouwgewassen tussen de innovatiebedrijven en LEI-bedrijven is teruggelopen van gemiddeld 100 gld. naar 50 gld. per hectare (figuur 4.2B). Deze afname wordt veroorzaakt doordat de kosten op de LEI-bedrijven sterker zijn gedaald dan op de innovatiebedrijven. Deze ontwikkeling hangt samen met de voortgaande vermindering van het verbruik van kunstmest, de gedaalde prijzen van zowel stikstofmeststoffen als dierlijke mest en de toegenomen inzet van goedkope dierlijke mest (Venema et al, 1995).

Het landelijke beeld is van toepassing voor elke regio (tabel 4.4). Wel kan de omvang van het verschil voor de diverse regio's sterk afwijken van het landelijke gemiddelde.

In het Zuidwestelijk Kleigebied bedraagt het verschil tussen innovatie- en LEI-bedrijven ruim honderd gulden per hectare in het voordeel van de innovatiebedrijven. Hierbij moet rekening gehouden worden met de invloed van het extensievere bouwplan op de innovatiebedrijven in deze regio. In het Centraal kleigebied is het verschil afgenomen van ruim honderd tot circa veertig gulden per hectare in 1992 ten gevolge van de gerealiseerde kostenbesparing op de LEI-bedrijven. In 1993 realiseerden de innovatiebedrijven in dit gebied een opmerkelijke kostenreductie. Duidelijk afwijkend is ook het lage kostenniveau

voor meststoffen in het Zuidoostelijk zandgebied (overschotgebied dierlijke mest).

Tabel 4.5 geeft inzicht in de verdeling van de bemestingskosten op bedrijfsniveau. Jaarlijks blijken zowel de totale kosten van meststoffen als de kosten van kunstmeststoffen op de innovatiebedrijven lager te zijn dan op de LEI-bedrijven. Hieruit blijkt dat de besparingen vooral via een verminderde inzet van kunstmest zijn gerealiseerd. Voor stikstof is dit deels een gevolg van een reële verlaging van het bemestingsniveau (onder andere braak) en deels een gevolg van verbeterde efficiency bij het gebruik van dierlijke mest die gerealiseerd wordt door overschakeling van najaars- naar voorjaarstoepassing. Verder is bij de bemestingsstrategie gebruikt gemaakt van diverse teelt-, perceels-, en gewasspecifieke hulpmiddelen zoals N-min in het voorjaar, NBS, bladsteeltjes of N-vensters en is de stikstofbemesting afgestemd op een optimale kwantiteit en kwaliteit van de productie, vitaliteit en gezondheid van de gewassen en beperking van de N-verliezen (Wijnands et al., 1995).

Tabel 4.4 Kosten van meststoffen (marktbaar gewassen, gld. per hectare) van de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-bedrijven (lei) naar regio

Regio	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
NZK	260	290	280	290	230	260	210	240
CZK	210	330	240	310	220	260	170	250
ZWK	240	350	250	370	200	330	210	280
NON	280	330	260	340	230	290	200	240
ZON	120	170	100	170	90	130	90	110
Nederland	210	300	220	300	190	250	170	220

Tabel 4.5 Verdeling van bemestingskosten (gld. per hectare) naar meststof van de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-steekproefbedrijven

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Kunstmest	190	280	200	280	170	240	160	210
Organische mest	40	40	40	40	30	30	30	20
Kalk	20	30	20	20	20	20	10	20
Overige meststoffen	0	0	0	0	10	0	10	0
Totaal	250	350	260	340	230	290	210	250

Voor fosfaat werd de bemesting veelal teruggebracht tot het niveau van de fosfaatafvoer. De fosfaataanvoer vond voornamelijk via de dierlijke mest plaats waardoor het kunstmestverbruik sterk omlaag gebracht kon worden.

#### 4.2.3 Gewasbescherming

De ontwikkeling van de kosten van verbruikte gewasbeschermingsmiddelen is weergegeven in figuur 4.2C. Gemiddeld liggen de kosten van gewasbescherming op de innovatiebedrijven circa 140 gld. per hectare lager dan op de LEI-bedrijven. Uit de gemiddelden van het onderste en het bovenste kwintiel blijkt dat de gewasbeschermingskosten een behoorlijke variatie vertonen.

Op zowel de innovatie- als LEI-bedrijven zijn de gewasbeschermingskosten licht toegenomen. Na correctie voor prijsontwikkelingen blijkt het volume op de LEI-bedrijven nagenoeg stabiel te zijn terwijl de middeleninzet op de innovatiebedrijven - met uitzondering van het laatste projectjaar 1993 - is gedaald (zie hoofdstuk 7).

Hoewel de innovatiebedrijven in alle regio's aanzienlijk lagere kosten van gewasbescherming behaalden zijn de verschillen tussen de regio's aanzienlijk (tabel 4.6).

Bij interpretatie van deze resultaten moet rekening gehouden worden met bouwplanverschillen. In het Centraal zeeleigebied waar de innovatiebedrijven gemiddeld circa 350 gld. per hectare aan gewasbeschermingsmiddelen hebben besteed is het verschil in kosten het grootst. Dit verschil is circa 250 gld. per hectare en constant. In het Noordelijk zeeleigebied liggen de kosten van de innovatiebedrijven gemiddeld 45 gld. per hectare onder de LEI-bedrijven. De omvang van dit verschil is enigszins misleidend omdat het bouwplan van de innovatiebedrijven in deze regio relatief wat meer aardappelen bevat en de groepssamenstelling in 1991 vanwege uitbreiding is gewijzigd. Bovendien lagen de kosten voor gewasbescherming van de innovatiebedrijven in deze regio

Tabel 4.6 Kosten (gld. per hectare) voor gewasbescherming van de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-bedrijven (lei) naar regio

Regio	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
NZK	530	520	470	520	470	550	500	550
CZK	400	650	370	640	390	660	400	650
ZWK	320	450	310	490	350	510	310	470
NON	520	600	530	620	530	640	550	690
ZON	220	360	210	390	220	430	260	430
Nederland	390	500	370	520	380	540	400	540

in 1990 nog een fractie boven die van de LEI-bedrijven maar nadien is deze situatie omgekeerd. Ondanks de doorgevoerde bouwplanextensivering op de innovatiebedrijven in Noordoost-Nederland ligt het niveau van de gewasbeschermingskosten op bedrijfsniveau (530 gld. per hectare) gemiddeld slechts 100 gld. per hectare lager. Opvallend is dat het verschil in gewasbeschermingskosten geleidelijk aan groter is geworden omdat de kosten op de LEI-bedrijven sterker zijn toegenomen dan op de innovatiebedrijven. Rekening houdend met de prijsontwikkeling van gewasbeschermingsmiddelen betekent dit dat de innovatiebedrijven het ingezette volume aan gewasbeschermingsmiddelen steeds verder hebben gereduceerd.

In het andere zandgebied (ZON) liggen de gewasbeschermingskosten van de innovatiebedrijven ondanks het toch al lage niveau (230 gld. per hectare), gemiddeld nog 170 gld. per hectare onder de LEI-bedrijven.

Ook in het Zuidwesten hebben de innovatiebedrijven gemiddeld een extensiever bouwplan dan bedrijven in hun omgeving. Dit heeft er mede toe bijgedragen dat de kosten gemiddeld 160 gld. per hectare lager zijn.

#### 4.2.4 Overige variabele kosten

Figuur 4.2D geeft aan dat de overige kosten (onder andere areaalheffingen, keurings- en plomberingkosten) op de innovatiebedrijven aanvankelijk sterker zijn toegenomen dan op de LEI-bedrijven. In 1993 hoefde landelijk minder areaalheffing, keur- en plombeeloon te worden afgedragen (Venema et al., 1995) wat resulteerde in lagere overige kosten van zowel innovatie- als LEI-bedrijven.

Het grotere aandeel pootaardappelen (met name NZK) vormt in combinatie met de afwijkende rassenkeuze bij de pootaardappelteelt (meer licentierassen) de belangrijkste verklaring voor dit verschil. Het is overigens de vraag of en in hoeverre dergelijke kosten in verband gebracht moeten worden met het bedrijfssysteem. De kosten hangen immers samen met het doel waarvoor het gewas wordt geteeld (pootgoed) en niet zozeer met het bedrijfssysteem.

Het blijkt dat het verloop van de overige toegerekende kosten in alle regio's overeenstemt met het landelijke beeld. Qua kostenniveau is echter sprake van omvangrijke regionale verschillen (tabel 4.7)

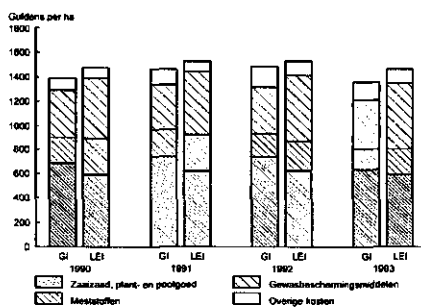
In het Noordelijk zeeleigebied wordt het verschil vooral beïnvloed door het grotere bouwplanaandeel pootaardappelen op de innovatiebedrijven. In de regio's waar pootaardappelen worden geteeld (NZK, CZK) is bovendien de variatie het grootst. Op de LEI-bedrijven in het Centraal zeeleigebied zijn de overige toegerekende kosten in 1992 sterker toegenomen dan op de innovatiebedrijven. Ook op deze bedrijven moet de oorzaak gezocht worden in rasverschuivingen.

Tabel 4.7 Overige kosten (gld. per hectare) van de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-steekproefbedrijven naar regio

Regio	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
NZK	330	160	340	220	470	300	400	250
CZK	180	130	210	140	270	230	370	260
ZWK	10	30	10	40	20	30	20	30
NON	10	40	20	40	60	50	30	40
ZON	20	40	30	20	40	50	30	50
Nederland	100	80	130	90	170	120	150	110

#### 4.2.5 Samenvatting toegerekende kosten

In het voorgaande zijn achtereenvolgens de kosten voor uitgangsmateriaal, bemesting, gewasbescherming en overige variabele kosten besproken. Figuur 4.3 geeft een samenvattend overzicht van deze kosten en maakt zichtbaar dat de kostenverschillen tussen innovatie- en LEI-bedrijven tot en met 1992 geleidelijk kleiner zijn geworden. In het laatste projectjaar nam het verschil toe doordat de innovatiebedrijven veel minder kosten maakten voor uitgangsmateriaal.



Figuur 4.3 Toegerekende kosten (gld. per hectare) op de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-bedrijven (lei)

Gedurende de projectperiode lagen de toegerekende kosten op de innovatiebedrijven gemiddeld 75 gld. per hectare lager dan op de LEI-bedrijven. Op de innovatiebedrijven waren de kosten van meststoffen en gewasbescher-



mingsmiddelen lager, terwijl de kosten van het uitgangsmateriaal en de overige kosten op de innovatiebedrijven hoger waren en gedurende de eerste drie jaar gemiddeld meer toenamen dan op de LEI-bedrijven. Een deel van het behaalde voordeel op bemesting en gewasbescherming viel weg tegen deze extra kosten.

Opmerkelijk zijn de gerealiseerde verschillen op regionaal niveau (tabel 4.8). Met uitzondering van het Noordelijk zeekleigebied (intensiever bouwplan innovatiebedrijven) lagen de toegerekende kosten van de innovatiebedrijven op een lager niveau dan op de LEI-bedrijven.

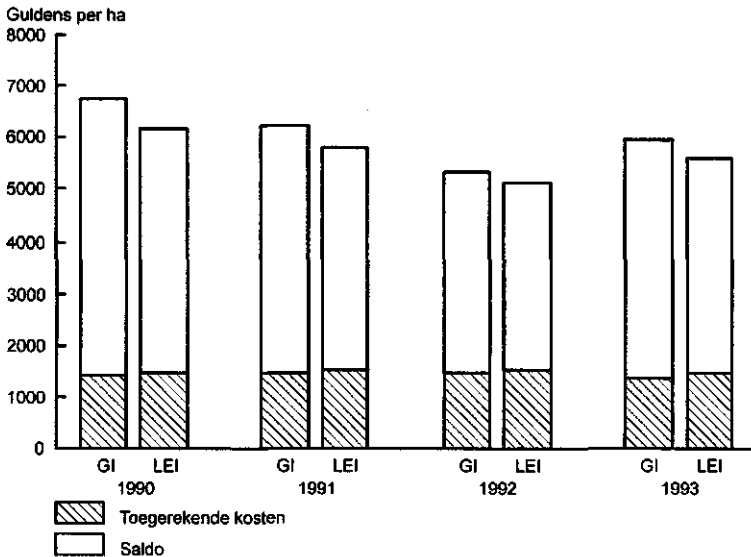
*Tabel 4.8 Verschil in toegerekende kosten (gld. per hectare) tussen innovatie- en LEI-bedrijven per regio (1990-1993)*

	1990	1991	1992	1993
Noordelijk zeeklei	380	130	180	190
Centraal zeeklei	-140	-110	-130	-390
Zuidwestelijk zeeklei	-270	-320	-240	-300
Noordoost-Nederland	-250	-180	-180	-180
Zuidoost-Nederland	-120	-90	-140	-180
Nederland	-80	-70	-50	-100

### **4.3 Saldo**

De ontwikkeling van het saldo wordt in belangrijke mate bepaald door de brutogeldopbrengsten. De toegerekende kosten fluctueren veel minder sterk en blijven nagenoeg onveranderd (figuur 4.4; tabel 4.1).

Het saldo voordeel voor de innovatiebedrijven schommelt tussen 260 en 610 gld. per hectare en bedraagt gemiddeld 465 gld. per hectare. Bij de huidige bedrijfsgrootte van gemiddeld 58 ha gaat het dan om een bedrag tussen de 15.000 en 35.000 gld. op jaarbasis. Omdat de innovatiebedrijven continu een hoger opbrengstniveau hebben is volledige toerekening van het saldo voordeel aan de geïntegreerde bedrijfsvoering onterecht. Wel duidelijk is dat het opbrengstniveau geen nadelige ontwikkeling heeft ondervonden. Dit voordelige verschil zal op moeten wegen tegen de eventuele extra kosten zoals bijvoorbeeld de bewerkingskosten.



Figuur 4.4 Opbrengsten, toegerekende kosten en saldi marktbaar gewassen (gld. per hectare) op de innovatiebedrijven (gi) en de LEI-bedrijven (lei)

#### 4.4 Conclusies

Het bouwplan van de innovatiebedrijven is met wat minder granen en iets meer (poot)aardappelen en bieten wat intensiever. Gemiddeld lagen de opbrengsten van de marktbaar gewassen op de innovatiebedrijven een krappe 400 gld. per hectare hoger dan de opbrengsten van de LEI-bedrijven. Er zijn geen aanwijzingen dat de geïntegreerde aanpak de opbrengsten voor marktbaar gewassen nadelig heeft beïnvloed.

De kosten voor zaaizaad en pootgoed lagen op de innovatiebedrijven bijna honderd gulden per hectare hoger dan op de gangbare akkerbouwbedrijven. Het verschil is aanzienlijk groter op bedrijven met veel pootaardappelen en sterk afhankelijk van de rassenkeuze. Verder zijn vooral op pootaardappelbedrijven de kosten voor keuring, heffingen en dergelijke hoger door afdracht van kwekerslicentie voor monopolierassen.

De kosten voor meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen lagen op alle innovatiebedrijven fors lager waardoor de geïntegreerde aanpak resulteert in een saldovoordeel.

## 5. RESULTATEN PER GEWAS

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de opbrengsten, kosten en saldi van de hoofdgewassen wintertarwe, suikerbieten, consumptie-, poot- en fabrieksaardappelen. Per gewas worden de belangrijkste kengetallen weergegeven en toegelicht. Sommige afwijkingen tussen innovatie- en LEI-bedrijven kunnen niet aan het verschil tussen bedrijfssystemen worden toegeschreven maar vinden hun oorsprong in andere factoren (bijvoorbeeld markt, weer, bodem). Van de overige gewassen is een te gering aantal waarnemingen beschikbaar omdat een te beperkt aantal innovatiebedrijven deze gewassen teelden. Om deze reden zijn geen resultaten van deze gewassen in dit verslag opgenomen.

### 5.1 Wintertarwe

Wintertarwe is jaarlijks op vrijwel alle innovatiebedrijven geteeld. Tabel 5.1 geeft een overzicht van de gemiddelde opbrengsten, toegerekende kosten en het saldo van de teelt van wintertarwe van innovatie- en LEI-bedrijven.

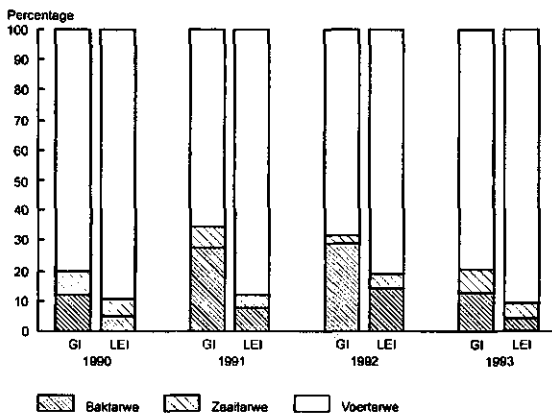
Uit deze tabel blijkt dat de gemiddelde kilogramopbrengst voor beide groepen bedrijven jaarlijks is toegenomen maar dat het opbrengstniveau op de innovatiebedrijven continu lager ligt dan op de LEI-bedrijven. Vanwege de iets lagere kilogramopbrengst in 1990 is besloten de stikstofgift voor wintertarwe in de volgende projectjaren met 20 kg per hectare te verhogen. Het opbrengstverschil is sindsdien enkele honderden kilogrammen kleiner geworden.

Tussen de regio's bestaan aanzienlijke verschillen in de hoogte van de kilogramopbrengsten. Vooral binnen de regio's vertonen de jaarlijkse kilogramopbrengsten behoorlijke verschillen maar hier moet rekening gehouden worden met de invloed van het geringe aantal waarnemingen per regio. Het lagere opbrengstpotentieel van baktarwe is van invloed op het lagere niveau van de kilogramopbrengsten op de innovatiebedrijven.

