

Feiten en cijfers over de ontwikkeling van de milieubelasting

Achtergrondstudie voor de verkenning hulpstoffen en energie in landbouwsystemen in 2015

Deze studie werd uitgevoerd in opdracht van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek door:

Ir. C. van Bruchem, DLO-Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO)



Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek

Postbus 20401

2500 EK Den Haag

tel.: 070 379 36 53

ISBN: 90 - 5059 - 020 - 9

Overname van tekstdelen is toegestaan, mits met bronvermelding.

NRLO-Rapport nr. 97/4, Den Haag, juni 1997

Ten Geleide

Eén van de NRLO-toekomstverkenningen richt zich op Hulpstoffen en Energie in Landbouwsystemen in 2015 (HELI 2015). Toekomstverkenningen brengen mogelijke toekomsten in beeld en vergelijken deze met de huidige situatie. Om die Ausgangssituatie en recente ontwikkelingen in kaart te brengen is nagegaan hoe het gebruik en de emissie van hulpstoffen en energie in de landbouw zich heeft ontwikkeld. In welke sectoren en voor welke stoffen is de laatste jaren een afname of stabilisatie te zien en waar is nog sprake van een toename van gebruik en emissies? Hoe verhouden deze trends zich tot de vastgestelde beleidsdoelen op de korte en middellange termijn?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden heeft het LEI-DLO ten behoeve van HELI 2015 een compilatie gemaakt van her en der beschikbaar cijfermateriaal. Hieruit ontstaat een gedifferentieerd beeld van een naar nationale en internationale maatstaven relatief grote milieubelasting vanuit de Nederlandse landbouw. Deze milieubelasting moet worden gezien mede in het licht van de atypische samenstelling van de Nederlandse landbouw. De laatste jaren is op verschillende onderdelen vooruitgang geboekt, maar deze is niet altijd voldoende om tijdig de doelstellingen van het landbouwmilieubeleid te halen. In sommige gevallen is zelfs sprake van een vergroting van de milieudruk.

Het rapport levert een bruikbaar overzicht van de belangrijkste milieuthema's per sector. Op deze terreinen zullen de komende jaren nog de nodige innovaties moeten plaatsvinden. Vanwege het informatieve en richtinggevende karakter is besloten om deze studie als achtergrondrapport voor een breder publiek toegankelijk te maken.

Welke innovaties precies nodig zijn, wat de perspectieven hiervoor zijn en op welke punten onderzoek een belangrijke bijdrage kan leveren komt aan de orde in de andere achtergrondstudies, die in het kader van HELI 2015 zijn uitgevoerd (de nummers verwijzen naar de aanduiding in de NRLO-publicatiereeks):

- Ontwerpen voor een schone landbouw (AB-DLO e.a.) (97/5)
- Het instrumenteren van leerprocessen (TU-Delft) (97/6)
- Institutionele arrangementen (TU-Twente)(97/7)
- Naar eigen gerechtig(d)heid (LUW-Sociologie) (97/8)
- Contouren en silhouetten van landbouw en milieu in 2015 (LEI-DLO) (97/9)
- Bestuurlijke haalbaarheid van oplossingsrichtingen (TU-Delft) (97/10)
- Milieudoelstellingen en landbouwmilieubeleid in Europa (97/18)

Een commissie onder voorzitterschap van Prof.dr.ir. R. Rabbinge, lid van het Dagelijks Bestuur van de NRLO, heeft de uitvoering van de studies begeleid. Projectleider was Dr.ir. J.G. de Wilt van het Bureau NRLO.

De achtergrondstudies en de resultaten van een tweetal discussiebijeenkomsten over de resultaten van deze studies vormen de basis voor een integrerend verkenningenrapport, dat eind 1997 zal verschijnen.

Dr.ir. A.P. Verkaik,
Directeur Bureau NRLO.

