Landbouw, Milieu en Economie
Editie 1998

F.M. Brouwer (redactie)
C. van Bruchem (redactie)

Februari 1999

Rapport 6.98.97

Landbouw-Economisch Instituut (LEI), Den Haag

Het Landbouw-Economisch Instituut (LEI) beweegt zich op een breed terrein van onderzoek dat in diverse domeinen kan worden opgedeeld. Dit rapport valt binnen het domein:

- ☐ Bedrijfsontwikkeling en omgevingsfactoren
- ☐ Emissie- en milieuproblematiek
- ☐ Concurrentiepositie en de Nederlandse agribusiness; Industrie en handel
- ☐ Economie van het landelijk gebied
- ☐ Nationale en internationale beleidsvraagstukken
- ☑ Bedrijven-Informatienet; Statistische documentatie; Periodieke rapportages

Referaat

Landbouw, Milieu en Economie; Editie 1998
Brouwer, F.M. en C. van Bruchem (red.)
Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI), 1999
Rapport 6.98.97; ISSN 0929-0036;
150 p., fig., tab.

Landbouw, Milieu en Economie brengt op systematische wijze bij het LEI beschikbare gegevens bijeen die van belang zijn voor discussies over milieu en economie in de agrarische sector. Deze gegevens zijn voor een belangrijk deel ontleend aan het Bedrijven-Informatienet van het LEI.

Op basis van deze en andere gegevens worden de ontwikkelingen rond de milieuthema's energie, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en watergebruik beschreven.

Bestellingen:
Telefoon: 070-3308330
Telefax: 070-3615624
E-mail: publicatie@lei.dlo.nl

Informatie:
Telefoon: 070-3308330
Telefax: 070-3615624
E-mail: informatie@lei.dlo.nl

Vermenigvuldiging of overname van gegevens:
☑ toegestaan mits met duidelijke bronvermelding
☐ niet toegestaan

Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van toepassing. De Algemene Voorwaarden van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO-NL) zijn gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Gelderland te Arnhem.

Inhoud

Blz.

Woord vooraf 9

Overzicht van medewerkers aan LME 10

Samenvatting 11

Deel 1 Beschrijving 17

1. Inleiding 18
1.1 Achtergrond en doelstelling 18
1.2 Opbouw van het rapport 18
1.3 Belangrijkste ontwikkelingen 19

2. Energie 22
2.1 Inleiding 22
2.2 Intensivering en energiebesparing in de glastuinbouw 24
2.3 Ontwikkeling energiegebruik champignonteelt 27

3. Nutriënten 32
3.1 Inleiding 32
3.2 Mogelijkheden voor realisatie van de MINAS-normen 34
3.2.1 Het mineralenaangiftesysteem-MINAS 34
3.2.2 Welke bedrijven voldeden in 1996/97 aan de normen voor 1998? 36
3.2.3 Welke melkveebedrijven voldoen al aan de normen voor 2002? 40
3.3 Invloed van de varkenspest op de mestproductie in 1997 43

4. Gewasbeschermingsmiddelen 53
4.1 Inleiding 53
4.2 Vergelijking databronnen gebruik gewasbeschermingsmiddelen 54
4.2.1 Inleiding 54
4.2.2 Beschrijving van de gegevensbronnen 54
4.2.3 Vergelijking van de gegevensbronnen 55
4.3 Regionale verschillen in bestrijdingspercentage bij suikerbieten 58
4.3.1 Inleiding 58
4.3.2 Verschillen in bestrijdingspercentage 58
4.3.3 De keus van de middelen 62
4.3.4 Conclusies 64
4.4 Vermindering afhankelijkheid chemische middelen 64
4.4.1 Inleiding 64

Blz.

4.4.2 Afhankelijkheid van chemische gewasbescherming 65
4.4.3 Verschillen in weerstandsvermogen 66
4.4.4 Ondernemersgedrag en beleidsstrategie 69
4.4.5 Beleidsopties voor vermindering van afhankelijkheid 71
4.4.6 Conclusies 73

5. Water 74
5.1 Inleiding 75
5.2 Wateronttrekking door de land- en tuinbouw tussen 1990 en 1996 75
5.3 Waterverbruik door de voedings- en genotmiddelenindustrie 81

6. Enkele aspecten van landbouw en milieu 83
6.1 Inleiding 83
6.2 Milieuzorg in de sierteelt 83
6.3 Biologische landbouw 87
6.3.1 Inleiding 87
6.3.2 De situatie in de biologische landbouw 87
6.3.3 De omschakeling naar biologische landbouw 91
6.4 De Nederlandse kunstmestindustrie en het milieu 93

Literatuur 98

Deel 2 Statistische achtergrond 105

Algemene toelichting bij de bronnen van het cijfermateriaal 106

Onderdeel A: Energie 109

A.1 Direct energieverbruik per energiedrager naar sector (in PJ en in miljoenen guldens), 1995, 1996 en 1997 109
A.2 Direct energieverbruik per energiedrager (in GJ), gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype, 1996 110
A.3 Gemiddelde kosten van energieverbruik in guldens per bedrijf en in procenten van de totale kosten en de netto toegevoegde waarde 111
A.4 Spreiding in energieverbruik naar bedrijfstype, 1996 112
A.5 Spreiding in energieverbruik naar bedrijfstype, 1995 113
A.6 Spreiding in energieverbruik naar bedrijfstype, 1996 113
A.7 Direct en indirect energieverbruik (in GJ per bedrijf), naar energiedrager en bedrijfstype, 1996 114

Onderdeel B: Nutriënten 115

B.1 Verbruik, productie en berekend overschot van stikstof (N) (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de kkerbouw en a de veehouderij, 1996/97 115
B.2 Verbruik, productie en berekend overschot van fosfor (P) (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1996/97 117

Blz.

B.3 Verbruik, productie en berekend overschot van N en P (in kilogram per ha cultuurgrond) op akkerbouw- en veehouderijbedrijven per provincie, 1996/97 119
B.4 Totale kosten (guldens per ha) en verbruik van zuivere voedingselementen in kilogrammen per ha cultuurgrond op tuinbouwbedrijven naar bedrijfstype, 1996 120
B.5 Spreiding verbruik zuivere voedingselementen in kg per ha cultuurgrond op tuinbouwbedrijven, 1996 121
B.6 Kunstmestverbruik en mineralenoverschotten (in kg N en P per ha) van verschillende bedrijfstypen ingedeeld naar N-overschot per ha cultuurgrond, 1996/97 122
B.7 Mestproductie en binnen eigen bedrijf onplaatsbare mest in miljoen ton en miljoen kilogram stikstof (N) en fosfor (P) naar diersoort 123
B.8 Theoretische plaatsingsruimte op grond van geldende bemestingsnormen (in herleide ha en miljoen kilogram P), 1996 en 1997 124
B.9 Ammoniakemissie naar diersoort en emissieplaats (in miljoen kilogram NH_3), 1996 en 1997 124
B.10 Kosten en opbrengsten samenhangend met de nutriëntenproblematiek naar bedrijfstype (in guldens per bedrijf), 1996/97 125
B.11 Totale nettokosten van mestafzet naar bedijfstype, in guldens per bedrijf, in procenten van de productiekosten, van de netto toegevoegde waarde en van het gezinsinkomen uit bedrijf, 1996/97 125
B.12 Productie, invoer, uitvoer en afzet van stikstofmeststoffen, 1-7-1996 tot 30-6-1997 (x 1.000 kg N) 126
B.13 Productie, invoer, uitvoer en afzet van fosforzuurmeststoffen, 1-7-1996 tot 30-6-1997 (x 1.000 kg P_2O_5) 126
B.14 Productie, invoer, uitvoer en afzet van kalimeststoffen, 1-7-1996 tot 30-6-1996 (x 1.000 kg K_2O) 126
B.15 Voorzieningsbalans voor de mineralen N, P en K in de Nederlandse land- en tuinbouw, 1996 (in 1.000 kg) 127

Onderdeel C: Gewasbeschermingsmiddelen 128

C.1 Verbruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen per middelengroep naar sector (in 1.000 kg werkzame stof), 1991/92 t/m 1996/97 128
C.2 Verbruik en kosten van chemische gewasbeschermingsmiddelen per middelengroep (in kilogram werkzame stof per ha cultuurgrond en in guldens per ha cultuurgrond), naar bedrijfstype, 1996 129
C.3 Verbruik (kilogram werkzame stof/ha) van chemische gewasbeschermingsmiddelen naar middelengroep en totale kosten per ha gewas in 1996 130
C.4 Spreiding in het verbruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen (kilogram werkzame stof per ha) naar bedrijfstype, 1996 131
C.5 Spreiding in het verbruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen (gram werkzame stof per 100 gulden opbrengst) naar bedrijfstype, 1996 131
C.6 Spreiding kosten biologische bestrijding op tuinbouwbedrijven per 100.000 gulden opbrengsten naar bedrijfstype, 1996 132

Onderdeel D: Water en verdroging 133

D. 1 Ontwikkeling van het aantal akkerbouw- en veehouderijbedrijven dat beregent, het aantal bedrijven met een regeninstallatie en het aantal installaties 133
D.2 Percentage akkerbouw- en veehouderijbedrijven dat beregend heeft van het totaal aantal landbouwbedrijven, naar bedrijfstype en naar jaar 133
D.3 Gemiddeld leidingwaterverbruik per bedrijf op land- en tuinbouwbedrijven (exclusief privé) in m^3 per bedrijf, naar bedrijfstype 1991-1996 (afgerond op 10 m^3) 133
D.4 Spreiding in het verbruik van leidingwater per bedrijf op land- en tuinbouw-bedrijven, naar bedrijfstype, 1996 (m^3) 134
D.5 Spreiding in de kosten van leidingwater per bedrijf op land- en tuinbouw-bedrijven, naar bedrijfstype, 1996 (guldens) 134

Onderdeel E: Algemene tabellen 135

E.1 Ontwikkeling van het aantal bedrijven per bedrijfstype 135
E.2 Ontwikkeling van de oppervlakte grasland, akkerbouw- en tuinbouw-gewassen (in 1.000 ha) 135
E.3 Ontwikkeling van de veestapel naar soort (in 1.000 dieren) 135
E.4 Aantal bedrijven en oppervlakte biologische landbouw, naar bedrijfstype 136
E.5 De Europese landbouwmilieuverordening 2078/92 en de daaraan verbonden regelingen 137
E.6 Milieu-investeringen en daarmee samenhangende kosten in verband met de nutriëntenproblematiek in 1996 (in miljoenen guldens) 138
E.7 Totale milieu-investeringen daarmee samenhangende kapitaalslasten en overige lasten in 1996 in verband met de nutriëntenproblematiek (in miljoenen guldens) 138
E.8 Milieu-investeringen en daarmee samenhangende kosten in het kader van het Meerjarenplan Gewasbescherming (in miljoenen guldens) 139
E.9 Milieu-investeringen en daarmee samenhangende kosten in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, zowel in 1996 als totaal (in miljoenen guldens) 139
E.10 Beschikbare grond- en hulpstoffen naar diersoort in 1996/97 (*1.000 ton) 140

Technische toelichting bij de tabellen 143

Heading of tables 147

Woord Vooraf

Het Landbouw-Economisch Instituut (LEI) verzamelt informatie en doet veel onderzoek op het terrein van landbouw, milieu en economie. De resultaten van dit onderzoek worden in diverse rapporten weergegeven. In brede kring bestaat echter behoefte om deze informatie in een overzichtelijke publicatie bij elkaar te hebben. In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij is een nieuwe uitgave verzorgd van de reeks Landbouw, Milieu en Economie. Voor uitvoering van het onderdeel Vermindering afhankelijkheid chemische middelen is opdracht verleend door het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (Directie Drinkwater, Water, Landbouw).

Namens het Ministerie van LNV heeft een Redactie-Adviesraad de werkzaamheden voor deze publicatie ondersteund. De samenstelling van deze adviesraad is:

Dr. H.K. Wierenga	Ministerie van LNV (Directie Landbouw) (voorzitter)
Ir. N. Hoogervorst	RIVM
E. Klein (MA)	Ministerie van LNV (Directie Industrie en Handel)
Ir. G. Westenbrink	Ministerie van LNV (Directie Veterinaire-, Voedings- en Milieuaangelegenheden)
Dr. J.C. Blom	LEI (programmaleider)
Dr. F.M. Brouwer	LEI (secretaris)

Aan het rapport is bijgedragen door medewerkers van diverse afdelingen van het instituut. De projectleiding lag in handen van dr. F.M. Brouwer, terwijl de eindredactie is verzorgd door dr. F.M. Brouwer en ir. C. van Bruchem. Een overzicht van alle betrokken medewerkers, treft u aan op de volgende pagina. De tekst van de publicatie is medio december afgesloten.

Behalve aan de financiers is ook een woord van dank op zijn plaats aan alle ondernemers die hun bedrijfsgegevens aan het Bedrijven-Informatienet van het LEI ter beschikking hebben gesteld.

De directeur,

Prof.dr.ir. L.C. Zachariasse

Overzicht van medewerkers aan LME

R. Bakker	Intensivering en energiebesparing in de glastuinbouw
W.H.M. Baltussen	Milieuzorg in de sierteelt
J.S. Buurma	Vermindering afhankelijkheid chemische middelen
C.H.G. Daatselaar	Mogelijkheden voor realisatie van de MINAS-normen, Mineralenbalansen
J. Eshuis	Biologische landbouw
J.G. Groenwold	Regionale verschillen in bestrijdingspercentage bij suikerbieten
J.F.M. Helming	Veevoederstatistiek
M.W. Hoogeveen	Wateronttrekking door land- en tuinbouwbedrijven tussen 1990 en 1996
L.G.J. van Horen	Ontwikkeling energiegebruik champignonteelt
J.H. Jager	Vergelijking databronnen verbruik gewasbeschermingsmiddelen, verbruik gewasbeschermingsmiddelen landbouwbedrijven
I.S. Langelaan	Energiegebruik op bedrijfsniveau
H. Leneman	Milieu-investeringen en milieukosten
H.H. Luesink	Invloed van de varkenspest op de mestproductie in 1997, mest- en ammoniakgegevens
A. Pronk	Kunstmeststatistiek, de Nederlandse kunstmestindustrie en het milieu
A.D. Verhoog	Energiegebruik op sectorniveau
J.H. Wisman	Meststoffenkosten, investeringen mestopslag
P.J. van der Zwet	Nutriënten tuinbouw, verbruik gewasbeschermingsmiddelen tuinbouwbedrijven, biologische bestrijding

Samenvatting

Inleiding

De publicatie *Landbouw, Milieu en Economie* biedt informatie omtrent de wijze waarop de agrarische sector zich aanpast aan de doelstellingen voor het landbouw-milieubeleid. Het rapport is ingedeeld naar milieuthema's, waarbij onderscheid wordt gemaakt naar energie, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en watergebruik.

De kern van de publicatie is gelegen in de analyse van gegevens uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI. Deze bron bevat milieukengetallen en biedt de mogelijkheid deze te relateren aan economische kengetallen in de land- en tuinbouw. In dit rapport ligt de nadruk op cijfers voor het jaar 1996 of het boekjaar 1996/97.

Energie

Het energieverbruik door de land- en tuinbouw vertoonde de afgelopen jaren een licht stijgende tendens. In 1996 deed zich een uitzonderlijk sterke stijging voor van bijna 10%. Deze stijging is toe te schrijven aan de weersomstandigheden: behalve vrij koud, was 1996 ook tamelijk donker. Voor 1997 is een forse daling geraamd. Het energieverbruik zou in dat jaar lager liggen dan in 1994 en 1995.

De energie-efficiency in de glastuinbouw lijkt zich in 1997 versneld verbeterd te hebben. De hoeveelheid energie per eenheid product was in dat jaar 42% lager dan in het basisjaar 1980. De gang van zaken in 1997 geeft hoop dat ook de uiteindelijke doelstelling van 50% in het jaar 2000 binnen bereik komt.

De intensivering in de glastuinbouw zal naar verwachting in de toekomst door blijven gaan. Een van de factoren is in dit verband dat de afzetmogelijkheden van bloemen en planten sterker toenemen dan van groenten. Daarnaast maken dalende reële opbrengstprijzen en nieuwe kassen een hogere fysieke productie noodzakelijk. In de periode 1990-1995 is een jaarlijkse energiebesparing gerealiseerd van 2%. Dit betekent dat in 1995 ten opzichte van 1990 ongeveer 80 miljoen aardgasequivalenten werden bespaard door het toepassen van energiebesparende opties, exclusief warmte van derden.

In de periode 1991-1996 heeft de glastuinbouw in totaal ongeveer 5 miljard gulden geïnvesteerd in duurzame productiemiddelen. Daarvan had ongeveer 10% betrekking op energiebesparende maatregelen. Dit percentage is vrij constant en lijkt tamelijk los te staan van de rentabiliteitsontwikkeling. Het ziet er naar uit dat tuinders niet geneigd zijn om investeringen in energiebesparende opties uit te stellen ten gunste van investeringen in andere duurzame productiemiddelen, als het economisch wat minder gaat.

Op basis van de huidige ontwikkelingen in de champignonteelt blijkt dat de energie-efficiency in 2005 19% gunstiger zal zijn dan in 1995. Dit komt vrijwel overeen met de doelstelling uit de Meerjaren Afspraak voor de champignonteelt, waar een verbetering van 20% wordt nagestreefd.

Nutriënten

De totale mestproductie is voor 1997 op ruim 77 miljoen ton geschat. Rond 1990 lag deze op een niveau van ongeveer 90 miljoen ton. Doordat de bemestingsnormen de afgelopen jaren geleidelijk zijn aangescherpt, is de hoeveelheid mest, die op bedrijfsniveau niet plaatsbaar is, echter niet verminderd, maar toegenomen. De laatste jaren ligt deze op ongeveer 18 miljoen ton, tegen bijna 14 miljoen ton rond 1990. De kosten voor mestafzet bedroegen in 1996 voor varkensbedrijven gemiddeld ongeveer 15.000 gulden per bedrijf.

Uit een vergelijking van praktijkbedrijven blijkt dat een verdere vermindering van de mineralenverliezen in de praktijk mogelijk moet zijn. Het grootste deel van de verschillen tussen bedrijven is terug te voeren tot de bedrijfsvoering, zodat er langs die weg mogelijkheden zijn om de overschotten te verminderen. Ongeveer 20% van de in het project praktijkcijfers deelnemende bedrijven voldeed in 1997 al aan de voor 2008 vastgelegde eindnormen voor stikstof of voor fosfaat en 10% aan die voor beide.

Ongeveer de helft van de akkerbouw- en veehouderijbedrijven is op grond van de uitkomsten in 1996/97 aangifteplichtig in 1998 en eveneens de helft voldeed niet aan de MINAS-normen voor 1998. De akkerbouwbedrijven hebben nauwelijks problemen te verwachten ten aanzien van de MINAS-normen voor 1998 en zijn bovendien meestal niet aangifteplichtig. Voor de hokdierbedrijven ligt dit nagenoeg andersom: allemaal aangifteplichtig en minder dan de helft realiseert niet de MINAS-normen voor 1998. De andere bedrijven nemen een tussenpositie in.

De melkveebedrijven die op grond van de uitkomsten in 1996/97 voldoen aan de MINAS-normen voor 2002 verschillen vooral in de bedrijfsvoering van de melkveebedrijven die deze normen nog niet realiseren. Vooral de bemesting met kunstmeststikstof ligt bij de eerstgenoemde groep op een lager niveau.

De varkenspest heeft in 1997 tot een 9% lagere productie van vleesvarkensmest geleid en een 7% lagere productie van fokvarkensmest. Door de varkenspest waren er gemiddeld in Nederland over het hele jaar 1997 ongeveer 10% minder vleesvarkens dan normaal. In het kerngebied van de varkenspest heeft deze ziekte geleid tot een 40% lagere mest- en fosfaatproductie voor vleesvarkens en van 15% voor fokvarkens ten opzichte van de situatie zonder varkenspest. Voor de overschotten zijn deze percentages respectievelijk bijna 50 en 20. Door het exportverbod zijn er in overig Nederland meer vleesvarkens afgemest, wat daar heeft geleid tot een 10% hogere productie van vleesvarkensmest en tot overschotten aan vleesvarkensmest die 11% hoger zijn dan in de situatie zonder varkenspest.

Gewasbeschermingsmiddelen

In 1997 is het verbruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen met 6% toegenomen ten opzichte van 1996, waarmee een voortdurende daling vanaf het midden van de jaren tachtig werd doorbroken. De stijging in 1997 kwam voor rekening van de schimmelbestrijdingsmiddelen die werden gebruikt bij de Phytophtora-uitbraak in de aardappelteelt. In het MeerjarenPlan-Gewasbescherming is vastgelegd dat het totale verbruik van gewasbeschermingsmiddelen in 2000 de helft lager moet zijn dan in de periode 1984-1988. In 1997 was een reductie van 43% gerealiseerd, zodat deze doelstelling min of meer zal wor-

den bereikt. De daling van het verbruik heeft echter vrijwel volledig betrekking op de grondontsmettingsmiddelen. Bij de andere middelen zullen de beoogde reductiedoelstellingen niet tijdig worden bereikt. Mede omdat de chemieafhankelijkheid nog onvoldoende is verminderd, moet rekening worden gehouden met verdere maatregelen.

Er zijn verschillende bronnen inzake het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen, namelijk het CBS, de vereniging van handelaren in deze middelen (Nefyto) en het Bedrijven-Informatienet van het LEI. Zowel op gewasniveau als voor het landelijke totaal leveren deze bronnen een verschillend, maar deels verklaarbaar beeld van het verbruik op. De ontwikkeling van de verschillende reeksen geeft wel een vergelijkbaar beeld te zien.

Binnen bepaalde gewassen doen zich vrij grote regionale verschillen voor in het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen. Zo blijkt in het Centraal en Zuidelijk zandgebied bladvlekkenziekte in de bietenteelt een probleem te vormen, evenals in het Zuidwestelijk kleigebied. In dat laatste gebied wordt vrij vaak gespoten tegen bladluizen, terwijl in het Noordelijk kleigebied veel moet worden opgetreden tegen ritnaalden, vroege akkertrips en eenjarige grassen.

De afhankelijkheid van chemische gewasbeschermingsmiddelen kan worden verminderd door de toepassing van biologische en mechanische bestrijdingsmethoden, maar ook door een pro-actieve aanpak. Daarbij wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de natuurlijke weerstandsvermogens van ecosystemen, bodems, gewassen en rassen. Zo is bijvoorbeeld gebleken dat de ene tulpensoort veel gevoeliger is voor 'vuur' dan de andere, en dat het ene aardappelras een veel grotere kans op Phytophtora oplevert dan het andere. Bij vermindering van chemie-afhankelijkheid gaat het in feite om een traject dat begint bij het terugdringen van de onkruid-, ziekte-, en plaagdruk en eindigt bij geïntegreerde en ecologische gewasbescherming. Voor ieder onderdeel van dit traject moeten specifieke beleidsinstrumenten worden ingezet, waarvan kennisontwikkeling en financiële stimulansen belangrijke voorbeelden vormen.

Watergebruik

De laatste jaren past ongeveer 30% van de akkerbouw- en veehouderijbedrijven beregening toe. Dit percentage is ongeveer stabiel, maar de beregende oppervlakte vertoont een licht stijgende tendens. Verder hangt de mate van beregening sterk af van de weersituatie. In 1996 gebruikten de akkerbouw- en veehouderijbedrijven gezamenlijk ongeveer 230 miljoen m^3 voor beregening. Dat was ruim 11% minder dan in het jaar daarvoor. Deze daling was vooral een gevolg van een kleinere watergift per hectare.

Van de genoemde hoeveelheid water was ruim 60% grondwater. Het aandeel daarvan vertoont op langere termijn bezien een geleidelijke daling, terwijl het aandeel van het oppervlaktewater een stijging te zien geeft. Als mogelijke oorzaken van deze verschuiving valt te denken aan de in 1995 ingevoerde grondwaterbelasting, aan een zuiniger omgaan met water in gebieden waar veel grondwater wordt gebruikt, zoals Noord-Brabant en Limburg, en aan de toepassing van een hogere waterstand in bepaalde gebieden.

Het aantal eigen putten en/of ondergrondse leidingen op akkerbouw- en veehouderijbedrijven neemt de laatste jaren toe. In 1990 waren er naar schatting een kleine 11.000 putten en ondergrondse leidingen op bijna 8.200 bedrijven en in 1996 ging het om ruim 18.500 installaties op meer dan 12.000 bedrijven. Meer dan 80% van de putten bevindt

zich in Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg. De hoeveelheid leidingwater gebruikt door land- en tuinbouwbedrijven lag in 1996 op 90-95 miljoen m^3. Ten opzichte van 1991 was dat een daling van ongeveer 15%. De totale kosten van het leidingwater zijn in die periode toegenomen met ruim 45% als gevolg van forse prijsverhogingen, die tegelijk een verklaring vormen voor de vermindering van het verbruik. Een en ander wijst op een substitutie van leidingwater door grondwater uit eigen putten.

De voedingsmiddelenindustrie gebruikte in 1996 ongeveer 125 miljoen m^3 zoet water, wat overeenkwam met ruim een kwart van het totale zoetwaterverbruik door de industrie. Het zoetwaterverbruik van de voedingsmiddelenindustrie blijft de laatste jaren min of meer stabiel en is voor 56% afkomstig van het grondwater. In de rest van de industrie wordt veel meer oppervlaktewater gebruikt. Binnen de voedingsmiddelenindustrie zijn de zuivel- en de zetmeelindustrie de grootste waterverbruikers.

Milieuzorg in de sierteelt

In 1993 is in de sierteelt het Milieu Project Sierteelt (MPS) opgezet om de milieuzorg op de betreffende bedrijven te stimuleren. In dat kader is een puntensysteem ontwikkeld, waarbij gelet wordt op energieverbruik, gewasbescherming, meststoffen en afval. In 1994 is MPS gestart met circa 1.000 deelnemers, maar inmiddels is dit aantal gegroeid tot ongeveer 3.000. Van de bedrijven die zijn geclassificeerd behaalt ongeveer 50% de hoogste classificatie. Het verbruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen is op de deelnemende bedrijven in enkele jaren met 25% gedaald en het verbruik van stikstof met 12%. Onderzocht wordt welke mogelijkheden er zijn om in het MPS-systeem niet alleen naar inputs te kijken, maar ook rekening te houden met de milieubelasting. Verder wordt getracht om de classificatie in het kader van MPS te koppelen aan een milieukeur, zodat de consument een duidelijke keuzemogelijkheid heeft voor relatief milieuvriendelijke bloemen en planten.

Biologische landbouw

De biologische landbouw in Nederland groeit de laatste jaren vrij sterk, doordat onder de consumenten de vraag naar deze producten toeneemt en doordat agrarische producenten meer belangstelling krijgen voor deze manier van produceren. Van 1995 tot 1998 groeide het aantal biologische bedrijven van 561 tot 854, wat overigens nog slechts 0,8% van het totale aantal bedrijven is. De groei komt vooral doordat melkveehouders omschakelen naar een biologische bedrijfsvoering. In deze sector is dat minder ingrijpend dan in de akkerbouw en in de tuinbouw. Bovendien is er vrij veel vraag naar biologische melk. In de afzet van levensmiddelen in Nederland hadden de biologische producten in 1997 een aandeel van 1,25%, terwijl 50-70% van de Nederlandse biologische producten wordt geëxporteerd.

De mineralenoverschotten van biologische bedrijven zijn in doorsnee aanzienlijk kleiner dan die van gangbare bedrijven. De gezinsinkomens van de biologische bedrijven zijn gemiddeld niet lager dan op gangbare bedrijven. Het effect van lagere fysieke opbrengsten en een grotere inzet van arbeid wordt, althans tot dusver, ruimschoots gecompenseerd door hogere opbrengstprijzen.

Bij de afweging om al dan niet over te schakelen van gangbare naar biologische productie spelen allerlei factoren een rol, onder andere hoe zwaar milieubelangen wegen voor de betreffende producent. Omschakeling is moeilijk voor bedrijven, die in een belangrijk aanpassingsproces zitten, zoals de introductie van een nieuwe teelt, en voor bedrijven waar het accent ligt op intensivering. Ruim 10% van de akkerbouwers en vollegrondsgroentetelers overweegt om binnen een aantal jaren over te schakelen naar biologische productie.

De kunstmestindustrie en het milieu

De Nederlandse kunstmestindustrie biedt werkgelegenheid aan ongeveer 3.000 personen en heeft een omzet van zo'n 2 miljard gulden. De productie is de laatste jaren min of meer stabiel. Deze bedrijfstak gebruikte in 1996 ruim 3 miljard m^3 aardgas, wat overeenkomt met 6% van het totale landelijke verbruik. Ongeveer driekwart van het aardgas wordt gebruikt als grondstof en een kwart voor energetische doeleinden. In een convenant is vastgelegd dat de energie-efficiency in de kunstmestindustrie tussen 1989 en 2000 met 20% moet verbeteren.

De kunstmestindustrie neemt bijna 30% van de landelijke emissie van het broeikasgas distikstofoxide voor haar rekening, ondanks de vermindering van de uitstoot met 30% in de periode 1990-1996. De ammoniak-uitstoot van deze bedrijfstak is tamelijk stabiel en komt overeen met 1,5% van het landelijke totaal. Groter is het aandeel van de kunstmestindustrie in een aantal emissies naar het water: fluoriden 89%, fosfor 20% en cadmium 16%. Deze emissies zijn de laatste jaren wel sterk verminderd. In de periode 1990-1996 met respectievelijk 35%, 67% en 92%. Daarnaast levert de kunstmesttoediening in de landbouw, die in Nederland aanzienlijk hoger is dan in de meeste andere landen, vanzelfsprekend emissies naar bodem, water en lucht op van zowel mineralen als zware metalen. De emissie van de laatste is overigens de laatste jaren sterk verminderd.

DEEL I: BESCHRIJVING

1. Inleiding

1.1 Achtergrond en doelstelling

De publicatie *Landbouw, Milieu en Economie* biedt informatie omtrent de wijze waarop de agrarische sector zich aanpast aan de doelstellingen voor het landbouwmilieubeleid. Het rapport is ingedeeld naar milieuthema's, waarbij onderscheid wordt gemaakt naar energie, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en watergebruik en verdroging.

De kern van de publicatie is gelegen in de analyse van gegevens uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI. Deze bron bevat milieukengetallen en biedt de mogelijkheid deze te relateren aan economische kengetallen in de land- en tuinbouw. In dit rapport ligt de nadruk op cijfers voor het jaar 1996 of het boekjaar 1996/97. Evenals vorig jaar wordt een aantal tabellen opgenomen die in het verleden gepubliceerd zijn in de Jaarstatistiek van de Veevoeders en de Jaarstatistiek van de Kunstmeststoffen.

1.2 Opbouw van het rapport

De publicatie is gericht op het verkennen van mogelijkheden voor de agrarische sector om in te spelen op de doelstellingen voor het milieubeleid, en de gevolgen daarvan voor milieu en economie. De opzet van de publicatie is drieledig:

- een beschrijving van de wijze waarop de bedrijfsvoering inspeelt op de doelstellingen van het beleid (per thema, waar mogelijk uitgesplitst naar bedrijfstype);
- een aantal bijzondere onderwerpen bij de verschillende thema's; deze worden per thema ondergebracht in de hoofdstukken;
- een aantal tabellen die niet uitgebreid worden toegelicht.

In deel 1 van het rapport wordt een aantal onderwerpen speciaal uitgediept (figuur 1.1). De keuze van deze onderwerpen is in overleg met de Redactie-Adviesraad tot stand gekomen. Bij de keuze van bijzondere onderwerpen ligt de nadruk op:

- ex-ante analyse van de mogelijke effecten van maatregelen in het kader van het milieubeleid. Dergelijke vragen zijn in de praktijk veelal een samenvatting van uitgebreidere studies van het LEI of andere instellingen, aangevuld met een beperkte analyse;
- ex-post evaluatie van de gevolgen van beleidsmaatregelen, vooral op basis van het Bedrijven-Informatienet voor de primaire bedrijven en met andere databronnen voor de toeleverende en verwerkende (agro) industrie;
- verbanden leggen tussen primaire bedrijven en overige bedrijven in de kolom, bijvoorbeeld wat betreft het water- of energieverbruik.

Bij de analyse van ontwikkelingen in de agrarische sector is van belang het inzicht te vergroten in de milieu-efficiency van bepaalde maatregelen. Ook wordt in toenemende mate inzicht gevraagd in de milieubelasting per eenheid product (ketenanalyse).

Deel 2 bevat op systematische wijze een aantal tabellen die, per thema, achtereenvolgens gegevens op sector- en bedrijfsniveau weergeven.

Paragraaf	Onderwerp
2.2	Intensivering en energiebesparing in de glastuinbouw
2.3	Ontwikkeling energiegebruik champignonteelt
3.2	Mogelijkheden voor realisatie van de MINAS-normen
3.3	Invloed van de varkenspest op de mestproductie in 1997
4.2	Vergelijking databronnen verbruik gewasbeschermingsmiddelen
4.3	Regionale verschillen in bestrijdingspercentage bij suikerbieten
4.4	Vermindering afhankelijkheid chemische middelen
5.2	Wateronttrekking door land- en tuinbouwbedrijven tussen 1990 en 1996
6.2	Milieuzorg in de sierteelt
6.3	Biologische landbouw
6.4	De Nederlandse kunstmestindustrie en het milieu

Figuur 1.1 Speciale onderwerpen in deze editie

1.3 Belangrijkste ontwikkelingen

Hieronder wordt puntsgewijs een aantal belangrijke trends aangegeven, onderscheiden naar energie, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen en water en verdroging.

Energie

- Als gevolg van vrij koude weersomstandigheden en het donkere karakter, bedroeg het energieverbruik door de agrarische sector in 1996 bijna 10% meer dan in het voorafgaande jaar. Voor 1997 is een forse daling geraamd, waardoor het energieverbruik lager zou uitkomen dan in 1994 en 1995. De emissie van CO_2 vanuit de agrarische sector ligt in 1997 ruim 3% lager dan in het voorafgaande jaar.
- Op grond van de trend in de energie-efficiency mag verwacht worden dat de uiteindelijke doelstelling voor de glastuinbouw van 50% verbetering in het jaar 2000 binnen handbereik komt.
- In de periode tussen 1991 en 1996 is door de glastuinbouw voor ruim 500 miljoen gulden geïnvesteerd in energiebesparende maatregelen. Deze investeringen vormen

daarmee ongeveer 10% van de totale investeringen door de glastuinbouw in duurzame productiemiddelen. Het percentage staat tamelijk los van de rentabiliteitsontwikkeling in de sector.

- Op basis van de huidige ontwikkelingen mag verwacht champignonsector de doelstellingen worden dat de uit Meerjarenafspraak Energie kan bereiken. In het jaar 2005 zal de energie-efficiency in deze sector ten opzichte van 1995 met 20% verbeterd moeten zijn. Om dit te bereiken zullen verdere verbeteringen nodig zijn in de productiviteit van de compost, teeltfrequentie en het energieverbruik.

Nutriënten

- Sinds 1990 is de productie van dierlijke mest gedaald van 90 naar 77 miljoen ton. Als gevolg van de aanscherping van de bemestingsnormen is de hoeveelheid mest, die op bedrijfsniveau niet plaatsbaar is, in deze periode gegroeid van 14 naar 18 miljoen ton. De kosten voor mestafzet zijn voor varkensbedrijven sinds 1990 gestegen van ongeveer 7.000 tot 15.000 gulden per bedrijf.
- Uit het project *Praktijkcijfers* blijkt dat ongeveer 20% van de bedrijven in 1997 al voldeed aan de voor 2008 gestelde eindnormen voor stikstof of voor fosfaat en 10% aan die voor allebei. Aanpassingen in de bedrijfsvoering bieden de grootste mogelijkheden om de fosfaatoverschotten te verminderen.
- Op basis van de situatie in 1996 blijkt dat toen al meer dan de helft van het landbouwareaal voldeed aan de MINAS-normen voor 1998. Zo'n 45% van de bedrijven zou de normen hebben gehaald. Akkerbouwbedrijven zijn meestal niet aangifteplichtig en kunnen vrij eenvoudig aan de gestelde eisen voor 1998 voldoen.
- Minder dan 10% van de melkveehouders voldeed in 1996 al aan de MINAS-normen voor 2002. Vooral de bemesting met kunstmeststikstof ligt vrij laag op de bedrijven die voldoen aan deze normen.
- Door de varkenspest waren er gemiddeld in Nederland over het gehele jaar 1997 ongeveer 10% minder vleesvarkens dan normaal. Wanneer er geen ziekte zou zijn uitgebroken, zou de mest- en fosfaatproductie van vleesvarkens en fokvarkens 9%, respectievelijk 7% hoger zijn uitgevallen.

Gewasbeschermingsmiddelen

- In 1997 is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen met naar schatting 6% toegenomen. Dit is het gevolg van de sterke groei van het verbruik van fungiciden in samenhang met de Phytophtera-problemen in de aardappelteelt.
- Bij de teelt van suikerbieten wordt in het Centraal en Zuidelijk zandgebied vooral de bladvlekkenziekte bestreden, in het Centraal en Zuidelijk zandgebied en in het Zuidwestelijk kleigebied bladluizen en vooral in het Noordelijk kleigebied de ritnaalden en vroege akkertrips.
- Voor de bestrijding van eenjarige tweezaadlobbige onkruiden ligt het middelengebruik en het aantal bespuitingen per seizoen het hoogst in het Zuidwestelijk kleigebied en het laagst in het Centraal kleigebied.
- Vermindering van afhankelijkheid beslaat een traject, dat begint bij het terugdringen van ziekten en plagen en uitmondt in toepassing van geïntegreerde of ecologische gewasbescherming. Uit oogpunt van milieubelasting ligt een aanpak voor de hand,

waarbij bedrijven met een relatief grote ziekte- en plaagdruk aangespoord worden tot toepassing van geïntegreerde teeltsystemen (ten aanzien van rassenkeuze, vruchtwisseling en tijdstip van zaaien en planten). Daarnaast zullen de voorlopers aangespoord moeten worden over te schakelen op biologische landbouwmethoden.

Water en verdroging

- De wateronttrekking voor beregening bedroeg in 1996 ongeveer 230 miljoen m^3, hetgeen zo'n 30 miljoen m^3 ofwel ruim 10% minder was dan in het voorafgaande jaar. Daarentegen was het areaal wat minstens eenmaal werd beregend slechts 4% gedaald. Het totale leidingwaterverbruik door de land- en tuinbouw ligt op ongeveer 90 miljoen m^3 per jaar. De afgelopen jaren is het leidingwaterverbruik door landbouw- en tuinbouwbedrijven met 15% afgenomen, terwijl de kosten als gevolg van hogere prijzen met bijna 50% zijn toegenomen.
- In de afgelopen jaren is het aandeel van het grondwater in de totale wateronttrekking voor beregening gedaald van ruim 70% naar ongeveer 60%. Het aandeel van het oppervlaktewater in het totale watervolume voor beregening is sinds het begin van de jaren negentig toegenomen.

Aspecten van landbouw en milieu

- Het Milieu Project Sierteelt (MPS) beoogt de milieuzorg op bedrijven te stimuleren. MPS werpt vruchten af, aangezien het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen van de deelnemende bedrijven met 25% gedaald is, evenals het verbruik van fosfaatmeststof. De helft van de geclassificeerde bedrijven is in de hoogste categorie terechtgekomen. Het op de markt brengen van een milieukeurmerk, zoals MPS, vergt een behoorlijke doorlooptijd. Van belang is het verkrijgen van vertrouwen in de totale keten van producent tot consument en bij milieuorganisaties.
- In de melkveehouderij verloopt de omschakeling van gangbaar naar biologisch momenteel sneller dan in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Een belangrijke reden daarvoor is dat de vraag naar biologische melk aanzienlijk is. Daarnaast is de omschakeling in de melkveehouderij minder ingrijpend.
- Nederland heeft een belangrijke positie op de wereldmarkt voor stikstofmeststoffen, hetgeen grotendeels ontleend wordt aan de ruime beschikbaarheid van aardgas. Het aardgasverbruik door de kunstmestindustrie bedraagt 3 miljard m^3, wat ruim 30% van het totaal verbruik door de industrie is. De kunstmestindustrie draagt voor ongeveer 30% bij aan de emissies van distikstofoxide. De emissies naar het water zijn de afgelopen jaren fors gedaald. Vooral de emissies van cadmium zijn met 90% zeer sterk afgenomen. Dit is een gevolg van het gebruik van fosfaatertsen met een lager cadmiumgehalte.

2. Energie

2.1 Inleiding

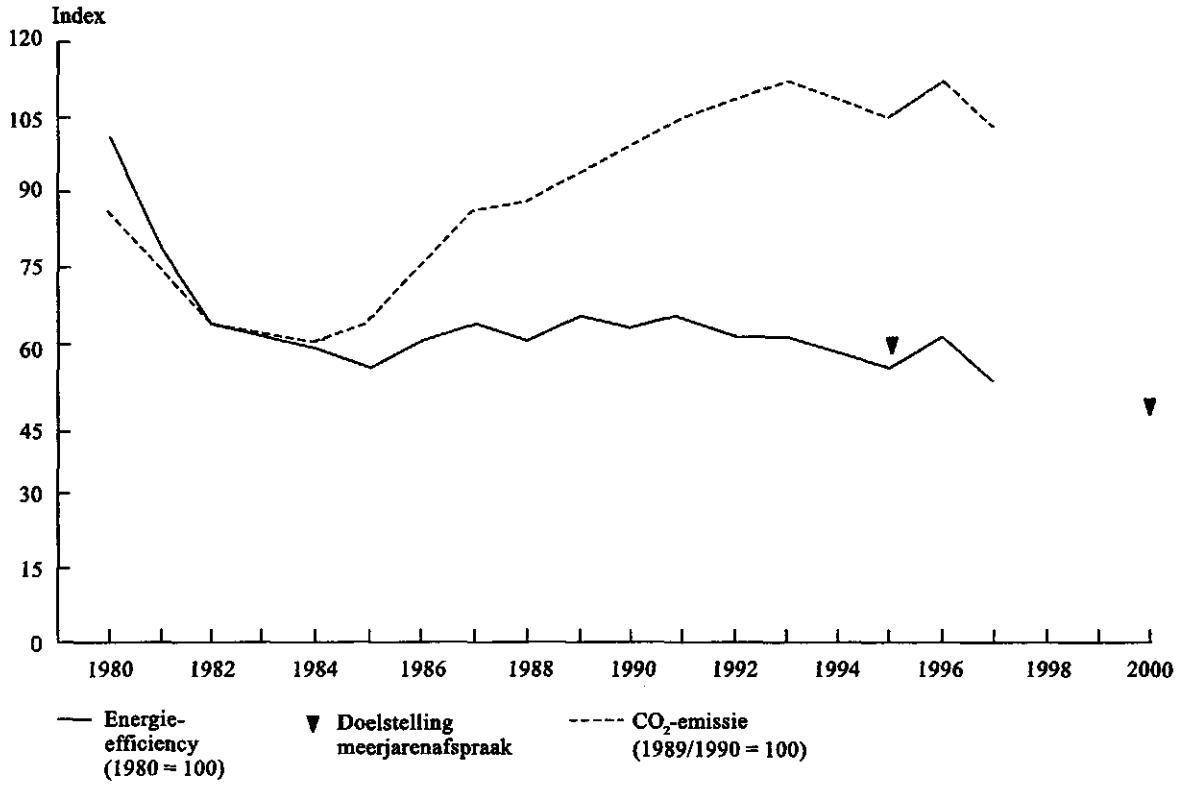
Het energieverbruik van de land- en tuinbouw, die ongeveer 13% van het totale energieverbruik in Nederland voor zijn rekening neemt (Van Leeuwen en Verhoog, 1997:20), vertoonde in de afgelopen jaren een licht stijgende tendens. In 1996 deed zich een uitzonderlijk sterke stijging voor, namelijk met bijna 10% (tabel A.1, zie deel 2 van deze publicatie). Deze stijging is toe te schrijven aan de weersomstandigheden: behalve vrij koud, was 1996 ook tamelijk donker. Daardoor was er met name in de glastuinbouw meer energie nodig. Voor 1997 is een forse daling geraamd, waardoor het energieverbruik lager zou zijn uitgekomen dan in 1994 en 1995.

De emissie van CO_2 ontwikkelt zich nagenoeg evenredig met het energieverbruik en was voor de agrarische sector in 1996 ruim 9% groter dan in 1990 (Spakman et al., 1997:10). De totale uitstoot van broeikasgassen van deze sector is met 7% toegenomen. Het verschil wordt vooral veroorzaakt doordat de emissie van methaan - een broeikasgas dat voornamelijk voor rekening komt van de veehouderij - is verminderd als gevolg van de inkrimping van de veestapel. In 1997 is de emissie van CO_2 vanuit de agrarische sector eveneens afgenomen en wel met ruim 3% (RIVM, 1998:159). De uitstoot van de andere broeikasgassen is ongeveer evenveel verminderd en daarmee ook de totale emissie.

Nederland heeft zich in EU-verband vastgelegd op een vermindering van de totale uitstoot van broeikasgassen met 6% in 2010 ten opzichte van 1990. Dat betekent dat ten opzichte van 1996 een daling van ongeveer 12% moet worden gerealiseerd. De huidige lage energieprijzen op de wereldmarkt vormen geen stimulans voor energiebesparende maatregelen.

Glastuinbouw grootste energieverbruiker in agrarische sector

De glastuinbouw neemt ruim 55% van het totale directe energieverbruik van de agrarische sector voor zijn rekening (tabel A.1). Het aandeel in de CO_2-emissie is aanzienlijk hoger - meer dan 80% - doordat de glastuinbouw relatief veel aardgas gebruikt. Figuur 2.1 laat zien dat de CO_2-emissie van deze sector in de eerste helft van de jaren tachtig een daling onderging als gevolg van een verbetering van de energie-efficiency enerzijds en een stabilisatie van de omvang van de sector anderzijds. De energie-efficiency wordt gedefinieerd als de hoeveelheid energie per (volume-)eenheid product. Vanaf het midden van de jaren tachtig tot rond 1990 verslechtert de energie-efficiency, om daarna een geleidelijke verbetering te laten zien, die zich in 1997 lijkt te versnellen. In de Meerjarenafspraak Energie Glastuinbouw is vastgelegd dat de energie-efficiency in 1995 40% gunstiger moet zijn dan in 1980. Deze tussendoelstelling is gerealiseerd. De gang van zaken in 1997 geeft hoop dat ook de uiteindelijke doelstelling van 50% in het jaar 2000 binnen bereik komt.



Figuur 2.1 Ontwikkeling van de energie-efficiency en CO_2-emissie gecorrigeerd voor temperatuur in de productieglastuinbouw in de periode 1980-1997
Bron: Van der Velden et al., 1998.