De prijsontwikkeling van de innovatiebedrijven vertoont een opvallend verloop. In 1990 ligt de opbrengstprijis van de innovatie- en LEI-bedrijven nog op een vergelijkbaar niveau van ruim 39 cent per kilogram. De jaren nadien hebben de innovatiebedrijven gemiddeld een hogere kilogramprijs (circa 1,25 cent) kunnen realiseren doordat een groter aandeel van de geoogste tarwe als bak- en zaaitarwe is afgezet (figuur 5.1). Deze verschuiving vindt vooral plaats op de innovatiebedrijven in de kleigebieden terwijl in Noordoost-Nederland alleen voertarwe is afgeleverd. In Zuidwest-Nederland wordt de hogere op-

**Tabel 5.1** *Overzicht van de gemiddelde saldi voor wintertarwe voor innovatiebedrijven (gi) en LEI-bedrijven (lei)*

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Kg-opbrengst per ha	7.130	7.870	7.530	7.980	7.880	8.440	8.410	9.330
Prijs in gld. per 100 kg	39,2	39,4	41,9	39,6	41,6	39,9	33,1	31,8
<i>Opbrengsten en kosten in guldens per ha:</i>								
brutogeldopbrengsten	2.930	3.280	3.280	3.350	3.400	3.620	3.340	3.610
zaaizaad	170	190	180	180	190	180	180	180
bemesting	210	295	255	310	210	270	190	250
gewasbescherming	245	365	240	370	220	360	240	340
overige kosten	5	0	0	0	10	0	10	10
Totaal toegerekende kosten	630	850	675	860	630	810	620	780
Saldo I	2.300	2.430	2.605	2.490	2.770	2.810	2.720	2.830
Werk door derden	280	300	290	290	300	270	300	300
Saldo II	2.020	2.130	2.315	2.200	2.470	2.540	2.420	2.530



**Figuur 5.1** *Gemiddelde procentuele samenstelling van de door innovatie- en LEI-bedrijven afgezette hoeveelheid tarwe (1990-1993)*

brengeprijs ook veroorzaakt door de afzet als Zeeuwse-Vlegel tarwe (ook lagere kilogramopbrengst/hectare).

Ondanks de hogere opbrengstprijs ligt de brutogeldopbrengst (inclusief de opbrengsten bijproduct) van de innovatiebedrijven gemiddeld bijna 230 gld. per hectare lager ten opzichte van de LEI-bedrijven.

In de loop van het onderzoek zijn de kosten van uitgangsmateriaal op de innovatiebedrijven toegenomen wat samenhangt met een verschuiving van de teelt van voertarwe naar de teelt van bak- en zaaitarwe. De kosten van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen zijn lager dan op de LEI-bedrijven. De toegerekende kosten (onder andere zaaizaad, bemesting, gewasbescherming) liggen op de innovatiebedrijven circa 190 gld. per hectare lager dan op de LEI-bedrijven. Zowel het niveau als de ontwikkeling van deze kosten vertonen tussen de regio's behoorlijke verschillen. In vrijwel alle gebieden valt op dat de toegerekende kosten op de LEI-bedrijven de tendens hebben te dalen waaruit blijkt dat ook op de "gangbare" bedrijven steeds bewuster met het verbruik van meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen wordt omgesprongen. Dit heeft tot gevolg gehad dat het verschil in toegerekende kosten tussen het LEI en innovatiebedrijven geleidelijk aan kleiner is geworden.

De lagere toegerekende kosten van de innovatiebedrijven compenseren de lagere geldopbrengst voor een belangrijk deel zodat het wintertarwesaldo van de innovatiebedrijven gemiddeld over de vier projectjaren slechts 40 gld. per hectare lager is dan het saldo van de LEI-bedrijven. Het is echter de vraag in hoeverre de keuze voor zaai- en baktarweteelt op de innovatiebedrijven daadwerkelijk kan worden toegeschreven aan het geïntegreerde teeltsysteem. Immers, indien alle tarwe van de innovatiebedrijven elk jaar tegen dezelfde prijs als de LEI-bedrijven zou zijn afgezet dan zou het saldo van de innovatiebedrijven geen 40 maar 140 gld. per hectare lager liggen dan van de LEI-bedrijven. Dit nadeel zou echter weer voor een deel gecompenseerd worden via de keuze van rassen met een hoger opbrengspotentieel.

### 5.1.1 Significante verschillen

Een groot aantal factoren veroorzaken per gewas verschillen tussen gebruikte inputs en opbrengsten. Het datamateriaal dat gedurende het project is verzameld, is via statistische technieken per gewas en regio geanalyseerd. De variantie-analyse over de jaren heen is uitgevoerd met een gemengd model waarbij het bedrijfssysteem als fixed factor is opgenomen en jaar als random factor. In tabel 5.2 is per getalpaar aangegeven of gedurende de vierjarige projectperiode wel of niet sprake is van een significant verschil ( $p = 0,05$ ) tussen de twee bedrijfssystemen. In de tabellen waar het van toepassing is zijn de niet-significante verschillen cursief en vet weergegeven.

In alle regio's was de totale inzet van actieve stof, herbiciden en de kosten voor meststoffen significant lager. Dit heeft zijn uitwerking in de toegerekende kosten. In NON zijn de verschillen tussen innovatie- en LEI-bedrijven het

minst overtuigend. In de kleigebieden is zowel de kilogramopbrengst van wintertarwe, de stikstofgift als de actieve stofinzet lager. Desondanks is de brutogeldopbrengst in het CZK en ZWK niet afwijkend waaruit blijkt dat met name deze regio's een hogere afzetprijs realiseerden (bak- en voertarwe). De lager kilogramopbrengst in het ZON-gebied wordt niet veroorzaakt door een sterk afwijkende stikstofgift. In deze regio spelen andere factoren die de lage opbrengsten op de innovatiebedrijven veroorzaken, waarvan droogte als een belangrijke factor wordt aangemerkt.

Tabel 5.2 Overzicht van enkele gemiddelde resultaten voor wintertarwe per regio (1990-1993; cursief: geen significant verschil tussen gi en lei)

	NZK		CZK		ZWK		NON		ZON	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Brutogeldopbr.	3.300	3.642	3.584	3.560	3.395	3.492	2.522	2.755	2.799	3.260
Kg-opbrengst	8.056	8.470	8.405	8.956	7.975	8.624	6.030	6.624	6.441	8.159
Meststoffen	257	276	215	275	227	328	213	259	138	192
Toeger. kosten	773	900	680	774	767	949	700	838	573	741
Saldo i	2.527	2.741	2.804	2.785	2.628	2.544	1.808	1.918	2.225	2.523
Kg stikstof	151	182	137	164	173	196	136	144	129	130
Actieve stofinzet										
- totaal	2,35	6,05	1,90	4,76	4,04	7,80	2,29	4,21	1,69	4,81
- insecticiden	0,08	0,35	0,13	0,35	0,08	0,39	0,03	0,19	0,08	0,08
- fungiciden	0,49	1,85	0,49	1,90	0,85	2,95	1,36	1,87	0,53	1,78
- herbiciden	1,74	3,16	1,21	1,94	2,71	3,42	0,89	2,01	1,00	2,14
- groeistoffen	0,05	0,68	0,01	0,54	0,39	0,94	0,0	0,11	0,03	0,65

## 5.2 Suikerbieten

Suikerbiet is de enige teelt die op alle bedrijven voorkomt. Tabel 5.3 geeft een overzicht van de belangrijkste resultaten van de suikerbietenteelt op de innovatie- en LEI-bedrijven.

De gemiddelde wortelopbrengsten van de innovatiebedrijven liggen gemiddeld net een fractie boven dan de gemiddelde wortelopbrengst op de LEI-bedrijven. In de afzonderlijke regio's vertoont de wortelopbrengst een overeenkomstig verloop met de landelijke opbrengstontwikkeling. Wel bestaat er tussen de regio's een duidelijk verschil in opbrengstniveau waarbij de jaarlijkse wortelopbrengsten op innovatie- en LEI-bedrijven elkaar soms afwisselen. De gemiddelde brutogeldopbrengst van de geïntegreerde suikerbietenteelt ligt landelijk op een hoger niveau dan op de LEI-bedrijven. Op de innovatiebedrijven wordt de dosering en toepassing van meststoffen gericht op minimalisering van de emissies en maximale benutting door het gewas. Dit komt voor de

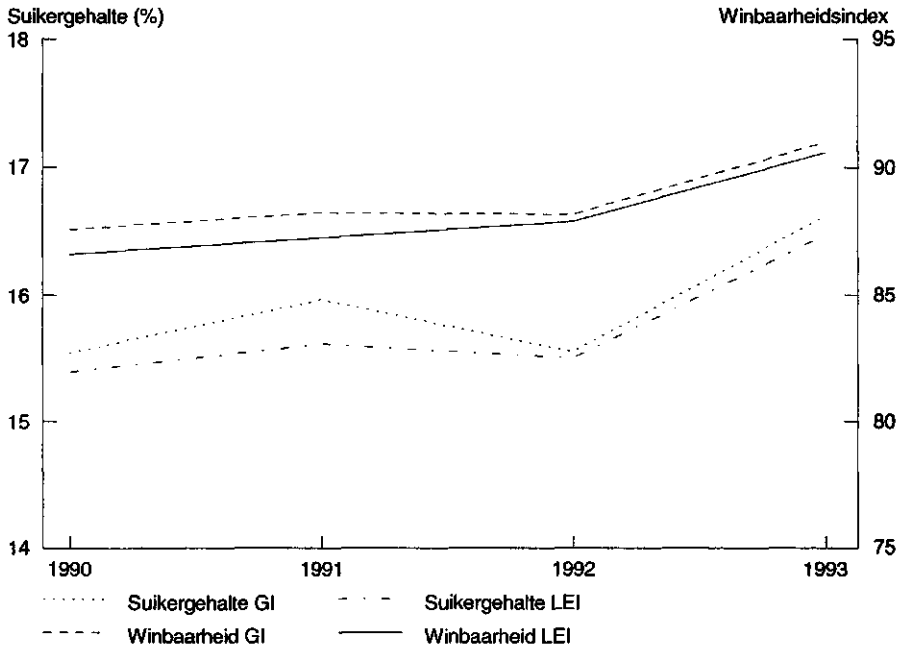
suikerbietenteelt tot uiting in de opbrengstprijs per ton bieten. De gemiddelde opbrengstprijs is op de innovatiebedrijven hoger dan op de LEI-bedrijven die suikerbieten telen. De hoogte van de opbrengstprijs wordt onder meer bepaald door het tarrapercentage, het suikergehalte, de winbaarheidsindex en de hoeveelheid C-suiker. Suikergehalte en winbaarheidsindex zijn kwaliteitskenmerken die nauw samenhangen met de bemesting. Beide kwaliteitskenmerken zijn op de innovatiebedrijven in alle regio's beter dan op de LEI-bedrijven (figuur 5.2). Ook de keuze van de innovatiebedrijven voor de teelt van kwaliteitsrassen heeft een gunstige invloed op het suikergehalte en de winbaarheidsindex.

De kosten van meststoffen liggen op de innovatiebedrijven in alle regio's onder de gemiddelde meststofkosten in het gebied. De kosten van gewasbescherming in suikerbieten hebben hoofdzakelijk betrekking op de onkruidbestrijdingsmiddelen. Op de innovatiebedrijven liggen deze kosten aanzienlijk lager dan op de LEI-bedrijven wat duidt op de gereduceerde inzet van herbiciden.

Tabel 5.3 Overzicht van de gemiddelde saldi voor suikerbieten voor innovatiebedrijven (gi) en LEI-bedrijven

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	ei	gi	lei
Kg-opbrengst per ha	70.800	70.500	59.300	59.000	68.100	67.700	62.120	62.550
Prijs in gld. per 1.000 kg	110	100	115	108	105	100	115	109
<i>Opbrengsten en kosten in guldens per ha:</i>								
brutogeldopbrengsten	7.810	7.120	6.850	6.400	7.180	6.770	7.130	6.830
zaaizaad	285	275	335	345	315	300	330	320
meststoffen	230	325	235	330	200	260	190	260
gewasbescherming	320	480	280	485	285	470	300	440
overige kosten	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal toegerekende kosten	835	1.080	850	1.160	800	1.030	820	1.020
Saldo I	6.975	6.040	6.000	5.240	6.380	5.740	6.310	5.810
Werk door derden	620	710	660	670	610	660	680	590
Saldo II	6.355	5.330	5.340	4.570	5.770	5.080	5.630	5.220

De lage kosten van bemesting en gewasbescherming resulteren in aanzienlijk lagere toegerekende kosten van de geïntegreerde suikerbietenteelt. In combinatie met de gunstige geldopbrengsten liggen de saldi (l) van de innovatiebedrijven gedurende vier jaar gemiddeld 725 gld. per hectare hoger dan op de LEI-bedrijven. In de bietenteelt lijkt de geïntegreerde benadering niet alleen technisch maar ook economisch aantrekkelijk.



Figuur 5.2 Suikergehalte en winbaarheidsindex van LEI- en innovatiebedrijven

### 5.2.1 Regionale verschillen

Het verschil in wortelopbrengsten tussen innovatie- en LEI-bedrijven blijkt minimaal (tabel 5.4). Uitzondering vormt het ZON-gebied, waar de wortelopbrengsten op de innovatiebedrijven met uitzondering van 1993 op een duidelijk lager niveau lagen (onder andere door waterschade, droogteschade, vroege oogsttijdstip). Dankzij een betere prijs (kwaliteit) zijn de geldopbrengsten van de suikerbieten van de innovatiebedrijven in een aantal regio's duidelijk gunstiger.

De toegerekende kosten van de suikerbietenteelt zijn jaarlijks lager dan op de LEI-bedrijven. Met uitzondering van Noordoost-Nederland zijn de kosten voor meststoffen en gewasbescherming in alle regio's significant lager. Evenals



de kosten is het ingezette volume aan herbiciden en stikstof in sommige regio's fors lager. In het CZK ligt de inzet van insecticiden op LEI-bedrijven slechts een fractie hoger dan op de innovatiebedrijven. In NON komt de gerealiseerde stikstofreductie onvoldoende tot uiting in de kosten voor meststoffen. In deze regio zijn voor de teelt van de suikerbieten goedkopere meststoffen ingezet (onder andere organische mest, stuifbestrijding). Op de innovatiebedrijven is vooral gerst als anti-stuifdek ingezaaid (Wijnands et al., 1995).

In vrijwel alle regio's zijn de saldi van de geïntegreerde suikerbietenteelt gunstig. Het nadelige saldo in het ZON-gebied is veroorzaakt door de eerder genoemde factoren die niet samenhangen met de geïntegreerde teelt.

Tabel 5.4 Resultaten voor suikerbieten per regio (1990-1993; cursief: geen significant verschil tussen gi en lei)

	NZK		CZK		ZWK		NON		ZON	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Brutogeldopbr.	7.137	6.711	8.322	8.047	7.620	7.635	6.403	5.785	6.546	6.769
Kg-opbrengst	67.289	65.645	76.424	76.486	67.825	68.154	54.680	53.539	57.586	69.715
Meststoffen	281	315	183	266	224	356	307	348	113	200
Gewasbescherming	262	406	166	323	318	518	458	516	312	438
Toeger.kosten	858	1024	653	898	849	1.161	1.103	1185	748	940
Saldo i	6.279	5.687	7.669	7.149	6.771	6.018	5.300	4.601	5.799	5.827
Kg stikstof	140	161	82	118	150	186	172	201	134	148
Actieve stofinzet										
- totaal	3,74	6,30	2,14	4,03	6,13	15,78	6,39	10,29	3,35	6,26
- insecticiden	1,40	1,76	0,88	1,07	0,80	1,25	3,02	3,69	1,28	2,14
- herbiciden	2,18	4,04	1,21	2,61	2,46	3,38	3,18	3,93	1,98	3,88

### 5.3 Consumptieaardappelen

Op een groot aantal innovatiebedrijven in het Centraal en Zuidwestelijk zeekele gebied evenals in Zuidoost-Nederland worden consumptieaardappelen geteeld. In Zuidoost-Nederland betreft het zowel de teelt op klei als op zandgrond. In tabel 5.5 zijn de resultaten van de consumptieaardappelenteelt voor de kleigebieden weergegeven.

In de kleigebieden ligt het gemiddelde van de kilogramopbrengst op de innovatiebedrijven ruim 2.400 kg per hectare hoger dan op de LEI-bedrijven. Uit tabel 5.5 blijkt dat het opbrengstniveau voor beide groepen bedrijven per jaar sterk fluctueert. De gemiddelde financiële opbrengsten vertonen een overeenkomstig verloop met de kilogramopbrengsten en lagen op de innovatiebedrijven gedurende de vier beschouwde jaren bijna 540 gld. per hectare hoger. De opbrengstprijzen van de consumptieaardappelen zijn gedurende de pro-

jectperiode sterk gedaald. Desondanks ontlopen de gemiddelden van de opbrengstprijzen per kilogram elkaar nauwelijks, maar per jaar treden prijsverschillen op die bijvoorbeeld veroorzaakt zijn door rasverschillen, kwaliteitsverschillen en/of afzetstrategie. Het laatste projectjaar was het prijsverschil het grootst.

De kosten van pootgoed zijn op de innovatiebedrijven sterk toegenomen en liggen gemiddeld hoger dan op de LEI-steekproefbedrijven. Dit komt doordat op de innovatiebedrijven veelal duurdere monopolierassen met een veelzijdige resistentie worden ingezet. De rassenkeuze is van grote invloed op de pootgoedkosten. De kosten van bemesting en gewasbescherming zijn op de innovatiebedrijven gemiddeld lager.

Tabel 5.5 Overzicht van de gemiddelde saldi voor consumptieaardappelen (klei) voor innovatiebedrijven (gi) en LEI-bedrijven (lei)

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Kg-opbrengst per ha	51.300	45.200	46.800	47.960	52.700	49.300	52.800	51.640
Prijs in gld. per 100 kg	23,35	23,85	20,35	20,01	11,52	11,62	18,87	17,98
<i>Opbrengsten en kosten in guldens per ha:</i>								
brutogeldopbrengsten	11.980	10.780	9.530	9.600	6.070	5.730	9.970	9.280
pootgoed	1.760	1.510	1.860	1.520	1.930	1.420	1.640	1.440
meststoffen	390	555	380	565	350	500	320	430
gewasbescherming	515	780	540	945	595	970	580	920
overige kosten	15	30	20	20	20	30	40	60
Totaal toegerekende kosten	2.680	2.875	2.800	3.050	2.895	2.920	2.580	2.850
Saldo I	9.300	7.905	6.730	6.550	3.175	2.810	7.390	6.430
Werk door derden	620	870	700	920	660	1.040	690	1.030
Saldo II	8.680	7.035	6.030	5.630	2.515	1.770	6.700	5.400

De toegerekende kosten van de innovatiebedrijven zijn gemiddeld ruim 180 gld. per hectare lager dan op de LEI-bedrijven. De ontwikkeling van de kosten laat zien dat het verschil in 1992 het kleinst was. Dit is vooral een gevolg

van de hoge pootgoedkosten op de innovatiebedrijven. In tegenstelling tot de LEI-bedrijven namen de pootgoedkosten op de innovatiebedrijven aanvankelijk sterk toe maar daalden in 1993 tot het laagste niveau sinds de start van het project. De pootgoedkosten maken jaarlijks ruim de helft uit van de toegerekende kosten.

Hoewel de innovatiebedrijven jaarlijks een kostenvoordeel realiseerden is het vooral het gemiddeld gunstige fysieke opbrengstniveau op de innovatiebedrijven, waardoor het saldo boven het saldo van de LEI-bedrijven ligt (gemiddeld circa 725 gld. per hectare). Dit gunstige verschil hangt onder andere samen met de keuze van nieuwere rassen die gemiddeld een hogere opbrengst realiseren dan traditionele rassen zoals bijvoorbeeld Bintje.