Inhoudsopgave

Ten Geleide	i
Samenvatting	1
1. Inleiding	5
2. Gewasbeschermingsmiddelen	7
3. Broeikaseffect en energieverbruik	15
4. Mest en Mineralen	19
5. Ammoniak	27
6. Verdroging en Afval	29
7. Conclusies	33
Bijlage 1: Tabellen	35
Bijlage 2: Geraadpleegde literatuur	47
Summary	49

Samenvatting

Dit rapport, dat onderdeel uitmaakt van het NRLO-project HELI-2015, bevat een overzicht van de ontwikkeling van de milieubelasting van de land- en tuinbouw, gezien vanuit de diverse milieuthema's. De land- en tuinbouw blijkt, in relatie tot zijn economische betekenis, een relatief grote milieubelasting te veroorzaken. Dit geldt vooral voor verzuring, vermisting en de verspreiding van bepaalde chemicaliën, maar in iets mindere mate ook voor de klimaatverandering.

De milieubelasting door de agrarische sector vertoont de laatste jaren op verschillende onderdelen een dalende lijn. Regelgeving, heffingen, subsidies, voorlichting en een toenemend milieubewustzijn bij de agrariërs en hun organisaties hebben daaraan bijgedragen. Het totale verbruik van gewasbeschermingsmiddelen door de land- en tuinbouw is gedaald van 21,3 miljoen kilogram actieve stof in het midden van de jaren tachtig tot 12,6 miljoen ton in 1995, dus met ongeveer 40%. De sterkste daling - 77% - deed zich voor bij de grondontsmettingsmiddelen, als gevolg van de strenge regulering van de grondontsmetting in de aardappelteelt. Bij de andere categorieën gewasbeschermingsmiddelen (tegen onkruid, schimmelziekten en insecten) is nauwelijks sprake van een dalende lijn. Voor de meeste categorieën gewasbeschermingsmiddelen lijken de vastgestelde doelstellingen voor het jaar 2000 bij voorzetting van de huidige tendensen niet te zullen worden gehaald. Dankzij de forse daling van het verbruik van grondontsmettingsmiddelen wordt wel de beoogde halvering van het totale verbruik ten opzichte van 1984-1988 gerealiseerd.

Gemiddeld bedraagt het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen in Nederland bijna 6,5 kg per hectare. Dat is bijna viermaal zoveel als het gemiddelde in de EU. Wanneer men rekening houdt met verschillen in productiepakket en productie per hectare wordt het beeld aanzienlijk gunstiger. Zo blijken bijvoorbeeld bij de teelt van tomaten en rozen in de Middellandse-Zeelanden aanzienlijk meer middelen per eenheid product te worden gebruikt dan in Nederland. Tussen de verschillende gewassen bestaan grote verschillen in het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen en in verband daarmee ook tussen de diverse regio's. Een relatief hoog verbruik doet zich voor in Noord-Holland en de Noordoostpolder (bloembollenteelt), in de Groningse en Drentse Veenkoloniën (fabrieksaardappelen), in Noord-Brabant (snijmaïs) en in Midden-Limburg (snijmaïs en champignonenteelt).

De land- en tuinbouw heeft een aandeel van ongeveer 13% in de totale Nederlandse bijdrage aan het broeikaseffect. Het aandeel in de CO₂-emissie bedraagt ongeveer 6%, dat van de twee andere broeikasgassen (N₂O en CH₄) is met respectievelijk 30% en 45% aanzienlijk groter. Deze gassen komen vrij uit runderen en uit mest. De uitstoot van CO₂ en N₂O is tot en met 1994 voortdurend toegenomen en gaf in 1995 een stabilisatie te zien. Hetzelfde geldt voor de totale bijdrage van de sector aan de verzuring, die tussen 1985 en 1994 met 12,5% toenam, ondanks de vermindering van de emissie van CH₄. Dat laatste is vooral een gevolg van de melkquotering.

Ongeveer 80% van het energieverbruik van de agrarische sector en daarmee van de CO₂-emissie, komt voor rekening van de glastuinbouw. In die sector is de hoeveelheid energie per eenheid product - de zogenaamde energie-efficiency - tussen 1980 en 1995 met 40% verminderd. De laatste jaren verloopt deze ontwikkeling echter vrij traag, zodat het de vraag is of de vastgelegde doelstelling - 50% in 2000 - gerealiseerd zal worden. Ondanks de verbetering van de energie-efficiency is het totale energieverbruik van de glastuinbouw vanaf het begin van de jaren tachtig tot en met 1993 voortdurend gestegen als gevolg van de sterke groei van de productie. Pas de laatste paar jaar tekent zich een stabilisatie van het energieverbruik af.