De CO_2-emissie is vanaf het midden van de jaren tachtig tot het begin van de jaren negentig min of meer doorlopend toegenomen en geeft sindsdien een stabilisatie te zien, met in het laatste jaar een duidelijke daling. Op dit verloop zijn tenminste drie factoren van invloed, te weten:

a) de ontwikkeling van het glasareaal met tot 1993 een vrij sterke uitbreiding, tussen 1993 en 1996 een lichte inkrimping en sindsdien weer een beperkte expansie;
b) de intensivering van de teelt (zie paragraaf 2.2), en
c) de reeds besproken ontwikkeling van de energie-efficiency.

Het is moeilijk om aan te geven wat in de komende jaren per saldo het effect van deze factoren zal zijn, maar de kans is groot dat de verbetering van de energie-efficiency meer gewicht in de schaal zal leggen dan in het verleden (zie paragraaf 2.2), zodat een absolute daling van de CO_2-emissie niet uitgesloten lijkt. Financiële prikkels voor energiebesparing in de vorm van heffingen die op een of andere manier worden terugbetaald, kunnen deze ontwikkeling bevorderen (Van Bergen et al., 1998). Het blijkt overigens niet eenvoudig te zijn om daarvoor een praktisch uitvoerbaar systeem te bedenken dat ook kan rekenen op een redelijk draagvlak bij de glastuinders.

Op de meeste andere bedrijfstypen bedraagt het energieverbruik slechts een fractie van dat op de glastuinbouwbedrijven (tabel A.2-A.3). Er moet echter wel rekening mee

worden gehouden dat bij de andere bedrijfstypen het indirecte energieverbruik hoger is, onder meer in de vorm van aangekocht veevoer (tabel A.7). Binnen alle bedrijfstypen is sprake van een grote spreiding in het energieverbruik (tabel A.4-A.6). Op vrijwel alle bedrijfstypen wordt tegenwoordig in meer of minder sterke mate gestreefd naar energiebesparing. Onder meer in de champignonteelt zijn hierover afspraken gemaakt tussen overheid en bedrijfsleven (zie paragraaf 2.3).

2.2 Intensivering en energiebesparing in de glastuinbouw

Inleiding

Onder invloed van het gevoerde beleid worden op glastuinbouwbedrijven verschillende voorzieningen toegepast om energie te besparen. Hierbij valt te denken aan rookgascondensors, schermen, warmtebuffers en aan het gebruik van warmte van derden. De toepassing van de meeste energiebesparende opties laat tussen 1990 en 1997 een voortdurende stijging zien (Van der Velden et al., 1998). Het energieverbruik in de sector is hierdoor lager dan zonder deze voorzieningen. Aan de andere kant is er in de glastuinbouw een proces van intensivering aan de gang, dat onder meer tot gevolg heeft dat de sector energie-intensiever wordt (Bakker et al., 1998a). Deze intensivering is voor een belangrijk deel gerelateerd aan de 'leeftijd' van het bedrijf. Nieuwe bedrijven hebben in het algemeen een intensievere teeltwijze dan oude. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op dit proces. Daarnaast wordt aandacht besteed aan de investeringen in energiebesparing in de periode 1990-1997.

Intensivering

Kenmerkend voor de Nederlandse glastuinbouw is het continue proces van intensivering. Dit komt tot uiting in een groter productievolume per m^2 en in een hoger energieverbruik per m^2. Deels komt dit door een areaalverschuiving naar gewassen met een hoger energieverbruik. Daarnaast worden sommige teelt- en klimaatmaatregelen op meer bedrijven en/of in sterkere mate toegepast. Tussen 1990 en 1995 is de gemiddelde energie- of brandstofintensiteit (het verbruik aan aardgas, olie, restwarmte en warmte uit warmtekrachtinstallaties per m^2) in de sector in totaal met 3,7% gestegen (Bakker et al., 1998a). Deze 3,7% is het resultaat van een areaalverschuiving tussen de drie subsectoren (effect circa 1%) en van de toegenomen brandstofintensiteit binnen de subsectoren (circa 2,8%). Bij de drie subsectoren gaat het om de glasgroenteteelt, de snijbloementeelt en de potplantenteelt. De areaalverschuiving betreft hoofdzakelijk een verschuiving van groenteteelt naar snijbloemen- en potplantenteelt en van snijbloementeelt naar potplantenteelt. De toegenomen brandstofintensiteit binnen de drie subsectoren kan worden verklaard uit een relatief sterke uitbreiding van energie-intensieve gewasssen en uit een intensievere toepassing van teelt- en klimaatmaatregelen. Vooral CO_2-dosering en assimilatiebelichting worden steeds meer toegepast. Naast de glasgroenteteelt, waar CO_2-dosering al langer gemeen goed is, neemt ook in de sierteelt de aandacht hiervoor toe. Het percentage telers dat CO_2 doseert in perioden waarin de kassen niet verwarmd behoeven te worden, is in de pe-

riode 1990-1995 toegenomen. Dit komt tot uiting in een stijgend gasverbruik in de zomermaanden. De intensivering van de assimilatiebelichting komt naar voren in een groter areaal dat wordt belicht, en in een hogere belichtingsintensiteit, uitgedrukt in geïnstalleerd vermogen aan belichting per m^2.

De intensivering in de glastuinbouw blijkt ook uit de relatie tussen een aantal bedrijfskenmerken en de leeftijd van het betreffende bedrijf (Bakker et al., 1998b). Zo hebben jongere bedrijven gemiddeld een grotere oppervlakte dan oudere en wordt er op de nieuwere bedrijven vaker op substraat geteeld. Nieuwe kassen hebben een grotere lichtdoorlatendheid dan oudere, zijn hoger en voor het overgrote deel uitgerust met buisverwarming. Op oudere bedrijven komt nog wel hete-luchtverwarming voor. De nieuwere bedrijven hebben een hogere productiewaarde per m^2 en een hogere brandstofintensiteit. Op jongere bedrijven wordt vaker CO_2-dosering toegepast in perioden waarin de kassen niet verwarmd hoeven te worden. In samenhang hiermee komt op de nieuwere bedrijven vaker een zogenaamde minimumbuis voor.

De intensivering in de glastuinbouw zal naar verwachting in de toekomst door blijven gaan. Een van de factoren is in dit verband dat de afzetmogelijkheden van bloemen en planten sterker toenemen dan van groenten.

Verder heeft de sector te maken met dalende reële opbrengstprijzen en hebben nieuwe kassen (veel) hogere jaarkosten (met name afschrijving en rente) dan oude. Beide factoren maken een hogere fysieke productie noodzakelijk. Deze kan echter alleen gerealiseerd worden bij een intensieve teeltwijze (teelt op substraat, toepassing van CO_2, assimilatiebelichting, etc.). Bij een voortgaande vervanging van oude kassen door nieuwe, zal de intensivering dan ook verdergaan.

Deze ontwikkeling hoeft niet strijdig te zijn met de beoogde verbetering van de energie-efficiëntie, zoals vastgelegd in de MeerJarenAfspraak-Energie. De energie-efficiëntie is namelijk de hoeveelheid energie per volume-eenheid product. Wanneer de fysieke productie sneller stijgt dan het energieverbruik, zal de energie-efficiëntie per saldo verbeteren. De laatste jaren laten dit ook zien, met uitzondering van 1996 (zie figuur 2.1).

Penetratie van energiebesparende opties

Naast het hierboven geschetste proces van intensivering, waardoor de brandstofintensiteit zal toenemen, zorgen energiebesparende maatregelen voor een besparing van brandstof in de glastuinbouw. In de periode 1990-1997 zijn de penetratiegraden van de belangrijkste opties toegenomen (Van der Velden et al., 1998). Het gaat hierbij om de volgende opties: warmtelevering door derden (een toename van 1,5 procentpunt per jaar in de genoemde periode), een condensor op een apart net (+1,9 procentpunt), een condensor op de retourleiding (-1,8), klimaatcomputer (+2,2), beweegbare schermen (+1,0), vaste schermen (-0,6), gevelisolatie (+1,2) en warmteopslag (+2,0). De toepassing van een groot aantal energiebesparende opties hangt nauw samen met het bouwjaar van de kassen, c.q. de leeftijd van het bedrijf (Bakker et al., 1998b). Zo is het aandeel van de bedrijven met warmtelevering door derden hoger naarmate de kassen jonger zijn. Hetzelfde geldt voor het percentage bedrijven met een klimaatcomputer of met een warmtebuffer. De penetratiegraad van schermen en gevelschermen neemt eerst toe met een stijgend bouwjaar, maar geeft voor kassen gebouwd na de periode 1981-1985 weer een daling te zien. Het percen-

tage bedrijven met een condensor hangt niet zozeer samen met de leeftijd van de bedrijven, maar meer met de brandstofintensiteit. Bij een brandstofintensiteit hoger dan 40 m^3 aardgasequivalenten per m^2 is het percentage bedrijven met een condensor veel hoger dan bij een brandstofintensiteit beneden dat niveau.

Wanneer de aangegeven ontwikkelingen doorzetten, dan zullen de penetratiegraden van warmtelevering door derden, klimaatcomputers en warmte-opslag in de toekomst nog fors stijgen. Het aandeel areaal met beweegbare schermen zou daarentegen kunnen afnemen aangezien nieuwe kassen daarvan relatief vaak niet zijn voorzien. Van der Velden (1996) ziet voor condensoren, warmte-opslag en warmtelevering door derden technisch haalbare mogelijkheden die ook in bedrijfseconomisch opzicht aantrekkelijk zijn.

Als gevolg van de toegenomen penetratiegraden van energiebesparende opties wordt er elk jaar in de glastuinbouw meer energie bespaard. In de periode 1990-1995 is de jaarlijkse energiebesparing opgelopen tot 2% (Bakker et al., 1998a). Dit betekent dat in er 1995 ten opzichte van 1990 ongeveer 80 miljoen aardgasequivalenten werden bespaard door het toepassen van energiebesparende opties, exclusief warmte van derden. Zonder deze besparing zou het effect van de toegenomen brandstofintensiteit door de eerder besproken intensivering dan ook significant groter zijn geweest dan de genoemde 3,7% in de periode 1990-1995.

Investeringen in energiebesparende maatregelen

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de investeringen in enkele belangrijke energiebesparende duurzame productiemiddelen (dpm) op gespecialiseerde glastuinbouwbedrijven in de periode 1991-1996. De eventuele inruil van oude, gelijksoortige dpm wordt hierin niet verrekend.

Tabel 2.1 Investeringen in enkele belangrijke energiebesparende duurzame productiemiddelen in de glastuinbouw, 1991-1996 (in miljoenen guldens)

Productiemiddel	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Cumul.
Klimaatcomputer	24	29	12	7	9	20	101
Condensor	5	9	5	5	3	3	30
Warmtebuffer	5	11	10	3	1	24	54
Beweegbaar scherm	62	90	43	32	48	49	324
Subtotaal	96	139	71	46	61	95	508
Totale invest. in dpm	1.144	1.113	740	580	647	772	4.995
Idem, in 1.000 gld. per bedrijf	129	125	84	67	74	92	-
Totaal aantal bedrijven	8.885	8.897	8.805	8.711	8.752	8.388	-

Bron: Bedrijven-Informatienet.

De toenemende penetratie van energiebesparende opties in de periode 1991-1996 is niet strak gekoppeld aan de in de tabel weergegeven investeringen. Zo zal bijvoorbeeld

vervanging van een duurzaam productiemiddel door een nieuw geen effect hebben op de betreffende penetratiegraad, terwijl dit wel als investering wordt meegeteld. De gepresenteerde cijfers moeten dan ook als een indicatie worden gezien; ze zijn niet maatgevend voor de ontwikkeling van de penetratiegraden en de mate waarin energie wordt bespaard.
In de periode 1991-1996 heeft de glastuinbouw in totaal ongeveer 5 miljard gulden geïnvesteerd in duurzame productiemiddelen, exclusief grond.

Daarvan had ongeveer 10% betrekking op de genoemde energiebesparende maatregelen. Dit percentage lijkt tamelijk los te staan van de rentabiliteitsontwikkeling. Het ziet ernaar uit dat tuinders niet geneigd zijn om investeringen in energiebesparende opties uit te stellen ten gunste van investeringen in andere duurzame productiemiddelen, als het economisch wat minder gaat.

Tussen de jaren bestaan grote verschillen in investeringsniveau; zo waren de investeringen in duurzame productiemiddelen per bedrijf in 1991 bijna twee keer zo hoog als in 1994. Deze verschillen in de hoogte van de investeringen hangen voor een groot deel samen met de rentabiliteitsontwikkeling; als het beter gaat wordt er meer geïnvesteerd. Naast de rentabiliteit zal ook de verwachte grootschalige herstructurering van de Nederlandse glastuinbouw van invloed zijn op de investeringsbereidheid van de tuinders. Het is aannemelijk dat veel telers (energiebesparende) investeringen zullen uitstellen totdat er meer duidelijkheid is over de herstructureringsplannen en de gevolgen daarvan voor hun bedrijven. Deze plannen zullen leiden tot grote, kapitaalsintensieve bedrijven met een intensieve productiewijze. Zowel de energiebesparing als de herstructurering wijzen erop dat er in de nabije toekomst in de glastuinbouw fors geïnvesteerd zal worden, als de rentabiliteit het toelaat.

2.3 Ontwikkeling energiegebruik champignonteelt

Inleiding

Op 10 maart 1998 ondertekenden vertegenwoordigers van het Ministerie van Economische Zaken (EZ), het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), het Productschap Tuinbouw (PT) en de Coöperatieve Nederlandse Champignonkwekersvereniging (CNC) de Meerjarenafspraak Energie over verbetering van de energie-efficiency en toepassing van duurzame energie in de champignonteelt (MJA-E). Daarnaast is deze MJA-E ondertekend door veel individuele champignonbedrijven. De belangrijkste doelstelling is een verbetering van de energie-efficiency in het jaar 2005 met 20% ten opzichte van 1995. De energie-efficiency - het energieverbruik per kg product - is gebaseerd op het gebruik van primaire brandstof. Daarnaast streven de organisaties en bedrijven naar een aandeel van 5% duurzame energie in het totale energiegebruik in het jaar 2005. De gehanteerde definitie van de energie-efficiencyindex is:

$$EEI_n = \frac{\text{Totale energieverbruik in jaar n}}{\sum(\text{Specifiek verbruik}_{1995} * \text{productie}_n)}$$

Uit de definitie blijkt het grote belang van de productiviteitsontwikkeling op de bedrijven. Indien met een gelijk energieverbruik een grotere productie wordt behaald, verbetert de EEI_n.

In deze paragraaf wordt eerst ingegaan op de historische ontwikkeling van de EEI_n. Daarnaast komt aan de orde in hoeverre de doelstelling voor het verbeteren van de energie-efficiency behaald zou kunnen worden door het verbeteren van de productiviteit op de bedrijven. Deze productiviteitsverbetering is mogelijk door een verkorting van de teeltduur door op een nog groter areaal met doorgroeide compost te telen. Op de haalbaarheid van de doelstelling voor duurzame energie wordt hier niet verder ingegaan.

Ontwikkeling energie-efficiency 1985-1995

In het Bedrijven-Informatienet zijn zowel gegevens over de ontwikkeling van de productiviteit als over de ontwikkeling van het energiegebruik op champignonteeltbedrijven af te leiden (Van Horen en Stallen, 1994; Brouwer et al., 1997). Tabel 2.2 biedt een overzicht van het gas- en electriciteitsverbruik en de fysieke opbrengst op champignonbedrijven. Tevens is daarin de ontwikkeling van de energie-efficiency-index vanaf 1985 weergegeven, waarbij 1995 op 100 is gesteld. De verbetering van de energie-efficiency tussen 1985 en 1995 bedroeg in totaal ongeveer 40%, wat overeenkomt met 3,6% per jaar. De verschillen tussen de uitkomsten in tabel 2.2 en die van Van Horen en Stallen (1994), komen voort uit de gehanteerde definitie van de EEI en de meegerekende processen. Bij de berekening uit 1994 werd ook het energiegebruik voor fase II-compostering (pasteuriseren en conditioneren) en de ingroei (fase III) op tunnelbedrijven meegerekend. Daarnaast werd ook rekening gehouden met de verliezen tijdens de opwekking van electriciteit. Hierdoor kwam in 1993 het energiegebruik per kilogram champignons in die berekening uit op 10,6 MJ. In de berekening volgens de definitie en uitgangspunten in de MJA-E bedroeg in 1993 het energiegebruik per kg champignons 6,51 MJ. Denkbaar is dat niet alleen het niveau van het energieverbruik, maar ook het verloop van de energie-efficiency een enigszins ander beeld zou opleveren wanneer de brede definitie zou zijn gehanteerd.

Uit tabel 2.2 blijkt dat de verbetering van de energie-efficiency zowel gerealiseerd is door een daling van het gasverbruik, als door een stijging van de productiviteit. De daling van het gasverbruik kan worden verklaard door de overgang op doorgroeide compost waardoor het opwarmen voor pasteurisatie niet meer op de teeltbedrijven plaatsvindt. De stijging van het electriciteitsverbruik lijkt vooral het gevolg van het gebruik van mechanische koeling in plaats van bronwaterkoeling.

Tabel 2.2 Ontwikkeling van het energieverbruik per oppervlakte-eenheid en per kilogram, productie, teeltfrequentie en energie-efficiency index in de Nederlandse champignonteelt

Jaar	Gas (m^3/m^2.tlt)	Electriciteit (kWh/m^2.tlt)	Energie-gebruik (MJ/ m^2/ jaar)	Productie (kg/m^2/tlt) (tlt/jaar)	Teeltfre-quentie (MJ/kg)	Energie-gebruik	EEI_{1995}
1985	7,0	9,1	1.193	26,2	4,7	9,70	167
1986	6,9	8,9	1.148	27,0	4,6	9,26	159
1987	6,7	8,2	1.190	25,5	4,9	9,52	164
1988	6,2	8,5	1.117	26,5	4,9	8,59	148
1989	6,1	9,8	1.149	26,0	5,0	8,84	152
1990	5,8	10,3	1.105	27,6	5,0	8,01	138
1991	5,8	10,9	1.190	28,5	5,3	7,88	135
1992	5,7	9,4	1.160	32,2	5,4	6,67	115
1993	5,5	9,5	1.230	32,0	5,9	6,51	112
1994	5,4	9,0	1.260	34,4	6,2	5,92	102
1995	5,5	10,0	1.310	36,3	6,2	5,82	100
1996	6,0	11,8	1.460	35,9	6,3	6,46	111

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Algemene ontwikkelingen in de champignonteelt

Teneinde een indruk te krijgen van de haalbaarheid van de afspraken in de MJA-E is het van belang om eerst een beeld te hebben van de verwachte ontwikkelingen van de champignonteelt in het algemeen. In de in 1997 verschenen sectorverkenning (Van Horen et al., 1997) worden onder meer de volgende verwachtingen uitgesproken:

- de compostproductiviteit zal tot 2007 toenemen tot circa 440-460 kg champignons per ton doorgroeide compost. Dat is een toename van 10-15% ten opzichte van 1997;
- het aandeel van de teeltoppervlakte waarop met doorgroeide compost wordt geteeld zal verder toenemen tot circa 95% van het totale areaal. Slechts op een klein deel van het areaal wordt nog geteeld met geënte compost en wel op bedrijven met specifieke wensen voor andere rassen of wensen voor een langzamer teeltschema;
- de omschakeling van bronwaterkoeling naar mechanische koeling zal doorzetten. Nieuwe bedrijven zullen standaard worden uitgerust met mechanische koeling omdat voor het oppompen van grondwater geen vergunning of ontheffing meer wordt verleend door de provincies. Ook op bestaande bedrijven zullen steeds meer beperkingen worden opgelegd bij het oppompen van bronwater. Mogelijke alternatieven en aanvullingen zijn een grondbuizensysteem of een koude-warmte opslag (Haskoning en IPC-Plant, 1996; Van Lange, 1997);
- het gasverbruik daalt verder, doordat een steeds groter deel van het areaal verwarmd wordt met hoogrendementsketels (Carlier et al., 1993). Daarnaast verbetert ook de isolatie van leidingen en gebouwen. Juist op de bedrijven die afvallen is de bedrijfsuitrusting vaak verouderd (Van Horen et al., 1996).

Samenvattend zijn de volgende ontwikkelingen van belang voor de ontwikkeling van de energie-efficiency in het komende decennium: productiviteit van de compost, teeltfrequentie, gas- en electriciteitsverbruik per teelt.

Uitgangspunten berekening haalbaarheid van de MJA-E

Op basis van de geschetste ontwikkelingen wordt getracht een indruk te geven van de haalbaarheid van de Meerjaren Afspraak Energie voor de champignonteelt. Allereerst is daartoe het toekomstige electriciteitsverbruik geschat op basis van de ontwikkeling in de periode 1985 tot 1996. Voortbordurend op deze (statistisch getoetste) trendmatige ontwikkeling zal het electriciteitsverbruik in 2005 circa 12,1 kWh per vierkante meter per teelt bedragen. Vervolgens is verondersteld dat de productie per teelt deels afhankelijk is van de compostsoort. Dat betekent dat bij een teelt met doorgroeide compost de productie per vierkante meter hoger is dan bij verse en/of geënte compost. Daarnaast is er een autonome productiviteitsgroei van 1% per jaar. Op basis van deze trendmatige ontwikkeling is voor 2005 een champignonproductie van 42,1 kg/m^2 per teelt geraamd.

Aangenomen is verder dat de gemiddelde teeltfrequentie afhangt van het aandeel van de oppervlakte waarop met doorgroeide compost wordt geteeld. Bij een verwacht aandeel van 95% in 2005 is de consequentie een gemiddelde frequentie van 6,8 teelten per jaar. De gemiddelde teeltduur ligt dan tussen 7 en 8 weken, waarbij teeltduur is gedefinieerd als de periode tussen twee vuldata. Leegstand als gevolg van onderhoud en/of vakantie is dus meegenomen in dit getal. Tot slot is een trendmatig verloop van het gasverbruik aangehouden. Daarbij is het aandeel doorgroeide compost als verklarende variabele genomen voor de schatting van het gasverbruik per teelt. Op basis van deze ontwikkeling komt het verwachte gasverbruik in 2005 op circa 4,9 m^3 per vierkante meter per teelt.

Geraamde ontwikkeling energie-efficiency

Met behulp van de regressievergelijkingen op basis van de genoemde uitgangspunten zijn voor de jaren 1997 tot en met 2005 indicaties berekend over het verloop van gas- en electriciteitsverbruik, teeltfrequentie en fysieke productie. Vervolgens zijn deze kengetallen omgezet in de energie-efficiency index voor 1995: EEI_{1995}. In tabel 2.3 staan de resultaten van de berekeningen. Het blijkt dat op basis van de huidige ontwikkelingen in de champignonteelt de energie-efficiency in 2005 19% gunstiger zal zijn dan in 1995. Dit is slechts één procentpunt verwijderd van de doelstelling uit de Meerjaren Afspraak.

Tabel 2.3 Geraamde ontwikkeling tot 2005 van verbruik van energie per oppervlakte-eenheid en per kilogram, productie, teeltfrequentie en energie-efficiency in de Nederlandse champignonteelt

Jaar	Gas (m^3/m^2.tlt)	Electriciteit (kWh/m^2.tlt)	Energie-gebruik (MJ/m^2.jr)	Productie (kg/m^2/tlt)	Teeltfre-quentie (tlt/jaar)	Energie-gebruik (MJ/kg)	EEI_{1995}	Aandeel doorgroeide compost (%)
1995	5,5	10,0	1.310	36,3	6,2	5,82	100	75
1996	6,0	11,8	1.460	35,9	6,3	6,46	111	78
1997	5,2	10,7	1.310	36,5	6,4	5,62	96	80
1998	5,2	10,9	1.317	37,1	6,5	5,50	94	82
1999	5,1	11,1	1.323	38,2	6,5	5,32	91	84
2000	5,1	11,3	1.330	38,8	6,6	5,21	90	86
2001	5,1	11,4	1.336	39,6	6,6	5,09	87	88
2002	5,0	11,6	1.342	40,3	6,7	4,98	86	90
2003	5,0	11,8	1.348	41,0	6,7	4,87	84	92
2004	4,9	12,0	1.354	41,9	6,8	4,75	82	94
2005	4,9	12,1	1.359	42,1	6,8	4,73	81	95

Er moeten wel enkele kanttekeningen geplaatst worden bij deze analyse:

- schommelingen in de productie hebben grote invloed op de energie-efficiency. Zo is deze in 1996 behoorlijk verslechterd, mede door een lagere productie;
- in de afgelopen vijf jaar is het aantal bedrijven in de champignonteelt sterk teruggelopen. Vooral de productie in zeer oude, slecht geïsoleerde bedrijven is stopgezet. Een dergelijke terugloop heeft zich in 1996 en 1997 ook voorgedaan, maar is voor de komende jaren minder waarschijnlijk;
- het energiegebruik kan niet los worden gezien van de eisen van de markt. Een optimale klimaatbeheersing is een voorwaarde voor een kwaliteitsproduct;
- de regelgeving over het gebruik van grondwater voor koeling heeft invloed op het energiegebruik;
- naast de verbetering van de energie-efficiency is ook het gebruik van duurzame energie als doelstelling opgenomen in de MJA-E. In hoeverre deze doelstelling haalbaar moet worden geacht is niet onderzocht.

Concluderend kan worden gesteld dat de in de MeerjarenAfspraak Energie voor de champignonteelt vastgelegde afspraken inzake verbetering van de energie-efficiency haalbaar lijken, maar dat de sector daarvoor wel de nodige inspanningen zal moeten verrichten.

3. Nutriënten

3.1 Inleiding

De emissie van fosfaat vanuit de agrarische sector naar de bodem vertoont een dalende tendens (tabel 3.1). Voor stikstof is het beeld minder duidelijk: vanaf het midden van de jaren tachtig tot het begin van de jaren negentig was er sprake van een daling. Daarna trad er weer een toename op, terwijl de laatste paar jaar opnieuw een daling te zien geven. De forse daling van de stikstofemissie in 1997 is, evenals die van fosfor, althans voor een deel incidenteel (RIVM, 1998:43). De hoge hectare-opbrengsten van akkerbouwgewassen en de varkenspest (zie ook paragraaf 3.3) speelden hierbij een belangrijke rol. Vanwege het herstel van de varkenshouderij en lagere hectare-opbrengsten zou zich dus in 1998 een toename van deze emissies kunnen voordoen. De ontwikkeling van de mineralenoverschotten op bedrijfsniveau verloopt min of meer parallel met die voor de hele sector.

Mestoverschot neemt toe

Vooral door de inkrimping van de veestapel geeft de totale mestproductie een daling te zien: rond 1990 werd deze geschat op ongeveer 90 miljoen ton (Poppe et al., 1994:77) en in 1997 op ruim 77 miljoen ton. Doordat de bemestingsnormen geleidelijk zijn aangescherpt, is de hoeveelheid mest, die op bedrijfsniveau niet plaatsbaar is, echter niet verminderd, maar toegenomen. De laatste jaren ligt deze op ongeveer 18 miljoen ton (tabel B.7, zie deel 2 van deze publicatie), tegen 13 à 14 miljoen ton rond 1990. De kosten voor mestafzet van de bedrijven met weinig grond lopen de laatste jaren dan ook op: rond 1990 bedroegen ze voor de varkensbedrijven gemiddeld ongeveer 7.000 gulden, maar in 1996/97 was dit al 15.000 gulden. Dit laatste bedrag komt overeen met bijna 10% van het gezinsinkomen uit bedrijf, dat toen overigens uitzonderlijk hoog was (tabel B.11 en B.12). De mestproductie is dus in de afgelopen jaren onvoldoende verminderd om dichter bij de gestelde normen te komen. Zoals bekend zullen deze normen de komende jaren verder worden verlaagd, waarbij van belang is dat vanaf 2000 ook kunstmestfosfaat zal worden meegeteld (voor een overzicht zie Brouwer et al., 1997:46; zie ook paragraaf 3.2). De reeds in gang gezette inkrimping en herstructurering van de varkenshouderij heeft een neerwaarts effect op de mineralenoverschotten, terwijl door de recente beleidsmatige stabilisatie van de pluimveehouderij de mestproductie van die sector in elk geval niet meer kan toenemen.

Tabel 3.1 De emissie van nutriënten door de agrarische sector (miljoen kg)

	1985	1990	1993	1994	1995	1996	1997
Uitstoot fosfor (P) naar bodem	87	71	67	70	63	62	51
Uitstoot stikstof (N) naar bodem	527	426	427	461	509	469	416
Uitstoot ammoniak (NH_3)	239	220	184	160	141	141	140

Bron: RIVM- Milieubalans, diverse jaren.

In de EU lijkt de kritiek op het Nederlandse mineralenbeleid luider te worden, vooral omdat de normen voor het drinkwater volgens de EU-nitraatrichtlijn worden overschreden. Begin oktober jongstleden is de EU-Commissie hierover een juridische procedure tegen Nederland begonnen en paar weken later nam het Europese Parlement een rapport met dezelfde strekking aan. Op grond hiervan lijkt een intensivering van het mineralenbeleid meer in de rede te liggen dan een versoepeling. Met name voor de droge zandgronden is al enkele malen aanvullend beleid aangekondigd.

Verminderen mineralenoverschotten in praktijk mogelijk

Er bestaan grote onderlinge verschillen in de overschotten tussen de bedrijven: zo bedroeg in 1996/97 het stikstofoverschot op de 'zuinigste' 20% van de akkerbouwbedrijven slechts een vijfde van dat op de 20% met de grootste overschotten (tabel B.6). Het valt overigens op dat er een grote paralellie is tussen de stikstof- en de fosfaatoverschotten; beide zijn uiteraard sterk gecorreleerd aan de intensiteit en aan de wijze van bedrijfsvoering. Deze verschillen wijzen erop dat vermindering van de mineralenverliezen in de praktijk mogelijk moet zijn.

Om na te gaan in hoeverre de verliesnormen in het kader van het mineralenbeleid in de praktijk haalbaar zijn, is het *Project Praktijkcijfers* gestart waarvan in oktober 1998 de eerste resultaten zijn gepubliceerd (Breembroek en Siemes, 1998). Het blijkt dat in 1997 reeds 70% van de 234 deelnemende bedrijven voldeed aan de stikstofnormen voor 1998; 82% voldeed aan de fosfaatnormen en 64% aan beide. Ongeveer 20% van de bedrijven voldeed al aan de voor 2008 vastgelegde eindnormen voor stikstof of voor fosfaat en 10% aan die voor allebei. De uitkomsten van het project geven nogmaals aan dat er grote verschillen bestaan: voor stikstof varieerden de overschotten op de akkerbouwbedrijven van –100 tot + 450 kg per hectare en voor fosfaat van –40 tot +200 kg. Een statistische analyse leidt tot de conclusie dat ongeveer een kwart van de verschillen in het stikstofoverschot samenhangt met structuurverschillen, zoals grondsoort en intensiteit. Voor de fosfaatoverschotten is dat maar 4% (Breembroek en Siemes, 1998). Dit betekent dat het grootste deel van de verschillen is terug te voeren tot de bedrijfsvoering en dat er langs die weg mogelijkheden zijn om de overschotten te verminderen: minder chemicaliën en min of meer gelijkblijvende opbrengsten (zie bijvoorbeeld: Teenstra, 1997). In dit verband wordt tegenwoordig wel de term precisielandbouw gebezigd (Kersbergen, 1998) en wordt meer aandacht geschonken aan het gehele productiesysteem in plaats van aan de afzonderlijke onderdelen ervan.

Ammoniakemissie min of meer stabiel

De uitstoot van ammoniak vanuit de agrarische sector blijft de laatste jaren min of meer stabiel (tabel 3.1). De berekeningen van het LEI komen uit op een iets lagere emissie dan de in deze tabel gepresenteerde CBS-cijfers, maar de tendens is hetzelfde. Vooral de emissie bij het uitrijden van mest is aanzienlijk verminderd: volgens de berekeningen van het LEI van ongeveer 100 miljoen kg aan het eind van de jaren tachtig tot zo'n 25 miljoen kg in 1996 (tabel B.9).

Het gaat hierbij trouwens om de berekende ammoniakemissie, waarbij onder andere rekening is gehouden met de effecten van emissiearme uitrijtechnieken van mest. Metingen wijzen erop dat de werkelijke emissie van ammoniak hoger is dan de berekende, waarschijnlijk onder meer omdat de gehanteerde emissiefactoren te laag zijn (RIVM, 1998:47). In hoeverre dit betekent dat ook de ontwikkeling van de ammoniakemissie verkeerd is geschat, valt nog niet aan te geven.

3.2 Mogelijkheden voor realisatie van de MINAS-normen

3.2.1 Het Mineralenaangiftesysteem-MINAS

Per 1 januari 1998 is het MINeralenAangifteSysteem (MINAS) van kracht. In vergelijking met de tot dusver gebruikte mineralenboekhouding leidt dit tot een aantal nieuwe begrippen. Land- en tuinbouwbedrijven zullen in meer of mindere mate met dit nieuwe systeem geconfronteerd worden. Bedrijven kunnen zich aanpassen zoals bijvoorbeeld Nieuwenhuize et al. (1995) en De Hoop et al. (1995) hebben laten zien. Bedrijven die reeds aan de MINAS-normen voldoen, hoeven de bedrijfsvoering niet of nauwelijks aan te passen. Deze paragraaf gaat in op een deel van de begrippen binnen MINAS in relatie tot de berekening van mineralenoverschotten tot nu toe en geeft weer in welke mate bedrijven in het boekjaar 1996/97 reeds aan de MINAS-normen voor 1998 voldoen. Daarna wordt bezien welk deel van de melkveebedrijven nu al voldoet aan de normen voor 2002.

Binnen MINAS speelt het begrip fosfaat-GrootVee-Eenheid (fosfaat-GVE) een belangrijke rol. Alle dieren op een bedrijf worden via coëfficiënten per diercategorie omgerekend tot fosfaat-GVE. Voor 1998 en 1999 moeten alle bedrijven met een omvang van meer dan 3 fosfaat-GVE en met meer dan 2,5 fosfaat-GVE per hectare verplicht aangifte doen van de mineralenaan- en afvoer. Deze bedrijven hebben te maken met verliesnormen en, bij overschrijding daarvan, met heffingen. Wel kunnen deze bedrijven kiezen tussen de forfaitaire en de verfijnde aangifte, die voor hen meestal aantrekkelijker is.

Bedrijven met minder dan 2,5 fosfaat-GVE per hectare hebben een beperkte aangifteplicht. Door het opgeven van aantallen dieren, aanvoer plus afvoer van dierlijke mest en de oppervlakte grond, dienen zij aan te tonen dat zij beneden de aanvoernormen voor fosfaat (120 kg per hectare grasland en 100 kg per hectare bouwland) blijven. Lukt dat, dan hebben deze bedrijven geen verdere verplichtingen. Slagen zij daar niet in, dan vallen zij onder hetzelfde regime als de bedrijven met een uitgebreide aangifteplicht, zij het dat dan de doorgaans onaantrekkelijkere forfaitaire aangifte moet worden gevolgd. De bedoeling is

dat deze bedrijven vanaf 2000 onder hetzelfde regime vallen als de bedrijven die nu al een uitgebreide aangifteplicht hebben. Overigens mogen de bedrijven met een beperkte aangifteplicht kiezen voor de uitgebreide versie. Soms maakt een ondernemer deze keuze als hij verwacht een gunstig saldo met het oog op driejaarlijkse middeling te kunnen opbouwen.

Voor de overige bedrijven (voornamelijk akkerbouw en groenteteelt in de open grond) is voorzien dat zij aangifteplichtig zullen zijn vanaf 2002. Tot dan hoeven zij alleen de aanvoer van dierlijke mest te registreren, waarbij zij wel aan de aanvoernormen voor fosfaat moeten voldoen.

Verschillen tussen MINAS en mineralenboekhouding

MINAS verschilt op de volgende punten van de berekening van de mineralenoverschotten zoals die tot nu toe plaatsvond:

- MINAS neemt de aanvoer van mineralen uit het milieu (depositie, mineralisatie en stikstofbinding door vlinderbloemigen en vrij levende bacteriën) niet mee;
- MINAS hanteert voor marktbare gewassen een vaste productie (afvoer) per hectare van 165 kg stikstof en 65 kg fosfaat (is ongeveer 28 kg fosfor) terwijl de berekeningen in deze publicatiereeks uitgaan van de werkelijke kg-opbrengsten maal de normatieve gehalten per kg product;
- MINAS brengt op het stikstofoverschot een stikstofcorrectie in mindering vanwege onvermijdbare ammoniakverliezen. Voor de verschillende diercategorieën zijn er coefficiënten die, vermenigvuldigd met de bijbehorende aantallen dieren, een aantal kg stikstof opleveren. Van deze hoeveelheid stikstof worden de hectares grasland, vermenigvuldigd met 60, afgetrokken. De uitkomst van deze berekening is de stikstofcorrectie, die op nul wordt gesteld als de uitkomst negatief is;
- MINAS telt voor 1998 en 1999 kunstmestfosfaat niet mee als verbruik (aanvoer);
- MINAS houdt geen rekening met voorraadverschillen.

Met uitzondering van het laatste punt - de voorraadverschillen - wordt in de tabellen B1, B2, B3 en B6 met deze verschillen rekening gehouden. De tabellen B1 en B2 illustreren dit ook. Omdat de berekening niet exact conform MINAS is wordt in de tabellen B1, B2, B3 en B6 gesproken van 'benadering MINAS-overschot'. Het in deze tabellen vermelde 'toegestaan verlies op grond' betreft de verliesnormen voor 1998 en 1999. Deze zijn 300 kg stikstof per hectare grasland, 175 kg stikstof per hectare bouwland en 40 kg fosfaat (is ruim 17 kg fosfor) per hectare. Opgemerkt moet hierbij worden dat de door het LEI in het Bedrijven-Informatienet geregistreerde cultuurgrond niet overeen hoeft te komen met de oppervlakte die meetelt voor MINAS. Voor gehuurd land zonder goedgekeurde pachtovereenkomst moet een MINAS-grondgebruikersverklaring worden aangevraagd en toegekend voordat deze mag worden meegeteld. In het Bedrijven-Informatienet van het LEI telt deze grond altijd mee als cultuurgrond. Tenslotte eist MINAS bemonstering van dierlijke mest, die een bedrijf verlaat of binnenkomt. Pas vanaf 1998 kunnen deze gegevens in het Bedrijven-Informatienet van het LEI beschikbaar zijn. Tot dan wordt gebruik gemaakt van de gehalten in dierlijke mest van de Werkgroep Uniformering Mest- en mineralen-cijfers (WUM). De hoeveelheden stikstof en fosfor via aanvoer en afvoer van dierlijke mest kun-

nen daardoor in het Bedrijven-Informatienet soms fors afwijken van de werkelijkheid. Voor de overige posten (voer, vee, melk, eieren) is dit niet het geval.

3.2.2 Welke bedrijven voldeden in 1996/97 aan de normen voor 1998?

Aan de hand van de uitkomsten over het boekjaar 1996/97 is getracht een beeld te krijgen van het aantal bedrijven dat toen voldeed aan de MINAS-normen voor 1998. De resultaten zijn vermeld in tabel 3.2. Het blijkt dat van alle akkerbouw- en veehouderijbedrijven in 1996/97 minder dan de helft de normen zou hebben gehaald. Van de bedrijven met een aangifteplicht is dat slechts 30% en van de bedrijven zonder aangifteplicht ongeveer 60%. Voor wat betreft het areaal werd al wel voor meer dan de helft voldaan aan de normen (tabel 3.2).

Tabel 3.2 Enkele gegevens van akkerbouw- en veehouderijbedrijven, ingedeeld naar aangifteplicht en naar wel of niet realiseren van de normen voor 1998; gebaseerd op de uitkomsten van 1996/97

	Realiseren normen 1998	Niet realiseren normen 1998	Totaal
Wel aangifteplichtig			
Aantal bedrijven	9.100	20.600	29.700
Areaal in ha	146.300	358.100	504.400
Stikstofoverschot in kg/ha	19	331	241
Fosfaatkunstmest in kg/ha	19	17	18
Fosfaatoverschot in kg/ha	-30	89	55
Niet of beperkt aangifteplichtig			
Aantal bedrijven	20.100	14.400	34.500
Areaal in ha	795.100	535.800	1.330.900
Stikstofoverschot in kg/ha	118	310	195
Fosfaatkunstmest in kg/ha	35	35	35
Fosfaatoverschot in kg/ha	-10	37	9
Totaal			
Aantal bedrijven	29.200	35.000	64.200
Areaal in ha	941.400	893.900	1.835.300
Stikstofoverschot in kg/ha	102	318	208
Fosfaatkunstmest in kg/ha	33	28	30
Fosfaatoverschot in kg/ha	-13	58	22

Bron: Bedrijven-Informatienet.

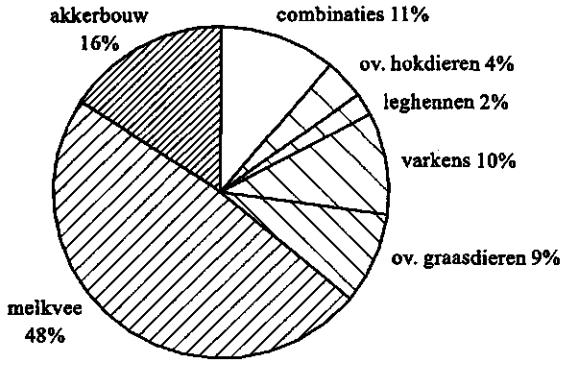
Ruim de helft van de bedrijven is op basis van de situatie in 1996/97 niet of beperkt aangifteplichtig. Deze groep vertegenwoordigt bijna driekwart van het areaal. Aangifteplichtige bedrijven, die de normen niet halen - volgens tabel 3.2 ruim 20.000 bedrijven met ruim 350.000 ha - kunnen zich in twee richtingen trachten aan te passen: verlagen van de overschotten tot het niveau waarop aan de MINAS-normen voor 1998 wordt voldaan en/of de veebezetting zodanig aanpassen dat zij niet of beperkt aangifteplichtig worden. De genoemde ruim 20.000 bedrijven beschikken gemiddeld over ongeveer 17 hectare

cultuurgrond, zodat de optie 'verlaging van de veebezetting' vaak slechts een beperkt effect zal sorteren. Alleen verlaging van de overschotten blijft dan als mogelijkheid over om heffingen te vermijden.

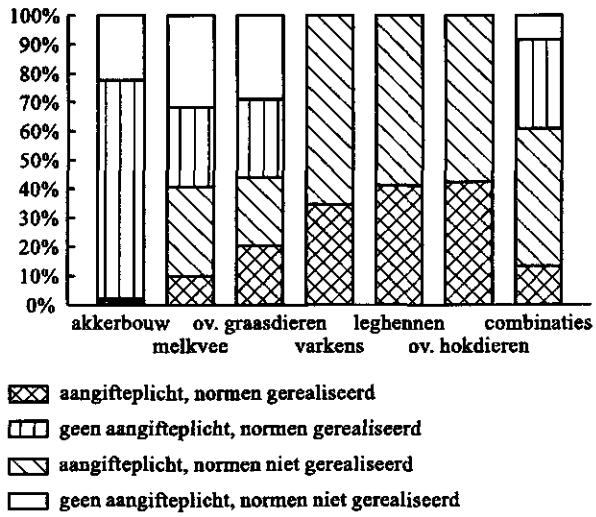
Verschillen naar bedrijfstype

De akkerbouwbedrijven slagen er voor het merendeel in om aan de MINAS-normen voor 1998 te voldoen (figuur 3.1b). Zij zijn echter bijna geen van alle aangifteplichtig. De graasdierbedrijven nemen een tussenpositie in: iets minder dan de helft is aangifteplichtig en iets meer dan de helft haalt de MINAS-normen voor 1998 niet, redelijk gelijk verdeeld over wel en niet aangifteplichtig. De hokdierbedrijven zijn alle aangifteplichtig en minder dan de helft haalde in 1996/97 al de MINAS-normen voor 1998. Voor varkensbedrijven, leghennenbedrijven en overige hokdierbedrijven is het beeld ongeveer hetzelfde. Van de combinaties is ruim de helft aangifteplichtig en haalde minder dan de helft de MINAS-normen voor 1998.

De graasdierbedrijven zijn het grootst in aantal en nemen qua oppervlakte per bedrijf een middenpositie in tussen de akkerbouwbedrijven (gemiddeld groot in oppervlak) en de hokdierbedrijven (weinig of zelfs geen cultuurgrond). Dit is ook te zien bij het vergelijken van de figuren 3.1a en figuur 3.2a. De graasdierbedrijven komen daardoor qua trend sterk overeen met de in tabel 3.2 weergegeven landelijke cijfers.



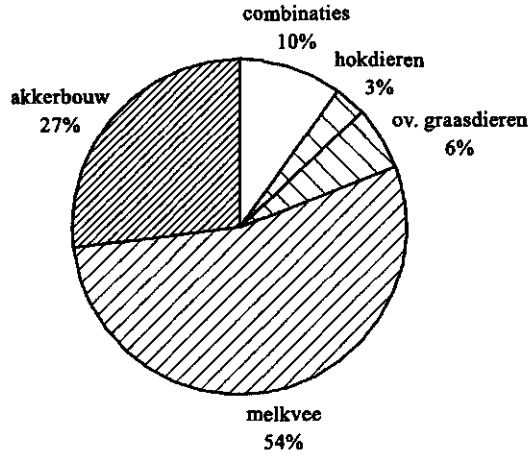
Figuur 3.1a
Verdeling van akkerbouw- en veehouderijbedrijven naar NEG-type in 1996/97



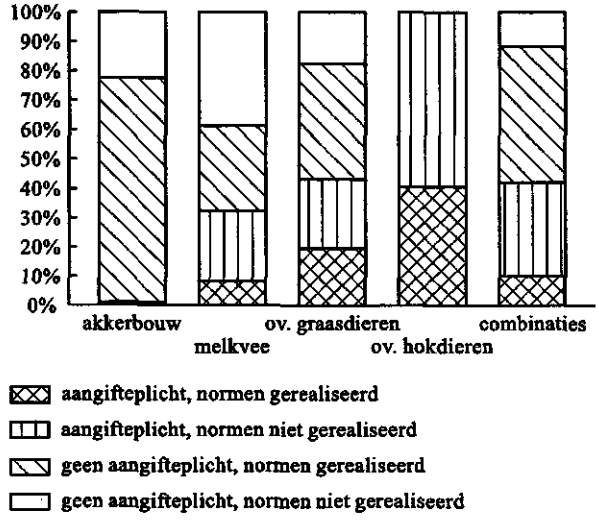
Figuur 3.1b
Verdeling van akkerbouw- en veehouderijbedrijven per NEG-type naar aangifteplicht en naar realiseren van de MINAS-normen voor 1998 in 1996/97

De figuren 3.2a en 3.2b geven de verdeling van de hectares cultuurgrond op akkerbouw- en veehouderijbedrijven weer. Omdat de varkensbedrijven, de leghennenbedrijven en de overige hokdierbedrijven in 1996/97 gezamenlijk 16% van het aantal bedrijven

vormden (figuur 3.1a) maar niet meer dan 3% van de cultuurgrond in Nederland gebruikten, zijn deze groepen in de figuren 3.2a en 3.2b samengevoegd tot een groep hokdierbedrijven.