Het minimaliseren van de natte grondontsmetting heeft niet alleen een gunstige invloed op het niveau van de gewasbeschermingskosten maar leidt ook tot lagere kosten van werk door derden (onder andere loonwerk) waardoor het saldo voordeel van de innovatiebedrijven nog verder toeneemt.

#### *Regionale en technische resultaten*

In tabel 5.6 zijn de resultaten weergegeven voor de regio's waar overwegend consumptieaardappelen worden geteeld. Opvallend is dat de brutogelden kilogramopbrengsten tussen de innovatie- en LEI-bedrijven elkaar nauwelijks ontlopen.

*Tabel 5.6 Resultaten consumptieaardappelen (klei) voor het Centraal en Zuidwestelijk kleigebied (1990-1993; cursief: geen significant verschil tussen gi en lei)*

	CZK		ZWK	
	gi	lei	gi	lei
Brutogeldopbr.	11.552	10.677	8.728	8.571
Kg-opbrengst	59.236	59.184	46.874	45.826
Pootgoed	1.797	1.517	1.787	1.441
Meststoffen	354	489	414	601
Gewasbescherming	651	1.136	550	842
Toeger.kosten	3.103	3.544	3.116	3.285
Saldo i	8.446	7.133	5.613	5.285
Kg stikstof	204	292	293	352
Actieve stofinzet				
- totaal	16,6	45,4	13,7	23,2
- insecticiden	0,73	1,18	0,68	1,18
- fungiciden	12,17	19,00	11,05	14,09
- herbiciden	1,76	3,64	1,89	4,15
- nematociden	0,62	21,31	0,0	3,68

In beide regio's is de inzet van zowel actieve stof als meststoffen lager op de innovatiebedrijven. In het CZK hangt de lagere actieve stofinzet samen met de verminderde inzet van nematiciden, fungiciden en herbiciden. In het ZWK zijn deze verschillen veel minder groot, mede door de lage nematicideninzet op LEI-bedrijven. Opvallend is dat op de innovatiebedrijven ruim 70% van de actieve stofinzet voor rekening van fungiciden komt. Hieruit blijkt dat phytophthoradruk lastig te beheersen is en als risicovol ervaren wordt. De lagere kosten voor bemesting en gewasbescherming en de hogere pootgoedkosten op de innovatiebedrijven stemmen geheel overeen met de geïntegreerde productiewijze.

#### **5.4 Pootaardappelen**

Op een groot aantal innovatiebedrijven in het Noordelijk zeeleigebied en het Centraal zeeleigebied worden pootaardappelen geteeld. Uit tabel 5.7 zou afgeleid kunnen worden dat de kilogramopbrengst op de innovatiebedrijven een gunstige ontwikkeling heeft doorgemaakt ten opzichte van de LEI-bedrijven. Echter, in 1992 zijn de pootaardappelen op een enkel innovatiebedrijf in het Centraal zeeleigebied afgekeurd en geogst als consumptieaardappelen waardoor in dat teeltseizoen gemiddeld een hogere fysieke opbrengst en een lagere opbrengstprijs is gerealiseerd. Er zijn geen aanwijzingen dat dit incident samenhangt met de geïntegreerde teeltwijze. Zonder deze incidentele gevallen zou het saldo van de innovatiebedrijven in 1992 ongeveer 800 gld. per hectare hoger zijn geweest en dat van de LEI-bedrijven minstens evenaren.

De opbrengsten hangen onder meer samen met de gekozen rassen. De hoge kosten van uitgangsmateriaal op de innovatiebedrijven is voor een belangrijk deel te verklaren door het gebruik van nieuwere resistente (monopolie)rassen. Daarnaast vindt op enkele bedrijven in het Noordelijk kleigebied stamselectie (vooral 1990) plaats waarbij hoogwaardig en kostbaar uitgangsmateriaal wordt gebruikt.

De kosten van meststoffen en ziektebestrijding zijn op de innovatiebedrijven jaarlijks lager dan op de LEI-bedrijven. Opvallend is dat de overige kosten (onder andere areaalheffing, (veld)keuring, plombering, licentie, STOPA) op zowel innovatie- als LEI-bedrijven met de jaren sterk zijn toegenomen.

Ten opzichte van de LEI-bedrijven hebben de toegerkende kosten op de innovatiebedrijven (met name in het NZK) zich in gunstige zin ontwikkeld. In tegenstelling tot 1990 liggen deze kosten op de innovatiebedrijven in dit gebied de laatste jaren onder het niveau van de LEI-bedrijven wat vooral samenhangt met de ontwikkeling van pootgoed- en overige kosten.

Tabel 5.7 Overzicht van de gemiddelde saldi voor pootaardappelen (klei) voor innovatiebedrijven (gi) en LEI-bedrijven

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Kg-opbrengst per ha	34.400	36.000	36.800	36.500	38.400	34.600	39.460	37.280
Prijs in gld. per 100 kg	50,12	50,58	48,26	48,47	26,18	32,69	30,88	35,35
<i>Opbrengsten en kosten in guldens per ha:</i>								
brutogeldopbrengsten	17.240	18.210	17.760	17.690	10.050	11.310	12.190	13.180
pootgoed	3.025	2.610	2.775	2.610	2.715	2.590	1.940	2.100
meststoffen	270	380	265	380	280	330	250	310
gewasbescherming	1.200	1.425	1.175	1.425	1.090	1.570	1.290	1.500
overige kosten	1.130	1.030	1.335	1.255	1.530	1.710	1.340	1.390
Totaal toegerekende kosten	5.625	5.455	5.550	5.670	5.615	6.200	4.820	5.300
Saldo I	11.615	12.765	12.210	12.020	4.435	5.100	7.370	7.880
Werk door derden	800	560	890	580	800	580	630	620
Saldo II	10.815	12.205	11.320	11.440	3.635	4.530	6.740	7.260

### Regionale en technische verschillen

Van de belangrijkste pootaardappelgebieden zijn de resultaten in tabel 5.8 weergegeven. Met uitzondering van het CZK (afkeuring 1992) zijn de opbrengstverschillen miniem. Iets duurder pootgoed, en lagere kosten voor gewasbescherming en meststoffen kenmerken de geïntegreerde pootaardappelteelt. De fractioneel lagere inzet van insecticiden in de geïntegreerde pootaardappelteelt maakt duidelijk dat verdere reductie met het oog op de noodzakelijke virusbescherming nauwelijks mogelijk is. Opvallend is dat in de geïntegreerde pootaardappelteelt aanzienlijk minder nematiciden worden ingezet. Gelet op de financiële resultaten (onder andere in het NZK) hoeft de geïntegreerde pootaardappelteelt zeker niet onder te doen voor de gangbare.

*Tabel 5.8 Resultaten pootaardappelen (klei) voor het Noordelijk en Centraal kleigebied (1990-1993; cursief: geen significant verschil tussen gi en lei)*

	NZK		CZK	
	gi	lei	gi	lei
Brutogeldopbrengst	15.147	15.131	15.246	16.528
Kg-opbrengst	34.633	35.855	46.600	38.900
Pootgoed	2.501	2.443	2.996	2.685
Meststoffen	319	368	225	310
Gewasbescherming	1.277	1.477	1.104	1.579
Toegerekende kosten	5.747	5.828	6.064	6.092
Saldo i	9.402	9.303	9.183	10.429
Kg stikstof	143	156	105	130
Actieve stofinzet				
- totaal	18,94	29,52	25,06	55,46
- insecticiden	3,14	3,26	4,0	4,9
- fungiciden	8,94	11,82	10,71	13,57
- herbiciden	2,18	4,91	1,15	4,62
- nematiciden	4,46	8,83	5,92	31,08

## 5.5 Fabrieksaardappelen

De fabrieksaardappelen komen voor op de innovatiebedrijven in Zuid-oost-Nederland en Noordoost-Nederland. In tabel 5.9 zijn de gewasresultaten van de innovatiebedrijven uit beide regio's gecombineerd opgenomen.

Uit de tabel 5.9 blijkt dat de kilogramopbrengst op de innovatiebedrijven jaarlijks boven het regiogemiddelde ligt. In 1991 vertoont de opbrengstontwikkeling een dip die veroorzaakt is door het zeer late poottijdstip van de aardappelen op enkele innovatiebedrijven in het Noordoostelijk zandgebied. In 1990 blijft het onderwatergewicht op de innovatiebedrijven iets achter op het regiogemiddelde maar de daarop volgende jaren is het onderwatergewicht van beide groepen bedrijven nagenoeg gelijk.

Opvallend is dat de innovatiebedrijven gemiddeld een hogere prijs realiseren wat (vermoedelijk) samenhangt met premies voor vroege (voormalers) en late levering (bewaarvergoeding, namalers).

De gunstige fysieke opbrengst en de hogere prijs van de innovatiebedrijven komt tot uiting in de geldopbrengst.

Op de innovatiebedrijven zijn de kosten van pootgoed gemiddeld enkele tientjes hoger dan het landelijk gemiddelde maar het verschil is aanmerkelijk kleiner dan bij de poot- en consumptieaardappelen. De kosten van zowel meststoffen als de verbruikte gewasbeschermingsmiddelen liggen op de innovatiebedrijven ongeveer 50 gld. per hectare onder het landelijke gemiddelde.

Het verschil in de totale toegerekende kosten tussen innovatie- en LEI-bedrijven bedraagt zowel in 1991 als in 1992 ongeveer 30 gld. per hectare waardoor het saldo voor de fabrieksaardappelen op de innovatiebedrijven boven het saldo van de LEI-bedrijven ligt wat met name veroorzaakt wordt door de gunstige opbrengsten (hogere kilogramopbrengst en betere prijs).

Tabel 5.9 Gemiddelde saldi voor fabrieksaardappelen voor innovatiebedrijven (gi) en LEI-bedrijven

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Kg-opbrengst per ha	45.500	44.000	41.900	41.700	44.400	42.000	50.400	44.500
Prijs in gld. per 100 kg	12,90	12,50	12,80	12,54	11,87	11,40	11,42	11,30
<i>Opbrengsten en kosten in guldens per ha:</i>								
brutogeldopbrengsten	5.870	5.490	5.360	5.220	5.270	4.790	5.760	5.030
pootgoed	890	850	1.010	930	940	900	980	860
meststoffen	330	400	330	410	290	330	260	320
gewasbescherming	820	890	810	860	860	910	1.050	1.150
overige kosten	20	30	40	20	40	30	50	40
Totaal toegerekende kosten	2.060	2.170	2.190	2.220	2.130	2.170	2.340	2.370
Saldo I	3.810	3.320	3.170	3.000	3.140	2.620	3.420	2.660
Werk door derden	260	320	210	280	130	290	200	270
Saldo II	3.550	3.000	2.960	2.720	3.010	2.330	3.220	2.390

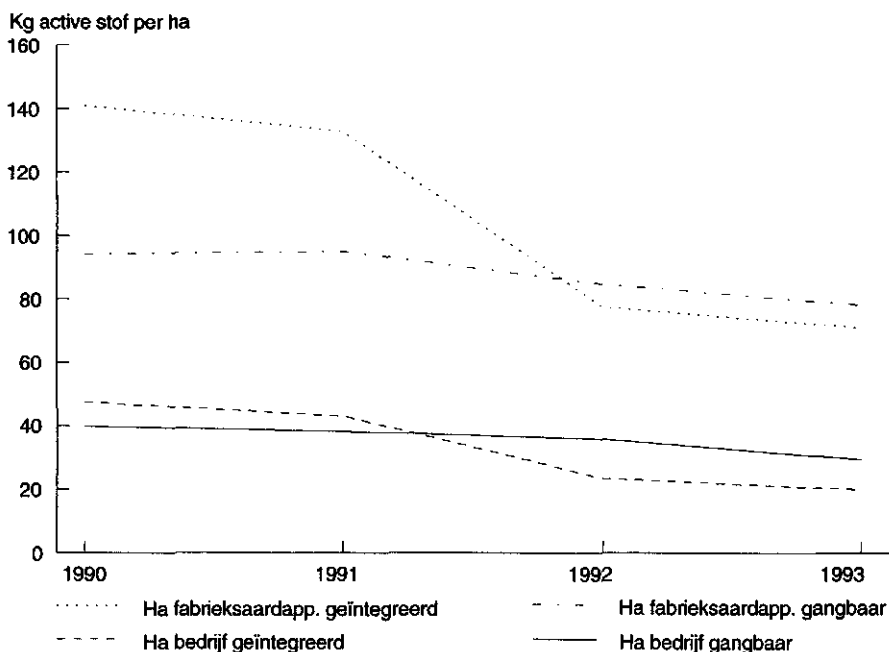
#### *Fabrieksaardappelteelt Noordoost-Nederland*

Tabel 5.10 bevat de resultaten voor de fabrieksaardappelteelt in Noord-oost-Nederland. Gedurende de onderzoeksperiode blijken de hectareopbrengsten van de geïntegreerde fabrieksaardappelteelt duidelijk boven de "gangbare" uit te steken.

De kosten en inzet van meststoffen zijn lager maar de gemiddelde inzet van actieve stof is tegen de verwachting in hoger op de innovatiebedrijven. Vooral de nematicideninzet per hectare fabrieksaardappelen is op de innovatiebedrijven opvallend hoog. Voor een nadere analyse is de ontwikkeling van de nematicideninzet per hectare fabrieksaardappelen relevant (figuur 5.3).

Tabel 5.10 Resultaten per hectare fabriksaardappelen Noordoost-Nederland (1990-1993; cursief: geen significant verschil tussen gi en lei)

	NON	
	gi	lei
Brutogeldopbrengst	5.785	5.210
Kg-opbrengst	47.700	43.600
Meststoffen	367	400
Gewasbescherming	1.118	1.020
Toegerekende kosten	2.390	2.300
Saldo i	3.395	2.910
Kg stikstof	192	216
Actieve stofinzet		
- totaal	118,2	102,3
- insecticiden	1,25	1,03
- fungiciden	11,44	11,55
- herbiciden	0,84	1,50
- nematociden	104,5	88,18



Figuur 5.3 Nematocidenverbruik per hectare fabriksaardappelen en per hectare cultuurgrond in bedrijfsverband op innovatie- en LEI-bedrijven in Noordoost-Nederland



Gedurende de eerste twee projectjaren lag het nematicidenverbruik in fabrieksaardappelen nog duidelijk boven het regionale niveau maar daarna lag dit verbruik duidelijk onder dat van de regio. Vanaf de start van het project zijn de alternatieven om het nematicidenverbruik te reduceren stap voor stap in praktijk gebracht (aanpassing rassenkeuze, intensieve bemonstering eventueel gevolgd door een rassenkeuzetoets en teeltverruiming). In bedrijfsverband was de nematicideninzet per hectare fors lager en vertoont op zowel innovatie- als LEI-bedrijven een dalende tendens.

## 6. BEWERKINGSKOSTEN EN WERKTUIGEN

De geïntegreerde bedrijfsvoering impliceert dat de gerealiseerde besparingen op de inzet van gewasbeschermingsmiddelen consequenties heeft voor de bewerkingskosten, die bestaan uit de kosten voor machines en werktuigen, werk door derden en arbeid. Uit eerdere bedrijfseconomische analyses van het bedrijfssystemenonderzoek blijkt dat de bewerkingskosten van de geïntegreerde systemen hoger zijn dan van de gangbare bedrijfssystemen (Bos et al., 1992; Krikke en Bos, 1993). Vooral de minimalisering van de inzet van herbiciden leidt tot een toename van de inzet van arbeid en geavanceerdere mechanisatie voor de onkruidbestrijding. In dit hoofdstuk worden de bewerkingskosten en het werktuigenpark voor de geïntegreerde bedrijfsvoering nader onderzocht.

Tabel 6.1 schetst het verloop van de bewerkingskosten op alle innovatie- en LEI-bedrijven. Aanvankelijk lagen de bewerkingskosten per hectare op een vergelijkbaar niveau. Op bedrijfsniveau liggen de bewerkingskosten van de innovatiebedrijven op een hoger niveau, onder andere vanwege de grotere bedrijfsoppervlakte. Zowel op hectare- als bedrijfsniveau blijkt dat de bewerkingskosten op de innovatiebedrijven sterker zijn toegenomen dan op de LEI-bedrijven vooral dankzij de ontwikkeling van de kosten voor arbeid en machines en werktuigen.

Tabel 6.1 *Overzicht van de bewerkingskosten (gld. per hectare) voor alle innovatiebedrijven (gi) en LEI-bedrijven (lei)*

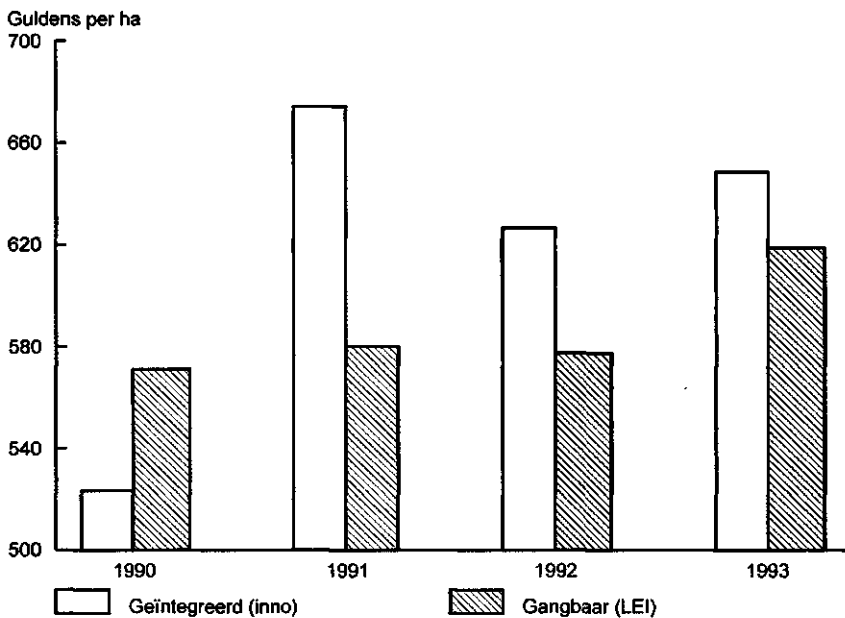
	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Arbeid	1.990	2.150	2.080	2.330	2.190	2.360	2.260	2.270
Werk door derden	610	580	670	610	640	630	670	660
Machines en werktuigen	1.370	1.330	1.510	1.380	1.560	1.400	1.650	1.360
Bewerkingskosten	3.970	4.060	4.260	4.320	4.390	4.390	4.580	4.290

Voor een beter inzicht in de bewerkingskosten zijn de cijfers voor de verdere analyses zoveel mogelijk ontdaan van invloeden van voor de geïntegreerde bedrijfsvoering niet-relevante bedrijfsactiviteiten. Daartoe zijn de bewerkingskosten van uitsluitend de innovatie- en LEI-bedrijven met meer dan 80%

akkerbouw-sbe geselecteerd zodat invloeden van andere productietakken op deze kosten tot een minimum zijn beperkt. Een analyse op regionaal niveau is vanwege de te geringe groepsomvang per regio achterwege gelaten.