Minder dan de helft van de mineralen die op een agrarisch bedrijf worden aangevoerd, wordt benut door de gewassen. De rest, het mineralenoverschot, blijft ergens in het milieu achter. In de tweede helft van de jaren tachtig is de emissie naar de bodem van zowel stikstof als fosfaat met ongeveer 20% verminderd, onder meer als gevolg van de inkrimping van de melkveestapel, de verlaging van het fosfaatgehalte van het veevoeder, het zuiniger omspringen met mineralen in het algemeen en een verlaging van het kunstmestverbruik in het bijzonder. Sinds 1990 neemt de emissie van mineralen naar de bodem echter niet veel meer af. In nauwe samenhang met de spreiding van de (intensieve) veehouderij over het land, zijn de mineralenoverschotten het grootst in de zandgebieden.

De laatste jaren bedraagt het fosfaatoverschot op de akkerbouwbedrijven uit het Bedrijveninformatienet van LEI-DLO ongeveer 55 kg per hectare en op de melkveebedrijven zo'n 70 kg. In het kader van het mestbeleid is vastgelegd dat het maximale verlies in 1998 40 kg per hectare mag bedragen. Inmiddels is besloten om tot 2000 de fosfaat uit kunstmest buiten beschouwing te laten. Daardoor is voor een groot deel van de grondgebonden bedrijven de voor 1998 vastgelegde norm waarschijnlijk wel haalbaar. Voor de norm van 20 kg (inclusief kunstmestfosfaat) die uiteindelijk - in 2010 - gaat gelden ligt het wellicht moeilijker, al blijken in de praktijk bij een adequaat mineralenmanagement de overschotten fors verlaagd te kunnen worden. Voor nitraat geldt iets dergelijks: op de akkerbouwbedrijven is het nitraatoverschot de laatste jaren gemiddeld zo'n 170 kg per hectare en op de melkveebedrijven 400 kg. De normen voor 1998 zijn vastgesteld op respectievelijk 175 kg en 300 kg en die voor 2010 op 100 kg respectievelijk 180 kg. Vooral in de melkveehouderij zal er dus nogal wat moeten gebeuren om deze normen te halen.

De emissie van ammoniak door de veehouderij is tussen 1985 en 1995 verminderd van 240 tot 144 miljoen kilogram, vooral dankzij het emissie-arm uitrijden van mest. De emissie vanuit de stal, bij het weiden en vanuit de mestopslag daalde veel minder. Bij voortzetting van de ontwikkeling van de afgelopen jaren zal de doelstelling voor 2000 - een ammoniakemissie van maximaal 112 miljoen kilogram - waarschijnlijk worden gehaald. Voor de doelstelling voor 2005 - maximaal 70 miljoen kilogram - ligt het moeilijker.

Het verdrogingsprobleem komt vooral tot uiting in de geleidelijke daling van de grondwaterstand met alle daaraan verbonden gevolgen voor de natuur. Naar schatting komt ongeveer 60% van de verdroging voor rekening van de agrarische sector. Vooral de versnelde afvoer

van regenwater met het oog op verlaging van het waterpeil draagt daartoe bij. Inmiddels is er beleid opgezet gericht op het terugdringen van de onttrekking van grondwater en op een veel meer uitgekiende afvoer van (regen)water in het kader van zogenaamde anti-verdrogingsprojecten. Er wordt naar gestreefd dat de verdroogde oppervlakte natuurgebied, die in 1995 zo'n 600.000 ha bedroeg, in 2000 is verminderd met een kwart en in 2010 met 40%. De eerste doelstelling zal waarschijnlijk niet worden gehaald. Het gevolg van dit beleid kan zijn dat de agrarische sector vooral in de omgeving van natuurgebieden, te maken krijgt met een situatie die landbouwkundig gezien niet optimaal is.

In 1995 bedroeg de totale bijdrage van de agrarische sector aan de afvalberg (exclusief mest) ruim 1,6 miljoen ton. Dat was bijna 70% meer dan tien jaar tevoren en komt overeen met ongeveer 3% van de totale afvalproductie. Ongeveer driekwart van het agrarisch afval wordt tegenwoordig hergebruikt.

Geconcludeerd kan worden de milieubelasting van de land- en tuinbouw op verschillende onderdelen afneemt, maar dat er op andere onderdelen nog nauwelijks sprake is van een verbetering. Wel is er de laatste jaren voor vrijwel alle milieuthema's voor de sector beleid vastgesteld. De sector zal zich de komende jaren nog grote inspanningen moeten getroosten om de milieubelasting verder te verminderen.