Figuur 3.2a
Verdeling van het aantal hectares op akkerbouw- en veehouderijbedrijven naar NEG-type in 1996/97



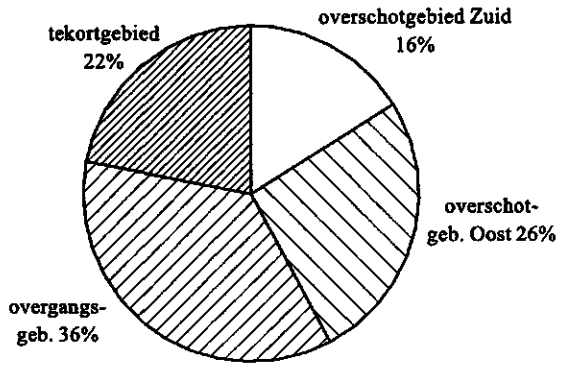
Figuur 3.2b
Verdeling van het aantal hectares op akkerbouw- en veehouderijbedrijven per NEG-type naar wel of geen aangifteplicht en naar wel of niet realiseren van de MINAS-normen voor 1998 in 1996/97

Het aandeel van zowel de niet-aangifteplichtige hectares als van de hectares die aan de MINAS-normen voor 1998 voldeden, is hoger dan de respectievelijke aandelen in het aantal bedrijven. Dat komt doordat de akkerbouw- en de melkveebedrijven meer grond bezitten dan gemiddeld en, zoals al opgemerkt, zijn er relatief weinig akkerbouwbedrijven die aangifteplichtig zijn of de MINAS-normen voor 1998 overschrijden.

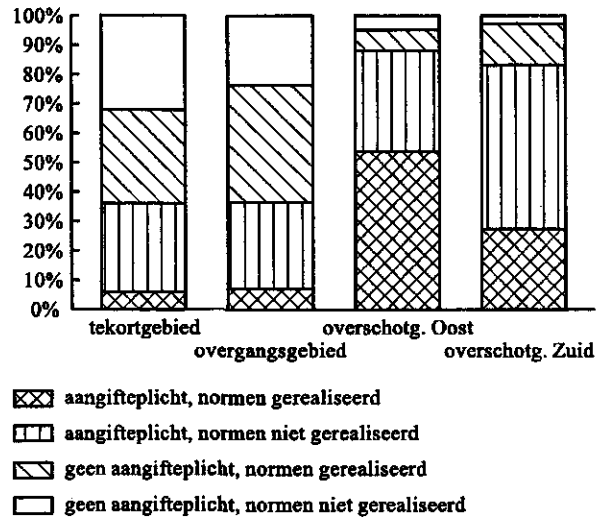
Indeling naar regio

Voor de regio-indeling wordt uitgegaan van de overschot-, overgangs- en tekortgebieden, zoals het LEI die al enige tijd hanteert bij studies ten aanzien van mestoverschotten en mesttransport. Bij de tekortgebieden gaat het vooral om de akkerbouwgebieden in het noorden, in de Veenkoloniën, in het zuidwesten en in de IJsselmeerpolders. Het overschotgebied betreft grofweg de zandgronden van Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg. Het overschotgebied is gesplitst in 'Oost' (de zandgronden in Overijssel, Gelderland en Utrecht) en 'Zuid' (de zandgronden in Noord-Brabant en Limburg). De overige gebieden vormen globaal het overgangsgebied. De figuren 3.3a en 3.4a geven de regionale verdeling van de akkerbouw- en veehouderijbedrijven en van het areaal weer.

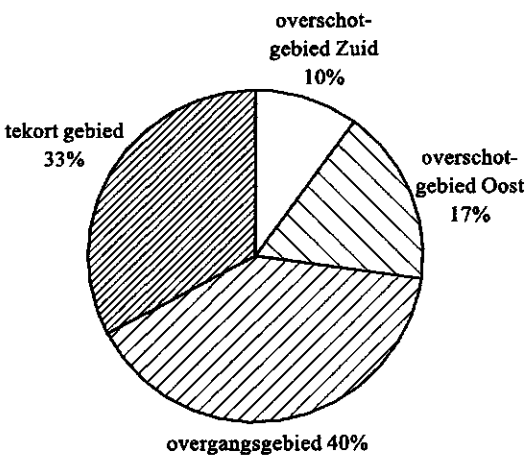
De figuren 3.3b en 3.4b laten zien op welk deel van de bedrijven, respectievelijk van de totale oppervlakte, in de verschillende regio's de aangifteplicht van toepassing is en /of de MINAS-normen voor 1998 wel of niet worden gehaald.



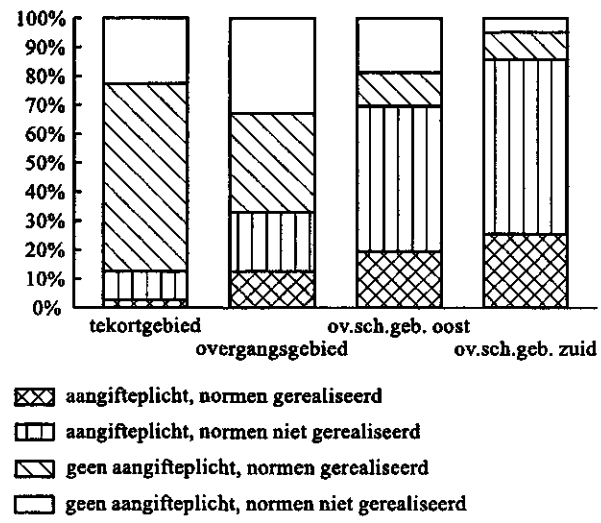
Figuur 3.3a
Verdeling van akkerbouw- en veehouderij-bedrijven naar regio in 1996/97



Figuur 3.3b
Verdeling van akkerbouw- en veehouderijbedrijven per regio naar aangifteplicht en naar wel of niet realiseren van de MINAS-normen voor 1998 in 1996/97



Figuur 3.4a
Verdeling van het aantal hectares op akkerbouw- en veehouderijbedrijven naar regio in 1996/97



Figuur 3.4b
Verdeling van het aantal hectares op akkerbouw- en veehouderijbedrijven per regio naar aangifteplicht en naar wel of niet realiseren van de MINAS-normen voor 1998 in 1996/97

De indeling naar regio's valt enigszins samen met die naar bedrijfstypen. De akkerbouwbedrijven komen vooral in het tekortgebied voor, de graasdierbedrijven in meerderheid in het overgangsgebied, de combinaties vooral in het overschotgebied Oost en de hokdierbedrijven in het overschotgebied Oost en vooral in het overschotgebied Zuid. In laatstgenoemd gebied is meer dan 80% van de bedrijven aangifteplichtig en voldeed 60% niet aan de MINAS-normen.

Conclusies

Ongeveer de helft van de akkerbouw- en veehouderijbedrijven is op grond van de uitkomsten in 1996/97 aangifteplichtig in 1998 en eveneens de helft voldeed toen niet aan de MINAS-normen voor 1998. De akkerbouwbedrijven hebben nauwelijks problemen te verwachten ten aanzien van de MINAS-normen voor 1998 en zijn bovendien meestal niet aangifteplichtig. Voor de hokdierbedrijven ligt dit nagenoeg andersom: allemaal aangifteplichtig en een aanzienlijk aantal realiseert niet de MINAS-normen voor 1998. De andere bedrijven nemen een tussenpositie in.

Gemeten naar het areaal worden de MINAS-normen voor 1998 in grotere mate gerealiseerd omdat de akkerbouwbedrijven over een bovengemiddeld oppervlakte cultuurgrond beschikken en de hokdierbedrijven juist weinig grond hebben. Regionale verschillen vallen goeddeels samen met verschillen in bedrijfstype.

3.2.3 Welke melkveebedrijven voldoen al aan de normen voor 2002?

De MINAS-normen voor het jaar 2002 zijn strenger dan die voor 1998. De toegestane overschotten aan stikstof zijn voor grasland 250 kg tegen 300 kg in 1998 en voor bouwland 125 kg tegen 175 kg in 1998. Het toegestane fosfaatoverschot in 2002 is 30 kg per hectare waarbij in het traject 30-40 kg een heffing geldt van 5 gulden per kg en boven 40 kg een heffing van 20 gulden per kg. Deze heffingen zijn tweemaal zo hoog als in 1998. Tevens telt kunstmestfosfaat wel mee in de aanvoer, wat in 1998 en 1999 nog niet het geval is. Verder is het de bedoeling dat alle veebedrijven vanaf 2000 volledig aangifteplichtig zijn.

Een aantal melkveebedrijven voldeed in 1996/97 al aan de MINAS-normen voor 2002. De vraag is in hoeverre deze bedrijven verschillen van melkveebedrijven die deze normen niet realiseerden. Verschillen in structuur, mineralenstromen en financiële uitkomsten kunnen daarbij een rol spelen.

Om meer inzicht te krijgen in mogelijke samenhangen zijn de bijna 450 melkveebedrijven uit het Informatienet in twee groepen verdeeld: één groep die in 1996/97 al voldeed aan de MINAS-normen voor 2002 en de andere groep die deze normen nog niet realiseerde. Met behulp van de t-toets op het verschil van twee gemiddelden is voor een aantal kenmerken en kengetallen nagegaan of er verschillen bestaan tussen de twee groepen melkveebedrijven. Tabel 3.3 geeft een aantal uitkomsten van de analyse weer betreffende structuur-kenmerken.

Tabel 3.3 Verschillen in een aantal structuurkenmerken tussen melkveebedrijven, ingedeeld naar wel of niet realiseren van de MINAS-normen voor 2002; gebaseerd op de uitkomsten van 1996/97

	Totaal	Realiseren normen 2002 (A)	Niet realiseren normen 2002 (B)	Verschil (A)-(B)	Signi-cantie t-toets
Aantal bedrijven in steekproef	446	26	420	-	-
Aantal bedrijven in populatie	31.100	1.900	29.200	-	-
Hectares cultuurgrond	31,8	42,6	31,1	11,5	*
% kleigrond	30,6	27,2	30,9	-2,7	0
% zandgrond	49,6	59,5	48,7	10,8	0
% voederoppervlakte van cultuurgrond	96,2	91,5	96,6	-5,1	***
% grasland van voederoppervlakte	84,0	83,3	84,1	-0,8	0
Kg melkproductie/bedrijf	367.200	423.700	363.500	60.200	0
Kg melk/ha voederoppervlak	12.000	10.900	12.100	-1.200	0
Kg melk per koe	7.290	6.510	7.350	-840	**
GVE per koe	1,49	1,46	1,49	-0,03	0
SBE per hectare cultuurgrond	2,8	2,7	2,8	-0,1	0

0 = betrouwbaarheid verschil < 90%; * = betrouwbaarheid verschil tussen 90 en 95%;
** = betrouwbaarheid verschil tussen 95 en 99%; *** = betrouwbaarheid verschil > 99%.
Bron: Bedrijven-Informatienet.

De betrouwbaarheid van het verschil tussen beide groepen is slechts voor twee van de structuurkenmerken in tabel 3.3 groter dan 95%, een gangbare grens voor de vaststelling of er een statistisch betrouwbaar verschil is. De melkveebedrijven, die al aan de MINAS-normen voor 2002 voldoen, hebben een groter aandeel bouwland en een lagere melkproductie per koe. Iets minder betrouwbaar is de grotere oppervlakte van deze bedrijven. Daarnaast zijn deze bedrijven extensiever, zowel qua melkproductie per hectare, als SBE's per hectare en GVE per koe, dan de melkveebedrijven die de MINAS-normen voor 2002 nog niet realiseren. Deze laatste verschillen zijn statistisch echter niet of nauwelijks betrouwbaar.

Tabel 3.4 geeft een aantal uitkomsten van de analyse weer betreffende bedrijfsvoering en mineralenstromen. De melkveebedrijven, die voldoen aan de MINAS-normen voor 2002, gebruiken minder krachtvoer per koe en stallen de koeien relatief meer op. Beide factoren zijn gunstig voor het realiseren van lagere mineralenoverschotten. De mineralenstromen ten aanzien van stikstof verschillen vooral voor kunstmest. De melkveebedrijven, die de MINAS-normen voor 2002 niet realiseren, gebruiken veel meer kunstmeststikstof per hectare grasland. Desondanks kopen deze bedrijven meer voer aan, zij het niet significant meer. Ook is de mestaanvoer iets hoger. Omdat de stikstofverliesnormen voor grasland en bouwland verschillen (in 2002 respectievelijk 250 en 125 kg per hectare) én de aandelen bouwland tussen de twee groepen uiteenlopen (tabel 3.3) is er ook een verschil in de gemiddelde stikstofverliesnorm per hectare tussen de twee groepen. Bij fosfor geldt er één verliesnorm voor alle hectares (13 kg per hectare).

Tabel 3.4 Verschillen in een aantal kenmerken betreffende bedrijfsvoering en mineralenstromen tussen melkveebedrijven, ingedeeld naar wel of niet realiseren van de MINAS-normen voor 2002; gebaseerd op de uitkomsten van 1996/97

	Totaal	Realiseren normen 2002 (A)	Niet realiseren normen 2002 (B)	Verschil (A)-(B)	Significantie t-toets
Kg krachtvoer per melkkoe	2.230	1.740	2.270	-530	**
% onbeperkt weiden	60	56	61	-5	0
% beperkt weiden	35	42	34	8	0
Kg kunstmest-N per ha grasland	289	174	298	-124	***
Nettoaanv. kg N/ha in org. mest	1	-3	1	-4	0
Nettoaanv. kg N/ha in voer	135	107	137	-30	0
N-overschot: kg/ha cultuurgrond	291	149	303	-154	***
Norm N-overschot 2002: kg/ha	226	220	227	-7	*
Kg kunstmest-P/ha cultuurgrond	13	8	13	-5	0
Nettoaanv. kg P/ha in org. mest	1	0	1	-1	0
Nettoaanv. kg P/ha in voer	21	16	22	-6	0
P-overschot: kg/ha cultuurgrond	29	5	32	-27	***

0 = betrouwbaarheid verschil < 90%; * = betrouwbaarheid verschil tussen 90 en 95%;
** = betrouwbaarheid verschil tussen 95 en 99%; *** = betrouwbaarheid verschil > 99%.
Bron: Bedrijven-Informatienet van het LEI.

Evenals bij stikstof zorgt bij fosfor de optelling van onder andere kunstmest, organische mest en voer (die bij fosfor elk op zichzelf niet significant verschillen tussen de twee groepen) voor duidelijk hogere overschotten per hectare bij de melkveebedrijven, die de normen voor 2002 niet realiseren.

Tabel 3.5 Verschillen in een aantal financiële kenmerken tussen melkveebedrijven, ingedeeld naar wel of niet realiseren van de MINAS-normen voor 2002; gebaseerd op de uitkomsten van 1996/97 in guldens per bedrijf

	Totaal	Realiseren normen 2002 (A)	Niet realiseren normen 2002 (B)	Verschil (A)-(B)	Significantie t-toets
Saldo melkvee	216.900	273.400	213.300	60.100	0
Arbeid	142.800	147.100	142.500	4.600	0
Werk door derden	14.800	21.900	14.300	7.600	*
Machines en werktuigen	41.200	44.500	41.000	3.500	0
Grond en gebouwen	65.600	78.600	64.800	13.800	0
Netto bedrijfsresultaat	-110.500	-95.200	-111.500	16.300	0

0 = betrouwbaarheid verschil < 90%; * = betrouwbaarheid verschil tussen 90 en 95%;
** = betrouwbaarheid verschil tussen 95 en 99%; *** = betrouwbaarheid verschil > 99%.
Bron: Bedrijven-Informatienet van het LEI.

Tabel 3.5 geeft een aantal uitkomsten weer over de financiële resultaten. De melkveebedrijven, die voldoen aan de MINAS-normen voor 2002, zijn gemiddeld groter van omvang (zie tabel 3.3) en realiseren mede daardoor een hoger saldo voor melkvee. De bewerkingskosten (arbeid, werk door derden en machines en werktuigen) en de kosten voor grond en gebouwen zijn echter ook hoger, waardoor het nettobedrijfsresultaat uiteindelijk niet veel verschilt van dat van de melkveebedrijven die de MINAS-normen voor 2002 nog niet realiseren. Alleen het verschil in de kosten voor werk door derden blijkt zwak significant te zijn. In de overige posten in tabel 3.5 is de spreiding in de beide groepen dermate groot, dat er geen statistisch betrouwbare verschillen worden gevonden ondanks de verschillen van soms meer dan 10.000 gulden tussen de beide gemiddelden.

Bedrijfsvoering biedt mogelijkheden voor beperking mineralenoverschot

Geconcludeerd kan worden dat de melkveebedrijven, die voldoen aan de MINAS-normen voor 2002, voornamelijk in de bedrijfsvoering verschillen van de melkveebedrijven die deze normen nog niet realiseren. Vooral de bemesting met kunstmeststikstof ligt bij de eerstgenoemde groep op een lager niveau. Ook wordt per hectare minder organische mest en minder rundveevoer aangevoerd. Qua structuur heeft de eerste groep iets meer akkerbouw, wat doorgaans samengaat met lagere mineralenoverschotten. Financieel komt de groep melkveebedrijven, die voldoet aan de MINAS-normen voor 2002, wat beter uit dan de andere groep. Schaalaspecten kunnen hierbij een rol spelen: de eerste groep heeft een derde meer grond en produceert een zesde meer melk.

Gezien de resultaten uit deze analyse kan aanbevolen worden om op melkveebedrijven, die de MINAS-normen nog niet realiseren, de bedrijfsvoering aan te passen. Daartoe zou wel eerst nagegaan kunnen worden waarom de beide groepen verschillen in bedrijfsvoering (houding, kennis, andere redenen). Gelet op het percentage melkveebedrijven dat in het boekjaar 1996/97 voldeed aan de MINAS-normen voor 2002 (minder dan 10%), moet namelijk niet uitgesloten worden dat deze bedrijven 'voorlopers' zijn.

De bedrijfsvoering van deze melkveebedrijven kan daarmee een goed voorbeeld zijn voor de melkveebedrijven die de MINAS-normen voor 2002 nog niet realiseren. In een aanzienlijk aantal gevallen kan aanpassing in de bedrijfsvoering voldoende zijn om wel aan de MINAS-normen te voldoen met weinig of geen nadelige gevolgen voor de financiële uitkomsten. Ingrijpende structuurveranderingen zijn dan niet nodig. Bedacht dient te worden dat de MINAS-normen in 1996/97 nog niet van kracht waren. Naar verwachting zullen veel melkveebedrijven de bedrijfsvoering en eventueel de bedrijfsstructuur aanpassen om hoge bedragen aan heffingen te voorkomen.

3.3 Invloed van de varkenspest op de mestproductie in 1997

Inleiding

Ter bestrijding van de varkenspestuitbraak in 1997 zijn door de Europese Commissie en de Nederlandse overheid vervoersverboden, exportverboden en fokverboden uitgevaardigd. In deze paragraaf wordt nagegaan wat de invloed van bovengenoemde maatregelen is

geweest op de mestproductie en mestoverschotten in 1997. Ook wordt onderzocht op welke wijze de varkenspest consequenties heeft voor de ontwikkeling van de varkensstapel in de komende jaren. Het pestgebied omvat globaal het gebied tussen Den Bosch, Best, Eindhoven, Budel, Roermond, Venray, Cuyk en Oss (figuur 3.5). De gebieden met pestuitbraken in Zeeland, Gelderland en Overijssel worden niet beschouwd als pestgebied.

In de gebieden die niet door de varkenspest zijn getroffen, waren meer vleesvarkens aanwezig dan in andere jaren. Dit hing samen met het exportverbod. In het pestgebied waren echter gemiddeld over het jaar aanzienlijk minder dieren aanwezig dan bij de jaarlijkse landbouwtelling zijn geteld. Dit hing samen met het ruimen van bedrijven waar de pest was geconstateerd, het preventief ruimen van contactbedrijven en met het fokverbod.

Uitgangspunten situatie met varkenspest

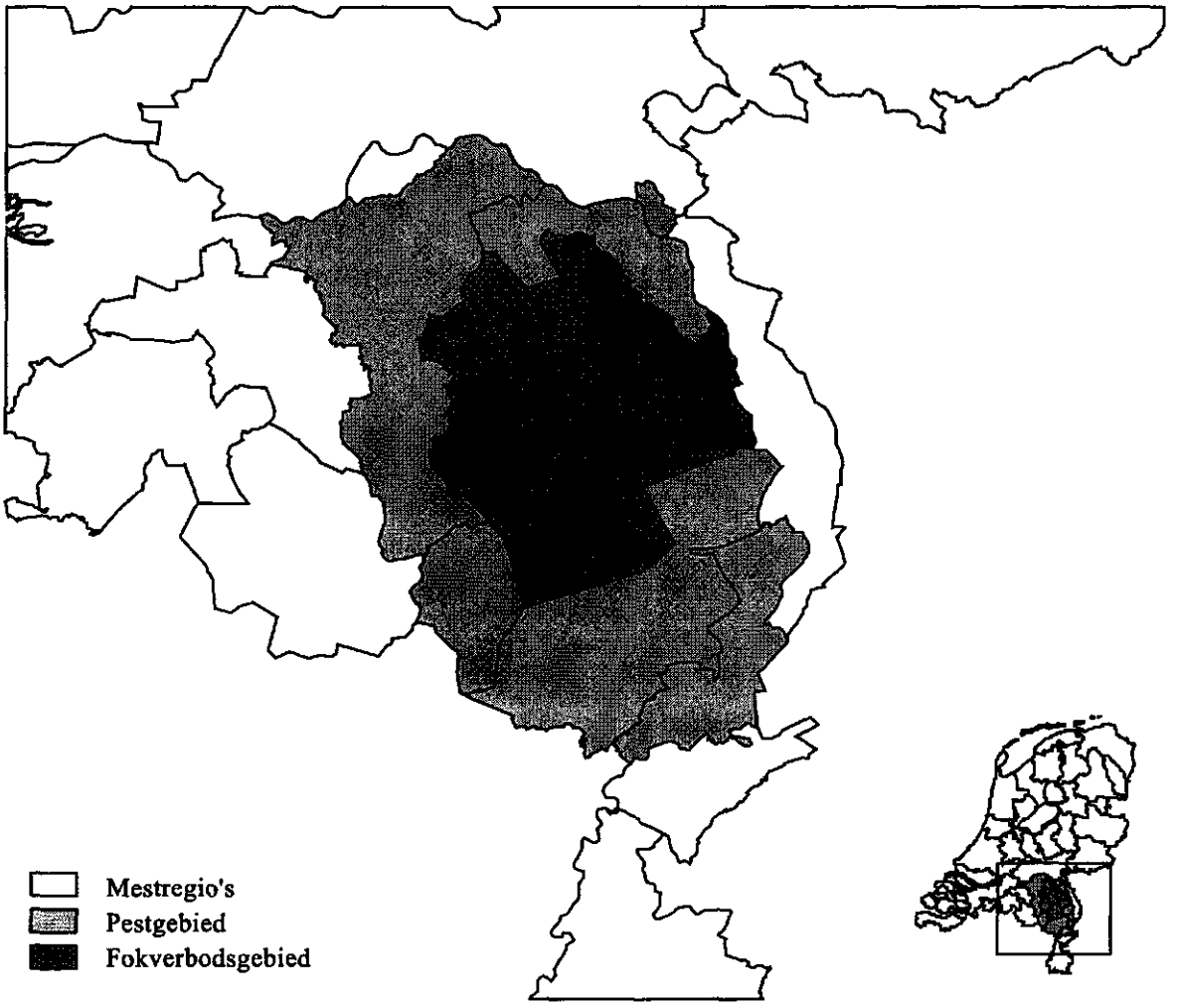
Voor de berekeningen van de mestproductie en de overschotten in het niet-pestgebied en voor de gebieden met een (tijdelijk) vervoersverbod is het aantal varkens uit de landbouwtelling van 1997 vermeerderd met het aantal niet-geëxporteerde varkens op jaarbasis. Het aantal niet-geëxporteerde dieren wordt door het CBS (Van Eerdt, 1998a) geschat op 10% van het aantal getelde dieren in de landbouwtelling in het niet-pestgebied. Uit de steekproeven van het CBS van 1 december 1996, 1 augustus 1997 en 1 december 1997 en de integrale landbouwtellingen van april 1996 en april 1997 is een gewogen gemiddelde berekend voor het gemiddeld aantal aanwezige varkens in 1997 (tabel 3.6).

Tabel 3.6 Gemiddeld aantal varkens in Nederland, in het pestgebied en in het fokverbodsgebied in 1997 (1.000 stuks)

Diersoort en gebied	Tijdstip telling					
	04-96	12-96	04-97	08-97	12-97	Gemidd. a)
Nederland						
- vleesvarkens	7.095	7.303	7.433	6.124	5.785	6.517
- zeugen	1.292	1.302	1.318	1.178	1.203	1.223
Pestgebied						
- vleesvarkens	2.652	2.730	2.730	nb	nb	1.441
- zeugen	523	539	528	nb	nb	460
Fokverbodsgebied						
- vleesvarkens	1.465	1.508	1.520	nb	nb	796
- zeugen	279	287	284	nb	nb	245

a) Het gemiddelde aantal is gecorrigeerd met het aantal ruimingen, opgekochte varkens en extra varkens als gevolg van exportverbod en langer aanhouden van de dieren.
nb = niet bekend
Bron: Van Eerdt (1998 a).

Door het vervoersverbod kregen veel bedrijven te maken met overvolle stallen, omdat de dieren niet afgeleverd konden worden. Om de problemen te verlichten is er een opkoopregeling ingevoerd, waarmee vooral vleesvarkens en biggen zijn opgekocht. De opkoopregeling heeft daardoor vooral invloed gehad op de omvang van de vleesvarkensstapel en vrijwel niet op de omvang van de zeugenstapel.



Figuur 3.5 Mestregio's en pestgebied (Bron: CBS, 1998; bewerking LEI).

Het gemiddelde aantal aanwezige varkens in het pestgebied is gelijk aan het totale aantal varkens in Nederland minus het aantal buiten het pestgebied (tabel 3.6). Om de gemiddelde aantallen dieren te berekenen, zijn op de landbouwtelling van 1997 de volgende correcties, afgeleid uit tabel 3.6, toegepast:

- Niet-pestgebied: vleesvarkens * 1,1;
- Pestgebied: vleesvarkens * 0,55 en zeugen * 0,87.

De varkenspest had niet alleen gevolgen voor het aantal dieren. Ook de zoötechnische kengetallen, zoals voederconversie en mineralenexcretie, lagen in 1997 anders dan in de voorafgaande jaren (Van Eerdt, 1998a). Van de vleesvarkens in het pestgebied is 13% geruimd (gemiddeld gewicht 80 kg) en 73% opgekocht (gemiddeld gewicht 137 kg). De overige vleesvarkens zijn volgens de normale procedure afgeleverd. Van de zeugen in het fokverbodsgebied heeft 53% op jaarbasis geen biggen gehad en heeft 28% zware biggen afgeleverd. Van de zeugen in de rest van het pestgebied heeft 26% geen biggen gehad en 55% zware biggen afgeleverd. Tabel 3.7 biedt inzicht in de mineralenexcretie in de verschillende gevallen. Met bovengenoemde aanpassingen zijn de producties en overschotten van mest en fosfaat berekend voor het jaar 1997. Deze cijfers hebben een voorlopig karakter, omdat de excreties berekend zijn op basis van de uitgangspunten voor het jaar 1996. In Van Eerdt (1998b) worden de definitieve cijfers voor 1997 gegeven.

Tabel 3.7 Mest- en mineralenexcretie van vleesvarkens en zeugen in verschillende situaties en samenhangend met de varkenspest en onder normale omstandigheden in 1996, in kg per gemiddeld aanwezig dier per jaar

Diersoort	Mest-hoeveelheid	Stikstof	Fosfaat	Kali
Vleesvarkens:				
- normaal	1.200	14,3	5,2	9,9
- geruimd	1.300	12,4	4,5	8,6
- opgekocht	1.400	15,9	5,8	10,8
Zeugen:				
- normale situatie	5.100	31,3	14,3	21,7
- met zware biggen	5.700	36,3	16,6	25,0
- zonder biggen	3.300	22,9	10,7	14,6

Bron: Van Eerdt (1998a).

Uitgangspunten situatie zonder varkenspest

Eerst wordt nagegaan hoe groot de varkensstapel en de mineralenexcretie geweest zouden zijn, indien er geen varkenspest zou zijn geweest. Voor de mineralenexcretie is dat eenvoudig, omdat daarvoor de normale situatie kan worden aangehouden. Voor de dieraantallen ligt het moeilijker. De varkenspest is in februari 1997 uitgebroken. Ten tijde van de landbouwtelling in april 1997 had de varkenspest dus al invloed op de omvang van de varkensstapel. Bij vergelijking van het aantal dieren volgens de CBS-steekproef van 1 december 1996 met het aantal volgens de landbouwtelling van 1997 valt op, dat het aantal vleesvarkens bij de laatstgenoemde telling bijna 2% groter was en dat het aantal zeugen bij beide tellingen vrijwel gelijk was (tabel 3.6). Waarschijnlijk waren er als gevolg van het exportverbod in april 1997 iets meer vleesvarkens in Nederland dan zonder de varkenspest (ruim 100.000). Het aantal geruimde bedrijven was toen nog beperkt en de opkoopregeling was nog niet van kracht. Deze regelingen hadden op dat moment nog vrijwel geen invloed

op de omvang van het aantal zeugen en vleesvarkens. Het aantal biggen was ten tijde van de Landbouwtelling fors hoger dan bij de steekproef van december (5,2 miljoen om 6,0 miljoen). Omdat in de mest- en ammoniakmodellen niet met het aantal biggen wordt gerekend is besloten is om uit te gaan van het aantal dieren volgens in de landbouwtelling van 1997 als zijnde het aantal dieren wanneer er er geen varkenspest was geweest.

De mestproductie en de overschotten zijn berekend met de mest- en ammoniakmodellen van het LEI. De mestgebieden 'Peel en Land van Cuijk' en 'Westelijk Noord Limburg' vallen geheel binnen het pestgebied en kunnen daarmee gezien worden als de kern van het pestgebied (figuur 3.5). De mestgebieden 'Meijerij en Maaskant', 'Oostelijke Kempen' en 'Maasvallei en Land van Montfort' vallen voor een deel binnen het pestgebied en kunnen beschouwd worden als de schil rond het pestgebied. De resultaten zullen daarom gepresenteerd worden voor drie regio's: kern pestgebied (Peel en Land van Cuijk en Westelijk Noord Limburg), schil pestgebied (Meijerij en Maaskant, Oostelijke Kempen en Maasvallei en Land van Montfort) en overig Nederland.

Resultaten

De varkenspest heeft in 1997 tot een 9% lagere productie van vleesvarkensmest geleid (tabel 3.8) en een 7% lagere productie van fokvarkensmest. De totale mestproductie was daarmee 1,2 miljoen ton lager (2%). De totale fosfaatproductie in Nederland komt als gevolg van de varkenspest uit op 188,8 miljoen kg, wat 4,7 miljoen kg lager is (2%), dan wanneer er geen varkenspest zou zijn geweest.

In het kerngebied van de varkenspest (het Oosten van Noord-Brabant en het Westen van Limburg) zijn de verschillen het grootst. Zowel de mest- als de fosfaatproductie van vleesvarkens komt 40% lager uit, dan wanneer er geen pest zou zijn geweest (tabel 3.9). Voor fokvarkensmest is dat percentage 15. In de schil rond het kerngebied is de productie van vleesvarkensmest 15% lager en die van fokvarkensmest 7% ten opzichte van de situatie zonder varkenspest. Door het exportverbod zijn er in de rest van het land meer vleesvarkens afgemest dan wanneer er geen pest zou zijn geweest. Als gevolg daarvan lag de productie van vleesvarkensmest daar 10% hoger.

Tabel 3.8 Mest- en fosfaatproductie in 1997 in Nederland en de geraamde invloed van de varkenspest (voorlopige resultaten)

Mest-/diersoort	Mestproductie (1.000 ton)		Fosfaatproductie (1.000 kg)	
	met pest	zonder pest	met pest	zonder pest
Rundveemest	57.129	57.129	96.771	96.771
Vleeskalveren	2.621	2.621	3.416	3.416
Vleesvarkens	8.489	9.291	35.968	39.393
Fokvarkens	7.042	7.464	20.840	22.106
Pluimveedrijfmest	990	990	6.539	6.539
Droge pluimveemest	815	815	14.554	14.554
Vleeskuikenmest	558	558	10.696	10.696
Totaal	77.646	78.868	188.783	193.475

Tabel 3.9 Mest- en fosfaatproductie van varkensmest voor een drietal regio's in 1997 en de geraamde invloed van de varkenspest (voorlopige resultaten)

Mest-/diersoort en regio	Mestproductie (1.000 ton)		Fosfaatproductie (1.000 kg)	
	met pest	zonder pest	met pest	zonder pest
Kern pestgebied				
- vleesvarkens	1.353	2.293	5.762	9.723
- fokvarkens	1.700	2.006	5.030	5.941
Schil pestgebied				
- vleesvarkens	1.728	2.080	7.321	8.822
- fokvarkens	1.643	1.761	4.863	5.217
Overig Nederland				
- vleesvarkens	5.408	4.918	22.885	20.848
- fokvarkens	3.698	3.698	10.947	10.948

De geraamde invloed van de varkenspest op de mest- en fosfaatoverschotten wordt weergegeven in tabel 3.10. Het overschot aan mest en fosfaat zou in 1997 voor vleesvarkensmest 13% hoger zijn geweest, wanneer er geen varkenspest zou zijn geweest. Voor fokvarkensmest is dit 9%. De varkenspest heeft er voor gezorgd dat het nationale mestoverschot 1,3 miljoen ton lager is en het fosfaatoverschot ruim 5 miljoen kg (6%). Regionaal zijn de effecten van de varkenspest nog veel groter. In het kerngebied zijn de overschotten van vleesvarkensmest vrijwel gehalveerd ten opzichte van de situatie zonder varkenspest (tabel 3.11). Het overschot aan fokvarkensmest in het kerngebied zou ongeveer 20% hoger zijn uitgevallen wanneer er geen varkenspest zou zijn geweest.

Tabel 3.10 Mest- en fosfaatoverschotten in de situatie met en zonder varkenspest in Nederland voor 1997 (voorlopige resultaten)

Mest-/diersoort	Mestoverschot (1.000 ton)		Fosfaatoverschot (1.000 kg)	
	met pest	zonder pest	met pest	zonder pest
Rundveemest	2.441	2.441	4.548	4.548
Vleeskalveren	1.711	1.711	2.230	2.230
Vleesvarkens	6.751	7.620	28.601	32.302
Fokvarkens	5.046	5.483	14.933	16.238
Pluimvee drijfmest	851	852	5.624	5.630
Droge pluimveemest	795	796	14.184	14.198
Vleeskuikenmest	483	484	9.245	9.257
Totaal	18.079	19.387	79.365	84.403

In de schil rond het kerngebied zijn de mestoverschotten door de varkenspest ook lager dan in de situatie zonder varkenspest. Voor vleesvarkensmest is het verschil 18% en voor fokvarkensmest 10%. Omdat in overig Nederland door het exportverbod meer vleesvarkens zijn afgemest, zijn de overschotten van vleesvarkensmest daar 11% hoger dan wanneer er geen pest zou zijn geweest.

Tabel 3.11 Mest- en fosfaatoverschotten van varkensmest voor een drietal regio's in Nederland in de situatie met en zonder varkenspest voor het jaar 1997 (voorlopige resultaten)

Mest-/diersoort en regio	Mestoverschot (1.000 ton)		Fosfaatoverschot (1.000 kg)	
	met pest	zonder pest	met pest	zonder pest
Kern pestgebied				
- vleesvarkens	1.179	2.097	4.996	8.894
- fokvarkens	1.255	1.562	3.757	4.650
Schil pestgebied				
- vleesvarkens	1.493	1.837	6.325	7.790
- fokvarkens	1.212	1.342	3.586	3.998
Overig Nederland				
- vleesvarkens	4.079	3.686	17.280	15.618
- fokvarkens	2.579	2.579	7.590	7.590

Tabel 3.12 Aantal varkens (1.000 stuks) in de belangrijkste varkensproducerende EU landen in december 1997 en de groei ten opzichte van het voorafgaande jaar (%)

Land	Biggen		Vleesvarkens		Zeugen b)	
	aantal	groei	aantal	groei	aantal	groei
België a)	2.026	5,6	4.703	5,8	754	2,9
Denemarken	3.612	2,4	6.634	5,7	1.202	-0,7
Duitsland	6.150	2,2	15.951	2,0	2.610	2,5
Spanje a)	5.276	8,3	11.674	1,2	2.241	8,6
Frankrijk	3.683	5,5	10.185	2,1	1.516	4,3
Italië	1.490	2,8	5.930	0,3	690	0,7
Nederland	4.017	-23,1	5.970	-20,6	1.422	-4,1
Groot-Brittannië	2.141	8,9	4.935	4,4	902	2,6
EU-15	31.850	-0,5	73.462	0,1	12.861	2,4

a) Steekproeftelling waarschijnlijk onbetrouwbaar; b) Inclusief opfok.
Bron: Eurostat (1998).

De invloed van de varkenspest op toekomstige ontwikkelingen

Door de varkenspest in Nederland was in 1997 het aanbod van Nederlands varkensvlees op de Europese markt kleiner dan in andere jaren. Door het geringere aanbod in de

maanden februari tot november 1997 stegen de prijzen van varkensvlees tot een niveau, dat in jaren niet was gerealiseerd. De top werd in mei bereikt met een prijs van *f* 4,40 per kg geslacht gewicht. Varkenshouders in de omringende landen (o.a. Duitsland, Denemarken en Frankrijk) hebben daarop gereageerd door meer varkens te gaan houden (tabel 3.12).

Begin 1998 was Nederland weer vrij van varkenspest en de lege stallen zijn weer snel gevuld met varkens. Doordat het aanbod van Nederlands varkensvlees in de richting gaat van het niveau van voor de varkenspest en de omringende landen het in 1997 veroverde marktaandeel niet prijsgeven, is er medio 1998 sprake van een overaanbod van varkensvlees. Dit heeft er toe geleid dat de prijs van varkensvlees in augustus 1998 was gezakt tot beneden *f* 2,- per kg en een zeugenhouder voor een big nog maar 45 gulden ontving. Inmiddels zijn de prijzen nog verder gedaald. Dergelijke lage prijzen zijn in elk geval de afgelopen 10 jaar niet voorgekomen. Mede vanwege de herstructureringsmaatregelen valt niet te verwachten, dat de Nederlandse varkenshouders het deel van de Europese markt dat ze als gevolg van de varkenspest verloren hebben, terug zullen veroveren. Voor de nabije toekomst zal dit naar verwachting tot gevolg hebben dat de varkensstapel kleiner zal zijn dan in de afgelopen paar jaar, danwel dat de prijzen voor varkensvlees langdurig op een laag niveau zullen blijven.

De voorlopige uitkomsten van de Landbouwtelling van het jaar 1998 (tabel 3.13) geven aan dat het aantal vleeskuikens in Nederland 7% hoger was dan in 1997. Dit gegeven leidde tot het vermoeden dat varkenshouders die zijn getroffen door varkenspest en daardoor geen inkomsten hadden, zijn omgeschakeld van varkens op pluimvee.

Tabel 3.13 Aantal varkens en pluimvee in 1.000 stuks volgens de landbouwtelling in 1996, 1997 en 1998 (1998 voorlopige resultaten)

Diersoort	1996	1997	1998
Biggen tot 20 kg	5.626	5.996	5.045
Opfokzeugen niet gedekt	217	238	279
Zeugen	1.293	1.318	1.286
Vleesvarkens	7.095	7.433	6.540
Overige varkens	188	204	190
Varkens totaal	14.419	15.189	13.340
Vleeskuikens	44.142	44.987	48.040
Leghennen 18 weken en ouder	29.794	29.688	30.638
Overige kippen	17.505	18.431	19.215
Totaal kippen	91.441	93.106	97.893

Bron: CBS (1998 a).

De pluimveestapel is nog nooit zo groot geweest. Daarnaast waren er in 1998 3% meer leghennen dan in 1997. Bovendien is het aantal verleende bouwvergunningen in de pluimveehouderij in de periode januari - mei de afgelopen jaren nog nooit zo hoog geweest als in 1998 (tabel 3.14). Meer dan de helft van de toename van het aantal vleeskuikens heeft

plaatsgevonden in Noord-Brabant, maar het staat niet vast dat dit is gebeurd op varkensbedrijven. Landelijk gezien blijkt de uitbreiding van de pluimveestapel van 1997 op 1998 voor ongeveer 60% voor rekening te komen van akkerbouwbedrijven en voor 20% van varkensbedrijven (CBS, 1998b).

De ontwikkeling van de varkensstapel wijst er op, dat de flinke uitbreiding in de pluimveehouderij niet een gevolg is van de omschakeling van varkens naar pluimvee (tabel 3.13). Het aantal opfokzeugen was in april 1998 ruim 17% hoger dan bij de landbouwtelling van 1997 en zelfs 28% hoger dan in 1996. Het aantal zeugen was bij de landbouwtelling van 1998 maar 2% lager dan een jaar tevoren en gelijk aan dat in 1996. De omschakeling van varkens naar pluimvee kan dus hooguit plaats hebben gevonden van vleesvarkens naar pluimvee. Het aantal vleesvarkens was bij de landbouwtelling van 1998 12% minder dan een jaar tevoren. Ten opzichte van 1996 is het verschil 8%. Deze cijfers wijzen erop dat het biggenoverschot in Nederland nog groter zal worden dan in de afgelopen jaren, waardoor de zeugenhouderij nog afhankelijker van de export zou worden. Uiteraard moet er rekening mee worden gehouden dat de mestvarkensstapel pas weer op peil kan komen nadat eerst de biggenproductie op gang is gekomen.

Tabel 3.14 Verleende bouwvergunningen in de pluimveehouderij in absolute aantallen in Nederland in de periode januari - mei, 1995 tot 1998

Diersoort	1995	1996	1997	1998
Vleeskuikens	11	10	32	58
Leghennen	58	29	60	77

Bron: CBS (1998 a).

Verstrekkender dan de directe gevolgen lijken de indirecte gevolgen van de varkenspest. De uitbraak van deze ziekte heeft bij velen die bij de sector zijn betrokken, het besef doen ontstaan dat er iets moet gebeuren, omdat de huidige opzet van de varkenshouderij te veel risico's met zich meebrengt. De varkenspest heeft naar schatting zo'n 3 miljard gulden gekost en daarmee de economische groei in Nederland met 0,3% vertraagd. In het maandblad Alert, dat is gespecialiseerd in artikelen over rampenbestrijding, wordt de varkenspest zelfs de grootste ramp genoemd die Nederland de afgelopen jaren is overkomen. Omdat er bovendien meer kritiek kwam met betrekking tot het welzijn van de dieren in de varkenshouderij en deze sector een flinke bijdrage levert aan de mest- en ammoniakproblematiek, was de tijd rijp voor de voorbereiding en de invoering van een aantal wetten ter vermindering van de milieubelasting en ter verbetering van de gezondheid en het welzijn van de varkens.

De daaruit voortgekomen Herstructureringswet is 1 september 1998 van kracht geworden. Een van de onderdelen van deze wet is het invoeren van varkensrechten, die met ingang van 1 september 1998 zijn vastgesteld op 90% van het aantal varkens dat de varkenshouders in 1995 of 1996 voor de mestwetgeving hebben opgegeven. In het jaar 2000 wordt het aantal varkensrechten in principe opnieuw met 15% gekort, waarvan een deel

ongedaan gemaakt kan worden door het gebruik van mineralenarm voer. Met de Herstructuringswet wordt er ook een gezondheidsheffing op varkens ingevoerd. De opbrengst daarvan is bedoeld voor de bestrijding van ziekten en voor preventieve maatregelen in de gezondheidszorg.

Daarnaast wordt de zogenaamde Reconstructiewet voorbereid en is inmiddels het Varkensbesluit van kracht geworden. De Reconstructiewet heeft o.a. tot doel het creëren van varkensvrije corridors waardoor ziekten zich minder goed zouden kunnen verspreiden. Dit brengt bedrijfsverplaatsingen met zich mee. Het Varkensbesluit bevat voorschriften voor het welzijn van de dieren. Een ervan is dat vleesvarkens over een minimale vloeroppervlakte dienen te beschikken, die aanzienlijk ruimer is dan de oppervlakte die de dieren momenteel hebben. De ondernemers in de varkenshouderij staan dan voor de keus: de maatregelen nemen die de overheid voorschrijft of stoppen. Het voldoen aan de voorschriften vergt flinke investeringen. De verwachting is dat dit voor een grote groep oudere varkenshouders zonder opvolger reden is om het bedrijf te beëindigen. De afgekondigde overheidsmaatregelen zullen dus een versnelde sanering in de varkenshouderij tot gevolg hebben. Deze maatregelen zullen ook gevolgen hebben voor de andere onderdelen van de kolom, zoals de slachterijen, de vleesexport en de veevoerindustrie.

Conclusies

Door de varkenspest waren er gemiddeld in Nederland over het hele jaar 1997 ongeveer 10% minder vleesvarkens dan normaal. Daarnaast heeft de varkenspest invloed gehad op de mineralenuitscheiding per dier. Door het verplicht ruimen zijn varkens afgeleverd op een lager gewicht, door vervoersverboden op een hoger gewicht en door het fokverbodsverbod waren er veel zeugen zonder biggen. Al deze wijzigingen hebben invloed gehad op de mest- en fosfaatproductie. Wanneer er geen varkenspest zou zijn geweest zou de mest- en fosfaatproductie van vleesvarkens en fokvarkens 9%, respectievelijk 7% hoger zijn uitgevallen. Voor het mest- en fosfaatoverschot zijn deze percentages respectievelijk 13 en 9.

In het kerngebied van de varkenspest heeft deze ziekte geleid tot een 40% lagere mest- en fosfaatproductie voor vleesvarkens en van 15% voor fokvarkens ten opzichte van de situatie zonder varkenspest. Voor de overschotten zijn deze percentages respectievelijk bijna 50 en 20. Door het exportverbod zijn er in overig Nederland meer vleesvarkens afgemest, wat daar heeft geleid tot een 10% hogere productie van vleesvarkensmest en tot overschotten aan vleesvarkensmest die 11% hoger zijn dan bij de situatie zonder varkenspest.