### 6.1 Werk door derden

De kosten van werk door derden (onder andere spuiten, oogsten, bewaren en afleveren) vertonen een enigszins grillig verloop. Aanvankelijk zijn de kosten van werk door derden op de innovatiebedrijven sterker toegenomen dan op de LEI-bedrijven (figuur 6.1). Deze toename hangt niet zozeer samen met de geïntegreerde bedrijfsvoering maar vooral met de teelt van enkele specifieke gewassen (onder andere knolselderij, winterpeen) waarvoor vooral in 1991 en 1992 op enkele innovatiebedrijven hoge kosten voor oogst en bewaring zijn gemaakt (onder andere huur mechanische koeling).



Figuur 6.1 Ontwikkeling van de kosten werk door derden (gld. per hectare) op de innovatiebedrijven (gi) en LEI-bedrijven met meer dan 80% sbe akkerbouw

## 6.2 Arbeid

Arbeidskosten bestaan uit de betaalde loonkosten plus het berekende loon van de ondernemer en zijn meewerkende gezinsleden. Het berekende loon wordt bepaald door de door ondernemer en meewerkende gezinsleden gewerkte uren te vermenigvuldigen met het uurloon volgens de CAO.

Omdat geen gegevens van de arbeidskosten en -uren over de periode voorafgaand aan het project beschikbaar zijn, ontbreekt de mogelijkheid om de eventueel extra benodigde arbeidsinzet op de innovatiebedrijven zelf te kwantificeren. Uitsluitend een analyse van de ontwikkeling van de arbeidskosten van beide groepen bedrijven gedurende het project was mogelijk. Het is waarschijnlijk dat de arbeidskosten vooral zijn toegenomen in het aanvangsjaar (1990) toen de innovatiebedrijven omschakelden van een min of meer gangbaar naar een geïntegreerd bedrijfssysteem. Op bedrijfsniveau liggen de totale arbeidskosten van de innovatiebedrijven gemiddeld genomen hoger (onder andere grotere bedrijfsoppervlakte, intensiever bouwplan).

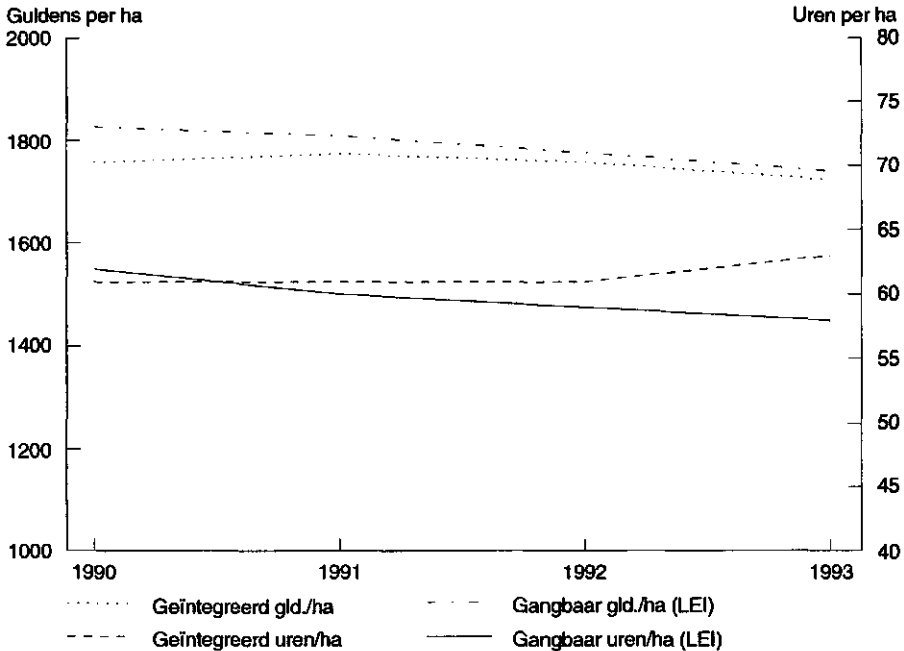
Voor de gespecialiseerde akkerbouwbedrijven zijn de arbeidskosten per hectare van innovatie- en LEI-bedrijven gemiddeld genomen over vier jaar ongeveer gelijk maar het verloop is duidelijk afwijkend. Het blijkt dat de arbeidskosten voor beide groepen bedrijven jaarlijks zijn toegenomen (tabel 6.2). Aanvankelijk waren de arbeidskosten van de innovatiebedrijven duidelijk lager dan van de LEI-bedrijven, maar in 1993 waren deze kosten hoger. Gedurende de projectperiode namen de arbeidskosten op de innovatiebedrijven dan ook sterker toe dan op de LEI-bedrijven.

Tabel 6.2 *Nominale arbeidskosten op innovatie- en LEI-bedrijven met minstens 80% sbe akkerbouw in guldens per hectare (gemiddeld 1990-1993)*

	1990	1991	1992	1993
Innovatiebedrijven	1760	1830	1910	2030
LEI-bedrijven	1830	1870	1930	1940

Na correctie voor de jaarlijkse loonstijgingen blijkt dat de arbeidskosten op de innovatiebedrijven gedurende de projectperiode licht zijn toegenomen terwijl op de LEI-bedrijven sprake is van een daling. Dit stemt overeen met het verloop van het aantal gewerkte uren (figuur 6.2).

Gemiddeld besteedden de innovatiebedrijven 1 tot 2 uur per hectare meer dan de LEI-bedrijven. Met uitzondering van 1993 bleef het aantal gewerkte uren per hectare op de innovatiebedrijven jaarlijks gelijk terwijl zich op de LEI-bedrijven een continue daling voordeed. Ten opzichte van de innovatiebedrijven maakten de LEI-bedrijven geleidelijk aan minder uren per hectare.



Figuur 6.2 Ontwikkeling van de reële arbeidskosten en -uren op innovatie- en LEI-bedrijven (gespecialiseerde akkerbouwbedrijven; 1990-1993)

Hier speelt doorheen dat enkele innovatiebedrijven gedurende het project het initiatief namen om met nieuwe activiteiten te starten die extra arbeid vergen zoals het "doorschakelen" van een geïntegreerde naar een biologische bedrijfsvoering, starten met intensieve tuinbouwgewassen of uitbreiding van de pootaardappelteelt.

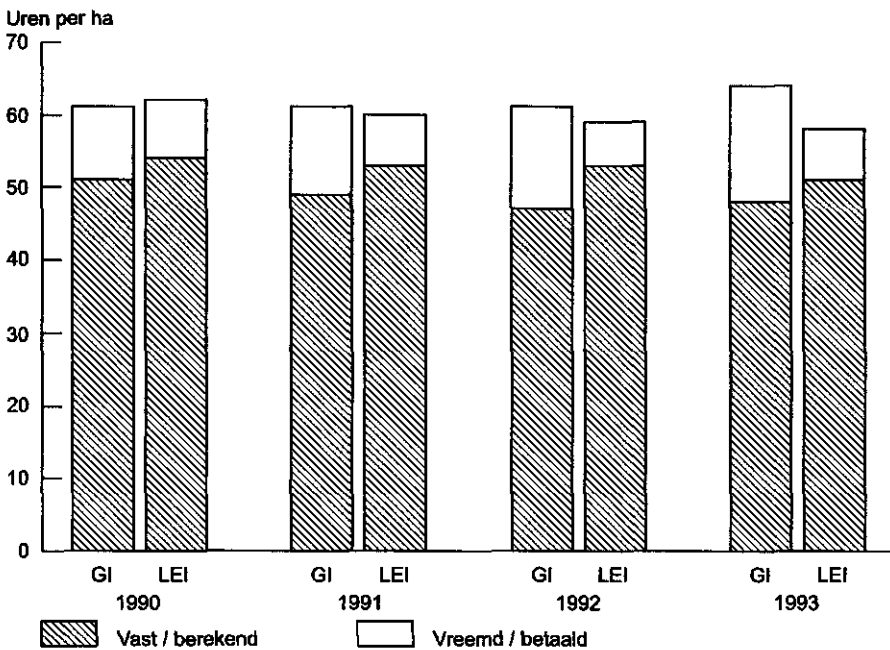
De vraag die resteert is of en in hoeverre het toegenomen verschil in arbeidsuren (en -kosten) daadwerkelijk samenhangt met de geïntegreerde bedrijfsvoering (met name wiewerkzaamheden en mechanische onkruidbestrijding). Uit verdere analyses blijkt dat op de innovatiebedrijven een verschuiving plaats vond. Het aantal uren vreemde arbeid nam toe maar het aantal uren van de ondernemer en meewerkende gezinsleden daalde (figuur 6.3).

Ook op de LEI-bedrijven nam het aantal uren "eigen" arbeid af maar het aantal uren vreemde arbeid bleef vrijwel gelijk. Grofweg bleef het totaal aantal uren op de innovatiebedrijven gelijk terwijl het op de LEI-bedrijven daalde. Indien ook de jaarlijks betaalde uurvergoedingen voor vreemde arbeid bij deze analyse worden betrokken dan blijkt dat het gemiddelde uurtarief op de LEI-bedrijven sterker toenam dan op de innovatiebedrijven. Uit figuur 6.4 blijkt bo-

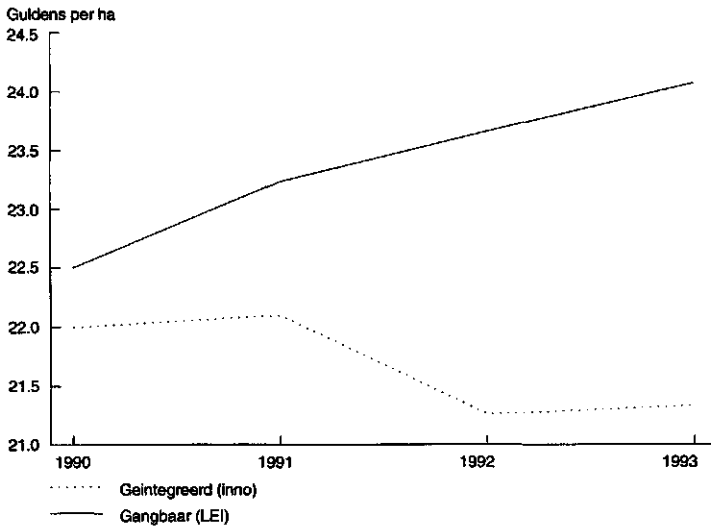
verdien dat het uurvergoeding op de innovatiebedrijven onder de vergoeding van de LEI-bedrijven lag

Meestal zijn uurvergoedingen voor wiewerkzaamheden lager dan vergoedingen voor specialistische arbeid zoals het selecteren van pootaardappelen. Het lijkt waarschijnlijk dat op de innovatiebedrijven relatief meer (wied-)uren van een laag tarief zijn gemaakt (enkele uren per hectare). De exacte verhouding is niet aan te geven omdat de precieze verdeling van uren en uurvergoedingen ontbreken.

Samenvattend blijkt dat de innovatiebedrijven geleidelijk iets meer uren per hectare aan veldwerkzaamheden zijn gaan besteden. Het aantal uren dat aan wiewerkzaamheden is besteed ligt op de innovatiebedrijven op een hoger niveau dan op de LEI-bedrijven. De orde van grootte is moeilijk exact aan te geven vanwege het ontbreken van de startpositie van de bedrijven en de invloed van nieuw opgestarte, arbeidsintensieve activiteiten. De cijfers bevestigen de ervaringen van de ondernemers van de innovatiebedrijven zelf. Zij gaven aan meer tijd nodig te hebben voor veldwerkzaamheden (Wijnands, 1995).



*Figuur 6.3 Verdeling veldwerkzaamheden op innovatie- en LEI-bedrijven verdeeld naar vreemde en vaste arbeid (gespecialiseerde akkerbouwbedrijven; uren per hectare)*



**Figuur 6.4** Uurtarief vreemde arbeid (reëel) voor innovatie- en LEI-bedrijven (gespecialiseerde akkerbouwbedrijven; gld. per hectare)

In het cijfermateriaal ontbreekt het aantal uren dat besteed is aan algemene werkzaamheden. Zeker in de eerste jaren signaleerden alle deelnemers een toegenomen arbeidsbehoefte voor hun gehele bedrijfsmanagement (kennisvergaring, interpretatie en planning). Onduidelijk is welk deel van deze arbeidsbehoefte structureel is geworden omdat vooral in de beginperiode extra uren besteed zijn aan kennisvergaring en dergelijke.

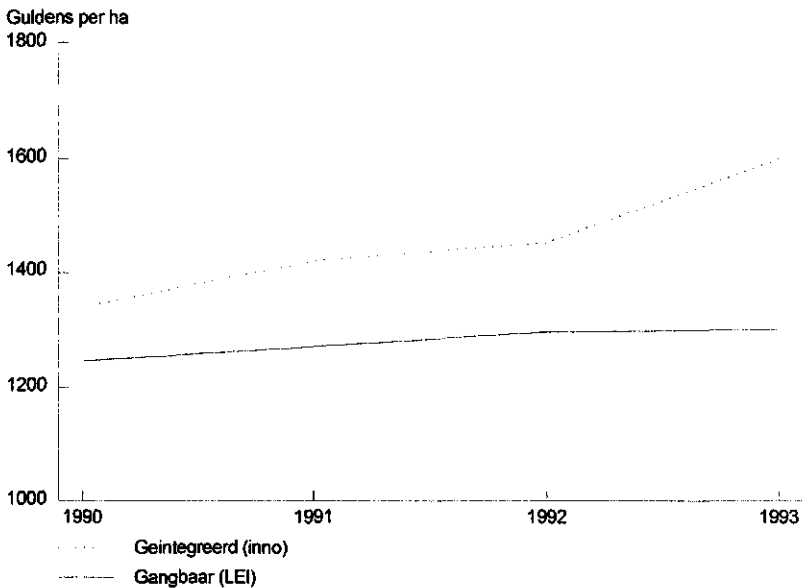
### 6.3 Kosten machines en werktuigen

De kosten van werktuigen bestaan uit rente en afschrijving, onderhoud, reparatie en verzekering en eventuele huurkosten van werktuigen. Ondanks de grotere bedrijfsoppervlakte zijn de werktuigkosten van de innovatiebedrijven gemiddeld hoger en geleidelijk aan meer toegenomen dan op de LEI-bedrijven. Dit duidt er op dat de meeste innovatiebedrijven beschikken over een modern, goed geoutilleerd werktuigenpark. Voor beide groepen bedrijven is de variatie in werktuigkosten groot (tabel 6.3).

Voor de analyse van de werktuigkosten zijn, evenals bij arbeid, uitsluitend gespecialiseerde akkerbouwbedrijven geselecteerd, zodat invloeden van andere productietakken worden geminimaliseerd. De ontwikkeling van de mechanisatiekosten op deze bedrijven is weergegeven in figuur 6.5. Uit de

**Tabel 6.3** *Werktuigkosten op innovatie- en LEI-bedrijven in gulden per hectare (gespecialiseerde akkerbouwbedrijven; gemiddeld 1990-1993)*

	Gemiddeld	Laagste 20%	Hoogste 20%
Innovatiebedrijven	1.520	770	2.370
LEI-bedrijven	1.370	660	2.570



**Figuur 6.5** *Kosten machines en werktuigen voor innovatie- en LEI-bedrijven (>80% sbe akkerbouw; gld. per hectare)*

figuur blijkt dat de kosten op de innovatiebedrijven op een hoger niveau liggen dan op de LEI-akkerbouwbedrijven en bovendien een stijgende lijn vertonen.

Aannemelijk is dat de ondernemers van de innovatiebedrijven bij de start van het project al over enkele specifieke verzorgingswerktuigen (schoffelbalk en aanaardapparatuur, rijenspuut, wiedegeen) beschikten die nodig zijn voor de geïntegreerde bedrijfsvoering. Voordat werd overgegaan tot de daadwerkelijke aanschaf van de overige noodzakelijke werktuigen is in eerste instantie ervaring opgedaan met geleende of gehuurde werktuigen (eventueel loonwerk). Pas in de loop van het project hebben de betrokken innovatiebedrijven zelf de overige werktuigen aangeschaft. Dit betekent, zoals uit de figuur blijkt, 58



dat de kosten van machines en werktuigen op de innovatiebedrijven meer zijn gestegen dan op de LEI-steekproefbedrijven. Uit de cijfers volgt dat het verschil over de gehele periode met ruim 200 gld. per hectare is toegenomen. Deze toename heeft echter ook betrekking op extra investeringen in mechanisatie die niet noodzakelijk zijn voor de geïntegreerde bedrijfsvoering (bijvoorbeeld installaties voor beregening).

Eerder uitgevoerde bedrijfseconomische berekeningen geven aan dat de extra mechanisatiekosten bij omschakeling van een gangbare naar een geïntegreerde bedrijfsvoering minder dan 100 gld. per hectare bedragen indien van een volledige uitrusting wordt uitgegaan (Krikke en Bos, 1993). Voor de ontwikkeling van de kosten van machines en werktuigen die daadwerkelijk samenhangen met de geïntegreerde bedrijfsvoering is een specifiek deel van de werktuigen in ogenschouw genomen namelijk de verzorgingswerktuigen. Tabel 6.4 laat zien dat de nieuwwaarde en jaarkosten van de verzorgingswerktuigen op de innovatiebedrijven meer zijn toegenomen dan op de LEI-bedrijven.

Uit de cijfers valt af te leiden dat de sterkere stijging van de totale jaarkosten voor machines en werktuigen op de innovatiebedrijven maar voor een klein deel aan de verzorgingswerktuigen kan worden toegeschreven. Het zijn vooral andere investeringen, welke geen directe relatie hebben met de geïntegreerde bedrijfsvoering die de stijging van de jaarkosten veroorzaakten. Verder blijkt uit de hogere nieuwwaarde dat de innovatiebedrijven bij de start van het project (1990) al nadrukkelijker in verzorgingswerktuigen hadden geïnvesteerd. Ook nadien hebben de innovatiebedrijven wat meer dan LEI-bedrijven in verzorgingswerktuigen geïnvesteerd. In de volgende paragraaf komen de verzorgingswerktuigen nader aan de orde.

Tabel 6.4 Nieuwwaarde en jaarkosten van verzorgingswerktuigen (exclusief veldspuiten) van innovatie- en LEI-bedrijven (1990-1993; in gulden)

	1990	1991	1992	1993
<i>Nieuwwaarde per bedrijf:</i>				
innovatiebedrijven	31.950	36.100	41.900	50.050
LEI-bedrijven	23.675	28.500	33.000	35.600
<i>Jaarkosten a):</i>				
innovatiebedrijven	4.310	4.870	5.660	6.760
LEI-bedrijven	3.200	3.850	4.450	4.810
<i>Jaarkosten<sup>1</sup> per ha:</i>				
innovatiebedrijven	80	84	98	116
LEI-bedrijven	67	79	87	98

a) Rente, afschrijving en onderhoud: 13,5%.