1. Inleiding

De land- en tuinbouw heeft een grote invloed op natuur en milieu en het bereiken van duurzaamheid vergt van deze sector een relatief grote inspanning. Dat hangt samen met de aard van het productieproces, de structuur van de sector en met de ruimtelijke spreiding van de agrarische activiteiten. De land- en tuinbouw heeft een relatief groot aandeel in de totale milieubelasting, wat voor een belangrijk deel samenhangt met de aard van het productieproces. Vooral de dienstensector, die een aandeel in het nationaal inkomen heeft van ongeveer 60%, is relatief schoon. Andere sectoren komen daardoor hoger uit. Ook wanneer men de vergelijking beperkt tot de industrie, blijkt dat de land- en tuinbouw in relatie tot zijn aandeel in het nationaal inkomen van circa 3%, een vrij grote milieubelasting veroorzaakt. Wanneer niets de toeleverende en afnemende bedrijfstakken in de beschouwing betreft, wordt het beeld gunstiger.

Uit een vergelijking van 18 productiesectoren bleek dat de primaire land- en tuinbouw in 1991 in relatie tot de productiewaarde bij de thema's verzuring en vermesting op de eerste plaats stond, bij klimaatverandering op de derde en bij afval op de vijfde (VROM, 1996:22). De bijdrage aan de overige vormen van milieubelasting is beperkt. Tabel 1 geeft een min of meer overeenkomstig beeld: bij de klimaatverandering nam de land- en tuinbouw in 1995 de vierde plaats in en bij verzuring en vermesting de eerste (tabel 1, kolommen 1, 2, 3 en 4). In de verspreiding van allerlei ongewenste stoffen naar de lucht heeft de landbouw een gering aandeel (kolommen 5, 6 en 7), in tegenstelling tot de situatie bij de emissies naar de bodem (kolommen 8 en 9). Het aandeel van de sector in de afvalproductie is vrij beperkt (kolom 10). De agrarische sector nam in 1995 naar schatting 4,3% van de totale milieukosten voor zijn rekening, wat hoger is dan zijn bijdrage aan het nationaal inkomen (kolom 11).

De milieulasten van de land- en tuinbouw zijn dan ook relatief hoog: in 1995 ging het om zo'n 900 miljoen gulden, wat overeenkwam met ruim 4% van de toegevoegde waarde (RIVM, 1996:123). Alleen de nutsbedrijven - de elektriciteitscentrales - kwamen uit op een hoger percentage. Een belangrijk verschil is dat de laatstgenoemde bedrijven de milieukosten gemakkelijker kunnen doorberekenen aan de afnemers dan de land- en tuinbouw.

De milieubelasting door de land- en tuinbouw vertoont de laatste jaren op verschillende, zij het niet alle, onderdelen een dalende lijn. Regelgeving, heffingen, subsidies, voorlichting en een toenemend milieubewustzijn bij de agrariërs en hun organisaties hebben daaraan bijgedragen. In dit rapport wordt het verloop van de milieubelasting nader gezien.

Eerst wordt aandacht besteed aan het thema verspreiding, wat voor de agrarische sector is toegespitst op het gebruik en de emissie van gewasbeschermingsmiddelen. Vervolgens wordt ingegaan op de bijdrage van de land- en tuinbouw aan het broeikas-effect. Daarna komt het thema verzuring en vermesting aan de orde, dus de emissie van mineralen en ammoniak. Vervolgens wordt ingegaan op enkele andere thema's, namelijk de verdroging en het afvalprobleem.

De vraag blijft of de geschetste ontwikkelingen voldoende bijdragen aan de realisatie van een duurzame landbouw. In deze bijdrage wordt daar niet uitvoerig op ingegaan, maar wordt slechts bezien of de door de overheid vastgestelde milieudoelstellingen voor de agrarische sector volgens de huidige inzichten realiseerbaar zijn.