Na afloop van de varkenspest deed zich in de EU een groot aanbod van varkensvlees voor, met de daarmee gepaard gaande enorme prijsdaling. Tenslotte heeft de varkenspest een discussie op gang gebracht over de toekomst van de varkenshouderij. Daaruit is geconcludeerd, dat de huidige opzet en structuur in de varkenshouderij niet geschikt is om de problemen ten aanzien van gezondheid, milieu en welzijn op te lossen. Om die wel op te lossen zal de varkenshouderij gesaneerd moeten worden. Tot welke omvang van de varkenshouderij dit in de 21ste eeuw zal leiden is onbekend, maar deze zal in elk geval geringer zijn dan de huidige.

4. Gewasbeschermingsmiddelen

4.1 Inleiding

In 1996 bedroeg het totale verbruik van gewasbeschermingsmiddelen in de agrarische sector ruim 11 miljoen kilogram actieve stof. Dat was bijna de helft minder dan in het midden van de jaren tachtig (tabel 4.2). Er bestaan trouwens vrij grote verschillen over de cijfers van het totale verbruik tussen de diverse bronnen (zie paragraaf 4.2).

De daling in het verbruik komt voor het grootste deel voor rekening van de grondontsmettingsmiddelen (nematiciden), vooral in de akkerbouw (zie ook tabel C.1, deel II). Het verbruik van de andere soorten gewasbeschermingsmiddelen is aanzienlijk minder of zelfs helemaal niet gedaald. In 1997 is het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen met naar schatting 6% toegenomen (tabel 4.2), geheel door de sterke toename van het verbruik van fungiciden (schimmelbestrijdingsmiddelen) in samenhang met de Phytophtera-problemen in de aardappelteelt. De aardappelen vormen samen met de uien de akkerbouwgewassen met het hoogste verbruik van gewasbeschermingsmiddelen (tabellen C.2 en C.3), dat overigens grote verschillen tussen de afzonderlijke groepen bedrijven te zien geeft (tabellen C.4 en C.5). De toepassing van biologische bestrijdingsmethoden staat in de meeste sectoren nog in de kinderschoenen, met uitzondering van de glasbloementeelt en vooral de glasgroenteteelt (tabel C.6). De mechanische onkruidbestrijding, die vaak gecombineerd wordt haar chemische pendant, geeft een wisselend beeld te zien. Zo is van 1992 tot 1995 het areaal snijmais waarop mechanische onkruidbestrijding plaatsvindt, toegenomen van 11.000 ha tot bijna 57.000 ha en groeide de oppervlakte met niet-chemische bestrijding in de aardappelteelt van ruim 70.000 ha tot bijna 90.000 ha (CBS, 1997d:60/61). In de boomkwekerij deed zich een verdubbeling voor (van 3.400 ha tot 6.900 ha) en in de bloembollenteelt een stijging met ruim 50% (van 2.500 ha tot 3.900 ha). Daarentegen gaf de oppervlakte met niet-chemische bestrijding in de graan- en de uienteelt een daling te zien.

Verbruiksreductie in relatie tot de doelstellingen

In het MeerjarenPlan-Gewasbescherming (MJP-G) is overeen gekomen dat het totale verbruik van gewasbeschermingsmiddelen in 2000 50% lager moet zijn dan in de periode 1984-1988. In 1997 was een reductie van 43% behaald, wat doet vermoeden dat de aangegeven doelstelling wel min of meer zal worden gerealiseerd. De gerealiseerde reductie komt echter vrijwel geheel voor rekening van de grondontsmettingsmiddelen, waarvan het verbruik ten opzichte van de uitgangsperiode al met 85% is verminderd bij een reductiedoelstelling voor 2000 van 68% (IKC,1998). Voor de onkruidbestrijdingsmiddelen is tot dusver een reductie bereikt van 16%, bij een waarschijnlijk niet meer haalbare doelstelling van 45%. Voor de andere middelen is de afstand tussen doel en realisatie nog groter: in 2000 had het verbruik met 36% moeten zijn verminderd, maar tot en met 1997 heeft zich

een toename van 2% voorgedaan. Deze constateringen nemen niet weg dat in de meeste sectoren trajecten zijn ingezet die op termijn kunnen leiden tot een substantiële vermindering van het verbruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen en van de emissie daarvan naar de verschillende compartimenten van het milieu. Om de vastgelegde reductiepercentages en de beoogde vermindering van de chemie-afhankelijkheid te realiseren lijken echter verdere maatregelen noodzakelijk (zie ook paragraaf 4.4).

4.2 Vergelijking databronnen gebruik gewasbeschermingsmiddelen

4.2.1 Inleiding

Bij het vergelijken van de verschillende bronnen over het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen doet zich een aantal problemen voor. Een volledige vergelijking is niet mogelijk, doordat de manier van dataverzameling uiteenloopt. Dit zal automatisch leiden tot verschillen die voor een groot deel traceerbaar, maar niet kwantificeerbaar zijn. Toch zal in deze paragraaf worden getracht een aantal verschillen te verklaren. Daarnaast is het van belang om te weten in hoeverre de verschillende databronnen elkaar kunnen aanvullen. Uit een eerdere analyse naar cijfers van het LEI en CBS bleek dat de inzet van de chemische middelen (exclusief grondontsmettingsmiddelen) volgens de enquête van het CBS duidelijk lager was dan volgens de steekproef van het LEI (Poppe et al., 1994). Voor een aantal tuinbouwgewassen kon in grote lijnen dezelfde conclusie worden getrokken (Poppe et al., 1995). In de editie 1997 van deze publicatie werd kort ingegaan op de ontwikkeling van de RAB (Regeling Administratievoorschriften Bestrijdingsmiddelen)-cijfers van 1995 op 1996 (Brouwer et al., 1997).

Vooraf wordt opgemerkt dat het voor een goede vergelijking van de cijfers van belang is om te weten dat minerale olie vanaf maart 1995 niet meer wordt meegenomen in het gebruik volgens Nefyto. Vanaf dat moment is het niet meer als bestrijdingsmiddel aangemerkt. Slechts minerale olie voor virusbestrijding wordt meegenomen in het totale verbruik. Dit omvatte in 1996 bijna 450.000 kg werkzame stof. Op het moment dat tussen Nefyto en LEI-cijfers een vergelijking wordt gemaakt, wordt de minerale olie in de cijfers van het LEI buiten beschouwing gelaten.

4.2.2 Beschrijving van de gegevensbronnen

Nefyto en RAB

Deze reeks is gebaseerd op afzetcijfers zoals deze door de Nederlandse Stichting voor Fytofarmacie (Nefyto) worden gepubliceerd sinds 1984 en onder meer gebruikt door het RIVM in de jaarlijkse Milieubalans. Bij Nefyto is meer dan 90% van de producenten aangesloten. De gegevens worden daarbij gegroepeerd naar middelgroepen en subgroepen van de belangrijkste actieve stoffen. Sinds 1993 worden verkoopcijfers van bedrijven die niet bij Nefyto zijn aangesloten, maar in het kader van de Regeling Administratievoorschriften Bestrijdingsmiddelen (RAB) worden verzameld, meegenomen in het totaalcijfer. Voor de periode vóór 1993 is een schatting gemaakt van het verbruik buiten Nefyto om ten

tijde van het opstellen van het MJP-G. Op deze manier wordt een vrijwel compleet beeld verkregen van de afzet in Nederland aan chemische gewasbeschermingsmiddelen (incl. openbaar groen en particulier gebruik). Doordat de gegevens bij de producenten worden verzameld, zijn geen gegevens over het gebruik per sector of gewas. Ook bestaat geen inzicht in het gebruik door particulieren en de overheid. Dit maakt een goede vergelijking met de hierna vermelde databronnen niet mogelijk.

Landbouw-Economisch Instituut (LEI)

Het LEI verzamelt sinds 1989 gegevens over het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Per gewas (op akkerbouwbedrijven) wordt geregistreerd welk middel in welke mate wordt ingezet. Met behulp van externe gegevens zoals gehalte en soort middel kunnen de geregistreerde hoeveelheden worden omgezet in hoeveelheden werkzame stof en naar middelgroep. Vanaf 1991 zijn ook gegevens voor de veehouderij (per gewas) en de tuinbouwsector (per bedrijf) beschikbaar. In het Bedrijven-Informatienet van het LEI worden de middelen toegerekend aan gewassen in het jaar waarin deze worden geoogst. Dit betekent dat de grondontsmettingsmiddelen, die aan bijvoorbeeld 1996 zijn toegerekend, in de regel in 1995 zijn afgezet. Bij een vergelijking met de Nefyto-cijfers wordt deze toerekening echter ongedaan gemaakt. De afzetcijfers (m.b.t. nematiciden) van Nefyto kunnen dus met vertraging in de gebruikscijfers van het LEI terugkomen.

Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)

In 1992 en 1995 heeft het CBS onderzoek uitgevoerd naar het gebruik van bestrijdingsmiddelen in een aantal van de belangrijkste akker- en tuinbouwgewassen (CBS, 1994 en CBS, 1997d) . De veehouderij is niet meegenomen in het onderzoek van 1995. Er is een achttal gewasgroepen onderscheiden en daaruit de belangrijkste gewassen. Het betrof in totaal zo'n 48 gewassen en er werden 11.000 agrarische bedrijven aangeschreven. Ieder bedrijf hoefde slechts van 1 gewas gegevens verstrekken. Een kwart van de bedrijven gaf geen respons omdat het betreffende gewas niet meer werd geteeld of omdat het bedrijf niet meer operationeel was. Circa 19% gaf te kennen niet aan het onderzoek te willen meewerken. Daarnaast waren van een aantal deelnemers de gegevens niet bruikbaar. Uiteindelijk bleef in 1995 ruim 37% van de bedrijven over waarvan de gegevens werden verwerkt (CBS, 1997d).

4.2.3 Vergelijking van de gegevensbronnen

Uit tabel 4.1 blijkt dat de CBS-cijfers in het algemeen lager uitkomen dan die uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI. In enkele gevallen is het gebruik in het Informatienet het dubbele van dat uit de enquête van het CBS. In het merendeel van de gevallen zijn de verschillen ca. 20%. Hoewel het CBS hiervoor geen aanwijzingen heeft, zou een verklaring kunnen zijn, dat door de vrijwilligheid van deelname in samenhang met de lage respons, alleen de bedrijven met een lager gebruik de enquête terugsturen. Daarnaast neemt het verschil gemiddeld over de vermelde gewassen tussen 1992 en 1995 verder toe.

Tabel 4.1 Verbruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen (excl. nematiciden), op basis van cijfers van het CBS en het LEI in 1995 en 1992 (in kg werkzame stof per hectare)

Gewas	1995			1992		
	LEI	CBS	CBS in % LEI	LEI	CBS	CBS in % LEI
Wintertarwe	4,0	2,7	68	6,0	4,2	70
Zomergerst	1,7	1,6	94	2,6	2,1	81
Graszaad	3,8	1,8	47	3,3	2,6	79
Pootaardappelen.	26,0	20,7	80	19,3	12,7	66
Consumptieaardappelen	10,9	11,6	107	19,4	17,5	90
Fabrieksaardappelen	11,5	9,8	85	10,8	9,2	85
Suikerbieten	5,6	3,6	64	5,3	3,8	72
Conservenerwten	2,3	1,9	83	2,1	2,2	105
Stambonen	3,9	2,5	64	3,0	2,8	93
Zaaiuien	21,4	17,5	82	17,9	16,3	91
Waspeen	5,5	4,7	85	6,5	5,9	91
Winterpeen	6,3	4,6	73	10,5	6,6	63
Witlofwortel	4,9	3,0	61	4,4	3,4	77
Prei	9,0	7,0	78	11,3	8,5	75
Schorseneren	10,7	13,5	126	15,8	16,2	103
Spruitkool	6,8	3,6	53	6,6	4,0	61

Bron: CBS, 1997 a en Bedrijven-Informatienet.

De gegevens van Nefyto/RAB zijn moeilijk te vergelijken met die van het LEI. Het LEI kijkt slechts naar de land- en tuinbouwbedrijven. Het verbruik volgens Nefyto heeft ook betrekking op volkstuinen, tuincentra, sportvelden, groenvoorziening door particulieren en door de overheid en dergelijke. Daarnaast kan het verbruik door toeleveranciers van uitgangsmateriaal en tegen bewaarziekten bij producten die het agrarisch bedrijf hebben verlaten, een rol spelen (CBS, 1997d:15). Bovendien betreft het verbruik volgens het LEI alleen dat deel van de productie dat wordt gerepresenteerd door de steekproef. Dit betekent een onderschatting van enkele procenten.

Het is dan ook niet verwonderlijk dat over het algemeen (behalve in 1994) het verbruik bij het LEI lager ligt dan bij Nefyto. Opvallend is de in verhouding grote hoeveelheid nematiciden die volgens het LEI in 1994 en 1995 zou zijn verbruikt in vergelijking met de Nefyto-cijfers (tabel 4.2). Daar staat tegenover dat de inzet van herbiciden volgens Nefyto duidelijk hoger is dan volgens het LEI. Dit verschil zit waarschijnlijk voor een belangrijk deel in de groensector. Overigens lijken de ontwikkelingen die beide cijferreeksen aangeven redelijk parallel te lopen.

Tabel 4.2 Verbruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen in tonnen werkzame stof volgens Nefyto a) en het LEI

	Totaal			Nematiciden b)		
	Nefyto	LEI	LEI in % Nefyto	Nefyto	LEI	LEI in % Nefyto
1984-88	21.351	-	-	10.248	-	-
1990	20.268	-	-	8.938	-	-
1991	18.756	-	-	7.680	6.707	87
1992	17.389	15.319	88	6.763	5.779	85
1993	13.246	12.905	97	2.588	2.612	101
1994	12.876	13.362	104	2.540	3.409	134
1995 c)	12.610	11.054	88	2.390	2.732	114
1996 c)	11.279	10.272	91	1.750	-	-
1997 (v)	12.011	-	-	1.573	-	-
	Herbiciden			Fungiciden		
	Nefyto	LEI	LEI in % Nefyto	Nefyto	LEI	LEI in % Nefyto
1984-88	4.462	-	-	4.601	-	-
1990	4.091	-	-	4.726	-	-
1991	3.942	-	-	4.874	-	-
1992	3.624	2.894	80	4.792	4.409	92
1993	3.441	2.747	80	4.614	4.528	98
1994	3.481	2.729	78	4.576	4.187	91
1995 c)	3.980	2.800	70	4.490	4.240	94
1996 c)	3.960	2.789	70	4.100	3.757	92
1997 (v)	3.852	-	-	4.943	-	-
	Insecticiden					
	Nefyto	LEI	LEI in% Nefyto			
1984-88	680	-	-			
1990	840	-	-			
1991	674	-	-			
1992	638	481	75			
1993	553	404	73			
1994	533	394	74			
1995 c)	550	421	77			
1996 c)	670	441	66			
1997 (v)	486	-	-			

a) Inclusief de afzet (volgens RAB) van de niet bij Nefyto aangesloten bedrijven; 1997 voorlopig; b) Nematiciden worden toegerekend aan gewas dat het volgende jaar wordt geteeld; voor een correcte vergelijking met Nefytocijfers van het gebruik binnen een kalenderjaar wordt het nematicidengebruik van het volgende boekjaar in het totaal betrokken; c) Vanaf 1995 exclusief hulpstoffen.
Bron: Nefyto, Bedrijven-Informatienet en IKC, 1998.

4.3 Regionale verschillen in bestrijdingspercentage bij suikerbieten

4.3.1 Inleiding

Binnen Nederland bestaan vrij grote verschillen in het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen. Sommige verschillen zijn regionaal bepaald, andere zijn gewasafhankelijk. De onkruiddruk zal in de Veenkoloniën groter zijn dan in het Centraal kleigebied zodat het gebruik van herbiciden in het eerstgenoemde gebied hoger zal zijn dan in het laatstgenoemde. Andersom zal het verbruik in pootaardappelen gemiddeld groter zijn dan in wintertarwe.

Tot nu toe was het niet mogelijk om aan te geven waarom het verbruik van bepaalde stoffen meer of minder snel daalde dan van andere. Om hier meer inzicht in te kunnen krijgen is nagegaan tegen welke plagen de gebruikte middelen zijn ingezet. In deze paragraaf is gekozen voor de regionale verschillen in bestrijdingsfrequentie in het gewas suikerbieten. Dit gewas komt algemeen voor in Nederland, waardoor mogelijke verschillen in middelenverbruik als gevolg van het teeltgebied worden uitgesloten. De verschillen in middelengebruik zijn dan vooral te wijten aan verschillen in plaagdruk. Onder het begrip plaag worden verstaan alle ziekten, plagen en onkruiden die in een gewas bestreden worden. Voor het definiëren van plagen, is gebruikgemaakt van definities zoals die in de gewasbeschermingskennisbank (GBK) voorkomen. Voor suikerbieten gaat het dan vooral om bladvlekkenziekte, bladluizen, ritnaalden, vroege akkertrips en bestrijding van eenjarige grassen en eenjarige tweezaadlobbigen.

Met het begrip bestrijdingspercentage wordt aangegeven op welk deel van het areaal een plaag is bestreden. Het bestrijdingspercentage kan nooit hoger uitvallen dan 100. Immers in dat geval wordt het volledige areaal van het gewas behandeld. Ook indien er meerdere behandelingen zijn uitgevoerd, wordt een bestrijdingspercentage van maximaal 100 aangehouden. Het behandelde areaal op een bedrijf wordt afgeleid uit het verschil tussen de gebruiksaanwijzing van het gebruikte middel en de toegepaste dosering op het bedrijf. Het gebruik van actieve stof wordt uitgedrukt in kilogrammen per behandelde hectare. Bij de analyse zijn vijf gebieden onderscheiden, namelijk het Centraal kleigebied, het Noordelijk kleigebied en het Zuidwestelijk kleigebied en het Noordoostelijk zandgebied en het Centraal en Zuidelijk zandgebied.

4.3.2 Verschillen in bestrijdingspercentage

Schimmels

De voornaamste schimmelziekte in suikerbieten is bladvlekkenziekte. In het Centraal en Zuidelijk zandgebied wordt ongeveer een derde van het bietenareaal daartegen bestreden; in de andere gebieden ligt dit percentage veel lager (zie figuur 4.1). De belangrijkste actieve stof is carbendazim, met 0,45 kg actieve stof per hectare. Daarnaast wordt in geringe mate benomyl gebuikt met 0,25 kg actieve stof per hectare.

Figuur 4.1 Middelengebruik voor de bestrijding van bladvlekkenziekte in suikerbieten, in % van het areaal suikerbieten per regio, 1995

Insecten

De bestrijding van insecten in suikerbieten is vooral gericht tegen bladluizen, ritnaalden en vroege akkertrips. Tabel 4.3 laat zien dat bladluizen alleen in het Centraal en Zuidelijk zandgebied en in het Zuidwestelijk kleigebied in beperkte mate een plaag vormen. In die gebieden wordt soms een bladluisbestrijding uitgevoerd, hoofdzakelijk met pirimicarb met gemiddeld 0,25 à 0,30 kg actieve stof per hectare.

Op ruim een vijfde van het bietenareaal in het Zuidwestelijk kleigebied vindt bestrijding van ritnaalden plaats en in het Noordelijk kleigebied wordt een derde deel van het areaal behandeld (tabel 4.3). Opvallend is dat in het Noordelijk kleigebied hoofdzakelijk lindaan wordt gebruikt en in de andere gebieden voornamelijk aldicarb. Beide middelen zijn toegelaten in de bestrijding tegen ritnaalden. Echter lindaan moet worden verspoten en aldicarb is een granulaattoepassing. De hoeveelheid actieve stof in het Noordelijk kleigebied bedraagt voor lindaan gemiddeld 0,67 kg per hectare en voor aldicarb 0,85 kg.

De vroege akkertrips wordt het vaakst in het noorden bestreden. In het Noordelijk kleigebied wordt 38% van het bietenareaal hiertegen behandeld en in het Noordoostelijk zandgebied 26%. De meest gebruikte stof is hier parathion (ethyl) met 0,45 tot 0,65 kg actieve stof per hectare.

Tabel 4.3 Middelengebruik voor de bestrijding van ritnaalden, bladluizen en vroege akkertrips in suikerbieten in % van het areaal suikerbieten per regio, 1995

Insectensoort	Centraal Kleigeb.	Noordel. Kleigeb.	Zuidwest. Kleigeb.	Noordoost. Zandgeb.	Centraal Zandgeb.
Ritnaalden	4	33	22	1	9
Bladluizen	4	7	25	0	15
Vroege akkertrips	7	38	6	26	16

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Onkruid

De eenjarige grassen (o.a. duist, straatgras, windhalm) vormen in het noorden en het Centraal en Zuidelijk zandgebied een probleem. In het Noordelijk kleigebied wordt zelfs op 60% van het areaal bestrijding toegepast (figuur 4.2). Mogelijk hangt dit samen met het feit dat de voorvrucht hier meestal graan is, waarin grassen moeilijk bestreden kunnen worden. In het Centraal en Zuidelijk zandgebied wordt voornamelijk sethoxydim gebruikt (0,38 kg actieve stof per hectare), terwijl in de andere gebieden fluazifop-P-butyl wordt gebruikt (0,10 - 0,15 kg actieve stof per hectare). De gemiddelde hoeveelheid loopt uiteen van 0,35 kg actieve stof per hectare in het Centraal kleigebied tot 0,83 kg in het Noordelijk zandgebied.

Een bestrijding tegen eenjarige tweezaadlobbigen (o.a. distels, melde, muur, kamille) wordt in alle regio's toegepast. Het bestrijdingspercentage is overal vrijwel 100%. Dat wil dus zeggen dat alle suikerbieten één of meerdere keren zijn behandeld. De hoeveelheid gebruikte middelen is een veelvoud van die bij de bestrijding tegen eenjarige onkruiden.

Vaak worden er meerdere behandelingen uitgevoerd volgens het lage doseringssysteem. Het aantal behandelingen kan oplopen tot circa 7 in de kleigebieden en 8 in de zandgebieden. Vooral in de zandgebieden zal het onkruid vaak hardnekkiger zijn waardoor meer bestrijdingen moeten worden uitgevoerd. De totale inzet van actieve stof varieert van 2,9 kg per hectare voor het Centraal kleigebied tot 4,0 kg voor het Zuidwestelijk kleigebied.

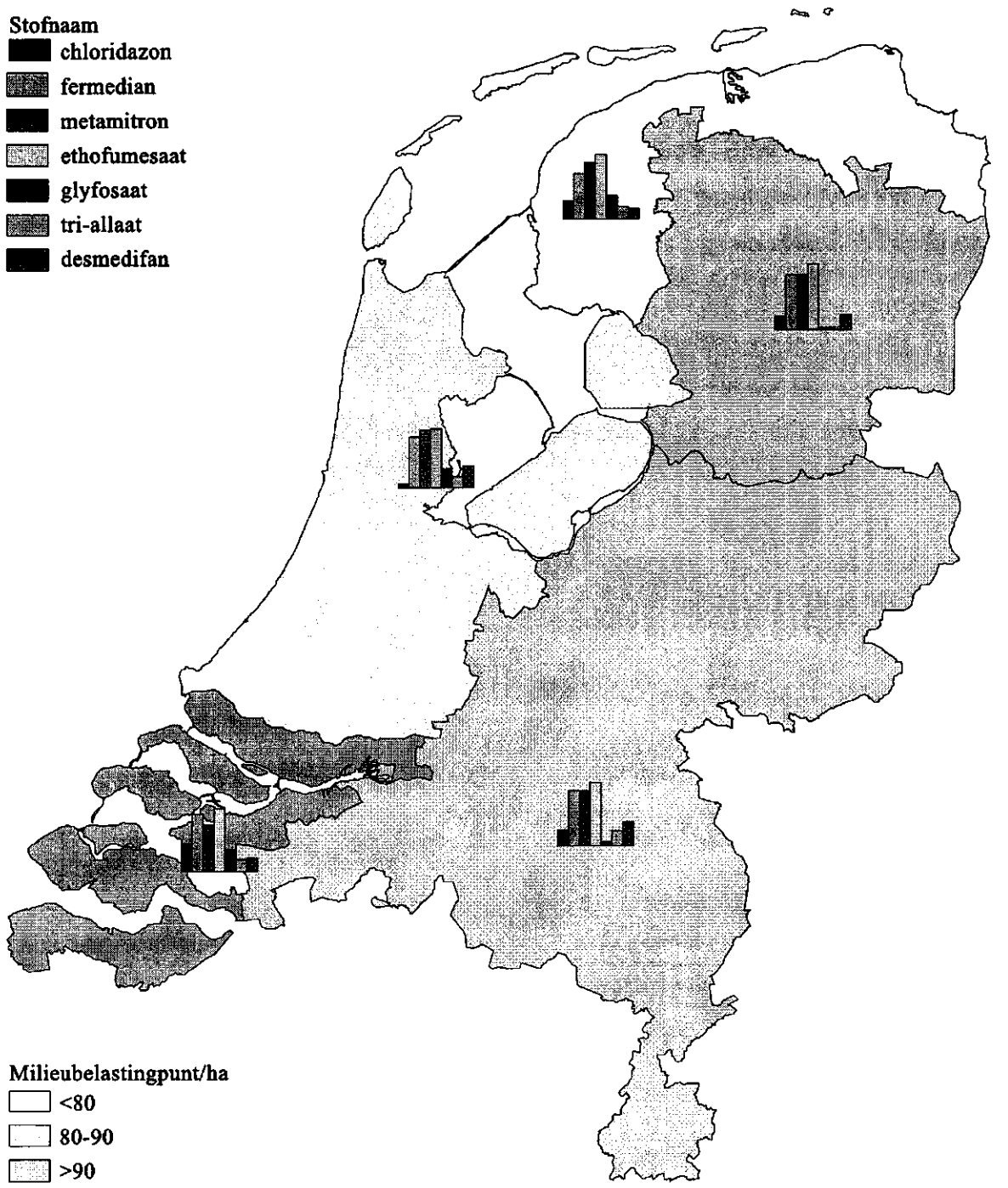
Figuur 4.2 Middelengebruik voor de bestrijding van eenjarige grassen in suikerbieten, in % van het areaal bieten per regio, 1995

4.3.3 De keus van de middelen

In deze paragraaf wordt ingegaan op de vraag welke onkruidbestrijdingsmiddelen gebruikt worden. Voor een chemische bestrijding zal een geschikt middel beschikbaar moeten zijn. De beslissing welk middel wordt gekozen is in eerste instantie afhankelijk van de werking van het middel tegen de desbetreffende onkruiden. Daarnaast zullen ook de prijs van het middel en de relatie met de bestrijdingsmiddelenleverancier een rol spelen.

Voor de bestrijding van eenjarige tweezaadlobbige onkruiden in suikerbieten is het aanbod van stoffen bijzonder groot. In figuur 4.3 wordt een overzicht gegeven van het verbruik van deze middelen per regio. In de staafdiagrammen is aangegeven welke stoffen op meer dan 10% van het areaal zijn toegepast. Het totaal van de stoffen is groter dan 100% omdat er meerdere stoffen zijn toegepast. Zo is te zien dat de toepassing van chloridazon per regio sterk verschilt. De werking van deze stof is geringer op zandgrond met minder dan 2% humus. In het Zuidwestelijk kleigebied wordt chloridazon op 38% van het areaal toegepast (gemiddeld 4,2 kg actieve stof per hectare), en in het Centraal kleigebied op 8%. Ethofumesaat wordt in alle gebieden veel toegepast, maar in het Centraal kleigebied is de toepassing beperkt. De hoeveelheid actieve stof per hectare ligt met 0,33 – 0,50 kg beduidend lager dan van chloridazon. Het gebruik van fenmedifan, dat vaak samen met chloridazon wordt toegepast, is vooral hoog in de zandgebieden en in het Zuidwestelijk kleigebied, maar relatief laag in het Noordelijk kleigebied. Het middel metamitron wordt als een noodmaatregel gebruikt om hoogopgaande onkruiden te bestrijden. Dit middel wordt in het Centraal kleigebied en het Zuidwestelijk kleigebied minder toegepast dan in de andere regio's.

Indien uit meerdere middelen of stoffen kan worden gekozen, zou de ondernemer kunne besluiten om voor het minst milieubelastende middel te kiezen. De mate van milieubelasting wordt bepaald door de soort werkzame stof, de hoeveelheid die wordt gespoten en de manier van toediening. Het CLM heeft een milieumeetlat ontwikkeld, waarmee de giftigheid voor waterorganismen wordt berekend, uitgedrukt in milieubelastingspunten. Per gebied is zo de score berekend op de milieumeetlat ten aanzien van de genoemde stoffen. De milieubelasting voor de bestrijding van eenjarige tweezaadlobbigen is het laagst in het Centraal kleigebied en het hoogst in Zuidwestelijk kleigebied. Dit verschil wordt voornamelijk veroorzaakt door het gebruik van chloridazon. De andere gebieden nemen een tussenpositie in (figuur 4.3).



Figuur 4.3 Het verbruik van middelen bij de bestrijding van eenjarige tweezaadlobbigen in de suikerbietenteelt en de daarbij behorende milieubelasting in punten per hectare, naar regio (1995)

4.3.4 Conclusies

In beginsel kan voor alle land- en tuinbouwgewassen worden aangegeven welk deel van het areaal tegen een plaag wordt behandeld en met welke middelen dat gebeurt. Daarnaast kan ook de hoeveelheid actieve stof per plaag worden geëvalueerd. Dit biedt mogelijkheden om verklaringen voor verschillen in het verbruik te vinden. Zo blijkt duidelijk dat de bladvlekkenziekte vooral in het Centraal en Zuidelijk zandgebied wordt bestreden, bladluizen in het Centraal en Zuidelijk zandgebied en in het Zuidwestelijk kleigebied, ritnaalden en vroege akkertrips vooral in het Noordelijk kleigebied. Eenjarige grassen vormen vooral in het noorden een probleem. Het verbruik van middelen tegen deze insecten valt echter in het niet bij dat voor de bestrijding van eenjarige tweezaadlobbige onkruiden.

Een berekening van de milieupunten van deze laatste vorm van bestrijding maakt duidelijk dat de milieubelasting op dit onderdeel in het Centraal kleigebied het geringst is en in het Zuidwestelijk kleigebied het hoogst. Wel moet hierbij worden opgemerkt dat de berekening alleen aangeeft hoeveel en met welk middel is gespoten. In hoeverre het gespoten middel naar bodem, water en lucht emitteert wordt hiermee nog niet duidelijk. Daarvoor is het noodzakelijk te weten op welke manier het middel is gespoten en onder welke omstandigheden en hoeveel er kan uit- of afspoelen naar het oppervlaktewater.

4.4 Vermindering afhankelijkheid chemische middelen

4.4.1 Inleiding

Bij de tussentijdse evaluatie van het Meerjarenplan Gewasbescherming in 1995 is gebleken, dat de beoogde trendbreuk in de vermindering van de afhankelijkheid van chemische gewasbescherming nog maar zeer ten dele is bereikt (Rijnconsult, 1996). Volgens onderzoek komt dat doordat de doelstelling niet goed is omschreven en dat specifieke indicatoren ontbreken. Door dit gebrek aan duidelijkheid over de doelstellingen en indicatoren was een doelgerichte communicatie en voorlichting over de vermindering van afhankelijkheid tot dusver niet goed mogelijk (De Groot, 1998).

In deze paragraaf wordt een aantal praktische mogelijkheden gepresenteerd waarmee de afhankelijkheid van chemische gewasbescherming kan worden verminderd. Ingegaan wordt op de mogelijkheden die voortvloeien uit de bestaande verschillen in afhankelijkheid tussen bedrijven. Vervolgens wordt ingegaan op de rol van het ondernemersgedrag. Het ondernemersgedrag is een bepalende factor voor het 'aanslaan' van beleidsmaatregelen. Het beoogde effect is een heldere visie op het begrip vermindering van afhankelijkheid en een nieuwe impuls voor actieplannen die kunnen bijdragen aan de gewenste omslag van chemische naar ecologische gewasbescherming.

Allereerst wordt ingegaan op het begrip afhankelijkheid en vervolgens worden de verschillen in weerstandsvermogen tussen rassen, gewassen en gebieden verkend. Ook wordt ingegaan op het gedrag van ondernemers en de consequenties daarvan voor de beleidsstrategie, terwijl tot slot de beleidsopties voor vermindering van afhankelijkheid aan de orde komen.

4.4.2 Afhankelijkheid van chemische gewasbescherming

In het MJP-G is vermindering van afhankelijkheid omschreven als een trendbreuk naar een veranderde landbouwpraktijk waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van preventieve maatregelen en niet-chemische bestrijdingsmethoden. De doorvoering van deze maatregelen en methoden komt overeen met een geleidelijke overschakeling naar geïntegreerde bedrijfssystemen (LNV, 1990).

Deze omschrijving biedt in de praktijk onvoldoende duidelijkheid. Afgezien daarvan kan worden vastgesteld, dat de schrijvers van het MJP-G aan structurele aanpassingen in het bedrijfssysteem dachten. Bij de tussentijdse evaluatie van het MJP-G is aan die visie een nadere uitwerking gegeven. Voor duurzame gewasbescherming –zo werd gesteld- dient het bedrijfssysteem zo te worden aangepast, dat (het ontstaan) van ziekten, plagen en onkruiden zoveel mogelijk wordt voorkomen (Rathenau Instituut, 1996).

Voortbordurend op die visie wordt vermindering van afhankelijkheid in deze paragraaf gekoppeld aan een zodanige structurele aanpassing van de bedrijfsomstandigheden dat onkruiden, ziekten of plagen zich minder frequent ontwikkelen tot schadeniveaus die toepassing van herbiciden, fungiciden of insecticiden noodzakelijk maken. Het gaat hierbij om een pro-actieve aanpak, waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van de natuurlijke weerstandsvermogens van gebieden, bodems, gewassen en rassen.

Deze benadering sluit aan bij het model van het LEI voor ondernemersgedrag bij gewasbeschermingsproblemen (Buurma, 1998). Dat gedragsmodel gaat uit van de bedrijfsomstandigheden als bepalende factor voor de onkruid-/ziekte-/plaag-druk op het bedrijf. Uitgaande van die bedrijfsspecifieke problemen ontwikkelt de ondernemer een strategisch gedrag en een tactisch gedrag. Met het strategisch gedrag probeert hij via structurele aanpassing van zijn bedrijf zodanige omstandigheden te scheppen, dat onkruiden, ziekten en plagen weinig kansen krijgen. Met het tactisch gedrag probeert hij via symptoombestrijding de schade van aanwezige onkruiden, ziekten en plagen beperkt te houden.

Het strategisch gedrag en het tactisch gedrag hebben parallellen met de strategische hoofdlijnen van het MJP-G. Het strategisch gedrag loopt parallel met vermindering van afhankelijkheid. Het tactisch gedrag loopt parallel met vermindering van verbruik.

Het verschil tussen vermindering van afhankelijkheid en vermindering van verbruik kan kernachtig worden aangegeven met twee betekenissen van de Engelse afkorting IPM. De eerste is 'Integrated Pest Management', met vermindering van de kans op ernstige aantastingen van onkruiden, ziekten en plagen als centraal aandachtspunt. De tweede is 'Intelligent Pesticide Management' met vermindering van onnodig middelenverbruik als centraal aandachtspunt. Bij de uitvoering van het MJP-G zijn en worden de meeste acties gericht op de tweede betekenis van IPM, namelijk intelligent middelengebruik.

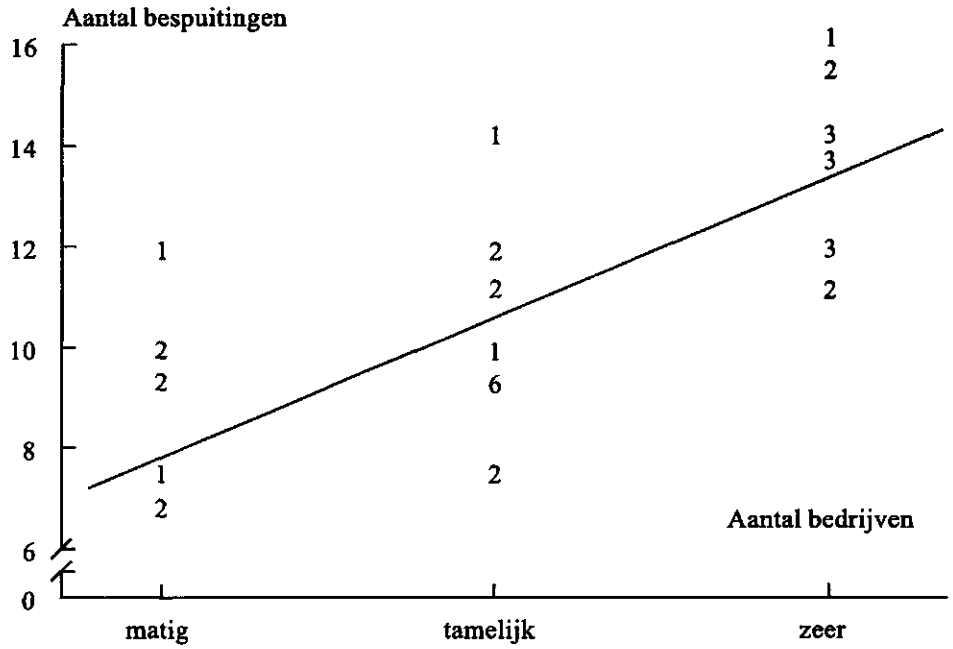
In deze paragraaf ligt de nadruk op de eerste betekenis van IPM, namelijk het verminderen van de toepassingsnoodzaak van chemische middelen, middels een structurele vermindering van ziekten en plagen op het bedrijf. Daarbij wordt gedacht aan een pro-actieve en systeemgerichte aanpak, waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van de natuurlijke weerstandsvermogens van gebieden, bodems, gewassen en rassen. Deze benadering sluit aan bij de uitgangspunten van het onderzoek naar bedrijfssystemen, dat in de diverse bedrijfstakken wordt uitgevoerd (Zwart-Roodzant, 1998).

4.4.3 Verschillen in weerstandsvermogen

Enkele voorbeelden worden gepresenteerd van het natuurlijke weerstandsvermogen tegen ziekten, plagen en onkruiden. Deze zijn bedoeld om de verschillen tussen bedrijven op dit punt voor het voetlicht te krijgen. Bij de diverse voorbeelden worden tevens de samenhangen tussen de benutting van weerstandsvermogens en het bestrijdingsmiddelenverbruik in kaart gebracht.

Verschillen tussen rassen/cultivars

Een bedrijfsvergelijkend onderzoek naar vuurbestrijding in tulpen (Buurma, 1996) laat zien, dat het aantal bespuitingen tegen vuur afhankelijk is van de vuurgevoeligheid van de meest gevoelige cultivar binnen het bedrijf. Kennelijk stemmen de tulpenkwekers hun spuitschema af op hun meest gevoelige cultivars, oftewel op de cultivars met de minste natuurlijke weerstand tegen vuur. In figuur 4.4 is de samenhang tussen de vuurgevoeligheid en het aantal bespuitingen weergegeven.



Figuur 4.4 Samenhang tussen vuurgevoeligheid en aantal bespuitingen

Bij matig gevoelige cultivars worden gemiddeld 8 - 9 bespuitingen tegen vuur uitgevoerd. Bij zeer gevoelige cultivars zijn 12 - 13 bespuitingen gewoon. Bedrijfskundig gezien is de afstemming van het spuitschema op de meest gevoelige cultivars goed te verklaren. De verschillende cultivars worden in smalle stroken naast elkaar geteeld. Vanwege de breedte van de veldspuit is het niet eenvoudig om de verschillende cultivars apart te be-

handelen. Bovendien is het in de dagelijkse praktijk onmogelijk om voor iedere cultivar een eigen spuitinterval aan te houden.

Binnen de vuurgevoeligheidsklassen (matig, tamelijk en sterk) bestaat een aanzienlijke spreiding in het aantal bespuitingen. Deze spreiding wordt veroorzaakt door factoren als vroegheid van afsterven, bodemkenmerken en bedrijfsvoering. Deze factoren zijn tot nu toe onvoldoende onderzocht om beleidsmaatregelen aan te verbinden. De spreiding in cultivarkeuze biedt wel aanknopingspunten voor beleid. Binnen keurmerken kunnen eisen worden gesteld aan het middelenverbruik. De zeer gevoelige cultivars vallen veel in de categorie 'kersttulpen' (bloeien al in december, maar kunnen niet tegen vuur). Daaraan kan informatie naar de consument worden gekoppeld.

Uit het voorgaande kan worden afgeleid, dat het natuurlijke weerstandsvermogen van tulpencultivars tegen vuur sterk uiteen loopt. Als gevolg van dit verschil in weerstandsvermogen is het actieve stofverbruik bij vuurbestrijding op bedrijven met zeer gevoelige cultivars ongeveer 40% hoger dan op bedrijven met matig gevoelige cultivars. Ook bij Phytopthora-bestrijding in aardappelen bieden minder vatbare rassen ruimte voor een verminderd middelenverbruik: bij minder vatbare rassen kan een 25% lagere dosering worden gebruikt (DLV, 1995).

Verschillen tussen teeltgebieden

Een bedrijfsvergelijkend onderzoek naar schurftbestrijding in appelen (Buurma, 1997) laat zien, dat de kans op ernstige schurftaantastingen in het kustgebied kleiner is dan in het binnenland. In tabel 4.4 is weergegeven welke inspanningen de fruittelers in beide teeltgebieden zich getroosten om hun schurftproblemen binnen de perken te houden. De tabel toont de inspanningen op zowel het strategische als op het tactische vlak.

Tabel 4.4 Inspanningen voor schurftbestrijding in appelen naar teeltgebied

Kenmerk	Gedragsvlak	Kustgebied	Binnenland
Schurftaantastingen	Waarneming	xx	xxx
Schurftvatbaarheid	Waarneming	xx	xxx
Enkelrij-systeem	Strategisch	x	xxx
Verwachting rassen	Strategisch	x	xxx
Fungicidenverbruik	Tactisch	xx	xxx
Lengte spuitseizoen	Tactisch	xx	xxx
Ureumbespuitingen	Tactisch	x	xxx
Bladversnippering	Tactisch	x	xxx

Legenda: x = relatief laag/weinig; xx = gemiddeld; xxx = relatief hoog/vaak.

In het binnenland wordt over de gehele breedte van het maatregelenpakket aandacht aan schurftbestrijding besteed. In het kustgebied zijn veel minder inspanningen nodig om ernstige schurftaantastingen te voorkomen. Vergeleken met het binnenland hebben de beplantingen in het kustgebied gemiddeld een lagere schurftvatbaarheid. Daar staat

tegenover, dat het plantsysteem in het kustgebied door de hogere plantdichtheid meer kans op ernstige schurftaantastingen geeft dan het plantsysteem in het binnenland.

De belangrijkste verklaring voor de grotere schurftproblemen in het binnenland ligt waarschijnlijk in de klimaatomstandigheden. Het kustgebied is zonniger en winderiger dan het binnenland. Bovendien zijn de verschillen tussen dag- en nachttemperatuur in het binnenland groter, waardoor dauwvorming vaker of meer voorkomt. Exercities met schurftwaarschuwingssystemen hebben aangetoond, dat het aantal infectieperioden in het binnenland aanzienlijk groter is dan in het kustgebied. Daar komt nog bij, dat de bodemtypen in het binnenland vaak groeikrachtiger zijn, waardoor de vruchtbomen langer jong blad blijven vormen en daarmee gevoelig zijn voor de vorming van schurft.

Uit het voorgaande kan worden afgeleid, dat het natuurlijke weerstandsvermogen van het ecosysteem (klimaat, bodem en plantsysteem) in het binnenland kleiner is dan in het kustgebied. Als gevolg van dit verschil in weerstandsvermogen is het actieve stofverbruik bij schurftbestrijding in appelen in het binnenland ±15% hoger dan in het kustgebied.

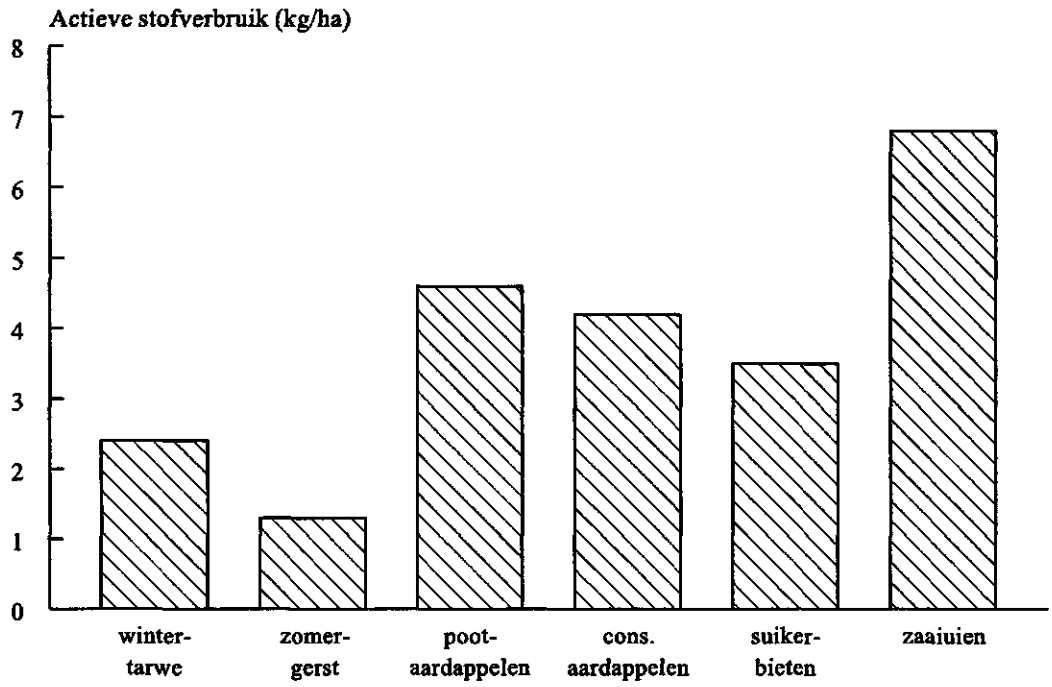
Opvallend hierbij is, dat de rassen die het meest vatbaar zijn voor schurft (zoals Golden Delicious en Jonagold) het meest worden geteeld in een omgeving (binnenland), waar de infectiekansen het grootst zijn. Eenzelfde patroon is gevonden bij consumptieaardappelen. De teelten met de grootste gevoeligheid voor Phytophthora (late oogst) worden in het binnenland geteeld. In dit gebied is de gevoeligheid voor deze ziekte ook het grootst. Dat betekent, dat weerstandsvermogens onbenut worden gelaten. Hierin is op korte termijn weinig te veranderen, omdat klimaat en grondsoort plaatsgebonden zijn. Op de lange termijn zijn rassen en teeltvarianten misschien wel te verplaatsen. Het beleid kan hierbij helpen door de ontwikkeling van rassen en teeltsystemen, eventueel ondersteund door een restrictief toelatingsbeleid van chemische bestrijdingsmiddelen.