## 6.4 Verzorgingswerktuigen

Een succesvolle geïntegreerde bedrijfsvoering vereist een aangepaste aanpak wat betreft de ziekten- en onkruidbestrijding. Hiervoor zijn enkele specifieke verzorgingswerktuigen nodig zoals spuitapparatuur en werktuigen voor mechanische onkruidbestrijding. In het voorgaande paragraaf bleek dat de kosten van deze werktuigen op de innovatiebedrijven in 1993 bijna twintig gulden per hectare hoger waren dan op de LEI-bedrijven.

De innovatiebedrijven hebben in de loop van het project fors geïnvesteerd in verzorgingswerktuigen (tabel 6.5). Het aantal verzorgingswerktuigen nam op deze bedrijven dan ook toe met gemiddeld ruim één werktuig tegen 0,2 werktuigen op de LEI-bedrijven.

Tabel 6.5 Kengetallen verzorgingswerktuigen van innovatie- en LEI-bedrijven in 1990 en 1993

	1990		1993	
	inno	lei	inno	lei
Aantal verzorgingswerktuigen per bedrijf	3,7	3,3	4,8	3,5
Moderniteit verzorgingswerktuigen	70%	60%	60%	50%
<i>Percentage bedrijven dat beschikt over:</i>				
veldspuit	80%	89%	79%	86%
rijenspuit	66%	31%	66%	32%
onkruid-/wiedeg	26%	22%	45%	25%
schoffel-/wiedbalk	86%	73%	92%	73%

De moderniteit staat voor de verhouding van de boekwaarde tot de nieuwwaarde en geeft aan in hoeverre het machinepark "bij de tijd" is. Op beide groepen bedrijven ligt de moderniteit van de verzorgingswerktuigen op een relatief hoog niveau. De moderniteit van de verzorgingswerktuigen ligt op de innovatiebedrijven continu tien procentpunten hoger maar nam voor beide groepen bedrijven af. Dit laatste betekent dat de innovatiebedrijven over relatief nieuwere verzorgingswerktuigen beschikken maar dat deze werktuigen voor beide groepen bedrijven geleidelijk aan "verouderen". Bovendien blijkt de moderniteit van de verzorgingswerktuigen in de beginperiode vooral gedaald te zijn op de innovatiebedrijven en aan het eind vooral op de LEI-bedrijven. Deze ontwikkeling sluit aan bij de gedachte dat innovatiebedrijven aan het begin van het project afgewacht hebben te investeren in verzorgingswerktuigen en deze vooral de laatste projectjaren hebben aangeschaft.

### *Veldspuit*

Een aantal bedrijven beschikte niet over een eigen veldspuit en liet de bespuitingen door een loonwerker uitvoeren of deed dit zelf met een gehuurde of geleende veldspuit. Het percentage innovatiebedrijven met een veldspuit was lager dan de LEI-bedrijven. Dit houdt verband met het gemengde karakter van een aantal innovatiebedrijven.

Voor beide groepen bleef het aantal bedrijven dat over een eigen veldspuit beschikt nagenoeg onveranderd. Wel steeg de nieuwwaarde van veldspuiten op de innovatiebedrijven sterker dan op de LEI-bedrijven (toename respectievelijk 12.000 gld. en 8.500 gld. per bedrijf). Dit betekent dat de innovatiebedrijven meer in veldspuiten investeerden en gemiddeld over moderne, geavanceerde en grotere veldspuiten beschikten.

### *Rijenspuit*

Dat de innovatiebedrijven al langere tijd bewust met middelen omsprongen blijkt uit het feit dat tweederde van de innovatiebedrijven reeds bij de aanvang van het project over een eigen rijenspuit beschikten tegen éénderde van de LEI-bedrijven. Deze verhouding wijzigde gedurende het project nauwelijks. De moderniteit van de rijenspuit op de innovatiebedrijven was voortdurend gunstiger dan op de LEI-bedrijven.

### *Onkruid-/wiedeg*

De innovatiebedrijven investeerden nadrukkelijk in onkruid- en wiedegen want het aantal bedrijven met een eigen onkruid-/wiedeg verdubbelde. Vooral in 1993 schaften een groot aantal innovatiebedrijven een onkruid-/wiedeg aan met een gemiddelde nieuwwaarde van circa 10.000 gld.. Bij de LEI-bedrijven was de toename met slechts drie procentpunten veel minder spectaculair. In 1993 had ongeveer een kwart van de akkerbouwbedrijven een eigen onkruid-/wiedeg.

### *Schoffel-/wiedbalk*

De innovatiebedrijven beschikten gemiddeld over veel modernere schoffel-/wiedbalken. Enkele innovatiebedrijven schaften gedurende het project een nieuwe schoffel-/wiedbalk aan of vervingen de oude door een moderne. Een aantal innovatiebedrijven schafte zelfs een extra schoffel-/wiedbalk aan (vanwege verschillende rijafstanden c.q. voor rug- en vlakveldsteelt) wat blijkt uit het feit dat het aantal werktuigen per innovatiebedrijf toe nam terwijl dit op de LEI-bedrijven onveranderd bleef.

## **6.5 Samenvatting**

Binnen de geïntegreerde bedrijfsvoering zijn arbeid en verzorgingswerktuigen essentiële aandachtspunten. Het blijkt dat de arbeidskosten op de inno-

vatiebedrijven wat sterker zijn toegenomen dan op de LEI-bedrijven, vooral door het toegenomen aantal uren betaalde arbeid. Dit zijn onder meer uren die nodig zijn voor het wieden van onkruid. Uit de analyses komt naar voren dat het aantal extra arbeidsuren voor onkruidbestrijding gedurende de projectperiode met circa 1 tot 2 uur per hectare is toegenomen, exclusief de uren voor de algemene gewasinspecties en kennisvergaring.

Zowel uit de technische als de economische analyse blijkt dat de innovatiebedrijven in de loop van het project nadrukkelijker hebben geïnvesteerd in onder andere verzorgingswerktuigen (onkruideggen, spuitapparatuur) dan andere bedrijven waardoor het aantal verzorgingswerktuigen per bedrijf toenam. De schoffel- en wiedoapparatuur was gemiddeld genomen aanzienlijk moderner dan op de LEI-bedrijven. Investerings in veld- en rijenspuiten hadden meer het karakter van vervangings- dan uitbreidingsinvesteringen. Het gebruik van moderne machines (computergestuurd, luchtondersteuning) kan overigens een gunstig effect hebben op de reductie van het middelengebruik en vermindering van emissie.

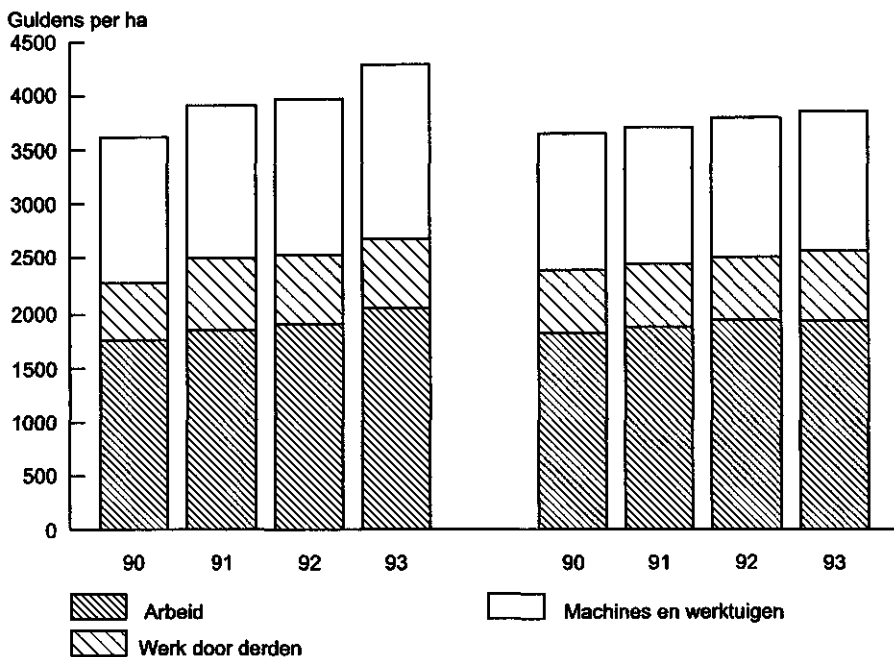
In 1993 lagen de kosten voor de verzorgingswerktuigen op de innovatiebedrijven ongeveer 20 gld. per hectare hoger dan op de LEI-bedrijven maar het blijkt dat ook gangbare bedrijven al een aantal verzorgingswerktuigen gebruiken, zij het in wat mindere mate dan de LEI-bedrijven.

In de analyses is geen aandacht besteed aan investeringen door een enkel innovatiebedrijf in een regeninstallatie gedurende het project omdat deze installaties niet direct noodzakelijk zijn voor de geïntegreerde bedrijfsvoering. Het mogelijke effect van beregening op de gemiddelde kilogramopbrengsten lijkt gering en is onder meer afhankelijk van de beregeningsfrequentie en -gift.

De invloed van de bedrijfsgrootte op de bewerkingskosten is slechts zijdelings aan bod gekomen. Arbeidskosten zijn gebaseerd op daadwerkelijk gemaakte uren voor veldwerkzaamheden. Wat betreft de werktuigkosten is er voor de innovatiebedrijven sprake van beperkte schaalvoordelen waardoor het verschil in kosten voor verzorgingswerktuigen iets groter kan zijn dan de waargenomen twintig gulden per hectare.

Tenslotte is het verloop van de bewerkingskosten op gespecialiseerde akkerbouwbedrijven (>80% sbe akkerbouw) weergegeven in figuur 6.6. Uit de figuur komt naar voren dat de bewerkingskosten op de innovatiebedrijven meer zijn toegenomen dan op de LEI-bedrijven.

Gesteld kan worden dat de arbeidskosten op de innovatiebedrijven gedurende het project wat meer zijn toegenomen dan op de LEI-bedrijven. Vooral de kosten van machines en werktuigen namen op de innovatiebedrijven sterker toe dan op de LEI-bedrijven. Deze sterkere toename is echter maar voor een beperkt deel toe te schrijven aan de aanschaf van verzorgingswerktuigen die nodig zijn voor de geïntegreerde bedrijfsvoering.



**Figuur 6.6** Ontwikkeling van de beweringskosten (gld. per hectare) op innovatiebedrijven (g, linkerkolommen) en LEI-bedrijven (gespecialiseerde akkerbouwbedrijven, rechterkolommen)

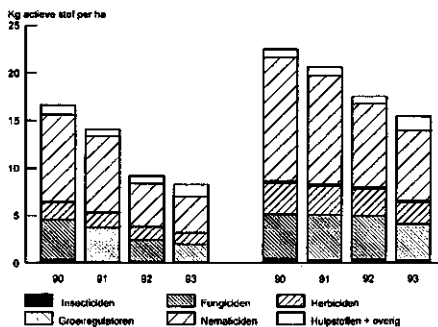
## 7. MILIEUTECHNISCHE ASPECTEN

In de voorgaande hoofdstukken is nauwelijks aandacht besteed aan een aantal milieutechnische aspecten die samenhangen met de geïntegreerde bedrijfsvoering. Dit hoofdstuk is ingeruimd om enkele van deze technische zaken verder uit te diepen.

### 7.1 Gewasbescherming

Het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen is vooral afhankelijk van de geteelde gewassen. In figuur 7.1 is de actieve stof inzet van gewasbeschermingsmiddelen voor zowel innovatie- als LEI-bedrijven weergegeven. Over het gehele bedrijf genomen daalde het gemiddelde verbruik op de LEI-bedrijven van ruim 22,5 kg in 1990 naar 15,5 kg in 1993, een daling van gemiddeld ruim 30%. Deze dalende trend heeft zich in gang gezet met de komst van het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJPG). De inzet van middelen lag op de innovatiebedrijven behoorlijk lager en is in dezelfde periode nog sterker gedaald, van 16,6 kg naar 8,3 kg actieve stof. Dit is maar liefst een daling van 50%.

Ondanks deze reducties namen de kosten voor gewasbeschermingsmiddelen op beide groepen bedrijven licht toe, op de LEI-bedrijven zelfs iets sterker dan op de innovatiebedrijven. Gemiddeld lagen de kosten voor gewasbeschermingsmiddelen op de innovatiebedrijven 140 gld. per hectare lager dan op de LEI-bedrijven (hoofdstuk 4).



Figuur 7.1 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op innovatie-(linkerkolommen) en LEI-(rechterkolommen) bedrijven (kilogram actieve stof per hectare)

Sommige deelnemers waren in de loop van het project enigszins teleurgesteld omdat de gerealiseerde vermindering op het aantal kilo's actieve stof zich op bedrijfsniveau onvoldoende vertaalde in financiële besparingen. De cijfers die zijn weergegeven in tabel 7.1 bevestigen dit gevoel waarbij opvalt dat op LEI-bedrijven een soortgelijke ontwikkeling optrad, zij het in wat minder sterke mate.

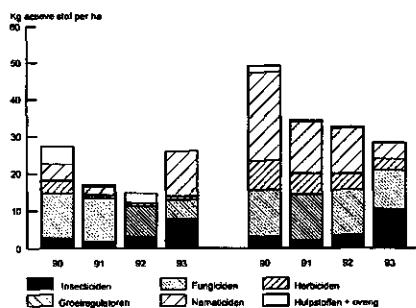
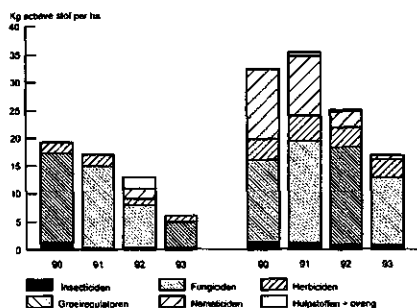
Het actieve stofgehalte van een gewasbeschermingsmiddel zegt weinig over de prijs van het middel. Zo zijn er goedkope middelen in de handel die relatief veel actieve stof bevatten. Evengoed bestaan er dure middelen die slechts een gering percentage actieve stof bevatten en tenslotte zijn er allerlei varianten die hiertussen liggen (Kavelaars en Poppe, 1993).

Tabel 7.1 *Kosten van gewasbeschermingsmiddelen (gld. per hectare), inzet van kilogrammen actieve stof (kilogram as per hectare) en de afgeleide prijs per kilogram actieve stof op innovatie- en LEI-bedrijven*

	Innovatiebedrijven			LEI-bedrijven		
	gld.	kg as	gld. per kg as	gld.	kg as	gld. per kg as
1990	400	16,62	24,06	530	23,55	22,51
1991	390	14,08	27,70	540	20,66	26,13
1992	400	9,18	43,57	560	17,6	31,82
1993	410	8,30	49,40	560	15,47	36,20

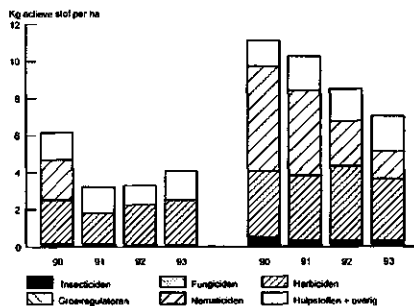
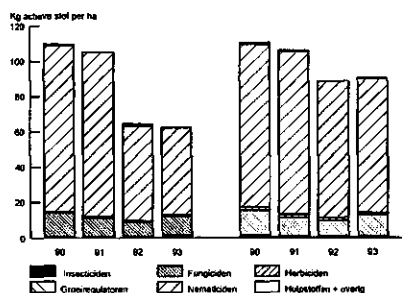
Het blijkt dat de prijs per ingezette kilogram actieve stof voor beide groepen bedrijven behoorlijk is toegenomen. Op de innovatiebedrijven zijn deze kosten zelfs verdubbeld van 24 gld. naar 49 gld. per kilogram actieve stof. Belangrijkste oorzaak hiervan is de sterke reductie van de inzet van "goedkope", hooggehaltige middelen zoals nematiciden. Via gerichte rassenkeuze (met name aardappelen) en/of bouwplanverruiming is het nematicidenverbruik op de innovatiebedrijven fors teruggedrongen maar zijn de financiële besparingen naar verhouding gering geweest.

Daarnaast is een aantal middelen vervangen door nieuwe, kwalitatief minstens gelijkwaardige varianten (substitutie). Deze nieuwe middelen zijn vaak duurder maar hebben een laag, soms zelfs zeer laag actieve stof gehalte. Tenslotte hebben de jaarlijkse prijsstijgingen van gewasbeschermingsmiddelen geleid tot een lichte toename van de kosten. In combinatie met elkaar hebben deze maatregelen geleid tot een forse reductie van de actieve stof inzet maar relatief geringe financiële besparingen.



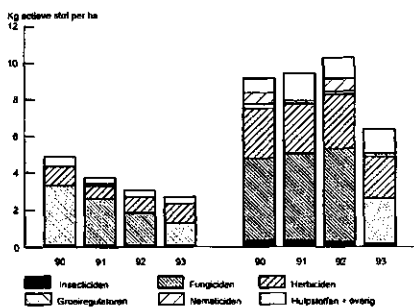
**A. Consumptieaardappelen**

**B. Pootaardappelen (klei)**



**C. Fabrieksaardappelen**

**D. Suikerbieten**



**E. Wintertarwe**

**Figuur 7.2** Actieve stofinzet per gewas. Linkerkolommen: innovatiebedrijven (GI); rechterkolommen: LEI-bedrijven



### 7.1.1 Gewasbescherming per gewas

In figuur 7.2 is de inzet van gewasbeschermingsmiddelen in de belangrijkste gewassen weergegeven, uitgedrukt in actieve stof. Opvallend zijn de forse verschillen in actieve stofinzet tussen de afzonderlijke gewassen. Deze varieerden van ruim honderd (fabrieksaardappelen) tot ongeveer twee kilogram per hectare (wintertarwe).

De fabrieksaardappelen (figuur 7.2C) kenden gedurende het gehele project het hoogste verbruik waarbij het leeuwendeel van de actieve stof inzet voor rekening van de nematiciden kwam, gevolgd door de fungiciden. Toch is deze inzet op de innovatiebedrijven in de loop van het project teruggebracht tot ver onder het niveau van de LEI-bedrijven.

Het actieve stofverbruik in pootaardappelen (figuur 7.2B) ligt op de innovatiebedrijven op een aanzienlijk lager niveau dan landelijk en vertoont met uitzondering van 1993 een dalende tendens. Naast de geringe nematicideninzet werd de inzet van fungiciden in de geïntegreerde pootaardappelteelt gehalveerd. Ook op de LEI-bedrijven werd de nematicideninzet fors teruggebracht. Het gebruik van insecticiden is weliswaar een fractie lager dan op de LEI-bedrijven maar vooral in 1993 werd bij hoge luizendruk voor de pootaardappelteelt weer tot meer bestrijding overgegaan vanwege de met de luizendruk gepaard gaande grote financiële risico's (virusaantastingen, afkeuring).

De actieve stof inzet in consumptieaardappelen (figuur 7.2A) is bij beide groepen behoorlijk teruggebracht. Door intensieve bemonstering van percelen en gerichte rassenkeuze hoefden in de geïntegreerde teelt nauwelijks nematiciden ingezet te worden en is aardappelmoehheid beheersbaar. Ook op de LEI-bedrijven werd de nematicideninzet aanzienlijk gereduceerd. Via onder andere de keuze van resistentere rassen en moderne laaggehaltige middelen werd de fungicideninzet op de innovatiebedrijven met ruim tweederde teruggebracht tot minder dan vijf kilo actieve stof per hectare. De insecticideninzet werd verder geminimaliseerd.