2. Gewasbeschermingsmiddelen

Verbruik van gewasbeschermingsmiddelen omlaag

Het totale verbruik van gewasbeschermingsmiddelen door de Nederlandse land- en tuinbouw (inclusief groenvoorziening en dergelijke) in 1995 werd door de PD (1996) geschat op 12,6 miljoen kilogram werkzame stof (tabel 2). Dat was ruim 40% minder dan in de tweede helft van de jaren tachtig. De sterkste daling - 77% - deed zich voor bij de grondontsmettingsmiddelen, die voor het grootste deel worden verbruikt in de aardappelteelt. De vermindering was vooral een gevolg van de strenge regulering van de grondontsmetting, het gebruik van resistente rassen en een intensieve grondbemonstering tegen aaltjes. Bij de onkruid- en bij insectenbestrijdingsmiddelen was eveneens sprake van een duidelijke daling ten opzichte van de referentieperiode, maar de laatste jaren lijkt deze ontwikkeling te stagneren of zelfs in ongunstige zin te zijn omgebogen. Bij de middelen tegen schimmels is (nog) geen sprake van een vermindering van het verbruik. Het verbruik van "overige middelen" lag tot voor kort hoger dan in de referentieperiode, maar geeft de laatste jaren een daling te zien. Daarbij moet worden aangetekend dat deze daling voor wat betreft 1995 sterk is beïnvloed door het feit dat een deel van de minerale olie - namelijk het deel dat als hulpstof bij bespuitingen met onkruidbestrijdingsmiddelen wordt gebruikt - niet meer als bestrijdingsmiddel wordt geregistreerd.

Een belangrijke oorzaak van de daling van het gebruik is dat de boeren zuiniger en meer doordacht zijn gaan spuiten, daarbij geholpen door betere apparatuur en nieuwe spuit-technieken. Daarnaast zijn nieuwe middelen op de markt gekomen, waarvan de dosering lager kan zijn. Soms gaat het hierbij om een verschil van tientallen procenten (Buurma, 1996). Dit laatste levert wel een daling van het verbruik op, maar leidt niet tot een vermindering van de chemie-afhankelijkheid. Voorts speelt de braaklegging van bouwland in het kader van het Europese landbouwbeleid een bescheiden rol. In 1996 kan het verbruik neerwaarts worden beïnvloed doordat een groot aantal toepassingen van dichloorvos inmiddels is verboden. In het kader van het kanalisatiebeleid zal in de toekomst op die weg worden voortgegaan, waarbij de toepassing van de schadelijkste middelen het sterkst wordt beperkt.

Verschillen tussen bedrijven en gebieden

Gemiddeld bedroeg het gewasbeschermingsmiddelenverbruik in de Nederlandse agrarische sector in 1994/95 6,4 kg actieve stof per hectare. Er bestaan in dit opzicht grote verschillen tussen de diverse bedrijfstypen. Op de veehouderijbedrijven is het verbruik met gemiddeld minder dan 1 kg per hectare veruit het laagst en op de tuinbouwbedrijven met ruim 60 kg het hoogst (tabel 3). De akkerbouwbedrijven nemen een tussenpositie in. Op alle in tabel 3 onderscheiden groepen bedrijven blijkt het verbruik de laatste jaren te dalen, behalve op de

tuinbouwbedrijven. Dit laatste spoort met de gegevens van tabel 4. Opmerkelijk is de sterke daling van het verbruik in de Veenkoloniale akkerbouw, wat vrijwel geheel valt te verklaren uit het terugdringen van de grondontsmetting.

Binnen de groepen akkerbouw- en tuinbouwbedrijven bestaan ook aanzienlijke verschillen tussen de afzonderlijke bedrijven, die voor een deel samenhangen met de uiteenlopende behoefte aan bestrijdingsmiddelen per gewas. Zo werd in 1994 in de graanteelt gemiddeld 3 B 4 kg werkzame stof verbruikt, in suikerbieten 7,6 kg, in de pootaardappelteelt 27 kg, in de snijbloemeteelt 77 kg en in de glasgroenteteelt 80,1 kg (tabel 5).

De diversiteit in bouwplan en bedrijfstypen verklaart in belangrijke mate de regionale verschillen in het middelengebruik (zie kaart blz. 13). De milieudruk door gewasbeschermingsmiddelen is dan ook het hoogst in het noordelijk deel van Noord-Holland en in de Noordoostpolder (bloembollenteelt), in de Groningse en Drentse Veenkoloniën (fabrieks-aardappelen), in Noord-Brabant (snijmaïs) en in Noord- en Midden-Limburg (snijmaïs en champignons).