Verschillen tussen gewassen/teeltwijzen

Verbruiksgegevens over onkruidbestrijdingsmiddelen (Brouwer et al., 1996) tonen grote verschillen tussen gewassen. Onkruiden blijken afhankelijk van het type gewas voor meer of minder problemen te zorgen. Figuur 4.5 geeft een beeld van het actieve stofverbruik bij onkruidbestrijding in de voornaamste akkerbouwgewassen.

De grote verschillen tussen gewassen worden voor een belangrijk deel veroorzaakt door het aantal groeidagen die de betreffende gewassen nodig hebben om tot een gesloten gewas te komen. Bij zomergerst duurt dat ongeveer één maand, bij aardappelen en suikerbieten ongeveer twee maanden en bij zaaiuien ongeveer drie maanden.

Door te schuiven met de zaai- en planttijden van de gewassen kan de tijdsduur tot een gesloten gewas worden beïnvloed. Bij hogere temperaturen verloopt de opkomst en de ontwikkeling van het gewas sneller. Over de invloed van zaai- en planttijd op het verbruik van herbiciden heeft het LEI geen empirische gegevens beschikbaar. Het Proefstation voor Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt geeft aan, dat het aantal bespuitingen tegen onkruid in suikerbieten met 20-30% toeneemt, als enkele weken eerder wordt gezaaid dan gemiddeld. Later zaaien dan gemiddeld biedt minder mogelijkheden vanwege een afnemende tijdwinst en een toenemende opbrengstderving.



Figuur 4.5 Actieve stofverbruik bij onkruidbestrijding in akkerbouwgewassen in 1995 (kg per hectare)

Uit het voorgaande kan worden afgeleid, dat het natuurlijke weerstandsvermogen van afzonderlijke gewassen tegen onkruiden sterk uiteen loopt, en dat dit weerstandsvermogen kan worden vergroot door vroege zaai- en planttijden te vermijden. Door extreem vroeg zaaien/planten te ontmoedigen lijkt een besparing van 10% op het herbicidenverbruik niet ondenkbaar. Afspraken rond goede landbouwkundige praktijk of vroegheids-restricties in het toelatingsbeleid kunnen hieraan bijdragen.

De biologische landbouw bestaat bij de gratie van de natuurlijke weerstandsvermogens van gebieden, bodems, gewassen en rassen. Voor de gewasbescherming kan immers geen gebruik worden gemaakt van chemisch-synthetische middelen. Deze vorm van landbouw kan daardoor een belangrijke rol spelen bij de vermindering van afhankelijkheid. Daarom is het belangrijk om inzicht te hebben in de motieven en voorwaarden voor omschakeling naar biologische landbouw. Daaruit kunnen aanwijzingen voor beleidsopties en milieueffecten worden afgeleid (zie paragraaf 6.3.3).

4.4.4 Ondernemersgedrag en beleidsstrategie

Een belangrijk aandachtspunt bij het inzetten van beleidsinstrumenten is de aansluiting bij het ondernemersgedrag. Het effect van een beleidsmaatregel zal groter of beter zijn naarmate hij beter inspeelt op de belangen van de ondernemer. Het krachtenspel van sterkten en zwakten, kansen en bedreigingen die het gedrag van de ondernemer bepalen, wordt in deze paragraaf nader uitgewerkt.

Uitgaande van de bestaande bedrijfsomstandigheden maakt de ondernemer een inschatting van de sterkten en zwakten binnen zijn bedrijf en de daarmee samenhangende

kansen en bedreigingen die daaruit voortvloeien. Het gedrag van de ondernemer (strategisch en tactisch) wordt vervolgens bepaald door de sterkte, zwakte, kans of bedreiging die hij als het belangrijkst ervaart.

Beleidsmakers kunnen het ondernemersgedrag beïnvloeden door zodanige voorwaarden te scheppen, dat de ondernemer andere sterkten, zwakten, kansen of bedreigingen als het belangrijkst gaat ervaren. Via onderzoek en voorlichting kunnen zwakten worden weggewerkt of sterkten worden uitgebouwd. Via regelgeving kunnen kansen of bedreigingen actueel worden gemaakt. In tabel 4.5 worden voorbeelden van sterkten en zwakten, kansen en bedreigingen die ondernemers als belangrijk ervaren. De voorbeelden zijn afgeleid uit de in de vorige paragraaf besproken voorbeelden.

Tabel 4.5 Voorbeelden van sterkten en zwakten, kansen en bedreigingen die ondernemers als belangrijk ervaren

Categorie	Omschrijving van voorbeelden
Sterkten	Weinig problemen met ziekten of plagen
	Grond genoeg voor ruime vruchtwisseling
Zwakten	Ziektegevoelige rassen of cultivars
	Onkruidgevoelige gewassen of percelen
Kansen	Verbetering afzetpositie door keurmerken
	Grotere waardering vanuit de samenleving
Bedreigingen	Zwak milieu-imago in de publieke opinie
	Versmalling middelenpakket door overheid

De vraag voor beleidsmakers is nu welke aanpak het meest kansrijk is, om ondernemers in de richting van vermindering van afhankelijkheid te trekken of te duwen. De studies naar de oorzaken van verschillen in middelenverbruik (Buurma, 1996 en Buurma, 1997) hebben geleerd, dat het ondernemersgedrag bij gewasbeschermingsproblemen vooral wordt bepaald door zwakten en bedreigingen. Bij grote problemen met de bescherming van gewassen zitten de ondernemers in de verdediging. Intern moeten zij zich verweren tegen onkruiden, ziekten en plagen. Extern hebben zij te maken met het verwijt van milieubederf als gevolg van een intensief middelenverbruik.

De uitweg voor de ondernemer zit in het terugdringen van de problemen. Via externe bedrijfsvergelijking en resistente rassen of cultivars kunnen zij uit hun verdedigende positie worden gehaald. Het onderzoek naar schurftbestrijding in appelen heeft geleerd, dat externe bedrijfsvergelijking de aandacht voor teeltmatige beheersing kan vergroten. Daarmee kan ook de aversie tegen milieumaatregelen van de overheid worden verkleind. Dreigen met versmalling van het middelenpakket kan gemakkelijk averechts werken. Het stellen van een voorwaarde aan de beschikbaarstelling van middelen, namelijk deelname aan bedrijfsregistratie (zoals bij dichloorvos) kan worden overwogen.

Het onderzoek naar motieven en voorwaarden voor omschakeling (Eshuis en Buurma, 1998) heeft geleerd, dat sterkten en kansen van doorslaggevend belang zijn bij

omschakeling naar biologische landbouw. Bij geringe problemen rond ziekten en plagen hebben ondernemers de energie om nieuwe uitdagingen aan te gaan. In vergelijking met de minder bedeelde collega's hoeven zij minder energie te besteden aan het bestrijden of verbergen van zwakten en bedreigingen. Zodoende blijft energie over om sterkten uit te bouwen en de daarmee gepaard gaande kansen te grijpen.

In dit geval zit de uitdaging voor de ondernemer in verbetering van zijn positie in de markt en in de samenleving. Via randwoorwaarden als het aanbieden van kennis over geïntegreerde of ecologische bedrijfssystemen en het instellen van keurmerken kan de ondernemer de stap naar een ecologische bedrijfsvoering maken. Bij het ontwikkelen van kennis verdienen kwaliteitsproductie, onkruidbeheersing en nutriëntenbeheer de meeste aandacht (Vereijken et al., 1998).

Uit het voorgaande kan worden afgeleid, dat vermindering van afhankelijkheid een traject beslaat dat begint bij vermindering van onkruid-, ziekte- en plaagdruk en dat eindigt bij toepassing van geïntegreerde en ecologische gewasbescherming. Voor elk deel van het traject zijn verschillende beleidsinstrumenten nodig. Voor het terugdringen van ernstige problemen is een insteek op zwakten en bedreigingen het meest effectief. Voor omschakeling van chemische naar ecologische gewasbescherming is een insteek op sterkten en kansen het meest effectief.

Blijft de vraag, hoeveel milieuwinst op de onderscheiden deeltrajecten valt te behalen. In hoofdstuk 4.4.3 zijn enkele indicaties gegeven van de verschillen in actieve stofverbruik tussen rassenpakketten (± 30%), teeltgebieden (± 15%) en zaai- en planttijden (± 10%). Deze indicaties geven de verschillen tussen 'de hoogste helft' en 'de laagste helft' in de bedrijvenbestanden, zodat de aangegeven percentages voor maximaal de helft van de bedrijven gelden. Daarnaast impliceren verschuivingen tussen rassen en teeltgebieden tijdrovende aanpassingen in productie en verwerking. Op een termijn van 10 jaar mag zodoende een verbruiksreductie van ± 15% (een kwart van 55%) worden verwacht.

Eveneens op een termijn van 10 jaar wordt verwacht, dat 10% van de bedrijven zal omschakelen naar een biologische bedrijfsvoering. Omdat bedrijven met een laag middelenverbruik het eerst omschakelen, zal de verbruiksvermindering niet veel meer dan 5% bedragen.

Vergelijking van de verwachte reductiepercentages uit het eerste traject (15%) en het tweede traject (5%) leidt tot de conclusie, dat insteken op zwakten en bedreigingen in de huidige verhoudingen meer effect zal sorteren dan insteken op sterkten en kansen. Hiermee is overigens niet gezegd, dat het huidige beleidsinstrumentarium te eenzijdig op gewasbescherming of biologische landbouw gericht zou zijn.

4.4.5 Beleidsopties voor vermindering van afhankelijkheid

In het voorafgaande is aangegeven, wat de meest perspectiefvolle aanpak is, als het gaat om het inspelen op ondernemersgedrag en het verminderen van middelengebruik. Daarbij ging het om beleidsmogelijkheden in de sfeer van zwakten en bedreigingen en in de sfeer van sterkten en kansen. In deze paragraaf worden suggesties gedaan voor een meer praktische invulling van de verschillende beleidsmogelijkheden

Zwakten en bedreigingen

Externe bedrijfsvergelijking en resistente rassen/cultivars bieden goede mogelijkheden om ernstige gewasbeschermingsproblemen aan te pakken. Bedrijfsvergelijking vereist het bijhouden op bedrijfsniveau van het middelenverbruik tegen onkruiden, ziekten en plagen in gewassen. Door vergelijking van het middelenverbruik via studieclubs krijgen de deelnemers sneller inzicht in de 'succesfactoren' voor een goede bestrijding.

Beleidsopties: *stimuleren van bedrijfsregistratie en bedrijfsvergelijking*
monitoren van middelenverbruik per schade-organisme

Resistente rassen en cultivars vormen een belangrijke mogelijkheid om de aantasting door ziekten en plagen terug te dringen. Een belangrijk aandachtspunt in relatie met de vermindering van afhankelijkheid is, dat veredeling en rassenonderzoek gericht zijn op eigenschappen en omstandigheden die gebruikelijk zijn bij gangbare bedrijfssystemen. Rassen of selecties die beter passen bij lagere bemestingsniveaus of andere planttijden (zoals gebruikelijk in geïntegreerde teeltsystemen) komen zodoende niet in beeld.

Beleidsopties: *ondersteuning van 'ecologisch gericht' rassenonderzoek*
monitoren van het gebruik van resistente rassen/cultivars

De aandacht voor externe bedrijfsvergelijking en resistente rassen en cultivars kan worden versterkt door regelgeving. Voorzichtigheid is hierbij geboden, omdat regelgeving goed gedrag (zoals bedrijfsregistratie en bedrijfsvergelijking) niet moet afstraffen. Een goede mogelijkheid lijkt een koppeling tussen het bijhouden van het middelenverbruik en de verkrijgbaarheid van 'zware' middelen, zoals bij dichloorvos het geval is. Een dergelijke koppeling beloont het bewust bezig zijn met het middelenverbruik, en kan bijvoorbeeld worden ondergebracht in een certificatiesysteem.

Beleidsopties: *verkrijgbaarheid van middelen koppelen aan certificatiesysteem*
monitoren van de breedte van het beschikbare maatregelenpakket

Sterkten en kansen

Omschakelen naar geïntegreerde gewasbescherming vergt veel vindingrijkheid van de ondernemer, omdat veel componenten moeten worden samengevoegd tot een nieuw geheel. Door kennisuitwisseling tussen omschakelaars, voorlichters en onderzoekers kan de positie van de omschakelaars aanzienlijk worden versterkt. Onkruidbeheersing dient daarbij speciale aandacht te krijgen, mede vanwege schaarste aan losse arbeid.

Beleidsopties: *actief ondersteunen van participatieve kennisontwikkeling*
verspreiding van beproefde technieken via vakbladen e.d.

De extra inspanningen voor geïntegreerde gewasbescherming en daarmee voor een schoner product en een schoner milieu verdienen een vorm van beloning of erkenning. Keurmerken en fiscale voordelen zijn mogelijkheden in die richting. Een keurmerk kan re-

sulteren in betere afzetmogelijkheden en soms betere prijzen. Binnen het overheidsbeleid verdienen fiscale voordelen voor bedrijven die schoon produceren de aandacht.

Beleidsoptie: *fiscale voordelen voor bedrijven die schoon produceren*

4.4.6 Conclusies

Onder 'vermindering van afhankelijkheid' wordt verstaan het terugdringen van de aantastingsdruk door onkruiden, ziekten en plagen door structurele aanpassing van de productieomstandigheden. Daarbij wordt gedacht aan een pro-actieve aanpak, waarbij zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van de natuurlijke weerstandsvermogens van gebieden, bodems, gewassen en rassen.

Het gedrag van de ondernemer wordt sterk bepaald door zijn beleving van de sterkten en zwakten binnen zijn bedrijf en de kansen en bedreigingen die daaruit voortvloeien. Vanuit die beleving ontwikkelt hij een strategisch gedrag (bedrijfsontwikkeling) en een tactisch gedrag (bedrijfsvoering). Beleidsmakers kunnen het gedrag beïnvloeden door er voor te zorgen, dat de ondernemer andere sterkten, zwakten, kansen of bedreigingen als het belangrijkst gaat ervaren.

Vermindering van afhankelijkheid beslaat een traject, dat begint bij het terugdringen van de onkruid-, ziekte- en plaagdruk en dat uitmondt in toepassing van geïntegreerde en ecologische gewasbescherming. Voor elk deel van het traject zijn verschillende beleidsinstrumenten nodig. Voor het eerste deel van het traject is een insteek op zwakten en bedreigingen het meest effectief. Op het tweede deel van het traject biedt een insteek op sterkten en kansen betere perspectieven.

Gezien de diversiteit in bedrijfsomstandigheden c.q. ontwikkelingtraject is een divers beleidsinstrumentarium nodig, dat de achterblijvers aanzet tot een pro-actieve aanpak van onkruid-/ziekte-/plaagproblemen, en dat de voorlopers overhaalt tot omschakeling naar biologische landbouwmethoden. Uit het oogpunt van milieubelasting heeft het aanzetten van achterblijvers meer effect. Uit het oogpunt van duurzaamheid heeft het vergroten van de groep voorlopers waarschijnlijk meer effect.

De belangrijkste beleidsopties voor terugdringen van de onkruid-/ziekte-/plaagdruk zijn aanmoediging van bedrijfsregistratie en -vergelijking en ontwikkeling van 'ecologische' rassen. Deze opties kunnen worden versterkt door koppeling van de verkrijgbaarheid van middelen aan bedrijfscertificering. De belangrijkste beleidsopties voor omschakeling naar geïntegreerde gewasbescherming zijn participatieve kennisontwikkeling en fiscale voordelen voor bedrijven die schoon produceren (vergroening fiscaal stelsel). Om het effect van deze maatregelen te kunnen volgen, is monitoring van middelenverbruik, van rassenkeuze en van de breedte van het maatregelenpakket noodzakelijk.

5. Water

5.1 Inleiding

De wateronttrekking op land- en tuinbouwbedrijven wordt niet alleen beïnvloed door de ontwikkeling van en het management in de agrarische sector, maar ook door de ontwikkelingen elders in de maatschappij. In een aantal voorbeelden zal aangegeven worden dat het waterverbruik door de landbouw samenhangt met keuzes elders in de samenleving. Zo is recentelijk onderzoek afgerond naar de rol van landbouwbedrijven bij de bodemdaling, onder meer veroorzaakt door gaswinning, zoutwinning en inklinking van veen (Van der Ham et al., 1998). De inklinking van veen blijkt groter te zijn, naarmate het slootpeil lager is. Om uit de vicieuze cirkel van klink en peilverlaging te komen, overweegt de provincie Friesland om de zakking van de bodem tijdelijk niet te volgen met aanpassing van het slootpeil. Alhoewel er in het Friese weidegebied niet veel beregend wordt, kan deze overweging consequenties hebben voor de onttrekking van water voor beregeningsdoeleinden.

In 2020 zal - bij voortzetting van het huidige beleid - het natuurareaal dat verdroogd is, met maximaal 40% verminderd kunnen zijn ten opzichte van 1985 (RIVM, 1997). Dat betekent dat er dan nog circa 60% van het oorspronkelijke verdroogde areaal resteert. Antiverdrogingsmaatregelen voor natuurgebieden zijn het verminderen of zelfs stopzetten van grondwateronttrekking en waterhuishoudkundige maatregelen, zoals peilverhoging en waterconservering. De vraag blijft in hoeverre de onttrekking van water door de landbouw beïnvloed zal worden door deze anti-verdrogingsmaatregelen.

Naast de omvang van de onttrekking zijn ook veranderingen in waterkwaliteit van belang, evenals de eisen die daaraan gesteld worden. Het actieprogramma 'Waterkwaliteit en diergezondheid' beoogt actie te ondernemen om de waterkwaliteit in samenhang met eventuele risico's voor diergezondheid aan te pakken. Dit actieprogramma, dat zal worden opgesteld door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, andere (lagere) overheden, het landbouwbedrijfsleven en de Stichting Natuur en Milieu, vloeit voort uit de aanbevelingen van een rapport aangaande riooloverstorten. De activiteiten omvatten onder andere het opstellen en uitvoeren van programma's gericht op de sanering van risicovolle riooloverstorten, het uitvoeren van een 'quickscan' om te bezien of het gewenst is om - ter verbetering van de waterkwaliteit - op korte termijn aanpassingen te doen in de waterhuishoudkundige infrastructuur in bepaalde gebieden.

Het initiatief Keten Kwaliteit Melk stelt kwaliteitseisen aan het drinkwater voor het vee en het spoelwater voor reiniging van de melkinstallatie. Voor het jaar 2000 zullen alle melkveehouderijbedrijven aan deze eisen moeten voldoen om melk aan de deelnemende zuivelondernemingen te mogen leveren. Naar aanleiding van de ziekte bruinrot in aardappelen, worden er eisen gesteld aan de kwaliteit van het beregeningswater. Deze eisen kunnen leiden tot een verandering in het gebruik van de verschillende soorten water.

De genoemde ontwikkelingen zullen ongetwijfeld invloed hebben op het gebruik van water door de landbouw. Om daarin meer inzicht te krijgen is eerst een overzicht nodig over het huidige waterverbruik door de sector.

5.2 Wateronttrekking door de land- en tuinbouw tussen 1990 en 1996

In deze paragraaf wordt nagegaan hoe de onttrekking van water door de agrarische sector zich tussen 1990 en 1996 ontwikkeld heeft. Mogelijk zijn er trends te ontdekken in hoeveelheden en substituties tussen de diverse soorten water (grondwater, oppervlaktewater, leidingwater) en zijn er verklaringen te geven voor de gevonden ontwikkelingen. Van 1994 op 1995 is het verbruik van drink- en spoelwater met 7% gedaald (Brouwer et al., 1997). De vraag is of deze daling mede het gevolg is van de prijsstijging van het leidingwater, de grondwaterbelasting, of door een strakker waterregime in de intensieve veehouderij. Van belang is ook na te gaan waar de groei van het aantal grondwaterputten (putten en ondergrondse leidingen) zich concentreert. Vervolgens is van belang of er ontwikkelingen gesignaleerd kunnen worden bij de beregening. Deze vragen komen in het vervolg van deze paragraaf aan de orde.

Beschikbaarheid van gegevens

Het Bedrijven-Informatienet van het LEI biedt gegevens over wateronttrekking voor beregening en het verbruik van leidingwater door landbouwbedrijven. Voor andere toepassingen dan beregening, zoals drinkwater voor het vee, reinigingswater en spoelwater, is geen informatie beschikbaar. Evenmin is informatie beschikbaar omtrent de herkomst van water, behalve voor toepassing in beregening. Een totaal overzicht van de onttrekking van water is dus op basis van deze bron moeilijk te geven.

Gegevens omtrent de onttrekking van water voor beregeningsdoeleinden zijn bekend voor 1992 en voor de boekjaren 1994/95 - 1996/97. In 1992 is eenmalig een aanvullende enquête gehouden, met vragen over onder andere watergebruik, bestemming en herkomst en pompcapaciteit op bedrijven (Dijk et al., 1994). Vanaf 1994/95 wordt voor de akkerbouw- en veehouderijbedrijven - dus niet voor de tuinbouwbedrijven - jaarlijks vastgelegd hoeveel water voor beregeningsdoeleinden wordt onttrokken. De steekproef omvat ruim 1100 akkerbouw- en veehouderijbedrijven, die ongeveer 65.000 bedrijven representeren. Vanaf 1991/92 worden het gebruik en de kosten van leidingwater geregistreerd op zowel landbouw- als tuinbouwbedrijven. Het gebruik van water voor privé doeleinden blijft buiten beschouwing.

Wateronttrekking voor beregening

In deze paragraaf wordt de ontwikkeling tussen 1992 en 1996 in de onttrekking van water voor beregeningsdoeleinden op landbouwbedrijven (exclusief tuinbouwbedrijven) beschreven. Uit tabel 5.1 blijkt dat ongeveer 30% van deze bedrijven beregent.

De onttrekking van water voor beregening was in 1996 ongeveer 30 miljoen m^3 (11,5%) lager dan het voorafgaande jaar. Daarentegen was het areaal wat minstens een-

maal werd beregend, slechts 4% kleiner. Het watergebruik per hectare was in 1996 dus lager dan in 1995, ondanks het feit dat in 1996 de totale neerslag (KNMI, meetpunt De Bilt) kleiner was dan in het toch al droge jaar 1995. De neerslag over geheel 1996 bedroeg 694 mm, terwijl in 1995 804 mm neerslag is gevallen (CBS/LEI-DLO, 1997).

Tabel 5.1 Beregend areaal en verbruik van water naar herkomst op landbouwbedrijven (exclusief tuinbouw), 1992-1996

	1992	1994	1995	1996
Aantal bedrijven dat heeft beregend	18.721	17.839	21.372	18.930
Idem, in % van het totaal aantal	29	27	33	29
Beregend areaal (ha)	270.561	253.438	321.574	308.735
Onttrekking van water (miljoen m^3)	184,2	175,2	259,9	230,1
waarvan (in procenten):				
- grondwater	71,3	72,0	66,8	60,7
- oppervlaktewater	28,7	18,5	19,1	29,2
- grond- en oppervlaktewater	n.b.	8,2	12,7	9,8
- andere herkomst	n.b.	1,3	1,4	0,3
Gemiddelde gift (mm/ha)	68	69	81	75

n.b. = niet bekend
Bronnen: 1992/93: Dijk et al. (1994); andere jaren: Bedrijven-Informatienet.

Op grond van een correlatieanalyse voor de periode 1976-1996 blijkt er een redelijk positief verband te bestaan tussen het beregende areaal en de gemiddelde temperatuur (correlatie = 0,598) en het aantal uren zonneschijn (correlatie = 0,626). De neerslag (mm, De Bilt), de gemiddelde temperatuur (graden Celsius, De Bilt) en het aantal uren zonneschijn hebben betrekking op het groeiseizoen (mei - augustus). Beregening vindt vooral plaats in deze groeiperiode. Vervolgens blijkt er een redelijk negatief verband te bestaan tussen het beregende areaal en de neerslag (correlatie = -0,459). Dit betekent dat het beregende areaal toeneemt naarmate de gemiddelde temperatuur hoger is, het aantal uren zonneschijn groter of de neerslag lager. Ook blijkt uit de analyse dat het beregende areaal toeneemt in de tijd (correlatie = 0,569), terwijl de weersomstandigheden niet in dezelfde mate correleren met de tijd. Naast weersomstandigheden spelen andere factoren dus in toenemende mate een rol bij de beslissing om te gaan beregenen. Een belangrijke kanttekening bij deze analyse is dat het beregende areaal is afgezet tegen de weersomstandigheden in De Bilt, zodat regionale verschillen niet meegenomen zijn. De regionale verschillen kunnen leiden tot een sterker verband tussen het beregende areaal en het weer.

Van grondwater naar oppervlaktewater

Het aandeel van het grondwater daalt in de periode van ruim 71% naar ongeveer 60% en het aandeel van het oppervlaktewater stijgt met 10 procentpunten. De dalende tendens in het aandeel van het grondwater blijkt niet samen te hangen met de ontwikkeling in de omvang van het beregende areaal; immers in 1995, waarin een record areaal werd bere-

gend, is het percentage lager dan in 1994. Vervolgens daalt in 1996 het beregende areaal, terwijl het percentage grondwater afneemt. De locatie van het beregende areaal zou ook een verklaring van de verlaging van het aandeel van het grondwater kunnen zijn. Immers, afhankelijk van de neerslag kan in het ene jaar beregening vaker nodig zijn in gebieden waar relatief veel grondwater wordt gebruikt, terwijl in een ander jaar juist in een gebied waar relatief veel oppervlaktewater wordt gebruikt, beregening gewenst is.

Het aandeel van de provincies Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg in het totale beregende areaal (voornamelijk grondwateronttrekking) varieert in de periode 1994-1996 van 71 tot 75%. Dit betekent dat geen grote verschuivingen hebben plaatsgevonden in de locatie van het beregende areaal. Op grond hiervan mag worden geconcludeerd dat grondwater gesubstitueerd wordt door oppervlaktewater. Voor deze verschuiving is een aantal verklaringen denkbaar:

- de invoering in 1995 van de grondwaterbelasting betekent een kostenstijging voor de onttrekking van grondwater en kan leiden tot een omschakeling naar een andere herkomst;
- het bewuster omgaan met water, bijvoorbeeld door toepassing van een beregeningsplanner of als gevolg van beregeningsverboden. Deze ontwikkelingen zijn voornamelijk van belang in de gebieden waar veel grondwater wordt onttrokken. Het project Beregenen op Maat is in 1998 op grote schaal gestart. De gevolgen daarvan voor het watergebruik zullen de komende jaren duidelijk worden.
- projecten waar verdroging wordt tegengegaan door middel van maatregelen voor de waterhuishouding (peilverhoging en waterconservering). Het is moeilijk te schatten om hoeveel hectares het gaat, de locatie ervan en het effect op de wateronttrekking in de landbouw. Een hogere grondwaterstand heeft tot gevolg dat minder snel hoeft te worden beregend.

De provincies waar veel grondwater wordt onttrokken voor beregeningsdoeleinden (Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg) zijn overigens niet de enige waar verdroging van natuurgebieden plaatsvindt. Voor deze provincies is gekeken hoe het percentage grondwater in de totale hoeveelheid water voor beregening is veranderd. In de jaren 1994-1996 neemt in Noord-Brabant het percentage grondwater (1996: 85,8%) in de totale onttrekking toe, in de provincies Overijssel (1996: 60,6%), Gelderland (1996: 60,0%) en Limburg (1996:79,5%) neemt het percentage daarentegen af. In Noord-Brabant wijkt niet alleen de trend in het aandeel van het grondwater af van het landelijke beeld, maar ook het beregende areaal was in 1996 hoger dan in 1995 en 1994. Het hoge aandeel van het grondwater in Noord-Brabant en Limburg heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat oppervlaktewater daar minder voorhanden is, zodat minder snel alternatieve bronnen ingezet kunnen worden.

Samengevat kan worden gesteld dat het aandeel van het grondwater in de totale beregening daalt, terwijl gelijktijdig het aandeel van het oppervlaktewater stijgt. Grondwater wordt dus gesubstitueerd door oppervlaktewater. Regionaal kan de situatie verschillen van het landelijke beeld. Zo is in Noord-Brabant zowel het beregende areaal, als het aandeel van het grondwater in de beregening toegenomen in de genoemde periode. De ontwikkelingen in Overijssel, Gelderland en Limburg sluiten wel min of meer aan bij het landelijke beeld.

Putten en ondergrondse leidingen

Het opgepompte water uit putten en ondergrondse leidingen kan onder andere gebruikt worden voor beregening, als drinkwater en als spoel- en reinigingswater. In tabel 5.2 wordt de ontwikkeling geschetst van het aantal putten en ondergrondse leidingen ten behoeve van de wateronttrekking. De cijfers kunnen een onderschatting zijn van het werkelijke aantal putten. Voor 1992 is berekend dat 12.232 bedrijven met grondwater hadden beregend (Dijk et al., 1994). Dit is meer dan de ruim 9.600 bedrijven die in bezit zijn van een of meerdere putten. Een verklaring voor deze beperkte registratie kan zijn dat putten niet meer op de bedrijfsbalans voorkomen (afgeschreven zijn) en zodoende niet worden geregistreerd in het Bedrijven-Informatienet. Nieuwe putten zullen wel in de registratie worden opgenomen, omdat deze investering tot uiting komt in de boekhouding.

In het jaar 1989 (niet in de tabel) waren er ruim 11.700 putten en ondergrondse leidingen geregistreerd, hetgeen meer is dan in 1990. De stijging in 1991 met 21,5% ten opzichte van 1990 is voor een deel te wijten aan het geringe aantal in 1990. Zowel het aantal bedrijven met een of meerdere putten als het gemiddeld aantal putten per bedrijf neemt in de periode 1990-1996 toe. Hieruit mag niet automatisch worden geconcludeerd dat er een toename in het gebruik van grondwater plaatsvindt. Wel wordt de mogelijkheid groter om grondwater te gebruiken.

Vergelijking van tabel 5.1 en 5.2 leidt tot de conclusie dat een toename van het aantal putten en ondergrondse leidingen niet automatisch een groter verbruik van water voor beregening met zich meebrengt. Over het gebruik van grondwater voor andere doeleinden is geen informatie bekend. Dijk et al. (1994) geven aan dat ongeveer de helft van het aantal bedrijven dat grondwater onttrekt, dit water ook gebruikt als drinkwater voor het vee. Een mogelijke relatie tussen het leidingwatergebruik en grondwaterputten wordt in het vervolg van de paragraaf onderzocht.

Tabel 5.2 Putten en ondergrondse leidingen op landbouwbedrijven, 1990-1996

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Aantal putten en ondergrondse leidingen	10.923	13.273	13.836	14.232	15.316	17.480	18.585
Index van het aantal putten (1990 = 100)	100	121,5	126,7	130,3	140,2	160,0	170,1
Aantal bedrijven met minimaal een put	8.181	9.528	9.609	10.122	11.001	12.054	12.220
Gemiddeld aantal putten per bedrijf	1,34	1,39	1,44	1,41	1,39	1,45	1,52

Bron: Bedrijven-Informatienet.

In eerste instantie lijkt het tegenstrijdig dat het aandeel van het grondwater in de totale onttrekking van water voor beregening afneemt en dat daarnaast het aantal bedrijven met een of meerdere putten, alsmede het aantal putten toeneemt. Naast het gebruik voor andere doeleinden dient de verklaring gezocht te worden in regionale verschillen. In Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg wordt veel beregend en is ook het aandeel van het grondwater in de wateronttrekking hoog. In 1996 is 83% van het totaalaantal putten gesitueerd in die vier provincies. Vooral in Noord-Brabant is een stijging van het aantal putten waargenomen, wat mogelijk mede een verklaring vormt voor de toename van het aandeel van het grondwater in de ontrekking. In Gelderland en Overijssel gaat een afname van het aandeel grondwater in de beregening samen met een fluctuatie, respectievelijk een licht dalende tendens in het aantal putten. In de provincie Limburg stijgt het aantal putten, maar is een daling geconstateerd van het aandeel van het grondwater voor beregening.

Hoewel het interessant zou zijn om te weten of het toenemende aantal putten wordt gebruikt voor beregening of voor andere doeleinden, kan daarin geen inzicht worden geboden. Wel is aan te geven welk deel van de bedrijven een of meerdere putten heeft en geen grondwater gebruikt voor beregening. In 1994 waren dit zo'n 3.100 bedrijven, in 1995 bijna 2.200 en in 1996 2.900. In het droge jaar 1995 werden op veel bedrijven de putten gebruikt om te beregenen en zodoende zijn er minder putten uitsluitend gebruikt voor andere bestemmingen. De bedrijven met een of meerdere putten, maar waar geen beregening uit grondwater plaatsvindt, namen in de jaren 1994, 1995 en 1996 respectievelijk 23, 16 en 17% van het totaalaantal putten voor hun rekening. Uit deze korte periode is overigens geen trend af te leiden.

Samenvattend kan worden gezegd dat zowel het aantal bedrijven met een of meerdere putten en ondergrondse leidingen, als het aantal putten in de loop van de tijd is toegenomen. Het gemiddeld aantal putten per bedrijf gaat ook omhoog. Een stijging van het aantal putten leidt niet direct tot een toename van het gebruik van grondwater voor beregening. Over het gebruik voor andere doeleinden is niet veel te zeggen. Het aantal bedrijven met een of meerdere putten die niet gebruikt worden voor beregening, fluctueert en lijkt afhankelijk te zijn van het weer in het betreffende jaar.

Verbruik van leidingwater

Water uit het leidingnet wordt op land- en tuinbouwbedrijven vooral gebruikt als drinkwater voor vee, spoel- en reinigingswater en voor koeling. Tabel 5.3 geeft hierover informatie. Deze gegevens zijn beschikbaar vanaf 1991/92.

Op basis van het Bedrijven-Informatienet is het leidingwaterverbruik door de land- en tuinbouwbedrijven in 1996 op 81,3 miljoen m^3 geschat. Gezien het feit dat een deel van de bedrijven niet in deze steekproef is vertegenwoordigd, zal het totale verbruik door de land- en tuinbouw in de orde van grootte van 90-95 miljoen m^3 liggen.

Het percentage akkerbouw- en veehouderijbedrijven dat water betrekt van het leidingnet is de afgelopen jaren licht gedaald. Daarentegen stijgt het aantal tuinbouwbedrijven dat water van het leidingnet betrekt. De totale onttrekking van land- en tuinbouwbedrijven is in de periode 1991-1996 met 15% afgenomen, terwijl de kosten als gevolg van hogere prijzen voor water in deze periode fors stegen.

Tabel 5.3 Verbruik van leidingwater op land- en tuinbouwbedrijven, 1991-1996

		1991	1992	1993	1994	1995	1996
Aantal bedrijven dat leiding-							
water onttrekt:	- landbouw	59.237	58.996	58.679	59.794	58.648	56.423
	- tuinbouw	8.590	8.878	9.328	9.246	13.015	13.471
In procenten van totale aantal							
bedrijven:	- landbouw	92	92	92	90	89	88
	- tuinbouw	67	68	69	70	68	73
Totale onttrekking (miljoen m^3)		96,1	96,4	93,3	86,8	87,6	81,3
Totale kosten (miljoen gulden)		114,5	124,6	133,1	140,1	165,4	168,3
Gemiddelde prijs (gulden/m^3)		1,19	1,29	1,43	1,61	1,89	2,07

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Ongeveer 10% van de landbouwbedrijven en 30% van de tuinbouwbedrijven gebruikt geen leidingwater. Deze bedrijven komen in alle sectoren voor. Niet bekend is welke alternatieve bronnen deze bedrijven hebben. Waarschijnlijk zal hemelwater en grondwater gebruikt worden. Landbouwbedrijven die geen gebruik maken van het waterleidingnet, hebben in 80% van de gevallen ook geen grondwaterput, of is deze althans niet geregistreerd in het Bedrijven-Informatienet. In deze groep van bedrijven komen zowel akkerbouw-, als graasdier- en hokdierbedrijven voor. Voor de behoefte aan water zijn deze bedrijven aangewezen op onder meer hemelwater en oppervlaktewater.

De daling van het leidingwatergebruik is deels een gevolg van de vermindering van het aantal bedrijven, die tussen 1991 en 1996 10% bedroeg (CBS/LEI-DLO, 1997). Daarnaast hebben een bewuster gebruik, minder verspilling en hergebruik van water geleid tot een lager verbruik per bedrijf.

Aan de ene kant wordt een afname van het leidingwatergebruik geconstateerd en anderzijds een toename van het aantal putten en ondergrondse leidingen. Alhoewel niet bewezen, kunnen deze ontwikkelingen wijzen op een substitutie van leidingwater door grondwater. Door het steeds duurder worden van het leidingwater, waar de grondwaterbelasting ook aan bijdraagt, is het niet ondenkbaar dat bedrijven deels overschakelen op een eigen waterbron. Grondwateronttrekking op het eigen bedrijf is onder bepaalde voorwaarden vrijgesteld van de grondwaterbelasting.

Conclusies

Het beregende areaal en het gebruik van water voor beregening zijn ten dele afhankelijk van het weer in een bepaald jaar. Het aandeel van het grondwater in het totale watervolume voor beregening neemt af, terwijl het aandeel van het oppervlaktewater de afgelopen jaren is toegenomen. Daarbij vindt substitutie plaats van grondwater door oppervlaktewater. Regionaal kan de situatie afwijken van het landelijk beeld. Zo is in Noord-Brabant het beregende areaal en het aandeel van het grondwater in de beregening toege-

nomen. In Overijssel, Gelderland en Limburg wordt het landelijke beeld wel min of meer bevestigd.

Het aantal bedrijven met een of meerdere putten en ondergrondse leidingen, alsmede het aantal putten groeit in de periode 1990-1996. Het gemiddeld aantal putten per bedrijf neemt eveneens toe. Een stijging van het aantal putten leidt niet direct tot een toename van het gebruik van grondwater. Het aantal bedrijven met een of meerdere putten die niet gebruikt worden voor beregening, fluctueert en lijkt afhankelijk te zijn van het weer.

Het gebruik van leidingwater in de land- en tuinbouwsector was in 1996/97 zo'n 15% lager dan in 1991/92, mede doordat het verbruik per bedrijf omlaag ging. Het percentage landbouwbedrijven dat water betrekt van het waterleidingnet neemt af, terwijl het percentage tuinbouwbedrijven toeneemt. Uit de analyse is geen totaalbeeld te destilleren van het watergebruik naar herkomst en bestemming. Slechts een enkele indicatie wijst op substitutie van de verschillende typen water. Met een aanvullende enquête in 1998 onder alle bedrijven uit het BedrijvenInformatienet wordt getracht een completer beeld te krijgen.

5.3 Waterverbruik door de voedings- en genotmiddelenindustrie

De voedingsindustrie had in 1996 een aandeel van bijna 27% in het totale industriële zoetwaterverbruik (excl. delfstoffen en electriciteitscentrales). Grondwater is met een verbruiksaandeel van 56% de belangrijkste zoetwaterbron van de voedingsindustrie, op de tweede plaats gevolgd door leidingwater (38,4%). In het totale industriële verbruik van zoet grondwater had de voedingsindustrie een aandeel van 38,2%. Zowel voor de totale industrie als voor de voedingsindustrie geldt dat ongeveer een derde van het zoete grondwater wordt verbruikt als koelwater (tabel 5.4). Dit is beduidend minder dan in 1991, toen de voedingsindustrie nog ongeveer de helft van het zoete grondwater voor koeling verbruikte.

Tabel 5.4 Watervoorziening van de totale industrie en van de voedingsindustrie, 1996 (mln m^3)

	Industrie	Voedingsindustrie	Aandeel voedingsindustrie (%)
Saldo ontvangen en geleverd			
leiding water	213,9	48,0	22,4
w.o. voor koeling	48,4	3,7	7,6
Zelfgewonnen grondwater			
zoet	182,7	69,8	38,2
w.o. voor koeling	66,0	22,4	33,9
brak of zout	26,2	3,1	11,8
w.o voor koeling	23,5	1,9	8,1
Zelfgewonnen oppervlaktewater			
zoet	557,4	123,7	22,2
w.o voor koeling	483,7	116,6	24,1
brak of zout	1.542,1	2,9	0,2
w.o voor koeling	1.482,2	2,9	0,2
Zoetwaterverbruik	470,3	124,9	26,6

Bron: CBS.

Het totale zoetwaterverbruik van de voedingsindustrie lag in 1996 met 125 miljoen m^3 op hetzelfde niveau als in 1991, toen dit 123 miljoen m^3 bedroeg. Dit is het laatste jaar waarover gedetailleerde gegevens naar bedrijfsgroepen beschikbaar zijn. Uit die gegevens blijkt dat binnen de voedingsindustrie de zuivel- en melkproductenindustrie en de zetmeelindustrie de grootste zoetwaterverbruikers zijn met aandelen van respectievelijk 20,1% en 17,0%. Het belang van grondwater als bron van zoet water is de afgelopen jaren afgenomen. In 1996 bedroeg het verbruik zo'n 10% minder dan in 1991 (77 miljoen m^3). In laatstgenoemd jaar waren de slachterijen- en vleesindustrie en de zuivel- en melkproductenindustrie verantwoordelijk voor ongeveer 40% van het verbruik van zoet grondwater.

6. Enkele aspecten van landbouw en milieu

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden enkele algemene aspecten van de relatie tussen de agrarische sector en het milieu besproken. In de eerstvolgende paragraaf wordt nader ingegaan op milieuzorgsystemen in de sierteelt. In paragraaf 6.3 wordt aandacht besteed aan de ontwikkeling van de biologische landbouw. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een beschouwing over de milieubelasting door de kunstmestindustrie.

6.2 Milieuzorg in de sierteelt

Niet alleen de overheid stimuleert de agrarische bedrijven om op een meer milieuvriendelijke manier te produceren. Ook in de markt zijn partijen actief om zich op dit terrein te profileren. Een van de activiteiten is het Milieu Project Sierteelt (MPS). Dit project is in 1993 opgezet door de bloemenveilingen in samenwerking met de telersorganisaties LTO/NTS. MPS kan voor alle sierteeltgewassen binnen de glastuinbouw toegepast worden. Aan een uitbreiding richting boomkwekerijgewassen en bloembollen wordt gewerkt. Voor andere tuinbouwgewassen zoals paddestoelen, vollegrondsgroenten, glasgroenten en fruitgewassen is het project Milieubewuste Teelt (MBT) ontwikkeld. In deze paragraaf worden alleen de ontwikkelingen van MPS beschreven. MBT beoogt in grote lijnen hetzelfde, maar tracht dit op een iets andere wijze te realiseren.

Het doel van MPS is om de milieuzorg op de bedrijven te stimuleren, door het ontwikkelen van instrumenten om de milieubelasting te verlagen en om inzicht te krijgen in de prestaties van een bedrijf op milieugebied. Op deze wijze hoopt de Stichting MPS te bereiken dat het milieu-imago wordt verbeterd, een groter draagvlak wordt verkregen voor milieuvriendelijke productiemethoden bij telers en maatschappelijke organisaties, een milieukwalificatie van bedrijven wordt gerealiseerd en dienstverlening kan worden geboden aan marktpartijen (Anonymus, 1994). Voor zowel energie, als nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen vormt het verbruik een goede indicator voor de milieubelasting, maar ook andere factoren kunnen een rol spelen, zoals het type middelen en toedieningstechniek. Vooral bij gewasbeschermingsmiddelen wordt de milieubelasting behalve door de hoeveelheid middelen sterk beïnvloed door het soort middel en de wijze van toediening.

De systematiek van MPS

Om het bovenvermelde doel te bereiken heeft MPS een registratie- en informatiesysteem ontwikkeld. Binnen dit systeem worden het verbruik van energie, gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen, maar ook gegevens over afval door de telers

geregistreerd. Deze gegevens worden omgezet in een kwalificatie. Er zijn drie kwalificaties mogelijk, namelijk A, B of C. Deze omzetting gaat als volgt te werk:

a) Binnen een gewas(groep) worden de bedrijven ingedeeld naar verbruik op een bepaald milieuveld, bijvoorbeeld energie. De verbruikscijfers worden gebaseerd op een voortschrijdend jaarverbruik waarbij het jaar onderverdeeld is in 13 perioden van 4 weken;
b) Per gewas zijn boven- en ondergrenzen opgesteld voor punten die bedrijven kunnen behalen. De ondergrens (0 punten) wordt bepaald door het gemiddelde verbruik van de 20% bedrijven met hoogste verbruik in een bepaald gewas. De bovengrens is afhankelijk van het milieuveld en wordt bepaald door het gemiddelde van de 20% bedrijven met het laagste verbruik;
c) Tussen de boven- en ondergrens zijn lineair punten te verdelen. Het maximum aantal voor de onderdelen gewasbescherming, energie, meststoffen en afval bedraagt respectievelijk 40, 30, 20 en 10 punten. Buiten dit traject is het aantal punten gelijk aan nul (bij zeer hoge verbruiken) of gelijk aan het maximaal aantal te behalen punten (bij zeer lage verbruiken). Voor sommige gewassen zijn voorlopige grenzen ingesteld die na een jaar registratie bekeken worden en eventueel aangepast;
d) De puntentotalen over de vier milieuvelden bepalen de milieuklasse waarin een bedrijf terechtkomt. Klasse A is de hoogste klasse, daarvoor zijn minimaal 70 punten nodig in 1998. Klasse B geldt voor het traject van 55 tot 70 punten en Klasse C voor de bedrijven met minder dan 55 punten of voor bedrijven die nog geen jaar geregistreerd hebben binnen MPS. Vier keer per jaar worden de bedrijven gekwalificeerd.

Het interessante van de methodiek van MPS is dat de 'lat' gebaseerd is op de werkelijke bedrijfsomstandigheden. Indien de bedrijfsomstandigheden in een bepaalde teelt zich in de loop der jaren wijzigen, kan de 'lat' hoger gelegd worden. Hoe dit in zijn werk zal gaan is nog niet duidelijk.

Energie-efficiëntie niet eenduidig gedefinieerd

Bij MPS wordt een andere definitie gehanteerd omtrent de verbetering van de energie-efficiëntie dan bij de Meerjarenafspraak Energie (MJA-E). Binnen MPS kan verbetering alleen plaatsvinden door vermindering van het energiegebruik per eenheid oppervlakte. Binnen de MJA-E is de efficiëntie gedefinieerd als de hoeveelheid energie per eenheid product (zie paragraaf 2.1). Een productiestijging bij een gelijk energiegebruik leidt dus tot verbetering van de efficiëntie. Ten aanzien van de bedrijfsmilieuplannen, die een instrument vormen in het kader van het Convenant Glastuinbouw en Milieu (GLAMI), vindt een discussie plaats over de invulling van de term energie-efficiëntie. Momenteel wordt een pilotproject onder een paar honderd glastuinders uitgevoerd om de consequenties van de verschillende definities in kaart te brengen. Beide manieren van berekenen hebben voor- en nadelen. Wezenlijk in deze discussie is de visie op wat als milieuvriendelijk wordt gezien. Binnen MPS kiest men voor de visie dat alleen een absolute vermindering van energie per eenheid oppervlakte als milieuvriendelijk te beschouwen is, terwijl men binnen de MJA-E minder inzet van energie per eenheid product als milieuvriendelijk beschouwt. Tuinders zijn gebaat bij een eenduidige manier van berekenen.