In de suikerbieten (figuur 7.2D) komt de actieve stof inzet vooral voor rekening van de herbiciden, nematiciden en minerale olie. In totaliteit lag de actieve stof inzet op de innovatiebedrijven fors lager wat onder meer samenhangt met het streven om in de geïntegreerde suikerbietenteelt geen nematiciden te gebruiken. Ook de insecticideninzet was op de innovatiebedrijven lager. Voor de bestrijding van onkruiden werden minder bodemherbiciden en meer andere technieken (LDS, rijenspuit, schoffelen) toegepast waardoor het herbicidenverbruik binnen de geïntegreerde suikerbietenteelt op een lager niveau lag.

In de wintertarweteelt (figuur 7.2E) wisten zowel innovatie- als LEI-bedrijven forse reducties te realiseren. Desondanks lag de actieve stof inzet op de innovatiebedrijven ruim vijftig procent lager. Zowel herbiciden, groei-regulators, fungiciden als insecticiden leverden hieraan hun bijdrage. Op de LEI-bedrijven werd vooral het fungicidenverbruik verminderd.

Zaaiuien vertonen een wat wisselender beeld. Vooral de bestrijding van bladvlekken en valse meeldauw moet evenals *Phytophthora* in aardappelen, preventief worden uitgevoerd. Toch voldeden de uien van de innovatiebedrijven bijna aan de AMK-norm van maximaal 10 kg actieve stof per hectare. Landelijk gezien (LEI-bedrijven) is deze eis gedurende de projectperiode in geen enkel geval gehaald.

### 7.1.2 Regio's

In figuur 7.3 is de inzet van actieve stof naar regio's onderscheiden. Net als bij de gewassen blijken ook tussen de regio's de verschillen in actieve stof inzet groot, maar overall is een dalende tendens waarneembaar.

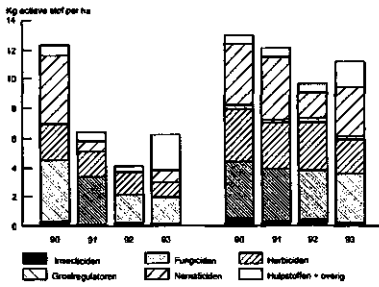
In het Noordelijk Zeekleigebied (figuur 7.3A) daalde de actieve stof inzet. De innovatiebedrijven reduceerden het nematiciden-, fungiciden- en insecticidengebruik. Vanwege de grote luizendruk werd in 1993 in gebieden met poot-aardappelen meer minerale olie ingezet dan voorgaande jaren.

Op zowel de innovatie- als de LEI-bedrijven in het Centraal zeekleigebied werd de actieve stofinzet gereduceerd (figuur 7.3B). De innovatiebedrijven hadden jaarlijks een lagere actieve stofinzet. Nematiciden werden op de innovatiebedrijven nauwelijks toegepast en de fungicideninzet met meer dan de helft teruggebracht. De LEI-bedrijven realiseerden een forse reductie in de nematicideninzet maar ook de fungicideninzet werd teruggebracht.

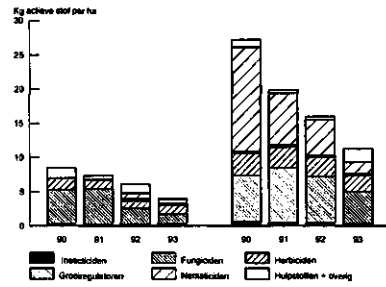
De inzet op de innovatiebedrijven in het Zuidwestelijk Kleigebied (figuur 7.3C) ligt op een vergelijkbaar niveau als in het Centraal Kleigebied. Vanwege het wat extensievere bouwplan is de actieve stofinzet op de innovatiebedrijven in het Zuidwestelijk Kleigebied al wat gunstiger dan op LEI-bedrijven in deze regio. Desondanks wisten de innovatiebedrijven hun actieve stof inzet nog ruimschoots te halveren (circa 6 kilo per hectare). Naast uitsluiting van nematiciden (in suikerbieten) werd de fungiciden- en herbicideninzet fors gereduceerd. Ook op de LEI-bedrijven in het Zuidwesten werd de nematicideninzet fors teruggebracht.

Opvallend is dat vooral in het Noordoost-Nederland de inzet behoorlijk hoog lag (figuur 7.3D) waarbij het leeuwendeel voor rekening van de nematiciden kwam.

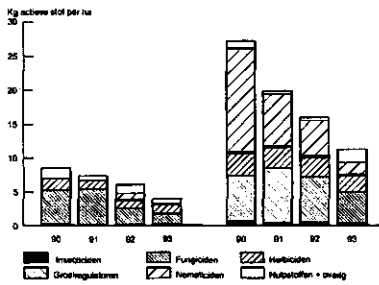
Aanvankelijk stak de actieve stofinzet op innovatiebedrijven in Noordoost-Nederland nog boven het regiogemiddelde uit. Vooral in 1992 is op de innovatiebedrijven een aanzienlijke inspanning geleverd waardoor de nematiciden- c.q. de totale actieve stofinzet ruimschoots onder dat van de LEI-bedrijven kwam te liggen. Vanwege de relatief hoge nematicideninzet staat de inzet van de andere gewasbeschermingsmiddelen wat in de schaduw. Toch werden ook hier reducties gerealiseerd.



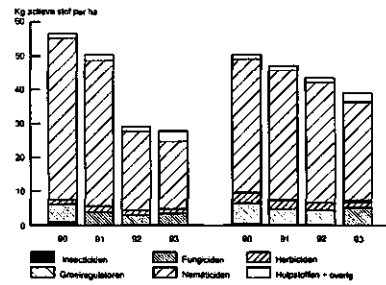
A. Noordelijk kleigebied



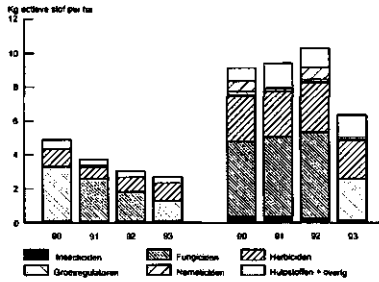
B. Centraal kleigebied



C. Zuidwestelijk kleigebied



D. Noordoost-Nederland



E. Zuidoost-Nederland

Figuur 7.3 Inzet van actieve stof naar regio (kilogram per hectare) Linkerkolommen: Innovatiebedrijven; rechterkolommen: LEI-bedrijven

De actieve stofinzet op de innovatiebedrijven in Zuidoost-Nederland lag ruim onder de regionale inzet (figuur 7.3E). In de regio werden gedurende het

gehele project nauwelijks nematiciden toegepast. De innovatiebedrijven wisten in tegenstelling tot de LEI-bedrijven de fungicideninzet tot ongeveer de helft te reduceren. De herbicideninzet lag continu op een bijzonder laag niveau van minder dan één kilogram per hectare doordat vaker LDS-systemen en de rijen-sputten in combinatie met schoffelen werd toegepast.

## 7.2 Mineralen

Het verschil in bemestingskosten tussen innovatie- en LEI-bedrijven nam gedurende het project af van honderd tot vijftig gulden per hectare omdat deze kosten op de LEI-bedrijven sterker daalden dan op de innovatiebedrijven. Op beide groepen bedrijven blijkt slechts een klein deel van de totale bemestingskosten voor rekening van organische mest te komen (hoofdstuk 4). In deze paragraaf worden het mineralenverbruik en de -overschotten nader onder de loep genomen.

### 7.2.1 De mineralenbalans

De aanvoer van mineralen op akkerbouwbedrijven vindt in velerlei vormen plaats. De omvang waarin meststoffen worden toegediend is onder andere afhankelijk van de aanwezige bodemvoorraad, het tijdstip en de toestand van specifieke gewassen. Op de gemengde bedrijven werden veel mineralen via kracht- en ruwvoer aangevoerd. Om een zo zuiver mogelijk beeld van de mineralenbalansen van geïntegreerde akkerbouwbedrijven te geven zijn de gemengde bedrijven buiten beschouwing gelaten. De mineralenbalans op bedrijfsniveau is weergegeven als totale balans, dus inclusief de niet beïnvloedbare aanvoer van mineralen via depositie en stikstofbinding (tabel 7.2). De organische mest omvat alle dierlijke mest in zowel vloeibare als vaste vorm. De categorie "overige" omvat de mineralenaanvoer via depositie (40 kg per hectare), zaaizaad en pootgoed, mineralisatie, stikstofbinding via vlinderbloemigen en kracht- en ruwvoer ten behoeve van de veestapel. De afvoer betreft de afvoer via de producten en is afhankelijk van de fysieke opbrengst.

#### *De aanvoer*

De aanvoer van mineralen vindt hoofdzakelijk plaats in de vorm van kunstmest en dierlijke mest. De stikstofaanvoer via dierlijke mest lag op de innovatiebedrijven gemiddeld een fractie (circa 10 kg per hectare) hoger dan op de LEI-bedrijven. Door meer dierlijke mest in het voorjaar en minder in het najaar toe te dienen (met name in de zandgebieden) en/of door betere toedieningstechnieken werd de werkingscoëfficiënt verbeterd en kon een groter deel van de minerale stikstof uit dierlijke mest worden benut. Op de innovatiebedrijven verbeterde de werkingscoëfficiënt van 30 tot 46%, op de LEI-bedrijven van 27 naar 40%. Als gevolg hiervan waren minder omvangrijke aanvullende

kunstmeststikstofgiften noodzakelijk (circa dertig kilogram per hectare lager dan op LEI-bedrijven) waardoor het N-overschot kleiner werd. De aanvoer van kunstmeststikstof was weliswaar lager, maar veranderde nauwelijks. Indien ook de gemengde bedrijven in de analyse zouden worden betrokken, dan was de overige aanvoer gemiddeld 100 kg stikstof per hectare hoger. Dit laatste is weer terug te voeren op de N-aanvoer via kracht- en ruwvoer (zie bijlage 3).

Op de innovatiebedrijven werd duidelijk minder fosfor toegediend, waarbij vooral minder kunstmestfosfaat was gestrooid. Uit de tabel blijkt dat via de geïntegreerde bemestingsstrategie nadrukkelijk geprobeerd is om de fosfaat-aanvoer in de vorm van dierlijke mest op de afvoer af te stemmen zodat in principe geen kunstmestfosfaat nodig was. Innovatie- en LEI-bedrijven voerden via dierlijke mest evenveel fosfor aan maar de fosforaanvoer via kunstmest was op LEI-bedrijven duidelijk hoger dan op de innovatiebedrijven. Kennelijk hielden de LEI-bedrijven veel minder rekening met de fosfaataanvoer via dierlijke mest.

Voor kalium waren de aanvoercijfers minder uiteenlopend. Wel viel op dat er meer mineralen via "overig" werden aangevoerd. Dit laat zich verklaren doordat op de LEI-bedrijven soms nog wat meer vee werd gehouden dan op de selecte groep innovatiebedrijven.

#### *Het overschot*

Ondanks de iets lagere afvoer lag zowel het stikstof- als het fosforoverschot op de innovatiebedrijven lager dan op de LEI-bedrijven (respectievelijk 40 en 10 kg per hectare).

Vooraf in het laatste jaar 1993 is het stikstofoverschot op beide groepen bedrijven drastisch gedaald. De daling is vooral bereikt door een verdere afname van de stikstofaanvoer via organische mest.

Het overschot aan fosfor bewoog zich op de innovatiebedrijven tussen de 10 en 17 kg per hectare. Het ene jaar iets hoger, het andere jaar iets lager. Op de LEI-bedrijven daalde het overschot. Hetzelfde beeld deed zich voor bij het kaliumoverschot.

Naast toedieningstechniek en tijdstip kan de mineralenaanvoer enigszins worden bijgestuurd door rekening te houden met de mineralensamenstelling van dierlijke mest. De keuze van de qua samenstelling juiste soorten is dus van belang. De meest toegepaste soort was varkensmest, waarvan op de innovatiebedrijven meer werd aangewend dan op de LEI-bedrijven (figuur 7.4). Ook was de totale inzet op de innovatiebedrijven hoger, maar daalde tot gemiddeld 7,9 ton in 1993. Op de LEI-bedrijven stabiliseerde dit tot gemiddeld 7,5 ton per hectare

In tegenstelling tot de landelijke ontwikkelingen nam het gebruik van dierlijke mest in het Zuidwestelijk zeeleigebied nog toe. De innovatiebedrijven in dit gebied zaten duidelijk hoger (gemiddeld vier ton) dan de LEI-bedrijven. Het gebruik in het Noordelijk kleigebied bleef achter bij het landelijk verbruik.

Tabel 7.2 Mineralenbalans van stikstof, fosfor en kali op innovatiebedrijven en LEI-steekproefbedrijven (gespecialiseerde akkerbouwbedrijven)

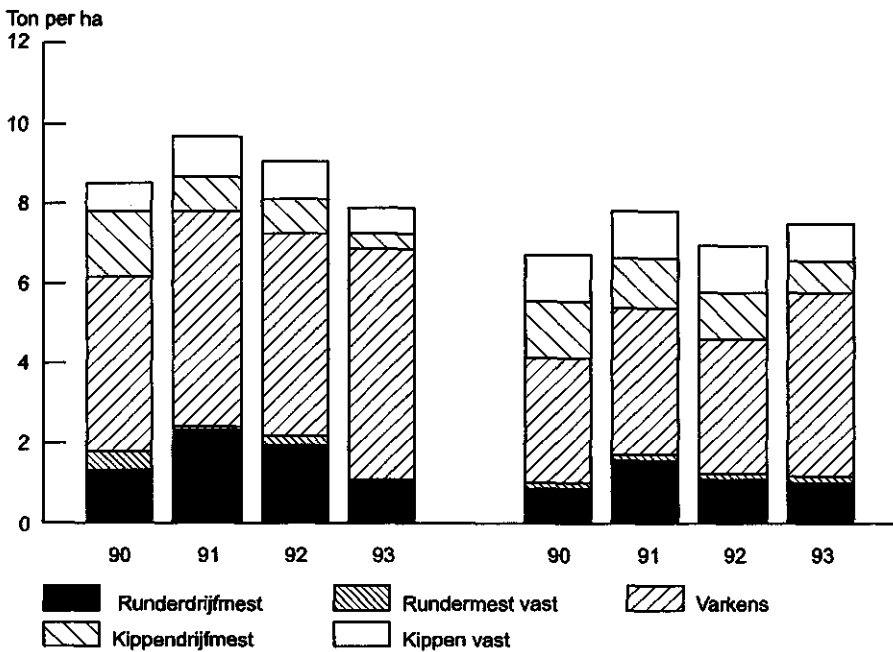
	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<b>Stikstof</b>								
aanvoer:								
kunstmest	105	143	105	137	100	133	103	133
organische mest	96	86	117	94	99	87	81	76
overig	59	84	59	121	51	117	62	102
totaal	260	313	281	352	250	337	246	311
afvoer								
	127	137	139	170	120	159	130	152
overschot	133	176	142	182	130	178	116	159
<b>Fosfor a)</b>								
aanvoer:								
kunstmest	10	21	7	19	10	18	8	17
organische mest	27	24	31	26	26	24	22	22
overig	2	8	2	16	2	15	4	12
totaal	39	53	40	61	38	57	34	51
afvoer								
	23	25	23	32	22	29	24	29
overschot	16	28	17	29	16	28	10	22
<b>Kalium b)</b>								
aanvoer:								
kunstmest	66	74	62	68	70	69	54	57
organische mest	57	48	68	53	58	47	64	61
overig	10	21	10	33	8	34	12	27
totaal	133	143	140	154	136	150	130	145
afvoer								
	114	110	130	126	113	122	116	120
overschot	19	33	10	28	23	28	14	25

a) 1 kg fosfor (P)= 2,29 kg fosfaat (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); b) 1 kg kalium (K)= 1,21 kg kali (K<sub>2</sub>O).

In het Centraal zeeleigebied was de inzet van organische mest op de LEI-bedrijven hoger en sterker toegenomen dan op de innovatiebedrijven. Op zowel de innovatiebedrijven als op de LEI-bedrijven in Noordost-Nederland werd ongeveer 11 tot 12 ton mest per hectare uitgereden. In Zuidoost-Nederland was in 1990 een drastische sanering van organische mestgiften op de innovatiebedrijven doorgevoerd gebaseerd op de mineralenbalans. De afzet van behoorlijke hoeveelheden mest buiten het eigen bedrijf (tegen lage kosten)

was daarvoor noodzakelijk. De overwegend gemengde innovatiebedrijven in Zuidoost-Nederland waren door deze sanering in staat evenveel organische mest uit te rijden als de akkerbouwbedrijven in dit gebied (11 ton per hectare).

Organische mest vormde voor beide groepen bedrijven een bescheiden kostenpost in het licht van de totale mestkosten. Door prijsdalingen van organische mest daalde de aanschafprijs geleidelijk aan van ongeveer vijf tot circa drie gulden per ton. Goedkopere mest maar ook de betere toedieningstechnieken - waardoor per ton meer stikstof werd aangewend - hebben er aan bijgedragen dat de stikstofprijs van organische mest op de innovatiebedrijven daalde van 43 naar 27 cent per kilogram N, en op de LEI-bedrijven van 27 naar 12 cent. De hogere prijs op de innovatiebedrijven kan inhouden dat er duurder mestsoorten zijn gebruikt en/of dat op de LEI-bedrijven meer mest om niet is verkregen.



Figuur 7.4 Gebruik van verschillende soorten dierlijke mest op innovatie- en LEI-bedrijven (gespecialiseerde akkerbouwbedrijven)

### 7.2.2 Stikstofbalans per gewas

De mineralenbalansen op gewasniveau zijn alleen voor stikstof te berekenen. De mineralen fosfor en kalium worden vaak als bouwplanbemesting uitgevoerd, waardoor een toerekening aan de gewassen vrijwel onmogelijk is.

Het stikstofoverschot op gewasniveau is berekend exclusief de niet beïnvloedbare aanvoer. Hieronder is gerekend de depositie, maar ook de bodemvoorraden aan stikstof. De balansen zijn opgemaakt voor aardappelen, suikerbieten en wintertarwe en samenvattend weergegeven in figuur 7.5.

In bijlage 4 is te zien dat het stikstofoverschot van de meeste gewassen nogal grillig kan verlopen. Dit duidt erop dat er jaareffecten meespeelden. Vooral het overschot op de *consumptieaardappelen* (tabel B4.1) van de innovatiebedrijven was in 1992 sterk gestegen. Dit werd vooral veroorzaakt doordat er dat jaar veel meer stikstof via organische mest werd aangevoerd. Deze stijging deed zich ook voor op de LEI-bedrijven. Op de innovatiebedrijven daalde het overschot in 1993 echter net zo snel als het was gestegen, terwijl het overschot op de LEI-bedrijven net zo hoog was als het jaar daarvoor. De verschillen tussen de gewassen waren groot. In 1993 was het stikstofoverschot van consumptieaardappelen op de LEI-bedrijven het dubbele van de innovatiebedrijven. De "luxe" consumptie laat zich hier duidelijk zien.