Verbruik in Nederland relatief hoog?

Ondanks de aangegeven daling worden in Nederland per hectare aanzienlijk meer gewasbeschermingsmiddelen dan elders in de EU. Rond 1992 was althans het aantal kilogrammen actieve stof in Nederland bijna vier maal zo hoog als het gemiddelde in de EU-12 en ruim 60% hoger dan in België, dat in dit opzicht de tweede positie inneemt (tabel 6). Het verschil met België zat voornamelijk in het verbruik van grondontsmettingsmiddelen, dat inmiddels in Nederland fors is verminderd. Deze vergelijking zegt niet alles: mede door het grote aandeel van de tuinbouwgewassen is de gemiddelde opbrengstwaarde per hectare hier eveneens hoog. Het verbruik per ECU opbrengstwaarde is in Nederland dan ook lager dan het gemiddelde in de EU. Dit is trouwens een nogal ruwe vergelijking; men zou onder meer rekening moeten houden met verschillen in productiepakket en in prijsniveau.

Een vergelijking voor een bepaald gewas geeft daarom meer inzicht, maar dat is nog weinig gedaan. Uit de beschikbare gegevens blijkt dat bij bepaalde opengrondsteelten in andere landen per eenheid product vaak veel meer gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt dan bij de overdekte teelt in Nederland. Dit geldt bijvoorbeeld voor de teelt van paprika. Daarbij werd in Nederland in 1994 31 gram werkzame stof per ton product gebruikt en in Spanje 466 gram (Verhaegh, 1996:45). In de Nederlandse tomatenteelt wordt 22 gram actieve stof per ton product gebruikt en in Israël 152 gram. In Spanje en Marokko ligt het verbruik naar schatting 1,5 B 2 maal zo hoog als in Israël (Verhaegh, 1996: 49). In de rozenteelt gelden soortgelijke verhoudingen.

Beleidsdoelstellingen inzake verbruik deels gerealiseerd

De beleidsdoelstellingen voor het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen zijn vastgelegd in het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJP-G) uit 1992. De hoofddoelstelling is om de agrarische productie minder afhankelijk te maken van chemische bestrijdingsmiddelen. Aangezien deze doelstelling niet is gekwantificeerd, is moeilijk concreet aan te geven in hoeverre ze, gegeven de ontwikkelingen in de laatste jaren, gerealiseerd wordt. Als maatstaf van afhankelijkheid kan het aantal bespuitingen worden gehanteerd, maar daarover zijn slechts beperkte gegevens voorhanden. Wel kan worden gewezen op de eerdergenoemde sterke vermindering van de grondontsmetting. Daarnaast wordt vaker geleide, geïntegreerde en biologische bestrijding van ziekten en plagen toegepast en vindt hier en daar weer meer mechanische onkruidbestrijding plaats (PD, 1996).

Een belangrijke meetbare doelstelling is dat het totale verbruik van gewasbeschermingsmiddelen in 2000 met 50% moet zijn verminderd ten opzichte van 1984-1988. De tussendoelstelling voor 1995 was een vermindering met 30 - 35%. Bij deze doelstellingen wordt onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten middelen. Zo varieert de taakstelling voor 1995 van 45% voor de grondontsmettingsmiddelen tot 23% voor de groep fungiciden, insecticiden en overige middelen. Ten dele in samenhang met het voorgaande wordt ook onderscheid gemaakt tussen de diverse sectoren.

Vastgesteld kan worden dat de taakstelling voor 1995 alleen gehaald is voor de grondontsmettingsmiddelen en dat de vermindering bij de insectenbestrijdingsmiddelen het beoogde doel vrij dicht benadert. Voor de andere categorieën is de taakstelling niet gerealiseerd en zal bij voortzetting van de tendensen van de afgelopen jaren, de doelstelling voor 2000 evenmin worden gehaald.

Voor grondontsmettingsmiddelen is de doelstelling voor 2000 al bereikt en voor insectenbestrijdingsmiddelen lijkt ze haalbaar. De doelstelling voor het totale verbruik in 2000 is bij voortzetting van de huidige tendensen moeilijk haalbaar. Deze conclusie is minder optimistisch dan bijvoorbeeld in het Landbouw-Economisch Bericht 1996. Een belangrijke verklaring voor dit verschil is dat de Plantenziektkundige Dienst pas sinds kort de middelen die zijn geleverd door niet bij Nefyto aangesloten toelatingshouders, in de berekening betreft en dat het hierbij om een toenemend aandeel blijkt te gaan.