Anders kan het gebeuren dat een tuinder volgens MPS slecht bezig is (meer energie gebruikt per m^2) terwijl hij volgens de andere definitie goed bezig is (minder energie per eenheid product) (zie ook Baltussen et al., 1997).

De classificatie van de telers in klassen A, B of C heeft tot doel om een keurmerk te krijgen dat garant staat voor een minimale milieubelasting, gegeven de teeltwijze. Bedrijven worden qua verbruik van middelen ten opzichte van elkaar vergeleken waardoor de voorlopers beloond worden: zij komen in Klasse A terecht. Een ander voordeel is dat tuinders zelf kunnen nagaan op welke wijze zij gegeven hun bedrijfssituatie en bedrijfsvoering het beste kunnen scoren. Voor het ene bedrijf zal het eenvoudig zijn om het energieverbruik fors te verlagen en dus veel punten te scoren, terwijl een ander bedrijf snel het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen kan verminderen.

MPS werpt vruchten af

In 1994 is MPS gestart met circa 1.000 deelnemers. Dit is inmiddels uitgegroeid tot ruim 3.300 tuinders in binnen- en buitenland die registreren en bijna 2.900 die geclassificeerd zijn. Momenteel tracht MPS naast Nederlandse telers ook buitenlandse telers over te halen om deel te nemen. Op deze wijze wil men van het MPS-systeem een universele standaard maken voor de wereldwijde bloementeelt. Van de geclassificeerde bedrijven ontving begin 1998 ruim 50% een A-kwalificatie, 12% een B- kwalificatie en 25% een C-kwalificatie. De overige 12% is met een streepje geclassificeerd, omdat de registratie over de afgelopen 13 perioden van vier weken niet volledig is geweest (MPS, 1998).

In tabel 6.1 is weergegeven hoeveel punten de 1.200 MPS-deelnemers, die in de periode 1995-1997 onafgebroken hebben deelgenomen, behaalden op de verschillende milieuvelden. Het blijkt dat de bedrijven in MPS-klasse A, die in totaal gemiddeld 86 punten behaalden, op alle milieuvelden hoger scoorden dan de bedrijven in klasse B, die op hun beurt op alle milieuvelden meer punten behalen dan de bedrijven in klasse C.

De 1.200 deelnemers blijken in de periode 1995-1997 op de verschillende milieuvelden resultaten te hebben geboekt (tabel 6.2). De inzet van gewasbeschermingsmiddelen (in kg werkzame stof) is met 25% gedaald, evenals het verbruik van fosfaatmeststof. Het verbruik van stikstof is met 12% verminderd.

Tabel 6.1 Behaalde MPS-punten van bedrijven die in 1995-1997 deelgenomen hebben aan MPS, onderverdeeld naar milieuveld

	MPS klasse A	MPS klasse B	MPS klasse C
Gewasbescherming	35	24	13
Energie	26	19	15
Meststoffen	16	13	11
Afval	9	9	8
Totaal	86	65	47

Bron: Vakblad voor de Bloemisterij 21 (1998) p. 7-8.

Tabel 6.2 Ontwikkeling verbruik van inputs van bedrijven die in de periode 1995-1997 onafgebroken hebben deelgenomen aan MPS (1995 = 100)

	1995	1996	1997
Gewasbeschermingsmiddelen	100	81	75
Energie	100	104	93
Stikstof	100	90	88
Fosfor	100	95	75

Bron: MPS (1998).

Het energiegebruik varieert sterk tussen de jaren, voor een deel als gevolg van temperatuursverschillen tussen de jaren 1995 en 1997 waren relatief warme jaren terwijl 1996 relatief koud was.

Binnen de MPS-systematiek worden ondernemers onderling vergeleken op het verbruik van energie, gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen. Dit is echter niet per definitie maatgevend voor de emissies van stoffen of voor de milieubelasting. Voor gewasbescherming wordt momenteel onderzocht wat de mogelijkheden zijn voor de introductie van de, door het Centrum van Landbouw en Milieu ontwikkelde milieumeetlat in het MPS-systeem. Met deze meetlat worden aan elk middel milieubelastingspunten toegekend, waarbij rekening gehouden wordt met de schadelijkheid van de middelen, naast de hoeveelheid werkzame stof. Ondernemers krijgen dan een instrument in handen, dat inzicht biedt in de milieubelasting van de verschillende middelen en kunnen bij de middelenkeuze hiermee rekening houden. Of en op welke wijze het MPS-puntensysteem aangepast gaat worden aan deze ontwikkeling is op dit moment nog niet duidelijk.

MPS en milieukeur

Door het classificeren van de bloemenbedrijven wordt nog niet bereikt dat consumenten kunnen kiezen tussen meer of minder milieuvriendelijke producten. In dit kader is door onder andere MPS en maatschappelijke organisaties, zoals de Consumentenbond, gewerkt aan de opzet van een milieukeur voor bloemen en kamerplanten. Deze milieukeur wordt qua eisen gebaseerd op de MPS-systematiek. Zo moeten deze bedrijven minimaal 75 punten behalen en moeten 30 van de 40 punten binnen gewasbescherming gerealiseerd worden. Daarnaast worden beperkingen gesteld aan de toepassing van bepaalde gewasbeschermingsmiddelen en aan de apparatuur voor de toediening ervan. Bij de milieukeur wordt dus rekening gehouden met de hoeveelheid middelen en met de wijze van toediening, die de emissie naar het milieu beïnvloedt. Ook worden er eisen gesteld aan de handel en verkoop van snijbloemen, zodat onder andere verwisseling en vermenging met gangbare bloemen wordt uitgesloten. Door de gestelde eisen is slechts een beperkte groep telers in staat om mee te doen aan het project milieukeur. De kosten voor deelname bedragen, naast de kosten voor aanmelding, circa 1.000 gulden per ha, met iets lagere tarieven voor de grotere bedrijven. Of de opbrengstprijs van de bloemen en planten met milieukeur hoger zal liggen, wordt door de markt bepaald; garanties vooraf worden niet gegeven. Een van de problemen is of bij aanvang van het project evenwicht ontstaat tussen vraag en aanbod van

milieukeurplanten en of er een voldoende groot aanbod is. De bloemen- en plantenwinkels willen een voldoende breed aanbod kunnen aanbieden, terwijl de producenten van deze bloemen en planten graag zien dat al hun producten ook daadwerkelijk afgezet worden in dit kanaal. Het zogenaamde GEA project (biologische bloemen) is de afgelopen jaren gestrand, omdat aan deze voorwaarden niet werd voldaan.

Het op de markt zetten van een milieukeurmerk vergt, zoals blijkt in het geval van MPS, een behoorlijke doorlooptijd. In eerste instantie dient vertrouwen opgebouwd te worden in de totale keten van producent tot consument en bij milieu-organisaties. Momenteel wordt de marktintroductie van de milieukeurbloemen en -planten voorbereid. In de komende jaren zal moeten blijken of dit milieukeur een vaste plaats krijgt op de binnenlandse en mogelijk de buitenlandse markt. Mocht de opzet slagen dan kan dit project als voorbeeld dienen voor andere sierteeltproducten.

6.3 Biologische landbouw

6.3.1 Inleiding

De biologische landbouw in Nederland groeit. Onder consumenten neemt de vraag naar biologische producten toe en tegelijkertijd schakelen steeds meer producenten om van een gangbare naar een biologische bedrijfsvoering. In deze paragraaf zal nader worden ingegaan op ontwikkelingen in de belangrijkste biologische sectoren: de akkerbouw, vollegrondsgroenteteelt en melkveehouderij. Er wordt gekeken naar de omvang van de vraag naar en de productie van biologische producten. Ook de milieubelasting en de financiële resultaten van biologische bedrijven komen aan de orde. Tevens zal gekeken worden naar motieven en voorwaarden voor omschakeling naar biologische landbouw.

6.3.2 De situatie in de biologische landbouw

Het aantal biologische bedrijven

In 1995 bedroeg het aantal biologische bedrijven 561 en in maart 1998 was dit aantal toegenomen tot 868 (tabel 6.3). Het huidige areaal van de biologische landbouw bedraagt ongeveer 17.500 ha, ofwel 0,97% van het totale landbouwareaal (Biologica, 1998). De groei van het aantal biologische bedrijven komt voornamelijk doordat steeds meer melkveehouders omschakelen naar biologische bedrijfsvoering. In de akkerbouw, de vollegrondsgroenteteelt, de intensieve veehouderij en de glastuinbouw is het aantal bedrijven dat omschakelt veel lager.

Tabel 6.3 Het aantal biologische landbouwbedrijven in Nederland

Jaar	Aantal biologische land- en tuinbouw-bedrijven	Totaal aantal land- en tuinbouw-bedrijven	% biologische bedrijven
1995	561	113.202	0,50
1996	656	110.667	0,59
1997	746	107.919	0,69
1998 (maart)	854	104.870	0,80

Bronnen: CBS, Blik, LEI.

Bestrijdingsmiddelen en mineralen

Wanneer het gebruik van productiemiddelen op biologische en gangbare bedrijven wordt vergeleken, dan vallen direct enkele verschillen op. De belangrijkste zijn gelegen in de arbeidsinzet en het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen. In de biologische landbouw is het gebruik van chemisch-synthetische gewasbeschermingsmiddelen in het algemeen verboden. Wel is, in het uiterste geval, voor sommige ziekten en gewassen het gebruik van bepaalde natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen toegestaan, die in het algemeen niet of nauwelijks milieubelastend zijn (De Vries et al., 1997). Verder is het gebruik van kunstmest niet toegestaan in de biologische landbouw. Organische mest en natuurlijke hulpmeststoffen worden wel gebruikt. Er wordt naar gestreefd om alleen mest uit biologische landbouw te gebruiken, maar zolang die onvoldoende verkrijgbaar is, is het gebruik van gangbare mest toegestaan mits deze afkomstig is van extensieve bedrijven (minder dan 2 GVE/ha). Omdat biologische boeren geen kunstmest gebruiken, voeren ze doorgaans minder nutriënten aan op het bedrijf. Hierdoor liggen de nutriëntenoverschotten meestal lager dan op gangbare bedrijven.

Tabel 6.4 Overschotten van stikstof en fosfaat (in kilogram per hectare) op proefbedrijven, biologische praktijkbedrijven en gangbare praktijkbedrijven in de akkerbouw

	Biologisch proef-bedrijf OBS Nagele 1992-1996		24 biologische praktijkbedrijven 1994-1995		280 gangbare praktijkbedrijven 1994-1995	
	N	P_2O_5	N	P_2O_5	N	P_2O_5
Overschot a)	126	16	98	41	154	53

a) De berekende overschotten zijn inclusief mineralisatie, depositie en biologische stikstofbinding.
Bronnen: Van Leeuwen en Wijnands (1997), De Vries et al. (1997: 10-11).

De mineralenoverschotten van de biologische akkerbouwbedrijven zijn duidelijk kleiner dan die van de gangbare bedrijven (tabel 6.4). Het verschil bedraagt tientallen procenten. In de melkveehouderij zijn de verschillen zelfs nog groter (tabel 6.5). Dat geldt ook

wanneer men de biologische melkveebedrijven vergelijkt met de gangbare bedrijven uit het zogenaamde praktijkonderzoek waarin men proeven doet om binnen een gangbare bedrijfsvoering het mineralenoverschot zo ver mogelijk terug te dringen.

Tabel 6.5 Overschotten van stikstof en fosfaat (in kg per hectare) op biologische en gangbare praktijkbedrijven en op proefbedrijven in de melkveehouderij

	Biologische praktijkbedrijven		Gangbare praktijkbedrijven		Gangbare proefbedrijven	
	N	P_2O_5	N	P_2O_5	N	P_2O_5
Overschot a)	95	18	405	28	178	44

Bronnen: Bedrijven-Informatienet (zie Langelaan, 1997 en Jagtenberg, 1997).

Meer arbeid

Gangbare en biologische bedrijven verschillen niet alleen wat betreft het gebruik van bestrijdingsmiddelen en meststoffen. Ook de inzet van arbeid verschilt aanzienlijk. Biologische landbouw vereist meer arbeid dan gangbare. Vooral in de akkerbouw en de tuinbouw is dit het geval, vanwege de handmatige onkruidbestrijding die veel arbeid vergt. In de melkveehouderij is het verschil in arbeidsinzet veel minder groot. Onkruidbestrijding vormt in de biologische melkveehouderij over het algemeen nauwelijks een probleem.

De arbeidsbezetting bedraagt op biologische akkerbouw- en vollegrondsgroentebedrijven gemiddeld 2,4 volwaardige arbeidskrachten, hetgeen bijna twee maal zoveel is als op vergelijkbare gangbare bedrijven (Geven et al., 1998). Vooral losse niet-gezinsarbeidskrachten voorzien in deze extra arbeid (Van der Linden en Heezen, 1998) en dat brengt extra kosten met zich mee. Uit berekeningen van het LEI en PAV blijkt echter dat de hogere kosten worden gedekt door hogere opbrengsten dankzij hogere prijzen (Geven et al., 1998).

Bedrijfsresultaten

Tussen biologische bedrijven bestaan grote verschillen in financieel-economische resultaten. Dit geldt voor alle sectoren. Gemiddeld is de rentabiliteit van biologische bedrijven in de akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt vergelijkbaar met die van gangbare bedrijven, zo blijkt uit een vergelijking tussen biologische en gangbare bedrijven (Bouwman en Geven, 1996; Geven en Bouwman, 1996; Geven et al., 1998). Gemiddeld is het gezinsinkomen van biologische telers ongeveer gelijk aan dat van gangbare telers (tabel 6.6). Dit wordt gedeeltelijk veroorzaakt door de hogere arbeidsinzet in de biologische teelt (Geven en Bouwman, 1996). Daarnaast krijgen biologische boeren hogere prijzen voor hun product, waarmee de gemiddeld lagere fysieke opbrengsten worden gecompenseerd. De rentabiliteit van biologische bedrijven blijkt ongeveer gelijk te zijn aan die van gangbare bedrijven. Ook de variatie in de rentabiliteit, gemeten over de laatste vier seizoenen, is op

biologische bedrijven niet groter dan op gangbare, waaruit blijkt dat het economisch risico voor beide groepen niet veel uiteenloopt (Geven et al., 1998).

Tabel 6.6 Financieel-economische resultaten van biologische en gangbare bedrijven (in guldens per jaar)

	Biologisch	Gangbaar
Akkerbouw/vollegrondsgroentebedrijven 1993/1994 t/m 1995/1996		
Gezinsinkomen per ondernemer	65.600	61.000
Besparingen per bedrijf	46.100	57.800
Melkveebedrijven 1995/1996		
Gezinsinkomen per ondernemer	68.100	46.900
Besparingen per bedrijf	18.700	12.300

Bronnen: Bouwman en Geven, 1996; Geven et al., 1998; Langelaan, 1997.

Ook in de de melkveehouderij doet biologische productie het zeker niet slechter dan gangbare (tabel 6.6). Dit komt vooral doordat biologisch geproduceerde melk ruim een dubbeltje per kilo melk meer oplevert dan gangbaar geproduceerde melk (Langelaan, 1997). Vaak is het verschil zelfs twee dubbeltjes, doordat biologische melkveehouders een groter aandeel (verwerkte) melk aan huis verkopen. Overigens is niet uitgesloten dat het gunstige prijsverschil kleiner wordt wanneer het aanbod van biologische landbouwproducten sterk wordt uitgebreid.

De afzet van biologische producten

In 1997 hadden de biologische levensmiddelen een aandeel van 1,25% in de totale consumptieve bestedingen aan levensmiddelen in Nederland (Jaarboek Detailhandel, 1998). Anno 1998 koopt 6% van de Nederlandse consumenten vaak of altijd biologische producten, zo blijkt uit een onderzoek van het Centraal Bureau Levensmiddelenhandel (Biologica, 1998). Ongeveer 50-70% van de Nederlandse biologische producten wordt momenteel geëxporteerd (Leferink en Adriaanse, 1998). De afzet in het binnenland vindt plaats in natuurvoedingswinkels en reformwinkels, boerenmarkten en grootwinkelbedrijven. Een klein deel wordt op de boerderij verkocht.

Natuurvoedingswinkels en reformwinkels zetten in 1997 voor ongeveer 450 miljoen gulden aan voedingsmiddelen om (Agrarisch Dagblad, 1998). Op boerenmarkten wordt jaarlijks naar schatting tussen de 12,5 en 15 miljoen gulden omgezet (Boerderij, 1998). Een derde verkooppunt van biologische producten wordt gevormd door grootwinkelbedrijven. Precieze cijfers over de afzet van biologische producten in grootwinkelbedrijven zijn niet beschikbaar. Hierdoor kan de omvang van de totale binnenlandse afzet van biologische producten niet exact worden berekend. Wel is duidelijk dat ook hier sprake is van een groeiende afzet. Vooral het feit dat het grootste grootwinkelbedrijf in Nederland in 1998 een aantal biologische producten op de schappen heeft geïntroduceerd, draagt hier-

aan bij. Vooralsnog wordt naar schatting driekwart van de biologische producten via het natuurvoedingskanaal afgezet.

6.3.3 De omschakeling naar biologische landbouw

Omschakelen naar biologische landbouw is voor boeren een grote stap, die vaak een proces van jaren vergt. Biologische landbouw moet passen binnen de bestaande bedrijfsomstandigheden en de opvattingen van de boer over een goede bedrijfsvoering. Daarnaast moet omschakeling passen bij de toekomstplannen van de boer en de strategie die gevolgd wordt om die plannen te realiseren (Eshuis en Buurma, 1998).

In de melkveehouderij verloopt de omschakeling van gangbaar naar biologisch momenteel sneller dan in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Een belangrijke reden daarvoor is dat de vraag naar biologische melk aanzienlijk is, waardoor pas omgeschakelde melkveehouders hun product direct kwijt kunnen. Daarnaast is de omschakeling in de melkveehouderij minder ingrijpend dan op een akkerbouw- of vollegrondsgroentebedrijf.

Motieven en belemmeringen

In dit onderdeel wordt ingegaan op de motieven in de akkerbouw/vollegrondsgroenteteelt om over te gaan op biologische bedrijfsvoering. De resultaten zijn gebaseerd op een onderzoek onder 50 akkerbouwers/vollegrondsgroentetelers in de Wieringermeer (zie ook Eshuis en Buurma, 1998). Over het algemeen zien deze bedrijven meer nadelen dan voordelen bij omschakeling. Men verwacht dat omschakeling lastig zal zijn en dat het alleen mogelijk is wanneer je er als boer 'helemaal voor gaat'. De vraag rijst, welke factoren ervoor zorgen dat een boer wel of niet voor biologische landbouw 'gaat', ondanks de moeilijkheden die hij verwacht. Uit het genoemde onderzoek blijkt dat hoe sterker boeren ervan overtuigd zijn dat een goede bedrijfsvoering ook milieuvriendelijk is, hoe groter zij de kans inschatten dat ze zullen omschakelen. Het idee dat er winst gerealiseerd kan worden op milieugebied vormt voor boeren een motief om het risico en de extra inspanningen van omschakeling aan te gaan. Of boeren daadwerkelijk om zullen schakelen, hangt in belangrijke mate samen met hun inschatting omtrent de inkomensontwikkeling na omschakeling. Vrijwel alle boeren vinden een mogelijke daling van het inkomen die omschakeling met zich mee brengt, een belangrijk knelpunt.

Van invloed op de omschakeling is ook de onkruiddruk/werkdruk op het bedrijf. Hoe meer problemen men in de (gangbare) bedrijfsvoering heeft met onkruiden, hoe kleiner de neiging om op biologische bedrijfsvoering over te gaan. Men vreest na omschakeling nog meer arbeid in onkruidbestrijding te moeten steken. Boeren zullen daarom alleen willen omschakelen wanneer zij de mogelijkheid en de wil hebben om extra (eigen of vreemde) arbeid aan te trekken.

Een laatste bedrijfsomstandigheid die van groot belang is voor de beslissing omtrent omschakeling, is of het bedrijf op orde is of niet. Men begint niet aan een omvangrijke verandering in de bedrijfsopzet men onvoldoende controle en overzicht heeft over de bedrijfsvoering. Dit betekent dat men in de praktijk niet zal omschakelen wanneer op het bedrijf belangrijke strategische veranderingen hebben plaatsgevonden, die nog niet goed zijn ingepast in de bedrijfsvoering.

Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer het bedrijf net is overgenomen door de opvolger, of wanneer er net een nieuwe teelt is geïntroduceerd.

Omschakeling en ontwikkelingspad

Behalve de hierboven besproken bestaande bedrijfssituatie en omstandigheden, spelen ook de toekomstplannen van de boer een rol bij het al dan niet omschakelen. Omschakeling moet passen bij het ontwikkelingspad dat een boer wil volgen. Voor de akkerbouw in de Wieringermeer kunnen de volgende ontwikkelingspaden onderscheiden worden: schaalvergroting, meer tuinbouwgewassen, verhogen van de fysieke productie, een tweede tak en ontwikkeling buiten het eigen bedrijf (deeltijdboer worden). Een ontwikkelingspad omvat niet alleen een einddoel, zoals schaalvergroting, maar draagt ook een bepaalde strategie en logica in zich.

Omschakeling naar biologische teelt sluit niet goed aan bij ontwikkeling door het verhogen van de fysieke productie. In de biologische landbouw worden immers minder hoge fysieke producties gerealiseerd. Bovendien worden hoge producties gehaald met behulp van inputs die in de biologische landbouw niet toegestaan zijn, zoals kunstmest en chemische gewasbeschermingsmiddelen. Omschakeling gaat evenmin eenvoudig samen met het boeren in deeltijd, omdat een biologische bedrijfsvoering vaak continu aandacht en arbeid vereist. Een biologische boer moet 'er voortdurend bovenop zitten'.

Andere ontwikkelingspaden kunnen beter gecombineerd worden met biologische landbouw. Dit is met name het geval wanneer men meer tuinbouwgewassen wil gaan verbouwen. In een dergelijke situatie wordt het bouwplan namelijk verbreed en gaat het al meer lijken op dat van een biologisch bedrijf. Of een tweede tak wel of niet valt te combineren met biologische landbouw, hangt sterk af van de aard van die tweede tak. In het algemeen wijst de wil om een tweede tak te nemen erop dat men op zoek is naar nieuwe elementen die de bedrijfsvoering versterken. Biologische landbouw kan zo'n element zijn. Hoewel dit op het eerste gezicht wellicht verbazing wekt, kan ontwikkeling door schaalvergroting goed samengaan met de omschakeling naar biologische landbouw omdat schaalvergroting de extensivering mogelijk maakt die daarbij vaak plaats heeft. Ook sluit de bedrijfsopvatting en toekomstvisie van boeren die hun bedrijf willen vergroten goed aan bij biologisch telen, omdat deze boeren ook vaak groot belang hechten aan milieuvriendelijk telen (Eshuis en Buurma, 1998; zie ook Heusinkveld en Volker, 1997). Het heeft immers geen zin om te investeren in schaalvergroting en in de toekomst van het bedrijf, wanneer niet tegelijkertijd ook gewerkt wordt aan andere eisen die in de toekomst gesteld zullen worden aan landbouwbedrijven, zoals milieuvriendelijk telen. Voor de duidelijkheid kan worden opgemerkt, dat omschakeling meer wordt bepaald door de subjectieve beleving van de ondernemer dan door de objectieve werkelijkheid.

In het genoemde onderzoek in de Wieringermeer is de belangstelling voor omschakeling gekwantificeerd. Verwacht mag worden dat ongeveer 4% van de boeren binnen 5 jaar om zal gaan schakelen. De kans op omschakeling binnen 10 jaar is groter. Gebleken is dat 67% afwijzend staat tegenover omschakeling binnen 10 jaar. De overige 33% achten de kans op omschakeling reëel aanwezig, van wie 11% serieus aan omschakeling denkt. Op basis van het onderzoek mag worden verwacht dat binnen 10 jaar 10 tot 15% van de boeren om zal schakelen (Eshuis en Buurma, 1998). Deze berekeningen zijn gebaseerd op de

huidige stemming rond de biologische landbouw in de Wieringermeer. Wanneer deze sector verder blijft professionaliseren en de afzet flink gaat toenemen, dan zal de belangstelling voor omschakeling groeien. De biologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt zouden dan eenzelfde ontwikkeling kunnen doormaken als de biologische melkveehouderij.

Uit het geschetste krachtenveld kan worden afgeleid, dat een combinatie van enerzijds hoge waardering voor natuur en milieu en natuurlijke processen en anderzijds een lage bezorgdheid over onkruid- en werkdruk en actuele structurele aanpassingen een ideaal startpunt vormt over omschakeling naar biologische landbouw. Volgens het onderzoek in de Wieringermeer voldoet ruim 10% van de bedrijven aan dit profiel. Aangezien het bedrijven zijn met een lage onkruiddruk en wellicht ook een lage ziekte- en plaagdruk, zal het actieve stofverbruik bij omschakeling van 10% van de bedrijven naar verwachting niet veel meer dan 5% afnemen.

Uit een landelijk onderzoek onder akkerbouwers en vollegrondsgroentetelers naar de belangstelling voor omschakeling naar biologische landbouw (Leferink en Adriaanse, 1998) blijkt, dat 11% van de gangbare respondenten de intentie heeft om ooit om te schakelen. Dit betekent, dat de bevindingen van het onderzoek in de Wieringermeer waarschijnlijk ook voor de rest van Nederland gelden.

6.4 De Nederlandse kunstmestindustrie en het milieu

De kunstmestindustrie heeft een nauwe relatie met de Nederlandse land- en tuinbouw. Deze is een belangrijke afnemer van stikstof-, fosforzuur- en kalimeststoffen, die door de kunstmestindustrie worden geproduceerd en op de markt gebracht. De kunstmestindustrie levert niet rechtstreeks aan de land- en tuinbouw maar voornamelijk aan de tussenhandel. Deze zorgt voor verdere distributie naar de uiteindelijke gebruiker.

De kunstmestindustrie in kort bestek

Door de aard van het productieproces maakt de kunstmestindustrie volgens de normen die het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) daartoe hanteert, deel uit van de bedrijfsgroep Basischemie, die op haar beurt onderdeel is van de Chemische Industrie. In verband met geheimhouding worden door het CBS de laatste jaren geen afzonderlijke economische kengetallen over de kunstmestindustrie meer gepubliceerd. Bekend is dat er vijf grote bedrijven zijn die kunstmest produceren. Een aantal heeft meerdere vestigingen, zowel in Nederland als in het buitenland. Vier bedrijven maken deel uit van buitenlandse (staats)ondernemingen. Slechts een bedrijf, DSM, is helemaal Nederlands. Naar schatting biedt de kunstmestindustrie werkgelegenheid aan circa 3.000 personen en bedraagt de omzet ruim 2 miljard gulden. De sector produceert vooral stikstofmeststoffen, op jaarbasis circa 1,8 miljoen ton N (tabel 6.7). De productie van fosforzuurmeststoffen bedraagt circa 0,4 miljoen ton P_2O_5. Kalimeststoffen worden als zodanig niet in Nederland geproduceerd. Het merendeel van de productie wordt in het buitenland afgezet, jaarlijks circa 1,5 miljoen ton N en 0,3 miljoen ton P_2O_5. Aan kalimeststoffen wordt circa 0,2 miljoen ton K_2O geëxporteerd, het merendeel in de vorm van NPK's. De totale exportwaarde beloopt jaarlijks

circa 1,7 miljard gulden. Voor stikstofmeststoffen behoort Nederland tot de belangrijkste exporteurs in de wereld, na de Russische Federatie, de Verenigde Staten en Canada.

Tabel 6.7 Productie, uitvoer en binnenlands verbruik van kunstmest (x 1.000 ton N, P_2O_5 en K_2O)

	1990	1992	1994	1995	1996	1997
Productie						
Stikstofmeststoffen	1.848	1.821	1.756	1.785	1.799	1.772
Fosforzuurmeststoffen	378	345	319	335	352	353
Kalimeststoffen	-	-	-	-	-	-
Uitvoer						
Stikstofmeststoffen	1.468	1.567	1.546	1.480	1.506	1.505
Fosforzuurmeststoffen	407	380	356	364	301	285
Kalimeststoffen	.	.	.	.	154	155
Binnenlands verbruik						
Stikstofmeststoffen	412	392	372	406	389	401
Fosforzuurmeststoffen	76	79	69	61	66	65
Kalimeststoffen	98	93	84	69	74	64

Bron: LEI.

Verbruik van energiedragers

Nederland ontleent zijn belangrijke positie op de wereldmarkt voor stikstofmeststoffen grotendeels aan de ruime beschikbaarheid van aardgas in de bodem.

Aardgas is een belangrijke grondstof voor de productie van stikstofmeststoffen. Tijdens een chemisch proces wordt stikstof uit de lucht gebonden aan waterstof uit aardgas. Hierdoor ontstaat ammoniak, een halffabrikaat dat dient voor de productie van bijvoorbeeld kalkammonsalpeter, de meest gebruikte meststof in Nederland, en ureum, een belangrijk exportproduct.

De Nederlandse kunstmestindustrie behoort tot de grootverbruikers van aardgas en heeft dan ook te maken met het grootverbruikstarief. Dit bedraagt ongeveer een derde van dat wat kleinverbruikers betalen. Het finale verbruik van aardgas in de kunstmestindustrie bedroeg in 1996 3.062 miljoen m^3. Dat is ruim 30% van het verbruik door de gehele industrie en ruim 6% van het totale aardgasverbruik in Nederland. Bijna driekwart van het aardgasverbruik wordt door de kunstmestindustrie aangewend voor niet-energetische doeleinden. Een deel van de energie uit het aardgas blijft aanwezig in de eindproducten. Circa 25% van het aardgasverbruik, ofwel circa 800 miljoen m^3, was in 1996 bestemd voor energetische doeleinden (tabel 6.8). Aan elektriciteit werd in dat jaar 1.081 miljoen kWh verbruikt.

Er wordt gestreefd naar een verbetering van de energie-efficiency van 20% in het jaar 2000 ten opzichte van 1989. Hiertoe is tussen de Vereniging van de Nederlandse Chemische Industrie (VNCI), de minister van Economische Zaken en de Nederlandse

Tabel 6.8 Verbruik van aardgas en elektriciteit door de kunstmestindustrie

	1990	1992	1994	1995	1996
Aardgas (miljoen m^3)	3.740	3.429	3.313	3.264	3.062
waarvan voor:					
- energetische doeleinden	1.223	.	897	870	796
- niet-energetische doeleinden	2.517	.	2.416	2.393	2.266
Elektriciteit (miljoen kWh)	.	.	1.018	1.025	1.081

Bron: CBS, 1997c.

Onderneming voor Energie en Milieu (NOVEM) een meerjarenafspraak gemaakt. Het niet-energetisch gebruik is hierbij buiten beschouwing gelaten. Een en ander moet leiden tot een absolute reductie van de CO_2-emissie in het jaar 2000 met 3 tot 5% ten opzichte van 1989/1990.

Emissies naar lucht en water door de kunstmestindustrie

De productie van kunstmest en van de daarvoor benodigde grondstoffen ammoniak, salpeterzuur en fosforzuur dragen in meer of minder belangrijke mate bij aan de emissie van verontreinigende stoffen naar lucht en water. In het bijzonder geldt dit voor de emissies van distikstofoxide en ammoniak naar de lucht. De emissie van distikstofoxide door de kunstmestindustrie bedroeg in 1996 circa 18.300 ton, wat zo'n 30% minder was dan zes jaar tevoren (tabel 6.9). Het gaat om bijna 29% van de totale emissie van deze luchtverontreinigende stof, die een belangrijke bijdrage levert aan het broeikaseffect. Binnen de totale industrie had de kunstmestindustrie in 1996 een aandeel van ruim 56% in de emissies van N_2O. De emissie van ammoniak bedroeg in dat jaar 2,2 miljoen kilogram, tegenover 4,4 miljoen kilogram voor de hele industrie. De kunstmestindustrie neemt derhalve de helft van de emissie van ammoniak door de industrie voor haar rekening. Landelijk gezien is het aandeel van de sector in de emissie van ammoniak beperkt, namelijk circa 1,5%. De kunstmestindustrie heeft tevens een belangrijk aandeel in de emissies van fluoriden en fosforverbindingen naar het water. Deze stoffen ontstaan bij de productie van fosforzuur uit fosfaaterts. Daarnaast bevat fosfaaterts metaalverbindingen, waaronder cadmium, die deels in het afvalwater terechtkomen.

De emissies naar het water zijn in 1996 ten opzichte van 1990 fors gedaald (tabel 6.9). De procentuele daling van de emissie van cadmium is hierbij het grootst, namelijk 91%. Deze spectaculaire daling is vooral veroorzaakt door het gebruik van fosfaatertsen met lagere cadmiumgehalten. Fosfaaterts als ruwe grondstof is onder andere afkomstig uit Afrika, doch ook de Verenigde Staten en Israël zijn belangrijke leveranciers.

Tabel 6.9 Emissie van enkele verontreinigende stoffen door de kunstmestindustrie (x 1.000 kg)

	1990	1992	1994	1995	1996	bijdr. land. totaal 1996 (%)
Emissies naar lucht						
- distikstofoxide (N_2O)	26.000	25.000	20.200	19.600	18.300	28,6
- ammoniak	2.300	2.700	2.380	2.180	2.220	1,5
Emissies naar water						
- fluoriden	34.414	19.065	18.800	21.600	22.400	89,1
- P-totaal	10.270	3.767	3.230	3.230	3.350	19,8
- cadmium	3,19	1,14	0,43	0,26	0,27	16,3

Bron: CBS, 1997a.

Verbruik van kunstmest

In vergelijking met andere landen ligt het verbruik van met name stikstofmeststoffen in Nederland op een relatief hoog niveau. De intensivering van de landbouw is hiervan een belangrijke oorzaak. Het binnenlands verbruik van stikstofkunsmest vertoont geen duidelijke tendens en beweegt zich de laatste jaren rond de 400.000 ton N (tabel 6.7). Het verbruik van fosforzuur- en kalimeststoffen vertoont een daling. Dit wordt vooral veroorzaakt door een toename in het gebruik van dierlijke mest als alternatief voor kunstmest.

Uitgedrukt in kg N per ha cultuurgrond blijkt het verbruik van stikstofmeststoffen in Nederland zelfs tot de hoogste in de wereld te behoren. Kalkammonsalpeter en stikstofmagnesia worden het meest als stikstofmeststof aangewend, hetgeen nauw verband houdt met de intensivering van het graslandgebruik. In 1995 bedroeg het verbruik van stikstofmeststoffen in Nederland 203 kg N per hectare. Ter vergelijking: het gemiddelde verbruik in de wereld bedroeg in dat jaar circa 15 kg, in Europa 55 kg, in Duitsland 103 kg en in Frankrijk 77 kg.

Van de totale aanvoer van mineralen naar de bodem is een groot deel afkomstig uit kunstmest. In 1990 zorgde kunstmest voor 44% voor de totale aanvoer van N naar bodem. Op basis van voorlopige cijfers uit 1997 was het aandeel van kunstmest in dat jaar fractioneel gedaald tot 42% (Fong, 1998). Voor fosfor lag het aandeel in de genoemde jaren op respectievelijk 24% en 25% en voor kalium op 14% en 10%. Het verbruik van kunstmest draagt hiermee bij aan een overschot van de nutriënten N, P en K in de bodem.

Belasting van landbouwgrond met zware metalen

Het verbruik van kunstmest brengt met zich mee dat landbouwgrond tevens wordt belast met zogenoemde zware metalen. Hiertoe behoren onder andere koper, zink en cadmium, die aanwezig zijn in fosforzuurmeststoffen als super-fosfaat en tripel-superfosfaat als gevolg van de verontreiniging van fosfaaterts. Koper wordt daarnaast bewust als sporenelement aan kunstmest toegevoegd ter voorkoming van storingen in de vertering van het voedsel bij runderen. Bij gewassen kan een aanmerkelijke opbrengstvermindering optreden

bij een kopertekort. Met uitzondering van cadmium levert de toevoer van genoemde metalen aan landbouwgrond doorgaans geen gevaar op voor de volksgezondheid. Cadmium daarentegen wordt gemakkelijk door het gewas opgenomen en is giftig voor plant, dier en mens.

Volgens het CBS (1997b) is de belasting van landbouwgrond met zware metalen door het gebruik van kunstmest sedert 1990 sterk gedaald. Enerzijds is dit een gevolg van het gebruik van fosfaaterts met minder verontreinigende stoffen, anderzijds door de absolute daling van het verbruik van fosforzuurmeststoffen met ruim 14%. De toevoer van koper naar de bodem tussen 1990 en 1997 daalde hierdoor met 50% tot 60 ton en van zink met 57% tot eveneens 60 ton. Kunstmest droeg in 1997 voor 7% bij aan de aanvoer van koper naar bodem, tegenover nog ruim 12% in 1990. Voor zink lagen deze verhoudingsgetallen op respectievelijk 5% en 3%. Hoewel de aanvoer van cadmium naar de bodem tussen 1990 en 1997 halveerde tot 2 ton, draagt kunstmest nog voor 40% bij aan de aanvoer van dit zware metaal naar de bodem.

Literatuur

Agrarisch Dagblad, 1998
Natuurwinkels zetten 450 miljoen om aan voeding. 8 september 1998.

Anonymus, 1994
Hoofdlijnen Businessplan MPS; Stichting MilieuProject Sierteelt; Honselersdijk Interne Nota 94.001 D.

Bakker, R., A.P. Verhaegh en N.J.A. van der Velden, 1998a
Intensivering in de glastuinbouw. LEI-DLO Den Haag, Mededeling 621.

Bakker, R., A.P. Verhaegh en N.J.A. van der Velden, 1998b
Relatie tussen toepassing energiebesparende opties in de glastuinbouw en bouwjaar bedrijf/areaal. LEI-DLO Den Haag (in voorbereiding).

Baltussen, W.H.M. M.N.A. Ruijs, A.P. Verhaegh, 1997
Energie-indicatoren voor het bedrijfsmilieuplan; haalbaarheid en consequenties. LEI-DLO, Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG), Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu (NOVEM) Den Haag; Mededeling 592.

Bergen, J.A.M. van, M.N.A. Ruijs, P.C.M.Vermeulen, H.B.van der Veen en W.H.M. Baltussen, 1998
Energiebesparing in de glastuinbouw door financiële prikkels. Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM), Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente (PBG) en LEI-DLO Utrecht

Biologica, 1998. *Ekomonitor*, nr. 2, mei, 1998

Boerderij, 1998. *Bio Boerenmarkt*. 23 juni, 1998

Bouwman, V.C. en C. Geven, 1996
Biologisch gelijk aan gangbaar; In: Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten. 1996-17, pp. 16-17.

Breembroek, J., en H. Siemes (red.), 1998
Project Praktijkcijfers; Deelrapportage resultaten 1997- Analyse mineralenbalansen Arnhem.

Brouwer, F.M., C.H.G. Daatselaar, J.P.P.J. Welten en J.H.M. Wijnands, 1996
Landbouw Milieu en Economie, Editie 1996. LEI-DLO Den Haag, Periodieke Rapportage 68-94.

Brouwer, F.M., W.H.M. Baltussen en C.H.G. Daatselaar, 1997
Landbouw, Milieu en Economie: Editie 1997. LEI-DLO Den Haag, Periodieke Rapportage 68-95.

Buurma, J.S., 1998
Ondernemersgedrag bij ziektebestrijding. Gewasbescherming, 29 (4), juli 1998.

Buurma, J.S., 1996
Oorzaken van verschillen in middelenverbruik tussen bedrijven; vuurbestrijding in tulpen LEI-DLO Den Haag, Publicatie 4.140.

Buurma, J.S., 1997
Oorzaken van verschillen in middelenverbruik tussen bedrijven; schurftbestrijding in appelen. LEI-DLO Den Haag, Publicatie 4.143.

Carlier M.J., L. Joziasse en S. Zwart, 1993
Energiebesparing in de agrarische sector. Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu (NOVEM) Utrecht.

CBS, 1994
Gewasbescherming in de land- en tuinbouw 1992. Centraal Bureau voor de Statistiek Voorburg.

CBS, 1997a
Emissies van luchtverontreinigende stoffen in Nederland door menselijke activiteiten 1990-1996. Centraal Bureau voor de Statistiek Voorburg.

CBS, 1997b
Milieustatistieken voor Nederland 1996. Centraal Bureau voor de Statistiek Voorburg.

CBS, 1997c
De Nederlandse energiehuishouding jaarcijfers 1996 deel 1. Centraal Bureau voor de Statistiek Voorburg.

CBS, 1997d
Gewasbescherming in de land- en tuinbouw, 1995. Centraal Bureau voor de Statistiek Voorburg.

CBS, 1998a
Pluimveesector breidt flink uit. persbericht PB98-182 Voorburg.

CBS, 1998b
Toename kippenstapel voornamelijk op akkerbouwbedrijven. persbericht PB 98-314.

CBS/LEI-DLO, 1997
Land- en tuinbouwcijfers 1997. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) Voorburg en LEI-DLO Den Haag.

Dijk, J., C. Ploeger en M.W. Hoogeveen, 1994
Grondwateronttrekking door de land- en tuinbouw. LEI-DLO Den Haag, Publikatie 3.157.

DLV (De Landbouw Voorlichting), 1995
Gewasbescherming in de akkerbouw en veehouderij 1995. DLV Akkerbouw, 28e druk Wageningen.

Eshuis, J. en J.S. Buurma, 1998
Biologische landbouw in de Wieringermeer, motieven en voorwaarden voor omschakeling. LEI-DLO Den Haag, Mededeling 619.

Eerdt, M.M., van, 1998a
Berekening mest- en mineralenproductie varkens 1997. Werkgroep Uniformering Mestcijfers, Voorburg, In voorbereiding.

Eerdt, M.M, van, 1998b
Mestproductie, mineralenuitscheiding en mineralen in de mest, 1997. CBS-Maandstatistiek Landbouw 98/12, Voorburg.

Eurostat, 1998
Aantal dieren in de EU-15 bij de december steekproef van 1997, Brussel.

Fong, P.K.N., 1998
Mineralen in de landbouw 1990-1997. CBS, Voorburg.

Groot, M. de, 1998
De vermindering van de structurele afhankelijkheid van chemische gewasbescherming Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, Den Haag, stageverslag.

Geven, C. en V.C. Bouwman, 1996
Hoge prijzen compenseren vele arbeidsuren; In: Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten 1996-43. pp. 16,17.

Geven, C., A. Bos en A. van der Zwaan, 1998
Economische perspectieven biologische vollegrondsgroenteteelt. Analyse bedrijfsresultaten 15 biologische vollegrondsgroentebedrijven. Te verschijnen als publicatie bij PAV.

Ham, A. van der, T. de Haan en H. Prins, 1998
Melkveehouderij tussen te nat en te droog. LEI-DLO Den Haag, Publikatie 3.169.
Haskoning en IPC-Plant (CCO), 1996

Inventarisatie energie-efficiency in de champignonsector. Hoofdrapport, Haskoning en IPC-Plant, maart 1996 Nijmegen.

Heusinkveld, H. en C.M. Volker, 1997
Tussen status quo en vernieuwing: draagvlak voor natuur, landschap en milieu bij agrariers in Noordoost-Twente. DLO-Staring Centrum, SC-DLO Wageningen.

Hoop, D.W. de, C.H.G. Daatselaar, W.H.G.J. Hennen, R. Hoste, J.J.F. Wien en A.D. Verhoog, 1995
Sociaal-economische gevolgen van de Integrale Notitie Mest- en Ammoniakbeleid, LEI-DLO Den Haag.

Horen, L.G.J. van en M.P.K. Stallen, 1994
Energieverbruik in de teelt van eetbare paddestoelen; De Champignoncultuur. 38 (2), pp. 57-65.

Horen, L.G.J. van, B.J. van der Sluis, B.W. Zaalmink, O. Hietbrink en R.H.M. Verhoeven, 1996
Het effect van lastenverzwaringen en -verlichtingen door overheidsbeleid op de continuïteit van champignonteeltbedrijven In: De Champignoncultuur 1996. 40 (8), pp. 309- 315.

Horen, L.G.J. van, C.P.M.H. Smits, R.H.M. Verhoeven en A.G. van der Zwaan, 1997
Sporen naar de toekomst. Sectorverkenning 1997-2007. LEI-DLO Den Haag en IKC-Landbouw; Mededeling 601.

IKC (Informatie- en Kennis Centrum), 1997
Biologische landbouw versus gangbare landbouw. Berekeningen vergroening fiscale stelsel voor de Commissie Van der Vaart. Ede, IKC; Intern rapport 32.

IKC, 1998
Voortgangsrapportage 1997; Bestuursovereenkomst Uitvoering Meerjarenplan Gewasbescherming. Ede.

Jaarboek detailhandel, 1998. Hoofdbedrijfsschap voor de detailhandel, Den Haag.

Jagtenberg, C., 1997
Stikstof- en fosfaatoverschot op proefbedrijven. In: Praktijkonderzoek. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden, (PR), 10 (1).

Kersbergen, L., 1998
Precisielandbouw rekent af met mestkarimago. in: LT-Journaal van 9 juli 1998.

Lange, C.A.G.M. van, 1997
Nieuwe energietechnologieën in de agrarische sector; GASTEC.

Langelaan, I.S., 1997
Biologische melkveehouderij geen verkeerde keuze. in: LEI-DLO Den Haag, Agrimonitor 3.2.

Leeuwen, W. van en F. Wijnands, 1997
Bewust bemesten beperkt verliezen. In: Ekoland 6, pp. 12-13.

Leeuwen, M.G.A. van en A.D,Verhoog, 1997
Het Nederlandse Agrocomplex 1997. LEI-DLO Den Haag, Periodieke Rapportage 71-97.

Linden, van der, F. en J-W. Heezen, 1998
Arbeid en opbrengsten in de biologische landbouw, 1996. CBS, Maandstatistiek Landbouw, januari 1998.

LNV (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij), 1990
Beleidsvoornemen Meerjarenplan Gewasbescherming
Ministerie LNV, beleidsvoornemen, Den Haag.

MPS, 1998
Jaarverslag 1997. Stichting MilieuProject Sierteelt Honselersdijk.

Nieuwenhuize, J., G.B.C. Backus, H. Havinga, D.W. de Hoop, A.T Krikke, F. Mandersloot en J. Zijlstra, 1995
Verkenning van sociaal-economische gevolgen van diverse rekenvarianten voor fosfaat- en stikstofverliesnormen. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.

Poppe, K.J., 1993
Het LEI-boekhoudnet van A tot Z. LEI-DLO Den Haag, Publicatie 3.154.