Het stikstofoverschot van *fabriksaardappelen* (tabel B4.3) was op de LEI-bedrijven het laagst. Dit werd veroorzaakt doordat op de innovatiebedrijven meer stikstof via organische mest werd toegediend. Hoewel de kunstmestgift wel lager was, was de totale hoeveelheid stikstof gemiddeld 50 tot 70 kg hoger dan op de LEI-bedrijven. Het overschot was daardoor navenant hoger.

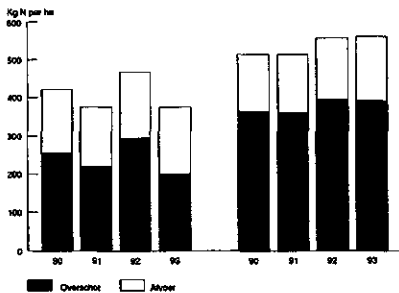
De *pootaardappelen* (tabel B4.2) behalen een lager stikstofoverschot dan de andere aardappelen, vooral doordat er minder stikstof wordt aangewend. De lagere afvoer als gevolg van lagere kilogramopbrengsten heeft hierop nauwelijks effect. Op de LEI-bedrijven was het overschot soms lager, soms iets hoger, maar de verschillen waren klein.

Het overschot op *suikerbieten* (tabel B4.4) was op de innovatiebedrijven lager als gevolg van de geringere stikstofaanvoer via kunstmest. De aanvoer via organische mest was nagenoeg gelijk.

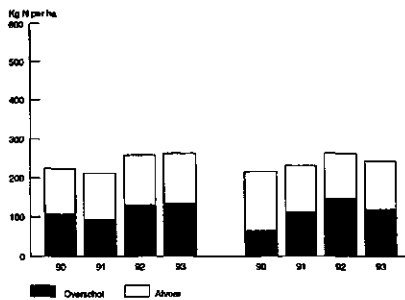
Voor *wintertarwe* (tabel B4.5) gold op alle bedrijven een bijna "nul"-situatie voor de stikstofbalans. Wel is rekening gehouden met een geschatte afvoer via het stro. Daarvoor is geschat dat op een kwart van de bedrijven vijf ton stro per hectare is afgevoerd. Organische mest werd slechts op een enkel bedrijf toegepast. Wintertarwe had een zeer laag overschot van hooguit 10 kg per hectare.

Voor *zaaiuien* (tabel B4.6) gold eveneens dat op de innovatiebedrijven het overschot laag was in vergelijking met de LEI-bedrijven. Ook hier was de geringe aanvoer van kunstmest de oorzaak.

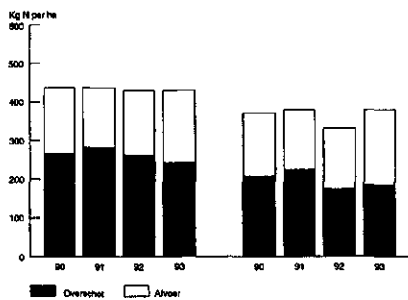




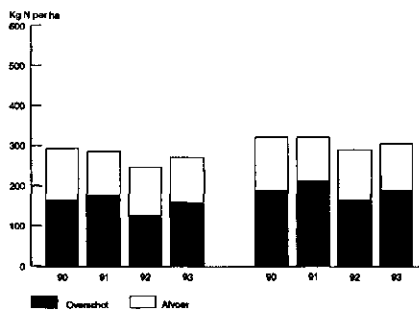
### B. Pootaardappelen



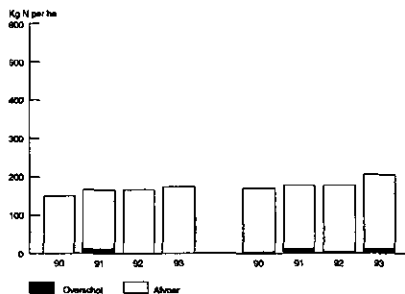
### A. Consumptieaardappelen



### D. Suikerbieten



### C. Fabrieksaardappelen



### D Wintertarwe

Figuur 7.5 Stikstofbalans van de belangrijkste akkerbouwgewassen op innovatie-bedrijven (linkerkolommen) en LEI-bedrijven (rechterkolommen)

## 8. CONCLUSIES EN PERSPECTIEVEN

Per 1994 werd het vierjarige project "Experimentele introductie van geïntegreerde akkerbouw" afgesloten. Hieraan namen in totaal 38 bedrijven deel, verdeeld over vijf regio's deel als innovatiebedrijf. De bedrijfseconomische en enkele technische resultaten van deze bedrijven zijn vergeleken met de resultaten van "gewone" akkerbouwbedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI. De bedrijfseconomische effecten van de geïntegreerde bedrijfsvoering zijn samengevat weergegeven in tabel 8.1.

*Tabel 8.1 Gemiddelde bedrijfseconomisch effect van een geïntegreerde bedrijfsvoering (innovatiebedrijven) ten opzichte van de gangbare praktijk (LEI-bedrijven; 1990-1993; gld. per hectare)*

	Geïntegreerd	Praktijk	Analyse
Opbrengst gewassen	6.060	5.670	+400
<i>Kosten gewassen:</i>			
uitgangsmateriaal	705	605	+100
bemesting	200	270	-70
gewasbescherming	385	525	-140
overige gewasgebonden kosten	135	100	+35
Totaal toegerekende kosten			+75
<i>Bewerkingskosten (minstens 80% akkerbouw):</i>			
loonwerk	650	620	nihil
mechanisatie (verzorging)	95	85	+20
arbeid	1.885	1.895	+55
Nettobedrijfsresultaat			nihil

Op de innovatiebedrijven lagen de opbrengsten van de marktbaar gewassen enkele honderden gulden per hectare hoger dan op de LEI-bedrijven. Of en in hoeverre de gunstige financiële opbrengsten van de gewassen daadwerkelijk toegeschreven mogen worden aan de geïntegreerde aanpak is niet direct aan te geven. Betrouwbare informatie over de startposities van de groep innovatiebedrijven ontbrak. Uit een globale inventarisatie kwam naar voren

dat de fysieke gewasopbrengsten van de innovatiebedrijven gedurende de periode 1987-1989 gemiddeld minstens gelijk of hoger waren dan op LEI-bedrijven (Wijnands et al., 1992). De intensievere bouwplannen met een groter aandeel hoogsalderende gewassen (onder andere tuinbouw) zijn eveneens van invloed op het financiële voordeel van de innovatiebedrijven.

De lagere kilogramopbrengsten van tarwe hingen vooral samen met de stringentere stikstofbemesting, een typisch geïntegreerde maatregel. De overschakeling door enkele innovatiebedrijven op de teelt van bakwaardige tarwes die over een lager opbrengstpotentieel beschikten werd niet voorgeschreven vanuit de geïntegreerde bedrijfsvoering maar paste goed binnen het concept. Toch werden de lagere kilogramopbrengsten slechts gedeeltelijk door hogere opbrengstrijzen gecompenseerd.

De geïntegreerde teelt van suikerbieten gaf duidelijke voordelen voor de winbaarheidsindex en het suikergehalte wat zich in combinatie met hogere wortelopbrengsten vertaalde in hogere uitbetalingsprijs (7 gld. per ton wortel) en betere financiële opbrengsten (circa 450 gld. per hectare).

Bij consumptieaardappelen waren de prijsverschillen tussen geïntegreerd en de gangbare praktijk met uitzondering van 1993 miniem en leidden de hogere kilogramopbrengsten van de geïntegreerde aardappelteelt tot een aanzienlijk financieel voordeel (circa 540 gld. per hectare). Bij de consumptieaardappelteelt is een vergelijkbaar resultaat minstens mogelijk.

De rassenkeuze bij pootaardappelen is van invloed op de opbrengsten. Er zijn geen aanwijzingen dat de geïntegreerde pootaardappelteelt financiële nadelen of risico's oplevert. De hectareopbrengsten van de geïntegreerde fabrieksaardappelteelt lagen ruimschoots boven de regionale. Aanvankelijk waren de verschillen tussen innovatiebedrijven met fabrieksaardappelen en de omringende praktijk gering, maar gedurende de tweede helft van de projectperiode werd de haalbaarheid van de geïntegreerde bedrijfsvoering voor bedrijven met intensieve fabrieksaardappelteelt zichtbaar. Hieruit blijkt dat beheersing van aardappelmoeheid verre van eenvoudig is.

Het kostenniveau van meststoffen en gewasbescherming was op de innovatiebedrijven lager dan op de praktijkbedrijven in de omgeving. De actieve stofinzet van de innovatiebedrijven lag ruim onder die van de akkerbouwpraktijk en werd gedurende het project fors teruggebracht. Tegen deze achtergrond vormden de geringe financiële besparingen een lichte teleurstelling voor de deelnemers aan het innovatieproject. Ook de mineralenbenutting (stikstof, fosfaat) bleek op de innovatiebedrijven aanzienlijk gunstiger (lager overschot).

De kosten voor uitgangsmateriaal (zaaizaad en pootgoed) lagen op de innovatiebedrijven bijna honderd gulden per hectare hoger. Het verschil is aanzienlijk groter op bedrijven met veel (poot)aardappelen en sterk afhankelijk van de rassenkeuze. Vaak kan door het gebruik van resistente rassen met een lagere inzet van chemische middelen worden volstaan. Het zijn vooral nieuwe duurdere rassen (bijvoorbeeld monopolie bij pootaardappelen) die over de gewenste veelzijdige resistentie beschikken en op de innovatiebedrijven geleid

hebben tot een hogere kosten voor uitgangsmateriaal. Verder zijn vooral op pootaardappelbedrijven de kosten voor keuringen, heffingen en dergelijke hoger door de afdracht van kwekerlicenties voor monopolierassen. De kosten namen op de innovatiebedrijven sterker toe en lagen gemiddeld 35 gld. per hectare hoger dan op bedrijven in de omgeving.

Voor wat betreft de bewerkingskosten zijn in tabel 8.1 onder het kopje "analyse" cijfers weergegeven die afwijken van de werkelijke resultaten in de twee voorgaande kolommen. Het verschil in kosten voor werk voor derden hangt vooral samen met hoge kosten voor bewaring (onder andere huur mechanische koeling) en niet zozeer met de geïntegreerde bedrijfsvoering.

De werktuigkosten van de innovatiebedrijven zijn geleidelijk aan toegenomen terwijl deze kosten op de gangbare bedrijven gelijk bleven (zie hoofdstuk 6). De innovatiebedrijven hebben in de loop van het project forser geïnvesteerd in onder andere verzorgingswerktuigen (onkruideggen en spuitapparatuur) dan andere bedrijven. In 1993 lagen de jaarkosten voor de verzorgingswerktuigen op de innovatiebedrijven ongeveer twintig gulden per hectare hoger dan op de LEI-bedrijven. Ze hadden dat jaar per bedrijf 1 tot 2 extra verzorgingswerktuigen in eigendom. Uit de aanvankelijke terughoudendheid om in verzorgingswerktuigen te investeren blijkt dat de omschakeling een proces is dat niet van de ene op de andere dag plaatsvindt. Met geleende of gehuurde werktuigen maakt men zich technieken geleidelijk aan eigen. Als dat succesvol verloopt en men heeft het gevoel dat het zonder risico's kan dan gaat men over tot investeren.

Helaas was de arbeidsinzet met de beschikbare gegevens niet te herleiden naar specifieke activiteiten, zoals het aantal besteedde uren onkruidbestrijding. Op het eerste gezicht lagen de arbeidskosten op een vergelijkbaar niveau. Echter, de arbeidskosten zijn op de innovatiebedrijven sterker toegenomen dan op de LEI-bedrijven, vooral door het toegenomen aantal uren betaalde arbeid (hoofdstuk 6). Dit zijn onder meer uren die nodig zijn voor het wieden van onkruid. Uit de analyses komt naar voren dat het aantal extra arbeidsuren voor onkruidbestrijding gedurende de projectperiode met minstens 1 tot 2 uur per hectare is toegenomen, exclusief de uren voor algemene gewasinspecties. Ook ondernemers zelf gaven aan dat de onkruidbeheersing extra arbeidsuren vergden. Afgezien van de gunstige financiële opbrengsteffecten resteert - bij een verondersteld gelijkblijvend nettobedrijfsresultaat - een bedrag van 55 gld. per hectare per jaar voor extra arbeidskosten. Bedrijfsspecifieke voorkeuren en noodzaak (veronkruiding) zijn bepalend hoe en tegen welke uurvergoeding men bereid is de onkruidbestrijding te laten uitvoeren. Onderzoek op biologische vollegrondsgroentebedrijven suggereert dat omvang van de onkruidproblematiek bepalend is voor de gewasspecifieke arbeidsbehoefte (Bouwman en Geven, 1996).

Het feit dat de gedane inspanningen zich nauwelijks vertaalden in gunstigere opbrengstrijzen leidde bij menigeen tot een (bittere) teleurstelling. Ondanks deze magere beloning werd de motivatie van de deelnemers niet

aangetast. Integendeel. Na beëindiging van het project hebben zij de activiteiten in diverse vormen voortgezet. Enkelen schakelden door naar de biologische bedrijfsvoering. Enkele voormalige innovatiebedrijven houden nog regelmatig "open huis" om hun milieu-inspanningen aan belangstellenden in de regio te laten zien. In Noordost-Nederland hebben enkele innovatiebedrijven hun activiteiten in samenwerking met provincie en een waterleidingmaatschappij nog enkele jaren voortgezet. Een groot aantal innovatiebedrijven participeerden in het inmiddels afgesloten landelijke vervolgproject "Akkerbouw 2000" waaraan in 1994 circa 500 akkerbouwbedrijven deelnamen. Konden in 1990 met moeite veertig bedrijven gevonden worden voor het project "Experimentele introductie geïntegreerde akkerbouw", vijf jaar later was de belangstelling voor een vervolgproject aanzienlijk toegenomen. Dit wijst er op dat de praktijk de nieuwe ontwikkelingen goed oppakt. De resultaten van de LEI-bedrijven laten zien dat ook de akkerbouwpraktijk geleidelijk aan "geïntegreerd" wordt. De dalende inzet van meststoffen en het sterk afgenomen gebruik van nematociden zijn hier voorbeelden van en geven aan dat inspanningen voor een beter milieu in de akkerbouw meer en meer gemeengoed worden.

De positieve resultaten van het project hebben mede model gestaan bij de ontwikkeling van het Agromilieukeurmerk (AMK) dat in 1995 officieel van start ging. De Flevolandse innovatiebedrijven bundelden hun activiteiten, kennis en ervaringen in de Stichting Milinnova die onder andere produceert conform de AMK-normen en de afzet van de door hen voortgebrachte producten collectief tracht te regelen. Met deze gezamenlijke inspanning probeert men onder andere hogere prijzen te realiseren, wat niet meevalt in een markt die zich moeilijk laat onderscheiden van de traditionele en waar een toenemend aantal aanbieders een meerprijs tracht te realiseren.

De bedrijfseconomische resultaten laten zien dat de innovatiebedrijven het geenszins slechter deden dan de hun omringende praktijk en dat hun relatieve positie niet verslechterd is. De geïntegreerde aanpak blijft dus bij dit niveau van resultaten bedrijfseconomisch haalbaar. Niets hoeft in principe navolging in de weg te staan. Uit de ervaringen van de innovatiebedrijven blijkt dat geïntegreerde akkerbouw in de praktijk voldoende perspectief biedt om met behoud van rendabiliteit de gewenste milieudoelstellingen te realiseren.

De omschakeling naar een duurzame bedrijfsvoering vergt inspanningen van de ondernemer. De deelnemers doorlopen een leerproces waarin kennis en ervaring wordt opgedaan. Dit vergt zeker gedurende de periode van omschakeling extra management inspanningen. Het uitwisselen van kennis en ervaringen in studiegroepverband vergroten het enthousiasme. Daarnaast is *deskundige intensieve begeleiding een vereiste die als zeer stimulerend wordt ervaren* (Van Weperen et al., 1995). Anderzijds moeten ondernemers beschikken over voldoende motivatie en enthousiasme om de overschakeling naar een meer duurzaam bedrijfssysteem succesvol te doorlopen.