Poppe, K.J., F.M. Brouwer, J.P.P.J. Welten en J.H.M.Wijnands (red.), 1994
Landbouw, Milieu en Economie; Editie 1994. LEI-DLO Den Haag, Periodieke Rapportage 68-92.

Poppe, K.J., F.M. Brouwer, J.P.P.J. Welten en J.H.M.Wijnands (red.), 1995
Landbouw, Milieu en Economie; Editie 1995. LEI-DLO Den Haag, Periodieke Rapportage 68-93.

Rathenau Instituut, 1996
Van bestrijden naar voorkomen, een visie op duurzame gewasbescherming. Den Haag, Rathenau Instituut, rapportage GIDEON-project.

Rijnconsult, 1996
Halverwege de rit; integrale evaluatie ijkjaar Bestuursovereenkomst MJP-G. Rijnconsult Velp.

RIVM, 1997
Natuurverkenning 1997. Samsom H,D. Tjeenk Willink bv, Alphen aan den Rijn.

RIVM, 1998
Milieubalans 1998. Samsom H,D. Tjeenk Willink bv, Alphen aan den Rijn.

Spakman, J., J.G.J.Olivier en M.M.J. van Loon, 1997
Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990-1996:Updated methodology.
RIVM report 728001008, Bilthoven.

Teenstra, E.D., 1997
Leven en overleven met MINAS; Gevolgen van bedrijfsaanpassingen op overschotten, heffingen en inkomen, Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR), rapport 168, Lelystad.

Velden, N.J.A., 1996
Potentiële penetratiegraden energiebesparende opties in de glastuinbouw. Een proeve van toepassing van het energiemodel; LEI-DLO Den Haag, Publicatie 4.141.

Velden, N.J.A. van der, R. Bakker en A.P. Verhaegh, 1998
Energie in de glastuinbouw van Nederland. Ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven t/m 1997, LEI-DLO Den Haag, Periodieke Rapportage 39-96.

Vereijken, P.H., R.P.Visser en H. Kloen, 1998
Innovatie van de EKO-akkerbouw en groenteteelt met 10 voorhoedebedrijven (1991-1997).
AB-DLO Wageningen, Rapport 88.

Vries, G.J.H. de, N. Middelkoop en W.J. van der Weijden, 1997
Milieuprestaties van eko-landbouw. Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM), Utrecht.

Zwart-Roodzant, M.H., 1998
Bedrijfssystemen-onderzoek vollegrondsgroenten/bloembollen proeftuin Zwaagdijk, evaluatie 1991-1996. Praktijkonderzoek voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt, Publicatie 89, Lelystad.

DEEL II STATISTISCHE ACHTERGROND

Algemene toelichting bij de bronnen van het cijfermateriaal

Het tweede deel van dit rapport bestaat uit een aantal statistische tabellen. Deze set betreft vrijwel uitsluitend tabellen die niet elders (bijvoorbeeld door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)) zijn gepubliceerd. Het datamateriaal is voornamelijk ontleend aan het Bedrijven-Informatienet van het LEI en/of aan de CBS-Landbouwtelling. Deze bronnen worden hieronder toegelicht.

Aan het eind van dit statistisch deel wordt een nadere toelichting gegeven op de definities en rekenregels die bij het opstellen van de tabellen zijn gehanteerd.

De tabellen zijn gegroepeerd in vijf onderdelen: Energie, Nutriënten, Gewasbeschermingsmiddelen, Water en verdroging en Algemeen. De opgenomen tabellen vertonen door de jaren heen een belangrijke mate van overeenkomst en worden zoveel mogelijk in dezelfde volgorde opgenomen. In verband met een beperking van het totale aantal tabellen kon in deze editie dit uitgangspunt slechts voor een deel worden gerealiseerd.

Landbouwtelling

De twee belangrijkste bronnen voor de in dit rapport opgenomen tabellen zijn de CBS-Landbouwtelling en het Bedrijven-Informatienet van het LEI. De Landbouwtelling is een telling van alle land- en tuinbouwbedrijven die jaarlijks door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) wordt gehouden en door het CBS wordt bewerkt tot statistische informatie. De Landbouwtelling omvat alle bedrijven groter dan 3 nge [1]). De tabellen 1 tot en met 3 geven enkele kerncijfers uit de Landbouwtelling weer. Het LEI beschikt over een databank waarin de gegevens van de individuele bedrijven uit de telling zijn opgenomen.

Bedrijven-Informatienet

Het Bedrijven-Informatienet van het LEI is een steekproef van circa 1.500 land- en tuinbouwbedrijven uit de Landbouwtelling, waarvan vervolgens door het LEI een uitgebreide boekhouding wordt bijgehouden. Het waarnemingsveld van het Bedrijven-Informatienet beslaat niet de gehele Nederlandse landbouw: voor bedrijven kleiner dan 16 nge (akkerbouw- en veehouderijbedrijven: 20 nge) is de steekproef niet representatief. In alle tabellen in dit rapport, die als bron het Bedrijven-Informatienet vermelden, hebben de cijfers betrekking op de gerepresenteerde bedrijven en hun productie. Er zijn daarbij geen schattingen gemaakt voor de niet-vertegenwoordigde bedrijven. Deze cijfers mogen ook niet worden vermenigvuldigd met het totaal aantal bedrijven in Nederland omdat de niet gerepresenteerde bedrijven maar een klein deel van de productie realiseren.

1 Deze grens komt overeen met 27 ha wintertarwe, 3 ha snijmaïs of 3,2 melkkoeien.

Het Bedrijven-Informatienet levert niet alleen van elk steekproefbedrijf een uitgebreide bedrijfseconomische jaarrekening op, maar ook een groot aantal milieu-technische gegevens. De beschikbaarheid van technische gegevens (en met name hoeveelheden) maakt het mogelijk om uit de resultatenrekeningen van de steekproefbedrijven kengetallen over bijvoorbeeld efficiency en productiviteit te berekenen. Met energie als voorbeeld kunnen deze begrippen als volgt worden toegelicht: de energie-intensiteit geeft aan hoe belangrijk de energie in het productieproces is. Dat wordt berekend door de energiekosten uit te drukken in een percentage van de totale productiekosten. De ontwikkeling van de energie-efficiency geeft weer hoe het volume (de hoeveelheid) van de verbruikte energie zich ontwikkelt ten opzichte van het volume van de totale opbrengsten (de productie). Bij een verbetering van de energie-efficiency is dus minder energie per eenheid product nodig.

Voor een uitgebreide toelichting op de bedrijfseconomische begrippen in het wordt verwezen naar de Publicatie *LEI-boekhoudnet van A tot Z* (Poppe, 1993), waarin ook wordt ingegaan op de wijze van gegevensverzameling en de beschikbare publicaties. Hier wordt volstaan met enkele inleidende opmerkingen.

Gegevens over productiekosten, netto toegevoegde waarde en gezinsinkomen uit bedrijf zijn ontleend aan de resultatenrekeningen van de afzonderlijke boekhoudbedrijven. Voor akkerbouw- en veehouderijbedrijven hebben die betrekking op het boekjaar 1 mei - 30 april. Bij de tuinbouwbedrijven valt het boekjaar samen met het kalenderjaar, behalve bij de boomkwekerijbedrijven (1 juli-30 juni). In de tabellen in dit rapport zijn deze verschillende boekjaren zonder verdere correctie samen genomen.

In het totaal van de (productie)kosten zijn ook kosten opgenomen voor het eigen vermogen van de ondernemer en voor de arbeid van de ondernemer en zijn gezin. Kosten kunnen dan ook over een lange periode hoger liggen dan de opbrengsten: de opbrengsten zijn dan te laag om de beloningsaanspraken voor eigen arbeid en eigen vermogen te honoreren. Bij akkerbouw- en veehouderijbedrijven zijn de kosten van het vermogen berekend op pachtbasis. Op eigendomsbasis liggen de kosten aanmerkelijk hoger. Bij de netto toegevoegde waarde zijn ook geen kosten voor vreemd vermogen en betaalde arbeid op de opbrengsten in mindering gebracht. Het bedrag geeft dus aan welke beloning resteert voor de primaire productiefactoren arbeid en kapitaal, ongeacht wie deze factoren levert. Een deel van de netto toegevoegde waarde moet worden afgedragen aan het personeel (loonkosten) of banken (rente).

Alle aan het Bedrijven-Informatienet ontleende gegevens hebben betrekking op het productiedeel van de huishouding. De gezinshuishouding (bijvoorbeeld energiegebruik, afval) is buiten beschouwing gelaten.

Bedrijfstypering

In de Landbouwtelling en in het Bedrijven-Informatienet worden bedrijven (op dezelfde wijze) getypeerd. Aan de hand van de relatieve omvang van de onderdelen van een bedrijf wordt dit geclassificeerd als bijvoorbeeld 'akkerbouwbedrijf' of 'glasbloemenbedrijf'. De relatieve omvang wordt daarbij bepaald aan de hand van het brutostandaardsaldo (bss) van een activiteit. Naast vijf belangrijke hoofdproductierichtingen (akkerbouwbedrijven, tuinbouwbedrijven, blijvende-teeltbedrijven, graasdierbedrijven, hokdierbedrijven) worden er gemengde bedrijven ('combinaties') onderscheiden. Een bedrijf behoort tot een hoofdproductierichting als twee derde van de bss uit die richting afkomstig zijn. Dat bete-

kent dat, zeker bij grote bedrijven, zo'n bedrijf ook een forse tweede tak kan hebben. Er is dus een wezenlijk verschil tussen een 'bedrijf met varkens' en een (gespecialiseerd) 'varkensbedrijf'. Op basis van de bss wordt ook de economische omvang van een bedrijf vastgesteld. Dit gebeurt in Nederlandse grootte-eenheden (nge). Ook de standaard bedrijfseenheid (sbe) wordt voor dit doel gebruikt.

Sectorrekening

Op basis van de gegevens uit het Bedrijven-Informatienet en andere data-bronnen kan een sectorrekening worden opgesteld. Daartoe worden drie bewerkingen uitgevoerd. Allereerst worden van alle bedrijven de kosten (en eventueel ook opbrengsten) zo goed mogelijk toegerekend aan de verschillende sectoren. Er is dus een verschil tussen 'bedrijfstype' (zie hierboven) en 'sector'. Vervolgens worden de gegevens geaggregeerd naar een nationaal totaal waarbij ook waarden worden geschat voor de niet door het boekhoudnet gerepresenteerde bedrijven. Ten derde worden interne leveringen tussen bedrijven binnen een sector geëlimineerd, zodat een beeld van de sectoren overblijft.

Voorzieningsbalans

Voorzieningsbalansen geven op landelijk niveau inzicht in invoer, productie, uitvoer en gebruik. Vanuit de agrarische sector gezien hebben deze berekeningen alleen zin voor producten die in belangrijke mate agrarisch van aard zijn, zoals meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen.

Input-outputanalyse

Een input-outputtabel wordt opgesteld om de leveringen tussen de bedrijfstakken in de nationale economie te analyseren. Daarbij wordt nagegaan in welke mate de activiteiten in de agrarische sector samenhangen met activiteiten in de toeleverende en verwerkende handel en industrie.

Onderdeel A: Energie

Tabel A.1 Direct energieverbruik per energiedrager naar sector (in PJ en in miljoenen guldens), 1995, 1996 en 1997

Sector	Gas a)		Elektriciteit b)		Diesel		Totaal	
	PJ	mln. gld.	PJ	mln. gld.	PJ	mln. gld.	PJ	mln. gld.
1995								
Akkerbouw	0,38	2,6	0,77	44,7	4,47	78,7	5,63	125,9
Rundveehouderij	1,41	22,8	2,69	146,9	4,78	92,2	8,88	261,9
Intensieve veehouderij	9,52	150,6	2,66	137,1	0,15	2,9	12,33	290,6
Glastuinbouw (totaal)	128,69	948,9	3,20	130,2	1,56	27,1	133,45	1106,1
- glasgroente	61,10	425,0	1,16	46,9	0,50	8,8	62,76	480,6
- glasbloemen	47,08	327,5	1,51	61,0	0,77	13,5	49,36	401,9
- potplanten	20,52	142,7	0,52	21,1	0,29	5,0	21,33	168,8
Overige tuinbouw	11,07	95,3	1,43	66,2	3,14	50,4	15,64	211,9
Totaal land- en tuinbouw	151,07	1220,1	10,76	525,0	14,11	251,2	175,94	1996,4
1996								
Akkerbouw	0,34	4,6	0,61	38,0	3,83	79,3	4,78	121,9
Rundveehouderij	1,27	22,6	2,77	169,1	4,56	99,4	8,60	291,0
Intensieve veehouderij	10,07	176,9	2,55	144,8	0,10	2,3	12,72	324,0
Glastuinbouw (totaal)	146,19	1107,0	3,70	147,4	1,23	27,5	151,12	1282,0
- glasgroente	64,83	451,0	1,34	54,2	0,41	7,2	66,59	512,3
- glasbloemen	57,93	403,0	1,76	71,0	0,56	9,7	60,25	483,7
- potplanten	23,43	163,0	0,59	23,9	0,26	4,5	24,28	191,4
Overige tuinbouw	11,60	101,5	1,68	82,7	2,73	56,8	16,01	241,0
Totaal land- en tuinbouw	169,47	1412,6	11,31	581,9	12,46	265,4	193,23	2259,9
1997 (raming)								
Akkerbouw	0,34	5,6	0,61	41,3	3,83	80,6	4,78	127,5
Rundveehouderij	1,27	26,8	2,77	176,7	4,56	101,7	8,60	305,2
Intensieve veehouderij	10,07	193,1	2,55	149,4	0,10	2,3	12,72	344,8
Glastuinbouw (totaal)	125,65	1012,9	3,95	153,5	1,23	24,4	130,83	1190,8
- glasgroente	57,03	396,7	1,44	57,8	0,41	7,2	58,88	461,7
- glasbloemen	48,43	336,9	1,88	75,8	0,56	9,7	50,87	422,4
- potplanten	20,19	140,5	0,63	25,5	0,26	4,5	21,09	170,5
Overige tuinbouw	10,37	100,5	1,82	93,5	2,73	52,4	14,92	246,4
Totaal land- en tuinbouw	147,70	1339,0	11,70	614,3	12,46	261,4	171,86	2214,8

a) Inclusief olie en warmtelevering van derden (restwarmte en w/k-warmte; b) Nettoafname van het net (= afname minus levering aan net).

Bron: Sectorrekening op basis van het Bedrijven-Informatienet.

Tabel A2 Direct energieverbruik per energiedrager (in GJ), gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype, 1996

Bedrijfstype	Gas a)	Elektriciteit	Dieselolie b)	Stookolie	Overige	Totaal
Akkerbouwbedrijven	22	43	249	3	13	329
Opengrondsgroentebedrijven	54	156	0	21	66	297
Glasgroentebedrijven	18.622	274	0	66	34	18.996
Bloem(bollen)bedrijven	652	214	0	31	101	998
Glasbloemenbedrijven	14.530	533	0	49	48	15.160
Champignonbedrijven	1.704	344	0	75	31	2.153
Fruitteeltbedrijven	0	73	0	2	46	121
Boomkwekerijbedrijven	52	18	0	9	78	157
Graasdierbedrijven	60	79	129	5	13	286
Hokdierbedrijven	578	208	36	43	136	1.000
- waarvan varkensbedrijven	608	177	35	49	103	971
- waarvan legkippenbedrijven	48	307	30	10	49	444
Combinaties	263	98	144	21	18	544
Nederland	1.892	134	107	18	38	2.189

a) Inclusief warmtelevering; b) Bij tuinbouwbedrijven is de dieselolie opgenomen onder de post 'overig'.
Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel A.3 Gemiddelde kosten van energieverbruik in guldens per bedrijf en in procenten van de totale kosten en de netto toegevoegde waarde

	Akker-bouw-bedrij-ven	Open-gronds-groen-tebedr.	Glas-groen-tebe-drijven	Bloem-bollen-bedrij-ven	Glas-bloe-menbe-drijven	Cham-pignon-bedrij-ven	Fruit-teelt-bedrij-ven	Boom-kweke-rijbe-drijven	Graas dierbe-drijven	Hok-dierbe-drijven	Com-bina-ties	Alle bedrij-ven
Totaal energiekosten												
1991-1995	8.177	11.430	143.686	23.910	124.450	32.565	7.263	5.003	7.658	21.475	12.600	22.494
1991	7.655	10.735	153.895	21.355	132.279	32.065	7.373	5.649	8.053	21.242	13.217	23.160
1992	8.427	11.425	140.780	21.777	126.812	33.974	7.108	5.217	7.492	20.412	12.812	22.027
1993	8.966	11.203	148.455	26.955	133.033	31.131	6.749	4.867	7.603	22.194	11.890	23.087
1994	7.772	11.136	144.057	26.033	117.641	33.303	7.467	4.415	7.317	21.150	12.195	21.321
1995	8.064	12.650	131.243	23.429	112.486	32.353	7.618	4.865	7.827	22.378	12.884	22.876
1996	8.945	12.104	153.147	24.023	133.925	33.762	7.114	5.482	9.096	26.652	13.651	26.306
In % van de totale kosten												
1991-1995	2,1	2,4	17,1	2,8	12,6	3,9	1,6	1,5	1,9	3,0	2,7	4,4
1991	2,0	2,7	18,3	2,5	13,3	4,6	1,9	1,6	2,0	3,1	2,8	4,6
1992	2,1	2,3	16,5	2,4	12,3	4,1	1,5	1,5	1,9	2,9	2,6	4,3
1993	2,3	2,3	17,1	3.0	12,9	3,7	1,5	1,6	1,9	3,0	2,6	4,5
1994	2,1	2,3	16,6	2,9	12,1	3,7	1,7	1,4	1,8	2,9	2,5	4,2
1995	2,1	2,4	17,1	3,0	12,1	3.8	1,6	1,4	1,9	3,0	2,7	4,4
1996	2,3	2,6	19,0	3,5	13,8	3,8	1,8	1,5	2,1	3,3	2,8	4,9
In % van de netto toegevoegde waarde												
1991-1995	6,6	6,9	51,7	5,2	39,1	10,6	5,8	3,0	6,7	19,7	12,9	15,8
1991	6,3	7,8	41,3	5,5	37,7	13,9	3,9	2,8	6,6	11,1	10,4	14,3
1992	10,6	6,3	60,4	5,0	40,1	13,5	13,2	2,7	5,9	21,1	14,5	16,5
1993	8,6	7,1	72,9	5,2	41,1	9,9	7,9	3,8	6,5	45,3	16,6	17,7
1994	4,3	6,3	45,3	5,0	36,8	7,9	7,2	3,0	6,7	26,8	11,6	14,5
1995	6,2	7,3	50,2	5,6	39,9	10,4	4,0	2,8	8,2	17,4	13,7	16,3
1996	9,7	6,8	45,4	8,4	42,0	10,7	7,6	2,8	11,0	11,8	12,5	18,4

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel A.4 Spreiding in energieverbruik naar bedrijfstype, 1996

Bedrijfstype	Gem. verbruik in GJ per ha a)	Indeling bedrijven naar energieverbruik				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Akkerbouwbedrijven	7	2	4	5	7	16
Opengrondsgroentebedrijven	37	5	10	15	32	344
Glasgroentebedrijven	15.873	2.487	8.059	15.522	19.266	22.628
Bloem(bollen)bedrijven	89	21	54	84	144	203
Glasbloemenbedrijven	15.795	8.911	12.700	14.706	17.708	23.828
Champignonbedrijven	2.238	467	2.389	5.313	11.242	16.815
Fruitteeltbedrijven	11	3	5	9	13	22
Boomkwekerijbedrijven	26	8	10	15	29	244
Graasdierbedrijven	10	3	6	8	10	25
Hokdierbedrijven	.	.	.	.	.	.
- waarvan varkensbedrijven	.	.	.	.	.	.
- waarvan legkippenbedrijven	.	.	.	.	.	.
Combinaties	22	4	8	13	27	91

a) Voor glastuinbouw hectare glas, voor de andere bedrijfstypen hectare cultuurgrond, hokdierbedrijven n.v.t.
Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel A.5 Spreiding in energieverbruik naar bedrijfstype, 1995

Bedrijfstype	Gem. verbruik in MJ per sbe	Indeling bedrijven naar energieverbruik				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Akkerbouwbedrijven	1.587	640	1.017	1.387	1.735	2.850
Opengrondsgroentebedrijven	850	178	255	694	1.141	1.823
Glasgroentebedrijven	29.489	7.123	20.338	29.249	35.403	43.087
Bloem(bollen)bedrijven	2.015	369	969	1.667	2.787	4.358
Glasbloemenbedrijven	23.879	11.045	19.562	23.210	28.760	42.586
Champignonbedrijven	4.661	3.312	4.134	4.846	5.349	7.040
Fruitteeltbedrijven	541	165	326	548	722	1.016
Boomkwekerijbedrijven	384	95	245	315	377	1.165
Graasdierbedrijven	1.196	510	753	965	1.283	2.370
Intensieve veehouderijbedrijven	3.912	1.309	2.596	3.761	4.902	7.327
- waarvan varkensbedrijven	3.978	1.802	2.932	3.901	4.780	6.137
- waarvan legkippenbedrijven	1.610	717	1.014	1.343	1.759	2.784
Combinaties	2.792	773	1.312	1.953	2.948	7.226
Alle bedrijven	7.010	465	891	1.319	2.545	21.019

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel A.6 Spreiding in energieverbruik naar bedrijfstype, 1996

Bedrijfstype	Gem. verbruik in MJ per sbe	Indeling bedrijven naar energieverbruik				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Akkerbouwbedrijven	1.491	612	947	1.232	1.605	3.104
Opengrondsgroentebedrijven	804	213	289	583	975	1.535
Glasgroentebedrijven	34.190	10.813	27.316	32.244	37.549	48.263
Bloem(bollen)bedrijven	2.236	320	1.147	1.777	3.157	4.716
Glasbloemenbedrijven	27.461	12.981	21.239	26.344	34.461	48.475
Champignonbedrijven	5.432	3.611	4.530	5.367	6.157	7.883
Fruitteeltbedrijven	542	148	296	490	678	1.029
Boomkwekerijbedrijven	500	142	295	375	482	1.318
Graasdierbedrijven	1.217	553	801	987	1.302	2.421
Intensieve veehouderijbedrijven	4.078	1.320	2.762	3.761	4.821	8.332
- waarvan varkensbedrijven	4.087	1.981	3.029	3.838	4.626	6.402
- waarvan legkippenbedrijven	1.545	605	951	1.225	1.549	2.903
Combinaties	2.323	668	1.125	1.553	2.237	5.377
Alle bedrijven	7.753	488	899	1.271	2.442	23.260

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel A.7 Direct en indirect energieverbruik (in GJ per bedrijf), naar energiedrager en bedrijfstype, 1996

	Akker-bouw bedrij-ven	Open-gronds-groen-tebe-drijven	Glas-groen-tebe-drijven	Bloem-bollen-bedrij-ven	Glas-bloe-menbe-drijven	Cham-pignon-bedrij-ven	Fruit-teelt-bedrij-ven	Boom-kweke-rijbe-drijven	Graas-dierbe-drijven	Hok-dierbe-drijven	Com-bina-ties	Alle bedrij-ven
Brandstoffen:												
direct	329	297	18.996	998	15.160	2.153	121	157	286	1.000	544	2.189
indirect	107	276	-897	393	505	622	135	43	148	373	190	159
Werk door derden	158	98	158	265	164	249	195	61	61	20	88	93
Duurzame Productiemiddelen	232	216	420	403	508	372	204	149	216	348	229	267
Materialen:												
meststoffen	340	46	101	42	41	881	20	18	273	13	160	206
gewasbescherming	127	44	50	145	55	16	77	30	7	5	44	37
zaaizaad, planten en pootgoed	223	587	475	338	1.415	7	86	90	27	16	101	202
overige materialen	0	39	353	87	782	4.665	19	333	0	0	33	126
Aankoop vee	40	0	0	0	1	0	0	0	188	1.407	726	309
Veevoer	118	39	0	0	9	0	0	0	1.068	5.532	1.731	1.263
Overige kosten	17	37	68	53	61	70	33	41	62	107	52	58
Totaal	1.692	1.681	19.725	2.726	18.700	10.035	889	923	2.334	8.819	3.897	4.911

Bron: Bedrijven-informatienet.

Onderdeel B: Nutriënten

Tabel B.1 Verbruik, productie en berekend overschot a) van stikstof (N) (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1996/97

	Akkerbouw-bedrijven	Graasdier-bedrijven	Gesp.melk-veebedr.	Ov. graas-dierbedr.
Verbruik				
Dierlijke producten	25	189	138	432
Voer	722	5.306	5.456	4.599
Kunstmest	6.737	6.783	7.767	2.133
Organische mest	5.042	643	639	663
Overig	2.339	1.573	1.724	860
Totaal verbruik	14.866	14.494	15.723	8.687
Productie				
Plantaardige producten	6.357	119	86	276
Dieren	246	1.092	925	1.881
Zuivel	3	1.677	2.007	115
Organische mest	33	709	613	1.161
Overig	46	-25	-60	144
Totale productie	6.684	3.572	3.571	3.577
Overschot per bedrijf	8.182	10.922	12.153	5.110
- Stikstofcorrectie MINAS	116	1.031	1.063	880
- Verbruik milieu-aanvoer	2.339	1.573	1.724	860
- Verschil producten akkerbouw	1.111	22	26	5
= Benadering MINAS-overschot	4.615	8.296	9.340	3.365
Toegestaan verlies op grond	8.244	7.910	8.696	4.199
Overschot per hectare	176	382	388	324
Benadering MINAS-overschot	99	290	298	213
Toegestaan verlies op grond	178	277	278	266
Overschot per / 100,- opbrengsten	2,57	3,41	3,44	3,10
Overschot per sbe	37	47	47	46

a) Zie voor definities de technische toelichting bij de tabellen.
Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel B.1 (vervolg) *Verbruik, productie en berekend overschot a) van stikstof (N) (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1996/97*

	Hokdier-bedrijven	Varkens-bedrijven	Leghennen-bedrijven	Combinaties	Alle bedrijven
Verbruik					
Dierlijke producten	1.181	1.253	1.533	522	338
Voer	26.012	19.358	43.024	9.192	7.921
Kunstmest	294	344	257	3.697	5.517
Organische mest	72	8	109	1.735	1.397
Overig	347	376	253	1.325	1.496
Totaal verbruik	27.906	21.339	45.176	16.469	16.669
Productie					
Plantaardige producten	428	504	222	2.076	1.391
Dieren	8.417	7.225	2.558	3.137	2.226
Zuivel	12	12	37	492	1.039
Organische mest	12.095	8.504	22.722	2.514	2.416
Overig	1.651	76	12.521	275	252
Totale productie	22.603	16.321	38.061	8.494	7.324
Overschot per bedrijf	5.303	5.019	7.116	7.975	9.346
- Stikstofcorrectie MINAS	4.949	4.120	5.471	1.853	1.529
- Verbruik milieu-aanvoer	347	376	253	1.325	1.496
- Verschil prod. akkerbouw	19	19	12	418	242
= Benadering MINAS-overschot	-12	503	1.380	4.381	6.078
Toegestaan verlies op grond	979	1.068	895	5.280	6.693
per hectare	-	-	-	320	337
Benadering MINAS-overschot	-	-	-	176	219
Toegestaan verlies op grond	-	-	-	212	242
Per / 100,- opbrengsten	0,61	0,66	0,57	1,88	2,29
Per sbe	22	21	23	35	40

a) Zie voor definities de technische toelichting bij de tabellen.
Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel B.2 Verbruik, productie en berekend overschot a) van fosfor (P) (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1996/97

	Akkerbouw-bedrijven	Graasdier-bedrijven	Gesp.melk-veebedr.	Ov. graas-dierbedr.
Verbruik				
Dierlijke producten	5	46	32	111
Voer	127	886	899	825
Kunstmest	857	347	400	99
Organische mest	1.174	139	140	137
Overig	67	55	62	23
Totaal verbruik	2.230	1.474	1.532	1.195
Productie				
Plantaardige producten	1.108	21	15	46
Dieren	46	275	231	486
Zuivel	0	276	331	19
Organische mest	9	131	113	217
Overig	5	-4	-8	16
Totale productie	1.169	700	682	785
Overschot				
per bedrijf	1.061	774	851	410
- Stikstofcorrectie MINAS	857	347	400	99
- Verbruik milieu-aanvoer	67	55	62	23
- Verschil prod. akkerbouw	176	4	4	2
= Benadering MINAS-overschot	-40	368	385	285
Toegestaan verlies op grond	810	500	547	276
per hectare	23	27	27	26
Benadering MINAS-overschot	-1	13	12	18
Toegestaan verlies op grond	17	17	17	17
Per / 100,- opbrengsten	0,33	0,24	0,24	0,25
Per sbe	5	3	3	4

Tabel B.2 (vervolg) *Verbruik, productie en berekend overschot a) van fosfor (P) (in kilogram) gemiddeld per bedrijf naar bedrijfstype in de akkerbouw en de veehouderij, 1996/97*

	Hokdier-bedrijven	Varkens-bedrijven	Leghennen-bedrijven	Combina-ties	Alle bedrijven
Verbruik					
Dierlijke producten	250	270	340	114	75
Voer	4.814	3.683	7.878	1.658	1.404
Kunstmest	30	37	9	297	380
Organische mest	14	1	25	361	314
Overig	9	8	5	35	48
Totaal verbruik	5.116	4.001	8.257	2.465	2.222
Productie					
Plantaardige producten	71	84	39	354	241
Dieren	1.690	1.553	538	664	483
Zuivel	2	2	6	81	171
Organische mest	2.815	1.867	6.168	534	540
Overig	174	10	1.303	32	26
Totale productie	4.752	3.516	8.055	1.665	1.461
Overschot					
per bedrijf	365	485	202	800	761
- Stikstofcorrectie MINAS	30	37	9	297	380
- Verbruik milieu-aanvoer	9	8	5	35	48
- Verschil prod. akkerbouw	6	6	1	75	40
= Benadering MINAS-overschot	320	433	187	394	293
Toegestaan verlies op grond	82	90	71	436	484
per hectare	-	-	-	32	27
Benadering MINAS-overschot	-	-	-	16	11
Toegestaan verlies op grond	-	-	-	17	17
Per / 100,- opbrengsten	0,04	0,06	0,02	0,19	0,19
Per sbe	1	2	1	3	3

a) Zie voor definities de technische toelichting bij de tabellen.
Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel B.3 Verbruik, productie en berekend overschot van N en P (in kilogram per hectare cultuurgrond) op akkerbouw- en veehouderijbedrijven per provincie, 1996/97

Provincie	Stikstof (N)					Fosfor (P)				
	aan-voer	af-voer	over-schot	MINAS-overs.	toege-staan	aan-voer	af-voer	over-schot	MINAS-overs.	toege-staan
Groningen	345	137	208	122	203	41	24	17	-6	17
Friesland	475	102	373	294	282	44	20	24	3	17
Drenthe	397	131	266	174	224	52	23	29	5	17
Overijssel	767	364	403	254	259	102	72	30	16	17
Flevoland	366	164	202	116	193	58	30	28	-5	17
Gelderland	751	345	406	263	266	100	71	29	19	17
Utrecht	630	212	418	300	287	76	47	29	18	17
Noord-Holland	369	113	256	177	250	40	20	20	-3	17
Zuid-Holland	412	125	287	208	261	45	24	21	5	17
Zeeland	379	145	234	158	188	53	27	26	7	17
Noord-Brabant	957	499	458	244	231	145	103	42	28	17
Limburg	913	575	338	136	216	141	118	23	6	17
Nederland	602	365	337	219	242	80	53	27	11	17

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel B.4 Totale kosten (guldens per hectare) en verbruik van zuivere voedingselementen in kilogrammen per hectare cultuurgrond op tuinbouwbedrijven; naar bedrijfstype, 1996

Bedrijfstype	Stikstof (N)	Fosfor (P)	Kali (K)	Calcium (Ca)	Magnesium (Mg)	Zwavel (S)	IJzer (Fe)	Overige elementen	Totaal hoeveelheid	Totaal kosten
Groente open grond	197	29	160	43	42	55	0	7	533	1.035
Glasgroente	1.062	225	1.233	682	192	254	5	16	3.669	8.640
Bloembollen	204	38	152	101	45	43	0	0	583	759
Glasbloemen	516	100	522	175	98	149	4	3	1.567	4.564
Champignons	142	19	43	37	10	17	0	2	269	11.125
Fruitteelt	75	14	116	23	10	13	0	1	252	325
Boomkwekerij	112	20	70	23	35	42	0	3	306	546
Combinaties	143	32	141	74	37	50	0	3	481	1.088
Glastuinbouw	756	155	834	398	139	195	5	9	2.490	6.353
Overige tuinbouw	136	26	123	57	30	33	0	2	406	713
Nederland	246	48	246	112	50	63	1	3	769	1.693

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel B.5 Spreiding verbruik zuivere voedingselementen in kg per hectare cultuurgrond op tuinbouwbedrijven, 1996

Bedrijfstype	Gemid-deld	Laagste 20%	Tweede 20%	Mediane groep	Vierde 20%	Hoogste 20%
Opengrondsgroente	533	188	412	517	770	1.445
Glasgroente	3.669	505	1.576	3.421	5.793	8.740
Bloembollen	583	123	326	517	858	1.416
Glasbloemen	1.567	249	634	1.129	2.030	4.452
Champignon	269	35	107	264	758	1.687
Fruitteelt	252	33	90	140	254	468
Boomkwekerij	306	77	156	258	469	622
Combinaties	481	183	271	364	660	1.537
Glastuinbouw	2.490	1.344	5.624	476	1.197	3.502
Overige tuinbouw	406	426	605	266	376	536

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel B.6 Kunstmestverbruik en mineralenoverschotten (in kg N en P per hectare) van verschillende bedrijfstypen ingedeeld naar N-overschot per hectare cultuurgrond, 1996/97

Bedrijfstype en kengetal	Gemiddeld	Zeer laag	Laag	Mediane groep	Hoog	Zeer hoog
Akkerbouwbedrijven						
N-overschot	176	62	117	159	215	318
N-kunstmestverbruik	145	129	140	131	146	179
P-kunstmestverbruik	18	25	23	17	13	16
P-overschot	23	7	14	19	25	48
N-overschot volgens MINAS	99	-19	39	70	128	236
N-verliesnorm 1998 MINAS	178	176	179	176	179	176
P-overschot volgens MINAS	-1	-25	-14	-6	5	27
P-verliesnorm 1998 MINAS	17	17	17	17	17	17
Graasdierbedrijven						
N-overschot	382	223	324	381	439	566
N-kunstmestverbruik	237	143	209	252	279	308
P-kunstmestverbruik	12	8	13	13	15	11
P-overschot	27	13	24	26	33	42
N-overschot volgens MINAS	290	147	236	293	341	437
N-verliesnorm 1998 MINAS	277	271	270	280	281	282
P-overschot volgens MINAS	13	4	8	10	15	27
P-verliesnorm 1998 MINAS	17	17	17	17	17	17
- waarvan melkveebedrijven						
N-overschot	388	256	338	389	439	535
N-kunstmestverbruik	248	171	220	261	282	315
P-kunstmestverbruik	13	10	12	15	15	12
P-overschot	27	16	24	27	33	38
N-overschot volgens MINAS	298	175	254	300	343	420
N-verliesnorm 1998 MINAS	278	269	275	281	281	283
P-overschot volgens MINAS	12	4	9	9	15	23
P-verliesnorm 1998 MINAS	17	17	17	17	17	17
Combinaties						
N-overschot	320	154	244	326	438	696
N-kunstmestverbruik	148	130	133	164	145	182
P-kunstmestverbruik	12	16	13	10	11	4
P-overschot	32	16	26	33	46	61
N-overschot volgens MINAS	176	60	126	211	243	345
N-verliesnorm 1998 MINAS	212	190	203	217	225	255
P-overschot volgens MINAS	16	-5	6	17	32	54
P-verliesnorm 1998 MINAS	17	17	17	17	17	17
Totaal akkerbouw- en veehouderijbedrijven						
N-overschot	337	124	275	364	450	825
N-kunstmestverbruik	199	126	171	231	266	263
P-kunstmestverbruik	14	17	13	13	14	10
P-overschot	27	9	26	28	34	71
N-overschot volgens MINAS	219	27	184	273	337	431
N-verliesnorm 1998 MINAS	242	196	231	269	274	265
P-overschot volgens MINAS	11	-14	9	12	18	55
P-verliesnorm 1998 MINAS	17	17	17	17	17	17

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel B.7 Mestproductie en binnen eigen bedrijf onplaatsbare mest in miljoen ton en miljoen kilogram stikstof (N) en fosfor (P) naar diersoort

Diersoort	Productie				Onplaatsbaar op bedrijfsniveau			
	mln. ton mest	stikstof (N) excretie	stikstof (N) werkzaam a)	fosfor (P)	mln. ton mest	stikstof (N) excretie	stikstof (N) werkzaam a)	fosfor (P)
1996								
Melkvee	51,6	351,9	249,7	37,9	1,1	7,7	4,8	0,9
Vleesvee	7,6	62,8	33,5	6,2	1,3	10,0	6,2	1,0
Vleeskalveren	2,5	9,6	6,9	1,4	1,6	6,3	5,0	0,9
Fokvarkens	7,1	46,3	29,0	9,3	5,2	33,6	21,1	6,8
Vleesvarkens	8,7	101,5	58,9	16,2	7,1	83,0	46,3	13,3
Leghennen								
- natte mest	1,0	12,1	8,3	2,8	0,8	10,4	7,2	2,4
- droge mest	0,8	26,8	17,5	6,2	0,8	26,1	17,1	6,0
Vleeskuikens	0,5	29,4	19,9	4,6	0,5	25,3	17,1	3,9
Totaal	79,8	640,4	423,7	84,6	18,4	202,4	124,8	35,2
1997								
Melkvee	49,9	340,2	241,4	36,7	1,1	7,5	4,7	0,9
Vleesvee	7,2	59,8	31,9	5,9	1,3	10,7	6,6	1,1
Vleeskalveren	2,6	10,1	7,3	1,5	1,7	6,6	5,2	1,0
Fokvarkens	7,0	45,7	28,6	9,2	5,1	32,7	20,5	6,6
Vleesvarkens	8,5	98,9	57,4	15,8	6,8	78,7	43,9	12,6
Leghennen								
- natte mest	1,0	12,5	8,6	2,9	0,9	10,8	7,5	2,5
- droge mest	0,8	27,8	18,2	6,4	0,8	27,1	17,8	6,2
Vleeskuikens	0,6	30,4	20,6	4,7	0,5	26,3	17,8	4,1
Totaal	77,6	625,4	414,0	82,9	18,1	200,3	124,0	34,9

a) Bij de berekening van de werkzame stikstof is ervan uitgegaan dat alle mest in het voorjaar en de zomer wordt toegediend.

Bron: CBS-Landbouwtelling, bewerking LEI.

Tabel B.8 Theoretische plaatsingsruimte op grond van geldende bemestingsnormen (in herleide hectares en miljoen kilogram P), 1996 en 1997

Gewasgroep	Totale areaal (ha)	Beschikbaar voor plaatsing	
		in ha a)	in mln. kg P
1996			
Snijmaïs	221.765	37.143	1,80
Grasland	1.029.136	402.914	23,93
Overig bouwland	674.828	608.408	29,45
Totaal	1.925.729	1.048.465	55,18 b)
1997			
Snijmaïs	231.985	41.723	2,00
Grasland	1.030.489	428.714	25,27
Overig bouwland	667.316	601.412	28.89
Totaal	1.929.790	1.071.849	56,16 b)

a) Plaatsingsruimte voor bedrijfsvreemde mest, herleid tot hectares die qua geldende bemestingsnormen nog volledig voor mesttoediening in aanmerking komen; b) Dit komt overeen met 1,6 keer de benodigde plaatsingsruimte.
Bron: CBS-Landbouwtelling, bewerking LEI.

Tabel B.9 Ammoniakemissie naar diersoort en emissieplaats (in miljoen kilogram NH_3), 1996 en 1997

Diersoort	Emissieplaats				
	stal	opslag	weide	uitrijden	totaal
1996					
Melkvee	35,6	1,5	12,4	12,6	62,1
Vleesvee	5,8	0,1	2,4	2,2	10,6
Vleeskalveren	1,8	-	-	0,8	2,7
Fokvarkens	10,9	0,2	-	2,3	13,4
Vleesvarkens	22,0	0,3	-	5,0	27,5
Leghennen	6,6	1,2	-	1,8	9,7
Vleeskuikens	3,8	0,8	-	0,7	5,3
Totaal	86,5	4,1	14,9	25,6	131,1
1997					
Melkvee	34,3	1,4	12,0	12,2	59,9
Vleesvee	5,5	0,1	2,2	2,2	10,0
Vleeskalveren	1,8	-	-	0,9	2,7
Fokvarkens	10,8	0,2	-	2,3	13,3
Vleesvarkens	24,1	0,2	-	4,9	29,2
Leghennen	6,4	1,3	-	2,0	9,7
Slachtkuikens	3,9	0,9	-	0,9	5,7
Totaal	86,8	4,1	14,2	24,5	130,5

Bron: CBS-Landbouwtelling, bewerking LEI.

Tabel B.10 Kosten en opbrengsten a) samenhangend met de nutriëntenproblematiek naar bedrijfstype (in guldens per bedrijf), 1996/97

Bedrijfstype	Brutokosten		Totaal bruto-kosten	Netto-op-breng-sten	Totaal netto-kosten mest-afzet	Kosten nieuwe mest-opslag buiten stal b)	Kosten alle mest-opslag buiten stal b)
	mest-afvoer	over-schot-heffing					
Akkerbouwbedrijven	28	3	31	0	31	0	138
Graasdierbedrijven	908	126	1.034	36	998	14	2.450
Hokdierbedrijven	12.708	2.062	14.770	37	14.733	93	1.082
- w.v. varkensbedrijven	13.057	1.900	14.957	0	14.957	131	898
- w.v. legkippenbedrijven	13.055	2.735	15.790	265	15.525	2	2.203
Combinaties	3.180	533	3.713	46	3.667	0	1.015
Totaal akkerbouw- en veehouderijbedrijven	2.667	426	3.094	31	3.062	21	1.731

a) Tot de opbrengsten behoren verkopen van mest. Als op bedrijven naast verkoop van dierlijke mest ook dierlijke mest is aangekocht zijn de opbrengsten verminderd met de aankoopkosten van dierlijke mest;
b) Opslag in mestsilo's, -zakken of -bassins.
Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel B.11 Totale nettokosten van mestafzet a) naar bedrijfstype, in guldens per bedrijf, in procenten van de productiekosten, van de netto toegevoegde waarde en van het gezinsinkomen uit bedrijf, 1996/97

Bedrijfstype	Netto-kosten mest-afzet	In % van productie-kosten	In % van netto toe-gevoegde waarde	In % van gezinsin-komen uit bedrijf
Akkerbouwbedrijven	31	0,0	0,0	0,1
Graasdierbedrijven	998	0,2	1,2	2,2
Hokdierbedrijven	14.733	1,8	6,5	8,6
- waarvan varkensbedrijven	14.957	2,1	6,7	8,9
- waarvan legkippenbedrijven	15.525	1,6	5,3	6,7
Combinaties	3.667	0,7	3,4	5,7
Totaal akkerbouw- en veehouderijbedrijven	3.062	0,6	2,8	4,6

a) Betreft de betaalde kosten voor de afzet van dierlijke mest (overschotheffing en afvoerkosten) verminderd met opbrengsten van mest. Zie tabel B.10.
Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel B.12 Productie, invoer, uitvoer en afzet van stikstofmeststoffen, 1-7-1996 tot 30-6-1997 (x 1.000 kg N)

Soort meststof	Gehalte in %	Productie	Invoer	Uitvoer	Afzet
Ammoniumsulfaat	21	120.044	1.077	110.556	3.149
Kalkammonsalpeter	27	779.964	107.150	600.639	288.908
Stikstofmagnesia	20-22	44.383	12.934	19.497	34.916
Chilisalpeter	16	-	1.207	1	1.207
Kalksalpeter	15,5	-	2.508	1.534	974
Ureum	46	282.706	344	283.042	1.655
Gemengde stikstofmeststof	28-32	181.549	-	184.601	1.365
Monoammoniumfosfaat	12	13.000	471	9.416	73
Diammoniumfosfaat	18	12.500	13.716	17.112	6.725
Kalisalpeter	13	-	864	-	740
Vloeibare ammoniak	82	1.788	-	-	1.788
Ammoniumnitraat	33,5	192.530	-	186.192	1.808
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen	-	143.762	23.615	92.232	57.307
Totaal	-	1.772.226	163.886	1.504.822	400.615

Bron: LEI.

Tabel B. 13 Productie, invoer, uitvoer en afzet van fosforzuurmeststoffen, 1-7-1996 tot 30-6-1997 (x 1.000 kg P_2O_5)

Soort meststof	Gehalte in %	Productie	Invoer	Uitvoer	Afzet
Fosfaat	30	-	-	-	-
Superfosfaat	17-20	27.912	334	15.368	1.021
Tripel superfosfaat	46	78.344	81	44.628	9.024
Thomasslakkenmeel	12,5-16	-	14	-	14
Monoammoniumfosfaat	54-61	60.000	2.228	42.000	330
Diammoniumfosfaat	46	33.000	22.668	33.090	15.848
Monokaliumfosfaat	52	-	616	-	616
NPK-, NP- en PK-meststoffen	-	153.616	16.428	150.291	37.736
Totaal	-	352.872	42.369	285.377	64.589

Bron: LEI.

Tabel B. 14 Productie, invoer, uitvoer en afzet van kalimeststoffen, 1-7-1996 tot 30-6-1997 (x 1.000 kg K_2O)

Soort meststof	Gehalte in %	Productie	Invoer	Uitvoer	Afzet
Ruw kalizout	11	-	428	-	428
Ruw kalinatriumzout	15	-	-	-	-
Kaliumchloride 40	40	-	1.721	-	1.721
Kaliumchloride 60	60	-	119.072	7.944	30.586
Patentkali	30	-	7.785	-	7.785
Kaliumsulfaat	50-52	-	15.456	1.629	4.828
Kalisalpeter	46	-	3.057	-	2.618
Chloorkali	62	-	50	12	38
Monokaliumfosfaat	34	-	397	-	397
NPK-, NK- en PK-meststoffen	-	-	7.569	145.566	15.760
Totaal	-	-	155.535	155.151	64.161

Bron: LEI.

Tabel B.15 Voorzieningsbalans voor de mineralen N, P en K in de Nederlandse land- en tuinbouw, 1996 (in 1.000 kg)

	Stikstof (N)	Fosfor (P)	Kali (K)
Productie:			
kunstmeststoffen	1.772.226	154.205	-
agrarische producten:			
- akkerbouw	66.434	12.070	52.076
- veehouderij	154.318	29.481	24.947
- tuinbouw	9.275	2.504	13.330
- veevoergrondstoffen	58.447	12.651	24.866
Totaal productie	2.060.700	210.911	115.219
Invoer:			
kunstmeststoffen	163.886	18.515	129.094
agrarische producten:			
- akkerbouw	589.105	82.190	163.379
- veehouderij	26.237	5.414	3.615
- tuinbouw	4.577	1.405	7.011
- veevoergrondstoffen	438.528	77.992	161.373
Totaal invoer	1.222.333	185.516	464.472
Uitvoer:			
kunstmeststoffen	1.504.822	124.709	128.775
agrarische producten:			
- akkerbouw	135.807	20.855	49.492
- veehouderij	79.307	16.233	7.569
- tuinbouw	7.802	2.220	11.989
Totaal uitvoer	1.727.738	164.017	197.825
Gebruik:			
kunstmeststoffen	400.615	28.225	53.254
veevoer a)	461.756	73.336	141.713
agrarische producten:			
- akkerbouw	31.538	5.697	11.622
- veehouderij	100.985	18.715	20.993
- tuinbouw	6.217	1.718	8.541
Totaal gebruik	1.001.111	127.691	236.123
Saldo (waaronder voorraadmutatie)	554.184	104.719	258.743

a) Totaal, exclusief veevoer voor overige diersoorten (honden, katten, duiven, etc)

Onderdeel C: Gewasbeschermingsmiddelen

Tabel C.1 Verbruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen per middelengroep naar sector (in 1.000 kg werkzame stof), 1991/92 t/m 1996/97

Sector	Insecticiden	Fungiciden	Herbiciden	Groeiregul.	Nematiciden	Hulpstoffen	Overig	Totaal werkz. stof
1991/92								
Akkerbouw	188	2.959	1.901	105	8.840	390	24	14.407
Veehouderij	65	0	705	0	0	567	15	1.352
1992/93								
Akkerbouw	204	2.662	1.612	111	6.217	376	27	11.209
Veehouderij	43	0	734	0	0	597	15	1.389
Glastuinbouw	123	257	25	32	179	51	177	844
1993/94								
Akkerbouw	136	2.382	1.504	93	5.459	804	12	10.390
Veehouderij	20	0	752	0	0	478	7	1.257
Glastuinbouw	131	244	18	36	30	44	202	704
1994/95								
Akkerbouw	120	2.257	1.517	93	1.649	607	0	6.243
Veehouderij	20	0	631	0	0	463	2	1.116
Glastuinbouw	138	212	24	38	70	50	424	956
1995/96								
Akkerbouw	116	1.960	1.553	104	1.784	566	137	6.229
Veehouderij	19	0	690	0	0	372	2	1.084
Glastuinbouw	140	187	24	36	120	42	275	823
1996/97								
Akkerbouw	159	1.904	1.428	122	1.606	511	86	5.816
Veehouderij	32	0	805	0	0	259	0	1.105
Glastuinbouw	(niet beschikbaar)							

a) Op basis van verbruikcijfers Bedrijven-Informatienet en areaalcijfers CBS-Landbouwtelling.

Tabel C.2 Verbruik en kosten van chemische gewasbeschermingsmiddelen per middelengroep (in kilogram werkzame stof per hectare cultuurgrond en in guldens per hectare cultuurgrond), naar bedrijfstype, 1996

Bedrijfstype	Insecticiden	Fungiciden	Herbiciden	Groeiregul.	Nematiciden	Hulpstoffen	Overig	Totaal werkz. stof	Totaal bedrag
Akkerbouwbedrijven	0,3	3,3	2,6	0,2	2,8	1,1	0,2	10,5	559
Opengrondsgr.bedrijven	1,1	4,6	2,9	0,0	8,6	0,1	0,7	18,0	1.178
Glasgroentebedrijven	3,6	16,2	1,6	0,4	2,2	0,4	22,5	46,9	3.062
Bloem(bollen)bedrijven	1,0	23,7	6,4	0,1	31,2	10,0	4,5	76,9	2.726
Glasbloemenbedrijven	9,8	19,3	2,0	2,4	0,8	0,8	5,8	40,9	6.666
Champignonbedrijven	10,1	7,5	1,0	0,0	0,0	0,0	95,9	114,5	3.464
Fruitteeltbedrijven	1,7	24,4	3,8	0,9	0,2	0,1	2,0	33,1	1.494
Boomkwekerijbedrijven	1,1	8,6	2,5	0,2	25,7	0,2	1,7	40,0	1.076
Graasdierbedrijven	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,9	54
Hokdierbedrijven	0,0	0,5	1,6	0,0	0,0	0,5	0,0	2,6	176
Combinaties	0,3	2,1	1,8	0,1	1,0	0,8	0,2	6,3	378
Nederland	0,2	2,0	1,5	0,1	1,4	0,6	0,3	6,1	330

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel C.3 Verbruik (kilogram werkzame stof/ha) van chemische gewasbeschermingsmiddelen naar middelengroep en totale kosten per hectare gewas in 1996

Gewas	Insecticiden	Fungiciden	Herbiciden	Groeiregul.	Nematiciden	Hulpstoffen	Overig	Totaal werkz. stof	Totaal bedrag (*f*/ha)
Gewassen op akkerbouwbedrijven									
Wintertarwe	0,2	1,1	2,2	0,7	0,0	0,1	0,1	4,4	353
Zomertarwe	0,2	1,1	1,2	0,5	0,0	0,0	0,1	3,1	259
Wintergerst	0,1	0,3	2,1	0,0	0,0	0,0	0,1	2,6	278
Zomergerst	0,1	0,3	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	203
Rogge	0,0	0,6	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	1,1	160
Haver	0,2	0,7	1,1	0,7	0,0	0,0	0,1	2,8	228
Graszaad	0,0	0,2	2,5	0,1	0,0	0,0	0,0	2,8	245
Pootaardappelen									
- klei	0,6	10,5	2,5	0,0	4,0	6,8	0,9	25,3	1.448
- zand	0,3	5,5	1,9	0,0	10,7	3,4	0,0	21,8	896
Consumptie-aardappelen									
- klei	0,8	8,5	3,8	0,0	0,6	0,3	0,2	14,2	970
- zand	0,4	7,9	1,5	0,0	0,2	0,3	0,2	10,5	779
Fabrieksaardappelen	0,3	8,9	1,1	0,0	17,5	1,0	0,0	28,7	886
Suikerbieten	0,2	0,0	3,6	0,0	1,4	1,9	0,1	7,2	469
Cichorei	0,5	0,0	3,6	0,0	0,0	0,1	0,0	4,2	388
Snijmais									
- marktbaar	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,6	0,0	2,2	125
- voedergewas	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	2,6	0,0	4,3	207
Conserven erwten	0,1	0,1	0,9	0,0	0,0	0,4	0,0	1,4	129
Cons.stamslabonen	0,5	0,7	1,9	0,0	0,0	0,9	0,1	4,1	338
Zaaiuien	0,2	9,0	6,6	1,9	0,0	0,3	0,1	18,1	851
Plantuien	0,3	13,0	6,6	0,1	0,0	0,7	0,3	21,0	664
Waspeen	0,2	1,2	1,6	0,0	0,0	2,1	0,2	5,3	418
Winterpeen	1,0	1,8	2,3	0,0	0,0	0,8	0,1	6,0	656
Witlofwortel	0,9	0,7	3,0	0,0	0,0	0,2	0,2	5,0	506
Braakland	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	102
Gewassen op graasdierbedrijven									
Grasland	0,02	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	24
Snijmais	0,05	0,00	1,91	0,00	0,00	1,14	0,00	3,14	150

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel C.4 Spreiding in het verbruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen (kilogram werkzame stof per hectare) naar bedrijfstype, 1996

Bedrijfstype	Gemiddelde gebruik in kg w.stof per ha	Indeling bedrijven naar hoogte gebruik gewasbeschermingsmiddelen				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Akkerbouwbedrijven	10,5	2,9	5,3	7,5	10,1	22,0
Opengrondsgroentebedrijven	18,0	3,1	6,0	7,3	14,0	79,5
Glasgroentebedrijven	46,9	4,6	11,2	23,2	49,3	188,1
Bloem(bollen)bedrijven	76,9	6,7	16,9	3,1	60,1	142,7
Glasbloemenbedrijven	40,9	5,3	14,7	29,3	47,0	118,2
Champignonbedrijven	114,5	23,7	91,4	166,2	488,7	1.525,6
Fruitteeltbedrijven	33,1	15,9	24,3	31,5	35,9	55,4
Boomkwekerijbedrijven	40,0	2,5	5,4	12,8	27,2	124,9
Graasdierbedrijven	0,9	0,0	0,3	0,7	1,2	2,3
Hokdierbedrijven	2,6	0,0	0,4	1,6	2,8	6,2
- w.v. varkensbedrijven	2,5	0,0	0,4	1,4	2,7	5,8
- w.v. legkippenbedrijven	3,4	0,0	0,2	1,8	3,0	6,4
Combinaties	6,3	0,5	1,6	3,5	5,1	13,3
Nederland	6,1	0,1	0,8	2	6,7	31,5

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel C.5 Spreiding in het verbruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen (gram werkzame stof per 100 gulden opbrengsten) naar bedrijfstype, 1996

Bedrijfstype	Gemiddelde gebruik per 100 gulden opbrengsten	Indeling bedrijven naar hoogte gebruik gewasbeschermingsmiddelen				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Akkerbouwbedrijven	160	46	85	121	170	365
Opengrondsgroentebedrijven	37	9	19	26	37	107
Glasgroentebedrijven	12	2	3	7	13	48
Bloem(bollen)bedrijven	143	10	28	55	117	292
Glasbloemenbedrijven	7	1	3	4	8	20
Champignonbedrijven	14	4	8	13	22	45
Fruitteeltbedrijven	130	71	101	127	148	213
Boomkwekerijbedrijven	73	3	9	20	50	306
Graasdierbedrijven	9	0	3	6	11	26
Hokdierbedrijven	2	0	0	1	2	7
- w.v. varkensbedrijven	2	0	0	1	2	7
- w.v. legkippenbedrijven	2	0	0	0	1	6
Combinaties	37	2	6	22	50	134
Nederland	31	0	3	9	25	159

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel C.6 Spreiding kosten biologische bestrijding op tuinbouwbedrijven per 100.000 gulden opbrengsten naar bedrijfstype, 1996

Bedrijfstype	Gemid-deld	Laagste 20%	Tweede 20%	Mediane groep	Vierde 20%	Hoogste 20%
Opengrondsgroente	1	0	0	0	0	6
Glasgroente	542	0	82	321	622	1.193
Bloembollen	15	0	0	0	0	49
Glasbloemen	100	0	0	0	22	392
Champignon	4	0	0	0	0	22
Fruitteelt	9	0	0	0	0	54
Boomkwekerij	0	0	0	0	0	2
Combinaties	58	0	0	0	2	232

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Onderdeel D: Water en verdroging

Tabel D.1 Ontwikkeling van het aantal akkerbouw- en veehouderijbedrijven dat beregent, het aantal bedrijven met een regeninstallatie en het aantal installaties

Jaar	Aantal bedrijven dat beregent	Aantal bedrijven met een regeninstallatie	Aantal installaties
1990	18.977	22.890	26.413
1991	19.441	22.992	26.434
1992	18.721	22.530	26.294
1993	12.253	22.113	24.550
1994	17.839	20.995	24.369
1995	21.372	22.393	26.402
1996	18.930	21.507	25.370

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel D.2 Percentage akkerbouw- en veehouderijbedrijven dat beregend heeft van het totale aantal landbouwbedrijven, naar bedrijfstype en naar jaar

Bedrijfstype	1980-1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Akkerbouwbedrijven	13	26	24	30	21	25	36	29
W.v. gesp. hakvruchten- + andere hakvruchtenbedrijven	15	29	27	31	20	26	40	29
overige akkerbouwbedrijven	4	13	2	20	32	13	14	28
Graasdierbedrijven	24	32	33	30	18	26	32	31
W.v. (sterk) gesp. melkveebedrijven	24	33	34	33	21	30	38	36
overige graasdierbedrijven	13	18	23	7	1	9	4	8
Hokdierbedrijven	7	11	13	13	10	14	17	14
Combinaties	26	39	49	42	33	52	50	42
Totaal akkerbouw- en veehouderij-bedrijven	20	29	30	29	19	27	33	30

Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel D.3 Gemiddeld leidingwaterverbruik per bedrijf op land- en tuinbouwbedrijven (exclusief privé) in m^3 per bedrijf, naar bedrijfstype 1991-1996 (afgerond op 10 m^3)

Bedrijfstype	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Landbouwbedrijven	1.130	1.140	1.160	1.050	1.030	1.010
w.v. akkerbouwbedrijven	170	160	160	120	100	150
graasdierbedrijven	1.220	1.230	1.260	1.080	1.090	1.040
hokdierbedrijven	1.930	1.990	1.970	1.890	1.840	1.820
combinaties	1.020	1.060	1.060	1.130	980	1.060
Tuinbouwbedrijven a)	1.840	1.800	1.440	1.330	1.060	890
w.v. opengrondsgroentebedrijven	340	630	530	410	450	500
glasgroentebedrijven	6.140	5.860	4.370	3.790	3.020	2.710
bloem(bollen)bedrijven	120	180	180	230	190	140
glasbloemenbedrijven	730	680	690	820	1.180	780
champignonbedrijven	790	1.070	1.220	1.290	1.360	1.410
fruitteeltbedrijven	250	350	240	300	380	220
boomkwekerijbedrijven	70	100	90	80	90	60

a) 1996 voorlopige gegevens.
Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel D.4 Spreiding in het verbruik van leidingwater per bedrijf op land- en tuinbouwbedrijven a), naar bedrijfstype, 1996 (m^3)

Bedrijfstype	Gemiddelde gebruik per bedrijf	Indeling van het gebruik van de bedrijven naar hoogte van het gebruik				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Akkerbouwbedrijven	149	1	21	51	116	552
Graasdierbedrijven	1.043	53	398	758	1.380	2.601
Hokdierbedrijven	1.824	62	981	1.478	2.066	4.450
Combinaties	1.063	0	123	577	1.273	3.254
Opengrondsgroente	499	0	1	94	289	1.821
Glasgroente	2.708	0	30	338	2.437	9.089
Bloem(bollen)	144	2	27	75	139	446
Glasbloemen	782	0	47	112	361	3.114
Champignon	1.414	113	349	973	1.648	3.314
Fruitteelt	215	0	54	100	156	530
Boomkwekerij	60	0	0	0	26	249

a) Gegevens van tuinbouwbedrijven zijn voorlopig.
Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel D.5 Spreiding in de kosten van leidingwater per bedrijf op land- en tuinbouwbedrijven a), naar bedrijfstype, 1996 (guldens)

Bedrijfstype	Gemiddelde kosten per bedrijf	Indeling van de kosten van de bedrijven naar hoogte van de kosten				
		zeer laag	laag	mediane groep	hoog	zeer hoog
Akkerbouwbedrijven	339	3	50	131	291	1.221
Graasdierbedrijven	2.212	117	833	1.712	2.938	5.420
Hokdierbedrijven	3.830	120	1.866	3.041	4.244	9.649
Combinaties	2.008	2	289	1.197	2.539	5.884
Opengrondsgroente	1.000	0	11	228	619	3.393
Glasgroente	5.152	0	65	731	5.484	17.584
Bloem(bollen)	377	0	73	217	363	998
Glasbloemen	1.530	0	125	273	859	4.905
Champignon	3.017	272	831	1.847	3.609	6.868
Fruitteelt	422	0	114	264	381	1.186
Boomkwekerij	152	0	0	0	114	626

a) Gegevens van tuinbouwbedrijven zijn voorlopig.
Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel E.1 Ontwikkeling van het aantal bedrijven per bedrijfstype

Bedrijfstype	1980	1985	1990	1995	1996	1997
Akkerbouwbedrijven	16.387	17.860	16.236	14.644	14.660	14.652
Tuinbouwbedrijven	20.311	18.679	17.965	15.899	15.255	14.753
- opengrondsgroentebedrijven	3.177	2.643	2.503	2.009	1.913	1.739
- glasgroentebedrijven	5.161	4.700	4.222	3.621	3.385	3.269
- bloem(bollen)bedrijven	2.845	2.487	2.546	2.350	2.348	2.317
- glasbloemenbedrijven	5.683	5.554	6.026	5.766	5.621	5.516
- champignonbedrijven	731	767	788	669	626	585
Blijvende-teeltbedrijven	6.058	5.738	5.762	5.743	5.591	5.595
- fruitteeltbedrijven	3.389	3.066	2.814	2.741	2.647	2.616
- boomkwekerijbedrijven	2.384	2.400	2.639	2.515	2.435	2.478
Graasdierbedrijven	71.474	63.423	58.331	54.752	52.946	51.132
Hokdierbedrijven	12.327	12.775	11.807	10.385	9.963	9.768
- varkensbedrijven	9.289	9.989	9.216	7.708	7.381	7.598
- legkippenbedrijven	1.594	1.543	1.376	1.267	1.229	1.242
Combinaties	18.437	17.424	14.775	11.904	11.638	11.560
Totaal	144.994	135.899	124.903	113.327	110.053	107.919

Bron: CBS-Landbouwtelling, bewerking LEI.

Tabel E.2 Ontwikkeling van de oppervlakte grasland, akkerbouw- en tuinbouwgewassen (in 1.000 ha)

Grondgebruik	1980	1985	1990	1995	1996	1997
Grasland	1.198	1.164	1.096	1.049	1.029	1.030
Snijmais	139	176	202	219	222	232
Overige akkerbouw (exclusief snijmais)	566	549	598	577	583	577
Opengrondstuinbouw	104	115	94	99	98	102
Glastuinbouw	8,8	9,0	9,8	10,2	10,0	10,1
Totaal	2.020	2.019	2.006	1.965	1.955	1.965

Bron: CBS-Landbouwtelling, bewerking LEI.

Tabel E.3 Ontwikkeling van de veestapel naar soort (in 1.000 dieren)

Diersoort	1980	1985	1990	1995	1996	1997
Paarden en pony's	67	62	70	100	106	112
Rundvee	4.308	4.221	3.607	3.298	3.263	3.150
Vleesvee	918	1.026	1.319	1.356	1.265	1.261
Lammeren, schapen en geiten	858	827	1.763	1.755	1.724	1.584
Fokvarkens	1.403	1.643	1.699	1.678	1.671	1.760
Vleesvarkens	5.241	6.332	7.025	7.125	6.966	7.433
Leghennen	37.454	44.436	44.320	38.188	38.700	40.077
Vleeskuikens	38.609	38.383	44.172	43.827	43.977	44.987

Bron: CBS-Landbouwtelling.

Tabel E.4 Aantal bedrijven en oppervlakte biologische landbouw, naar bedrijfstype a)

	1990		1995		1996	
	bedr.	ha	bedr.	ha	bedr.	ha
Akkerbouwbedrijven	85	2.530	106	5.118	109	4.525
waarvan:						
graanbedrijven	17	705	31	765	31	821
hakvruchtenbedrijven	29	759	23	929	20	841
akkerbouwgroentenbedrijven	2	14	5	27	5	42
overige akkerbouwbedrijven	37	1.053	47	3.398	53	2.822
Tuinbouwbedrijven	90	209	122	317	128	368
waarvan:						
opengrondsgroentebedrijven	49	158	33	111	31	157
glasgroentebedrijven	24	22	37	93	48	105
overige tuinbouwbedrijven	17	30	52	114	49	106
Blijvende teeltbedrijven	36	141	40	173	45	199
waarvan:						
fruitbedrijven	34	121	38	172	44	198
overige bedrijven	2	20	2	2	1	1
Graasdierbedrijven	125	3.539	158	5.382	188	7.071
waarvan:						
melkveebedrijven	80	2.827	98	3.776	98	4.070
geitenbedrijven	16	107	20	121	22	198
overige bedrijven	29	605	40	1.485	68	2.805
Hokdierbedrijven	0	0	12	10	11	13
Combinaties	63	1.050	83	1.786	73	2.158
waarvan:						
akkerbouw/veeteeltcombinaties	17	555	19	569	13	866
overige combinaties	46	494	64	1.217	60	1.292
Totaal	399	7.469	521	12.789	554	14.334

a) Exclusief bedrijven in omschakeling.
Bron: CBS.

Tabel E.5 De Europese landbouwmilieuverordening 2078/92 en de daaraan verbonden regelingen

	1996	1997
Regeling Beheersovereenkomsten en Natuurontwikkeling (RBON)		
Aantal deelnemers	5981	7573
Oppervlakte overeenkomsten (ha)	43320	47763
Regeling Stimulering Biologische Productiemethode (RSBP)		
Aantal goedgekeurde aanvragen per 31 januari 1998	-	271
Aangemelde hectares per 31 januari 1998	-	6422
Bijdrageregeling Demonstratie- en Bewustmakings-projecten Milieu- en Natuurvriendelijke landbouw-productiemethoden		
Aantal gesubsidieerde projecten	-	51
Bijdrageregeling EU-cursussen		
Aantal cursussen	413	510
Aantal cursisten	4581	7171
Subsidieregeling Netwerk Landelijke Wandelpaden		
Aantal afgesloten overeenkomsten met agrariërs	-	8
Totale lengte wandelpaden in kilometers	-	10,1
Uitbreiding bestaande overeenkomsten	-	2
Totale lengte wandelpaden in kilometers	-	0,6
Subsidieregeling extensivering vleesstierenhouderij		
Aantal afgesloten overeenkomsten	14	3
Regeling zeldzame huisdierrassen		
Regeling in 1998 pas voor het eerst open	-	-

Bron: Ministerie van LNV.

Tabel E.6 Milieu-investeringen en daarmee samenhangende kosten in verband met de nutriënten-problematiek in 1996 (in miljoenen guldens)

Bedrijfstype	Mestopslag		Mestaan-wending		Mestband-droging		Totaal	
	inv.	kosten	inv.	kosten	inv.	kosten	inv.	kosten
Akkerbouwbedrijven	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Graasdierbedrijven	12,0	0,5	8,0	0,5	0,0	0,0	20,0	1,0
Hokdierbedrijven	5,4	0,3	1,6	0,0	2,5	0,0	9,5	0,4
- w.v. varkensbedrijven	5,4	0,3	1,6	0,0	0,0	0,0	7,0	0,3
- w.v. legkippenbedrijven	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	2,5	0,0
Combinaties	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
Totaal akkerbouw- en veehouderijbedrijven	17,5	0,8	9,7	0,6	2,5	0,0	30,0	1,5

Bron: Bedrijven-informatienet.

Tabel E.7 Totale milieu-investeringen a), daarmee samenhangende kapitaalslasten en overige lasten in 1996 in verband met de nutriëntenproblematiek (in miljoenen guldens)

Bedrijfstype	Mestopslag		Mestaanwen-ding		Mestband-droging		Mestaf-zet en-heffing	Totaal	
	inv.	kosten 1996	inv. 1996	kosten	inv. 1996	kosten 1996	lasten	inv. 1996	kosten
Akkerbouwbedrijven	3,0	0,1	3,4	0,5	0,0	1,5	0,3	3,4	2,4
Graasdierbedrijven	773,2	81,1	257,9	32,3	0,0	0,0	38,9	1.031,1	152,3
Hokdierbedrijven	93,1	8,9	30,2	1,4	21,1	2,1	133,0	144,4	145,4
- w.v. varkensbedr.	53,8	4,8	30,0	1,4	0,0	0,0	94,2	83,4	100,4
- w.v. legkippenbedr.	31,0	2,9	0,0	0,0	21,1	2,1	19,6	52,1	24,6
Combinaties	40,8	7,1	14,5	1,1	0,0	0,0	26,4	55,3	34,6
Totaal akkerbouw-en veehouderijbedrijven	910,1	98,1	305,9	35,4	21,1	3,7	198,7	1.234,2	334,7

a) Cumulatief tot en met 1996.
Bron: Bedrijven-informatienet.

Tabel E.8 Milieu-investeringen en hiermee samenhangende kosten in het kader van het Meerjarenplan Gewasbescherming (in miljoenen guldens)

Bedrijfstype	Investeringen 1996	Kapitaalslasten 1996	Investeringen cum. t/m 1996	Kapitaalslasten per jaar
Akkerbouw a)	10,4	1,5	46,7	5,9
Opengrondsgroentebedrijven	0,3	0,0	3,1	0,0
Glasgroentebedrijven	12,6	0,7	72,1	6,1
Bloem(bollen)bedrijven	3,0	0,2	16,1	1,4
Glasbloemenbedrijven	11,5	0,9	97,4	7,9
Champignonbedrijven	0,3	0,0	4,7	0,2
Fruitteeltbedrijven	0,7	0,1	2,0	0,3
Boomkwekerijbedrijven	1,5	0,1	6,1	0,7
Gemengd glas	2,1	0,2	13,2	1,5
Gemengd opengrond	0,3	0,0	2,5	0,0
Nederland	42,8	3,7	264,0	24,8

a) De akkerbouwsector omvat de teelt van akkerbouwgewassen op alle landbouwbedrijven.
Bron: Bedrijven-Informatienet.

Tabel E.9 Milieu-investeringen en hiermee samenhangende kosten in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren, zowel in 1996 als totaal (in miljoenen guldens)

Bedrijfstype	Investeringen 1996	Kapitaalslasten 1996	Investeringen cum. t/m 1996	Kapitaalslasten per jaar
Opengrondsgroentebedrijven	0,2	0,0	1,4	0,1
Glasgroentebedrijven	15,0	1,4	123,2	11,9
Bloem(bollen)bedrijven	0,2	0,0	0,7	0,0
Glasbloemenbedrijven	20,9	1,4	154,1	12,9
Champignonbedrijven	0,0	0,0	2,1	0,1
Fruitteeltbedrijven	0,0	0,0	0,0	0,0
Boomkwekerijbedrijven	3,8	0,2	11,8	1,5
Gemengd glas	2,9	0,4	17,4	1,5
Gemengd opengrond	0,0	0,0	0,1	0,0
Totaal tuinbouw	43,1	3,5	310,9	28,0

Bron: Bedrijven-Informatienet.

*Tabel E.10 Beschikbare grond- en hulpstoffen naar diersoort in 1996/97 (*1.000 ton)*

	Rundvee	Varkens	Slachtpluimvee	Legpluimvee	Kunstmelk	Diversen	Totaal
Voedergranen:	93	1.543	789	779	0	146	3.349
Tarwe	67	477	572	326	0	89	1.113
Gerst	10	827	21	17	0	25	801
Haver	0	2	0	0	0	19	21
Mais	14	24	185	428	0	8	559
Sorghum							
Millet	0	0	0	0	0	0	0
Rogge							157
Overige	2	213	10	8	0	5	81
Peulvruchten:	94	381	37	49	2	14	577
Voererwten	1	337	34	46	0	2	421
Voerbonen	2	2	2	2	2	5	15
Voerlupinen	89	40	0	0	0	3	132
Overigen	1	1	1	1	1	3	9
Maalderijproducten:	119	878	2	183	0	109	1.280
Tarwegries/pellets	23	765	1	115	0	108	1.011
Maisvoermeel/pellets	86	76	0	68	0	0	230
Overige	11	38	1	1	0	1	39
Bijproducten zetmeelbereiding:	1.276	69	1	177	50	46	1.619
Maisglutenvoermeel/pellets	1.081	59	0	176	0	44	1.427
Gedroogde aardappelvezels	184	1	1	1	1	2	189
aardappeleiwit	0	9	0	0	2	0	11
overige	12	0	0	0	47	0	59
Dextrose en glucose	0	7	1	0	0	1	10

*Tabel E.10 1e vervolg Beschikbare grond- en hulpstoffen naar diersoort in 1996/97 (*1.000 ton)*

	Rundvee	Varkens	Slachtpluimvee	Legpluimvee	Kunstmelk	Diversen	Totaal
Bijproducten suikerbereiding:	496	466	1	44	0	39	1.047
gedroogde bietenpulppellets	337	35	0	44	0	20	236
melasse	160	431	1	0	0	19	611
overige							
Bijproducten alcohol-/bierbereiding:	150	77	8	0	0	37	272
gedroogde bierbostel							
vinasse	120	19	0	0	0	2	140
moutkiemen							
overige	30	59	8	0	0	35	132
Citruspulp/pellets	537	18	0	0	0	14	569
Tapioca/pellets	2	1.693	9	45	0	22	1.771
Oliehoudende zaden:	20	108	144	45	6	24	347
sojabonen	17	101	126	44	0	21	308
kool- en raapzaad	1	0	15	0	0	1	17
lijnzaad	1	7	0	0	0	1	8
zonnebloempitten	1	1	1	1	1	2	6
overige	0	0	3	0	6	0	8
Plantaardige vetten en oliën:	3	28	28	7	5	1	71
sojaolie	0	6	19	1	0	1	26
overige	3	22	9	7	5	0	46
Bijproducten oliebereiding:	1.467	2.353	418	337	6	126	4.707
sojaschroot/-schilfers	408	1.218	382	215	0	52	2.185
kool- en raapzaadschroot/-schilfers	89	369	20	22	0	4	589
zonnebloemschroot/-schilfers	131	519	17	100	0	24	717
palmpitschroot/-schilfers	525	158	0	0	0	30	713
cocosschroot/-schilfers	255	0	0	0	0	9	282
maiskiemschroot	15	66	0	0	0	0	201
sojahullen/pellets	21	2	0	0	0	0	23
lijnschroot/-schilfers	23	20	0	0	0	8	53
overige	0	0	0	0	6	0	29

*Tabel E.10 2e vervolg Beschikbare grond- en hulpstoffen naar diersoort in 1996/97 (*1.000 ton)*

	Rundvee	Varkens	Slachtpluimvee	Legpluimvee	Kunstmelk	Diversen	Totaal
Dierlijke eiwitten:	20	122	132	83	0	113	471
vismeel/pellets	1	23	15	2	0	18	58
diermeel/pellets	0	93	107	72	0	60	332
verenmeel/pellets	20	0	8	8	0	22	57
overige	0	6	3	1	0	14	24
Gras- en luzernemeel/pellets	140	17	0	29	0	54	239
Dierlijke vetten en oliën:	10	219	64	52	103	8	456
rundvet	0	0	0	0	50	0	50
varkensvet	0	0	0	0	48	0	48
visoliën	0	0	0	0	4	7	11
overige	10	219	64	52	0	2	346
Zuivelproducten:	0	74	0	0	529	0	602
magere melkpoeder	0	1	0	0	183	0	184
weipoeder	0	28	0	0	269	0	297
weipoeder, melksuikerarm	0	37	0	0	73	0	111
overige	0	8	0	0	3	0	11
Aminozuren	0	11	9	3	1	0	24
Fytase	0	3	0	0	0	0	3
Mineralen en sporenelementen:	73	142	18	142	3	14	391
monocalciumfosfaat	0	3	2	2	0	0	7
dicalciumfosfaat	3	16	2	3	1	5	30
overige fosforhoudende mineralen	0	1	1	0	0	0	2
ov. mineralen en sporenelementen	70	121	13	137	2	9	352
Vitaminen	7	16	7	3	1	5	39
Overige voedermiddelen	15	83	17	27	37	7	186
Totaal	4.390	7.466	2.025	2.054	743	684	17.361

Technische toelichting bij de tabellen

Algemeen

Opmerkingen over de gegevensbronnen en bedrijfstypering zijn gemaakt in de algemene toelichting van deel II. Tenzij uitdrukkelijk anders vermeld, zijn gegevens per oppervlakte eenheid uitgedrukt per hectare cultuurgrond. Deze oppervlakte bevat naast de beteelde oppervlakte (hectare gewas) ook de oppervlakten die worden gebruikt voor sloten, wegen, erf en dergelijke. Voor deze maat is gekozen omdat dit de vergelijkbaarheid tussen bedrijfstypen vergroot en aansluit bij de door provincies en waterschappen beheerde oppervlakten. Voor bedrijfsbeheer en voorlichting zijn ook tabellen opgenomen per hectare gewas (per teelt).

Energie

Om energiedragers in hoeveelheden optelbaar en vergelijkbaar te maken, zijn ze op basis van hun verbrandingswaarde omgerekend naar hun warmte-inhoud, uitgedrukt in joules (symbool: J). In de statistiek worden veelvouden van die 'kleine' eenheid gebruikt, namelijk de megajoule ($1MJ=10^6J$), gigajoule ($1GJ=10^9J$), terajoule ($1TJ=10^{12}J$) en petajoule ($1PJ=10^{15}J$).

Tabel A.1

Is ontleend aan de sectorrekening. Daarbij zijn de cijfers uit het Bedrijven-Informatienet van van het LEI geaggregeerd en afgestemd met cijfers uit andere bronnen.

Tabel A.2 - A.7

Zijn afkomstig uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI. Daarin zijn de voor energie betaalde bedragen bekend. De hoeveelheden zijn in de regel ook bekend.Voor omrekening van bedragen naar hoeveelheden is voor de akkerbouw- en veehouderijbedrijven gebruik gemaakt van de gemiddelde prijzen in het betreffende boekjaar.

De omrekening van energiedragers naar joules is gebaseerd op de volgende coëfficienten:

1 m^3 aardgas	= 31,7 MJ	1 liter petroleum	= 34,3 MJ
1 kwh elektriciteit	= 3,6 MJ	1 liter stookolie	= 36,5 MJ
1 liter dieselolie	= 36,2 MJ	1 kg kolen	= 29,3 MJ
1 liter zware olie	= 40,3 MJ	1 m^3 propaan	= 25,2 MJ

Nutriënten

In de tabellen is steeds sprake van zuivere P en K, en niet van P_2O_5 en K_2O 1). Bij het gebruik van de tabellen kan enige verwarring ontstaan rond het begrip 'overschot'. De term 'mest-overschot' wordt veelal gebruikt om aan te geven welke hoeveelheid mest gezien de wettelijke normen van mestproductie per dier en toegestane aanwending van mest per hectare niet op het bedrijf plaatsbaar is. In dit rapport is daarvoor de term 'onplaatsbaar op eigen bedrijf' of 'mestoverschot op bedrijfsniveau' gehanteerd (zie tabel B.7). Dit om verwarring te voorkomen met het in de mineralenbalans berekende overschot aan N, P, en K.

In de opstelling van de mineralenbalans wordt niet uitgegaan van mestproductie per dier maar van de aanvoer van mineralen, ook via bijvoorbeeld kunstmest, krachtvoer, dieren en pootgoed. Ook wordt de afvoer van mineralen in de vorm van producten en mest (bijvoorbeeld naar de mestbank of naar mestverwerking) in mindering gebracht op de aanvoer. Een bedrijf kan dus een grote hoeveelheid onplaatsbare mest hebben en tegelijkertijd (bij afvoer van die mest) een laag mineralenoverschot.

Volledigheidshalve wordt nog opgemerkt dat overschot niet noodzakelijkerwijs overeenkomt met emissie (bijvoorbeeld door vastlegging of ophoping) en dat het overschot per hectare niet noodzakelijkerwijs schadelijk is (bijvoorbeeld door denitrificatie is een deel van het N-overschot onschadelijk).

Tabellen B.1-B.6, B.10 en B.11

zijn berekend uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI conform de methodiek van de mineralenbalans. Afvoer van mest is als afvoerpost in aanmerking genomen. Een verantwoording van de gebruikte coëfficiënten is te vinden in een brochure van het projectbureau mineralenboekhouding: 'kiezen uit gehalten'.

Met betrekking tot de betrouwbaarheid dient gemeld te worden dat de aanvoercijfers niet volledig aansluiten bij de afvoercijfers, hoewel ook transacties zonder betaling in de boekhouding worden verwerkt. Deels is dit verklaarbaar omdat het Bedrijven-Informatienet van het LEI een groter deel van de dierlijke productie waarneemt dan van het grondgebruik Ook uitvoer en voorraadvorming kan een rol spelen. Deze aspecten verklaren echter niet het gehele verschil.

De in de mineralenbalansen gehanteerde terminologie is afgestemd op de door het Landbouwschap, Productschappen en Overheid opgezette project Minera-lenboekhouding, die inmiddels is vervangen door het mineralenaangifte-systeem (MINAS, zie paragraaf 3.2.1). Bij de mineralenboekhouding: de term is zowel in gebruik voor de door (bijvoorbeeld) de veevoederleverancier in het boekjaar afgeleverde hoeveelheid (zoals vermeld op het MiAR-jaaroverzicht) als voor de met voorraadmutaties gecorrigeerde hoeveelheid op de mineralenbalans van de boer. Die voorraad mutaties zijn nodig omdat een aankoop van bijvoorbeeld slachtkuikenvoer op 28 december voor de productie in het volgend kalenderjaar niet als aanvoer wordt opgegeven in het eerste jaar.

Het project mineralenboekhouding heeft dit opgelost door de termen aanvoer en afvoer te reserveren voor de in het boekjaar gedane afleveringen en in de andere gevallen te

1) Omrekeningscoëfficiënten: P = 0,437 P_2O_5, K = 0,83 K_2O.

spreken van 'verbruik' (=afvoer gecorrigeerd voor voorraadmutaties) en 'productie' (afvoer gecorrigeerd voor voorraadmutaties). Een bedrijf verbruikt in een jaar dus mineralen door aanwending in het productieproces en produceert mineralen, dat wil zeggen er komen mineralen vrij, via de mineralendragers melk, mest, vlees enzovoort. De gehanteerde begrippen zijn analoog aan die in de financiële boekhouding, waar ook een onderscheid wordt gemaakt tussen uitgaven en kosten; respectievelijk tussen ontvangsten en opbrengsten. LEI sluit in zijn rapportage op deze uniformering. Ter gewenning worden, de termen 'aanvoer' en 'verbruik' respectievelijk 'productie' en 'afvoer' als synoniem gebruikt.

Tabellen B.7-B.9

zijn berekend op basis van de CBS-Landbouwtelling met normen voor mestproductie per dier en bijbehorende gehaltes. 'Onplaatsbaar' is die productie die volgens de wettelijke normen niet op in het bedrijf beboerde grond aangewend mag worden. Het landelijk totaal van die onplaatsbare hoeveelheden wordt in het spraakgebruik wel aangeduid als 'het mestoverschot'. Ten opzichte van de vorige editie zijn een aantal uitgangspunten van de berekening gewijzigd. Aangesloten is bij cijfers van de werkgroep uniformering mestcijfers.

De werkzame stikstof betreft:

- bij weidemest de excretie minus weide-emissie en uitgaande van voorjaarsaanwending;
- bij de overige mest de excretie minus uitrij-emissie en uitgaande van voorjaarsaanwending;
- bij het onplaatsbare deel op bedrijfsniveau vindt aftrek van ammoniakemissie in stal en opslag plaats.

Bij de berekening van de productie van mest en mineralen zijn de uitgangspunten gehanteerd, die ook het RIVM gebruikt heeft bij de berekeningen voor de Milieu-balans voor het jaar 1996 en de voorlopige cijfers voor 1997 (RIVM, 1998). voor de mest- en mineralenproductie is uitgegaan van de zogenaamde WUM-excreties per gemiddeld aanwezig dier per jaar voor 1996, met een aanpassing voor de gevolgen van de varkenspest (Van Eerdt, 1998b). Het aantal varkens is gebaseerd op de Landbouwtelling van 1997, maar eveneens gecorrigeerd in verband met de varkenspest (zie paragraaf 3.3).

De gegevens inzake de ammoniakemissie zijn mede gebaseerd op gerich-te vragen bij de Landbouwtelling van 1995 over de uitrijmethode van mest. Daar-bij is gebleken dat mest vaker wordt toegediend met zodebemesters, zodeinjec-teurs en mestinjecteurs, en minder met sleepvoeten en sleufkouters, dan voordien was aangenomen. Op grond daarvan wordt nu de ammoniak-emissie voor 1996 ongeveer 25% lager geschat dan bij de coëfficienten die voorheen werden gehanteerd. Voor 1997 is verder rekening gehouden met de leegstand van stallen als gevolg van de varkenspest.

Tabellen B.12- B.15 en E.10

De cijfers in deze tabellen zijn gebaseerd op gegevens uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI, de 'Jaarstatistiek van de kunstmeststoffen' en de 'Jaarstatistiek van de veevoeders'. De Jaarstatistiek van de kunstmeststoffen geeft echter geen inzicht in een verdeling naar sectoren. Deze is daarom berekend aan de hand van gegevens uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI en gecorrigeerd voor het gebruik van kunstmest in de

tuinbouw. Hierbij is tevens gebruikgemaakt van schattingen door de kunstmestindustrie. Bij de verdeling naar sectoren is snijmaïs ingedeeld bij de akkerbouw.

Gegevens over veevoer zijn afkomstig uit de Jaarstatistiek van de veevoeders. De door de veevoederindustrie verwerkte grondstoffen zijn toegedeeld aan diverse diersoorten. Vervolgens zijn gehaltes N, P en K per kilogram product, afkomstig van het Centraal Veevoederbureau, gehanteerd om de aanvoer van nutriënten naar categorie te berekenen. De uitkomsten kunnen voor een belangrijk deel worden beïnvloed door de omvang van de veestapel, de verschillen in gehaltes van grondstoffen over de jaren en de wisselende soorten verwerkte grondstoffen.

Gewasbeschermingsmiddelen

De termen gewasbeschermingsmiddelen en bestrijdingsmiddelen zijn in dit rapport als synoniem beschouwd. De indeling van de werkzame stoffen is met ingang van 1992 in overeenstemming gebracht met de NEFYTO-indeling.

Water en verdroging

Tabellen D3-D.5

Het leidingwaterverbruik op landbouwbedrijven wordt afgeleid van de jaaropgave van de waterleidingmaatschappij. Deze jaaropgave loopt niet noodzakelijkerwijze parallel aan een boekjaar. Het bedrijfstype 'hokdieren' is exclusief type 5032 (andere hokdierbedrijven). In de totaaltelling is dit type wel opgenomen.

Heading of tables

Section A: Energy

Table A.1 *Direct energy consumption per energy source by sector in PJ and in millions of guilders, 1995, 1996 and 1997*

Table A.2 *Direct energy consumption per energy source (in GJ), average per holding and farm type, 1996*

Table A.3 *Average costs of energy consumption in guilders per holding and as percentage of total costs and net value added*

Table A.4 *Dispersion in energy consumption (in GJ per hectare) per farm type, 1996*

Table A.5 *Dispersion in energy consumption (in MJ per Standard Farm Unit) per farm type, 1995*

Table A.6 *Dispersion in energy consumption (in MJ per Standard Farm Unit) per farm type, 1996*

Table A.7 *Direct and indirect consumption (in GJ per holding) of energy per energy-carrier and per type of farming, 1996*

Section B: Nutrients

Table B.1 *Consumption, production and calculated surplus of nitrogen (N) (in kilograms) on average per farm by farm type in arable and livestock farms, 1996/97*

Table B.2 *Consumption, production and calculated surplus of phosphorus (P) (in kilograms) on average per farm by farm type in arable and livestock farms, 1996/97*

Table B.3 *Consumption, production and calculated surplus of nitrogen and phosphorus (N and P) in arable and livestock farms by province (kilogram per hectare of cultivated land), 1996/97*

Table B.4 *Total costs (guilders per hectare) and consumption of pure nutrients on horticultural holdings in kilograms per hectare of agricultural utilized area, by type of holding, 1996*

Table B.5 *Dispersion in consumption of puze nutrients on horticultural holdings in kilogram per hectare of agricultural utilized area, 1996*

Table B.6 *Fertilizer consumption and mineral surpluses (in kg N and P per hectare), according to nitrogen surplus per hectare of utilized agricultural area, 1996/97*

Table B.7 *Manure production and manure excess at farm level (in million tons and million kg N and P) by manure type, 1996 and 1997*

Table B.8 *Theoretical placement room on the basis of applicable manuring standards (in converted hectares and million kilograms of P), 1996 and 1997*

Table B.9 *Ammonia emission by kind of animal place of emission (in million kilograms of NH3), 1996 and 1997*

Table B.10 *Costs and returns connected with the nutrient problem by farm type (in guilders per farm), 1996/97*

Table B.11 *Total net costs of manure disposal by farm type, in guilders per farm, as a percentage of the production costs, of the net value added and the family farm income, 1996/97*

Table B.12 *Production, import, export and sales of nitrogen fertilizers, July 1, 1996 - June 30, 1997 (1,000 kg N)*

Table B.13 *Production, import, export and sales of phosphoric acid fertilizers, July 1, 1996 - June 30, 1997 (1,000 kg P_2O_5)*

Table B.14 *Production, import, export and sales of potassium fertilizers, July 1, 1996 - June 30 , 1997 (1,000 kg K_2O)*

Table B.15 *Provision balance for the minerals N,P and K in Dutch agriculture and horticulture, 1996 (in 1.000 kg)*

Section C: Plant protection agents

Table C.1 *Consumption of plant protection agents per group of agents by sector (in 1,000 kg of active ingredients), 1991-1996*

Table C.2 *Consumption and costs of plant protection agents per group of agents (in kilograms of active ingredients per hectare of land under cultivation and in guilders per hectare of utilized agricultural area), by farm type, 1996*

Table C.3 *Consumption (kilograms of active ingredients per hectare) of chemical plant protection agents by group of agents, and total costs per hectare of crop, 1996*

Table C.4 *Dispersion in the consumption of plant protection agents (kilogram of active ingredients per hectare of utilized agricultural area) by farm type, 1996*

Table C.5 *Dispersion in the consumption of plant protection agents (gram of active ingredients per 100 guilders output) by farm type, 1996*

Table C.6 *Dispersion in the consumption of biological plant protection agents on horticultural holdings (guilders per 100,000 guilders return) by farm type, 1996*

Section D: Water and dessiccation

Table D.1 *Development of the number of arable and livestock farms that applies artificial raining, the number of farms with raining machinery and the number of machines, 1990-1996*

Table D.2 *Arable and livestock farms that applied artificial raining as a percentage of the number of farms per farm type, 1990-1996*

Table D.3 *Average use of water delivered by water companies per farm type, 1991-1996 (m^3)*

Table D.4 *Dispersion in average use of water delivered by water companies per farm type (m^3), 1996*

Table D.5 *Dispersion in average costs of water delivered by water companies per farm type (guilders), 1996*

Section E: General tables

Table E.1 *Development of the number of holdings per farm type*

Table E.2 *Development of the area under grassland, arable crops and horticultural crops (in 1,000 ha)*

Table E.3 *Development of the livestock population by kind (in 1,000 animals)*

Table E.4 *Number of holdings and acreage (ha) applying biological farming, by farming type*

Table E.5 *Participation into the agri-environmental measures under EU-Regu-lation 2078/92*

Table E.6 *Environmental investments and related costs due to nutrient policies, 1996 (million guilders)*

Table E.7 *Accumulated costs of environmental investments related to nutrient policies (million guilders)*

Table E.8 *Environmental investments and related cost due to the Multiyear Crop Protection Plan, 1996 (million guilders)*

Table E.9 *Environmental investments and related costs due to the Pollution of Surface Waters Act, 1996 (million guilders)*

Table E.10 *Domestic use of raw material and additives by animal type in 1996 (1,000 tonnes)*