## LITERATUUR

- Anonymus (1990)  
*Landbouw Structuur Nota*; Den Haag, Overheidsbeslissing Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Staatsdrukkerij Uitgeverij
- Anonymus (1991)  
*Meerjarenplan Gewasbescherming*; Den Haag, Overheidsbeslissing Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Staatsdrukkerij Uitgeverij
- Beke, F. ter (1992)  
*Geïntegreerde aanpak AM, innovatiebedrijven besparen flink*; In: Boerderij/Akkerbouw 78, no.17, pp. 14-15 AK
- Bon, K.B. van, F.G. Wijnands, I.A. Schönherr en I. Hidding (1994)  
*Telen met perspectief; teeltstrategieën gericht op een duurzame akkerbouw*; Lelystad, Kerngroep Meerjarenplan Gewasbescherming; Uitgave IKC-agv 21, 75 p.
- Bos, A., S.R.M. Janssens en A.T. Krikke (1992)  
*Analyse van de economische resultaten*; In: themadag bedrijfssystemen voor een akkerbouw met toekomst; Lelystad, PAGV; Themaboekje 14, pp.126-180
- Bouwman, V.C. en C.G.M. Geven (1996)  
*Biologische groente: hoge prijzen, veel werk*; In: Agri-monitor nr 2.6; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); pp. 9-10
- Kavelaars, J.P.I.M. en K.J. Poppe (1993)  
*Het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen in de akkerbouw in 1989/90 en 1990/91*; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Onderzoekverslag 111; 89 p.
- Krikke, A.T. en A. Bos (1993)  
*Bedrijfseconomische beoordeling van onkruidbestrijdingsstrategieën*; In: themadag Duurzame onkruidbestrijding; Lelystad, PAGV; Themaboekje 15, p. 69-88; Red.: R.Y van der weide, P.M. Spoorenberg en H.K.J Bosch

- Venema, G.S., W.H. van Everdingen, J.H. Jager en J.H. Wisman (1995)  
*Bedrijfsuitkomsten en financiële positie (BEF): Samenvattend overzicht van landbouwbedrijven tot en met 1993/94; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Periodieke Rapportage 13-93/94; 154 p.*
- Vereijken, P., en F.G. Wijnands (1990)  
*Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk: strategie voor bedrijf en milieu; Lelystad, PAGV; Publicatie 50; 85 p.*
- Weperen, W. van, N. Röling, K. van Bon, P. Mur (1995)  
*Introductie geïntegreerde akkerbouw; Het veranderingsproces, ervaringen van akkerbouwers bij het omschakelen naar een geïntegreerde bedrijfsvoering; Lelystad, IKC-Landbouw afd. Agv; verslag nr. 29, 56 p.*
- Wijnands, F.G., S.R.M. Janssens, P. Van Asperen en K.B. van Bon (1992)  
*Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw; opzet en eerste resultaten; Lelystad, PAGV; Verslag 144; 88 p.*
- Wijnands, F.G., P. Van Asperen, G.J.M. van Dongen, S.R.M. Janssens, J.J. Schröder en K.B. van Bon (1994)  
*Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw; Beknopt overzicht technische en economische resultaten; Lelystad, PAGV; Verslag 196; 126 p.*

## **BIJLAGEN**



## Bijlage 1 Gemiddelde opbrengsten en kosten van de innovatiebedrijven (gi) en LEI-bedrijven (lei) per regio

Tabel B1.1 NOORDELIJK ZEEKLEIGEBIED

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Opbrengsten per ha (gld.)</i>								
marktbaar gewas-								
sen	8.210	6.730	7.710	6.780	5.740	5.600	6.450	6.070
veehouderij	130	50	1.850	120	2.110	70	2.100	90
overige	190	130	150	150	100	140	160	130
<b>Totale opbrengsten</b>	<b>8.530</b>	<b>6.910</b>	<b>9.710</b>	<b>7.050</b>	<b>7.950</b>	<b>5.810</b>	<b>8.710</b>	<b>6.290</b>
<i>Kosten per ha (gld.)</i>								
arbeid	1.780	1.790	1.880	1.900	1.990	1.880	2.100	1.960
werk door derden	570	490	600	530	680	510	710	550
machines en								
werktuigen	1.490	1.360	1.610	1.380	1.770	1.370	1.790	1.380
grond en gebouwen								
(pb)	1.560	1.280	1.860	1.310	1.840	1.400	1.810	1.420
veestapel	60	20	1.310	70	1.310	40	1.480	60
zaden, plant- en								
pootgoed	980	720	810	720	840	700	690	620
meststoffen	320	330	330	320	280	270	260	260
bestrijdingsmiddelen	540	540	490	540	470	570	500	560
overige toegere-								
kende kosten	330	160	340	220	470	300	400	250
algemeen	640	520	640	540	650	520	630	510
<b>Totale kosten (pb)</b>	<b>8.270</b>	<b>7.210</b>	<b>9.870</b>	<b>7.530</b>	<b>10.300</b>	<b>7.560</b>	<b>10.370</b>	<b>7.570</b>
<b>Nettobedrijfs-</b>								
<b>resultaat (pb)</b>	<b>260</b>	<b>-300</b>	<b>-160</b>	<b>-480</b>	<b>-2350</b>	<b>-1750</b>	<b>-1.660</b>	<b>-1.280</b>
<b>Arbeidsopbrengst</b>								
<b>ond.(pb)</b>	<b>1.760</b>	<b>1.040</b>	<b>1.120</b>	<b>980</b>	<b>-800</b>	<b>-270</b>	<b>-20</b>	<b>330</b>
<b>Opbrengst/100 gld.</b>								
<b>kosten</b>	<b>105</b>	<b>96</b>	<b>101</b>	<b>94</b>	<b>78</b>	<b>76</b>	<b>84</b>	<b>83</b>

Tabel B1.2 CENTRAAL ZEEKLEIGEBIED

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Opbrengsten per ha (gld.)</i>								
marktbaar gewassen	9.650	9.500	8.670	8.300	7.230	7.120	8.410	8.230
veehouderij	410	20	480	40	890	220	770	140
overige	260	440	370	500	480	470	670	370
Totale opbrengsten	10.320	9.960	9.520	8.840	8.600	7.810	9.850	8.740
<i>Kosten per ha (gld.)</i>								
arbeid	2.120	2.120	2.150	2.060	2.300	2.230	2.450	2.290
werk door derden	600	630	800	650	640	680	730	780
machines en werktuigen	1.530	1.750	1.740	1.770	1.780	1.940	2.010	1.840
grond en gebouwen (pb)	2.370	1.840	2.390	1.980	2.410	2.080	2.370	2.010
veestapel	380	10	370	20	800	240	640	10
zaden, plant- en pootgoed	1.040	850	1.040	870	1.040	900	870	900
meststoffen	220	340	240	320	210	270	180	260
bestrijdingsmiddelen	410	690	380	670	410	690	410	670
overige toegere- kende kosten	180	130	210	130	270	230	270	260
algemeen	740	790	800	820	820	830	880	790
Totale kosten (pb)	9.590	9.150	10.120	9.290	10.680	10.090	10.810	9.810
Nettobedrijfs- resultaat (pb)	730	810	-600	-450	-2080	-2280	-960	-1070
Arbeidsopbrengst ond.(pb)	2.490	2.430	1220	1210	-200	-470	970	700
Opbrengst/100 gld. kosten	108	109	94	95	81	77	92	89

Tabel B1.3 ZUIDWESTELIJK ZEEKLEIGEBIED

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Opbrengsten per ha (gld.)</i>								
marktbaar gewassen	5.530	5.730	5.040	5.480	4.580	4.700	5.280	5.490
veehouderij	230	60	230	90	250	110	270	130
overige	280	180	380	170	340	150	380	180
Totale opbrengsten	6.040	5.970	5.650	5.740	5.170	4.960	5.930	5.800
<i>Kosten per ha (gld.)</i>								
arbeid	1.570	1.760	1.910	1.860	1.990	1.980	2.160	1.980
werk door derden	560	600	570	620	560	660	600	690
machines en werktuigen	1.100	1.170	1.230	1.150	1.230	1.130	1.280	1.170
grond en gebouwen (pb)	1.080	1.100	1.130	1.160	1.160	1.120	1.200	1.110
veestapel	90	40	80	60	100	70	120	90
zaden, plant- en pootgoed	540	510	530	540	600	520	480	510
meststoffen	260	370	260	400	220	350	230	300
bestrijdingsmiddelen	350	480	330	520	360	530	330	500
overige toegere- kende kosten	20	30	10	40	20	30	20	30
algemeen	490	540	510	550	590	530	560	550
Totale kosten (pb)	6.060	6.600	6.560	6.900	6.830	6.920	6.980	6.930
Nettobedrijfsresultaat (pb)	-20	-630	-910	-1.160	-1.660	-1.960	-1.050	-1.130
Arbeidsopbrengst ond.(pb)	1.230	820	660	390	-80	-260	970	530
Opbrengst/100 gld. kosten	99	90	86	83	75	72	84	84

Tabel B1.4 NOORDOOST-NEDERLAND

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Opbrengsten per ha (gld.)</i>								
marktbaar gewassen	4.940	5.020	4.390	4.730	4.830	4.530	4.760	4.450
veehouderij	20	40	20	300	80	50	50	40
overige	140	120	140	130	150	130	150	200
Totale opbrengsten	5.100	5.180	4.550	5.160	5.060	4.710	4.960	4.690
<i>Kosten per ha (gld.)</i>								
arbeid	1.460	1.530	1.470	1.510	1.600	1.490	1.550	1.490
werk door derden	410	470	470	470	440	420	410	460
machines en werktuigen	1.040	910	1.020	950	1.150	940	1.130	940
grond en gebouwen (pb)	1.030	940	970	960	1.010	900	970	920
veestapel	50	40	50	230	70	20	90	20
zaden, plant- en pootgoed	470	560	640	630	570	580	570	560
meststoffen	340	390	310	390	300	340	260	270
bestrijdingsmiddelen	520	610	540	630	540	650	560	690
overige toegerekende kosten	10	40	20	40	60	40	30	50
algemeen	480	480	490	500	540	490	530	440
Totale kosten (pb)	5.810	5.970	5.980	6.310	6.280	5.870	6.100	5.840
Nettobedrijfsresultaat (pb)	-710	-790	-1.430	-1.150	-1.220	-1.160	-1.140	-1.150
Arbeidsopbrengst ond.(pb)	460	530	-230	130	70	90	100	110
Opbrengst/100 gld. Kosten	87	87	76	82	83	80	82	80

Tabel B1.5 ZUIDOOST-NEDERLAND

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Opbrengsten per ha (gld.)</i>								
marktbaar gewassen	4.910	5.080	4.810	4.750	3.980	4.360	4.320	4.690
veehouderij	9.860	6.900	10.130	10.330	9.120	8.030	8.680	5.770
overige	270	330	410	180	300	140	290	270
<b>Totale opbrengsten</b>	<b>15.040</b>	<b>12.310</b>	<b>15.350</b>	<b>15.260</b>	<b>13.400</b>	<b>12.530</b>	<b>13.290</b>	<b>10.730</b>
<i>Kosten per ha (gld.)</i>								
arbeid	2.740	3.980	2.840	4.280	2.940	3.940	2.910	3.550
werk door derden	830	740	830	810	840	830	850	820
machines en werktuigen	1.610	1.720	1.830	1.850	1.770	1.780	1.910	1.640
grond en gebouwen (pb)	2.200	1.780	2.220	1.900	2.260	1.730	2.390	1.500
veestapel	5.860	3.810	6.110	6.540	5.590	5.160	5.880	3.900
zaden, plant- en pootgoed	570	500	730	570	700	590	670	610
meststoffen	160	300	160	270	150	230	130	210
bestrijdingsmiddelen	240	390	230	410	230	460	270	450
overige toegerekende kosten	20	40	30	20	40	50	30	50
algemeen	940	940	1.100	1.050	1.220	1.000	1.290	920
<b>Totale kosten (pb)</b>	<b>15.170</b>	<b>14.200</b>	<b>16.080</b>	<b>17.700</b>	<b>15.740</b>	<b>15.770</b>	<b>16.330</b>	<b>13.650</b>
<b>Nettobedrijfsresultaat (pb)</b>	<b>-130</b>	<b>-1.890</b>	<b>-730</b>	<b>-2.440</b>	<b>-2.340</b>	<b>-3.240</b>	<b>-3.040</b>	<b>-2.920</b>
<b>Arbeidsopbrengst ond.(pb)</b>	<b>1.720</b>	<b>1.060</b>	<b>1.100</b>	<b>1.040</b>	<b>-110</b>	<b>-180</b>	<b>-570</b>	<b>-140</b>
<b>Opbrengst/100 gld. kosten</b>	<b>98</b>	<b>87</b>	<b>94</b>	<b>86</b>	<b>84</b>	<b>79</b>	<b>83</b>	<b>79</b>

LEI-bedrijven ZON: > 20% akkerbouw sbe.

## Bijlage 2 Saldi marktbaar gewassen van de innovatiebedrijven (gi) en LEI-bedrijven (lei) per regio

Tabel B2.1 NOORDELIJK ZEEKLEIGEBIED

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Opbrengsten per ha (gld.)</i>								
marktbaar gewassen	8.210	6.730	7.710	6.780	5.750	5.590	6.450	6.070
<i>Toegerekende kosten per ha (gld.)</i>								
zaden, plant- en								
pootgoed	930	700	780	710	810	690	670	610
meststoffen	260	290	280	290	230	260	210	240
bestrijdingsmiddelen	530	520	470	520	470	550	490	550
overige	330	160	340	220	470	300	400	250
Toegerekende kosten	2.050	1.670	1.870	1.740	1.980	1.800	1.770	1.650
Saldo I	6.160	5.060	5.840	5.040	3.770	3.790	4.680	5.040
Werk door derden	500	490	560	530	580	460	600	530
Saldo II	5.660	4.570	5.280	4.510	3.190	3.330	4.080	4.510

Tabel B2.2 CENTRAAL ZEEKLEIGEBIED

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Opbrengsten per ha (gld.)</i>								
marktbaar gewassen	9.650	9.500	8.670	8.300	7.230	7.120	8.410	8.230
<i>Toegerekende kosten per ha (gld.)</i>								
zaden, plant- en								
pootgoed	990	810	1.000	840	1.010	870	840	860
meststoffen	210	330	240	310	220	260	170	250
bestrijdingsmiddelen	400	650	370	640	270	660	390	650
overige	180	130	220	130	270	230	270	260
Toegerekende kosten	1.780	1.920	1.830	1.920	1.770	2.020	1.670	2.020
Saldo I	7.870	7.580	6.840	6.380	5.460	5.100	6.740	6.380
Werk door derden	590	620	790	640	620	680	700	790
Saldo II	7.280	6.960	6.050	5.740	4.840	4.420	6.040	5.590

Tabel B2.3 ZUIDWESTELIJK ZEEKLEIGEBIED

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Opbrengsten per ha (gld.)</i>								
marktbaar gewassen	5.530	5.730	5.040	5.820	4.580	4.700	5.280	5.490
<i>Toegerekende kosten per ha (gld.)</i>								
zaden, plant- en pootgoed	500	510	520	620	570	500	460	500
meststoffen	240	350	250	370	200	320	210	280
bestrijdingsmiddelen	320	450	250	500	350	500	310	550
overige	10	30	11	40	15	27	23	30
Toegerekende kosten	1.070	1.340	1.031	1.530	1.135	1.347	1.003	1.360
Saldo I	4.460	4.390	4.009	4.290	3.445	3.353	4.277	4.290
Werk door derden	550	590	560	530	550	660	590	690
Saldo II	3.910	3.800	3.449	3.760	2.895	2.693	3.687	3.600

Tabel B2.4 NOORDOOSTELIJK ZANDGEBIED

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Opbrengsten per ha (gld.)</i>								
marktbaar gewassen	4.940	5.020	4.390	4.730	4.830	4.530	4.760	4.450
<i>Toegerekende kosten per ha (gld.)</i>								
zaden, plant- en pootgoed	460	550	630	620	560	470	570	550
meststoffen	280	330	260	340	230	290	200	240
bestrijdingsmiddelen	520	600	530	620	530	640	540	690
overige	10	40	20	40	60	40	30	50
Toegerekende kosten	1.270	1.520	1.440	1.620	1.380	1.440	1.340	1.530
Saldo I	3.670	3.500	2.950	3.110	3.450	3.090	3.420	3.110
Werk door derden	400	460	470	460	440	420	400	460
Saldo II	3.270	3.040	2.480	2.650	3.010	2.670	3.020	2.650

Tabel B2.5 ZUIDOOSTELIJK ZANDGEBIED

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Opbrengsten per ha (gld.)</i>								
marktbaar gewassen	4.910	5.080	4.810	4.750	3.980	4.360	4.320	4.690
<i>Toegerekende kosten per ha (gld.)</i>								
zaden, plant- en								
pootgoed	540	450	680	530	560	550	630	560
meststoffen	120	170	100	170	90	130	90	110
bestrijdingsmiddelen	230	360	210	390	220	430	260	430
overige	20	40	30	20	40	50	30	50
Toegerekende kosten	910	1.020	1.020	1.110	910	1.160	1.010	1.150
Saldo I	4.000	4.060	3.790	3.640	3.070	3.200	3.310	3.640
Werk door derden	780	620	760	650	750	710	780	680
Saldo II	3.220	3.440	3.030	2.990	2.320	2.490	2.530	2.960



**Bijlage 3 Mineralenbalans van stikstof, fosfor en kali op alle  
innovatiebedrijven en LEI-steekproefbedrijven**

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
<i>Stikstof</i>								
aanvoer:								
- kunstmest	104	143	102	137	99	133	104	133
- organische mest	86	86	103	94	95	87	71	76
- overig	157	84	153	121	194	117	175	102
totaal	347	313	358	352	353	337	338	311
afvoer	179	137	217	170	203	159	195	152
overschot	168	176	141	182	150	178	143	159
<i>Fosfor</i>								
aanvoer:								
- kunstmest	9	21	8	19	9	18	8	17
- organische mest	24	24	27	26	24	24	19	22
- overig	21	8	18	16	20	15	21	12
totaal	54	53	53	61	53	57	48	51
afvoer	34	25	41	32	40	29	37	29
overschot	20	28	12	29	13	28	11	22
<i>Kalium</i>								
aanvoer:								
- kunstmest	59	74	58	68	57	69	53	57
- organische mest	52	48	63	53	56	47	57	61
- overig	52	21	47	33	47	34	46	27
totaal	163	143	168	154	160	150	156	145
afvoer	126	110	153	126	141	122	137	120
overschot	37	33	15	28	19	28	19	25

## Bijlage 4 Stikstofbalans per gewas op innovatiebedrijven en LEI-steekproefbedrijven (gespecialiseerde akkerbouwbedrijven)

Tabel B4.1 Consumptieaardappelen

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Ton product	51	45	47	48	53	50	53	52
Kunstmest	202	246	144	229	141	222	155	223
Org.mest werkz.	51	57	58	66	99	92	70	96
Org.mest niet werkz.	170	210	175	221	227	244	152	243
Totaal aanvoer	423	513	377	516	467	558	377	562
Afvoer	169	150	154	157	174	165	174	170
Overschot	254	364	222	359	293	393	202	392

Tabel B4.2 Pootaardappelen

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Ton product	34	45	37	37	38	35	39	37
Kunstmest	85	111	70	121	73	113	103	117
Org.mest werkz.	32	22	36	26	56	41	51	36
Org.mest niet werkz.	106	83	108	87	128	109	110	91
Totaal aanvoer	223	216	214	234	257	263	264	244
Afvoer	114	150	121	121	127	115	130	123
Overschot	109	66	93	113	131	148	134	121

Tabel B4.3 Fabrieksaardappelen

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Ton product	45	43	42	43	44	43	50	52
Kunstmest	138	180	125	177	102	158	94	149
Org.mest werkz.	69	40	78	47	99	48	106	65
Org.mest niet werkz.	229	150	235	157	227	127	229	165
Totaal aanvoer	436	370	438	381	428	333	429	379
Afvoer	168	161	155	158	164	158	186	191
Overschot	268	209	283	223	264	176	243	187

Tabel B4.4 Suikerbieten

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Ton product	71	72	59	60	68	69	62	63
Kunstmest	90	133	73	121	68	112	83	116
Org.mest werkz.	47	40	53	46	55	49	59	53
Org.mest niet werkz.	155	147	160	154	126	130	128	134
Totaal aanvoer	292	320	286	321	249	291	270	303
Afvoer	128	130	107	108	123	124	112	113
Overschot	165	190	179	213	126	167	158	191

Tabel B4.3 Wintertarwe

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Kg product	7.100	7.900	7.500	8.000	7.900	8.500	8.400	9.300
Kg verhakseld stro a)	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Kunstmest	132	171	148	178	138	175	150	187
Org.mest werkz.	4	0	5	0	7	1	7	5
Org.mest niet werkz.	15	0	15	0	16	3	15	13
Totaal aanvoer	151	171	168	178	161	179	172	205
Afvoer	150	166	158	168	165	177	175	194
Overschot	1	5	10	10	-4	2	-3	11

a) geschatte afvoer voor een gemiddeld bedrijf

Tabel B4.6 Zaauien

	1990		1991		1992		1993	
	gi	lei	gi	lei	gi	lei	gi	lei
Ton product	62	51	46	48	55	54	66	64
Kunstmest	62	119	101	136	87	131	74	135
Org.mest werkz.	18	18	21	21	38	22	21	20
Org.mest niet werkz.	62	67	63	70	87	58	45	51
Totaal aanvoer	142	204	185	227	212	211	140	206
Afvoer	137	111	101	106	122	118	145	140
Overschot	5	93	84	122	90	93	-4	66