Uiteenlopende ontwikkeling middelenverbruik per sector

Ten dele in samenhang met de uiteenlopende ontwikkeling per categorie middelen vertonen ook de diverse sectoren een verschillend beeld voor wat betreft de vermindering van het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen. Globaal ziet dit beeld er als volgt uit¹ (zie ook tabellen 3 en 4):

¹ De navolgende informatie is voornamelijk ontleend aan: PD, 1996; Brouwer et al., 1996, en CBS, 1996.

Akkerbouw: Deze sector neemt met een verbruik van ongeveer 6 miljoen kilogram werkzame stof (inclusief grondontsmettingsmiddelen) ongeveer de helft van het totale middelenverbruik voor zijn rekening. In de basisperiode had ongeveer 70% van het totale verbruik betrekking op grondontsmettingsmiddelen, dat inmiddels met meer dan 80% is verminderd. Daardoor is de doelstelling voor het totale verbruik in 2000 voor de akkerbouw (-60%) reeds gerealiseerd. Het verbruik van insecticiden en fungiciden lag in 1994 ruim 10% hoger dan in de basisperiode en dat van herbiciden bijna 10% lager. Beide vertonen een dalende tendens (tabel 3), maar voor het tijdig bereiken van de vastgestelde doelstellingen voor deze middelen is een sterkere daling nodig.

Veehouderij: Deze sector speelt bij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen een beperkte rol (minder dan 10% van het totale gebruik). De voor deze sector vastgestelde taakstelling voor het verbruik van insecticiden is al ruimschoots gehaald. Het verbruik van herbiciden lag in 1994 hoger dan in de basisperiode, maar vertoont het laatste jaar wel een daling. Realisatie van de taakstelling voor 2000 (-25%) is onwaarschijnlijk.

Glastuinbouw: Het gebruik van grondontsmettingsmiddelen was in 1994 gedecimeerd ten opzichte van de referentieperiode. De andere middelen gaven ten opzichte van de basisperiode een toename te zien van 9% voor fungiciden - met overigens de laatste jaren wel een vermindering -, 70% voor insecticiden en een verdubbeling voor de overige middelen. Dit laatste hangt voor een deel samen met de toename van het gebruik van het relatief milieuvriendelijke zwavel. Bij voortzetting van deze tendensen zullen de doelstellingen voor 2000 niet worden gehaald, behalve voor de grondontsmettingsmiddelen.

Groenteteelt in de open grond: De taakstelling voor het totale verbruik voor 2000 is al gerealiseerd dankzij de zeer sterke vermindering van de grondontsmetting. Voor de andere middelen zijn inmiddels eveneens aanzienlijke reductiepercentages bereikt. De taakstellingen voor 2000 zullen waarschijnlijk gemakkelijk worden gehaald. Afgezien van de grondontsmettingsmiddelen is tussen 1992 en 1995 het verbruik met 17 B 18% verminderd (tabel 4).

Bloembollenteelt: De doelstellingen voor wat betreft de grondontsmetting zijn inmiddels gerealiseerd. Het verbruik van fungiciden vertoont een dalende lijn, voor de andere middelen valt een stijging te constateren. Het totale verbruik (exclusief grondontsmettingsmiddelen) is tussen 1992 en 1995 met 16% toegenomen (tabel 4). Per hectare bedroeg de stijging 6 B 7%. De kans is groot dat de taakstellingen voor 2000 niet worden gehaald.

Fruitteelt: Het verbruik van herbiciden vertoont een dalende lijn, maar de taakstelling voor 1995 is niet gehaald. De andere middelen laten een toename zien (tabel 4). Bij voortzetting van deze ontwikkeling zullen de doelstellingen voor 2000 niet worden gerealiseerd. Er moet echter rekening mee worden gehouden dat de weersomstandigheden in 1993-1995 een meer

dan normale ziektedruk met zich meebrachten.

Boomkwekerij: Ook hier is sprake van een sterke vermindering van de grondontsmetting. Het verbruik van de andere middelen loopt eveneens terug (tabel 4), maar waarschijnlijk onvoldoende om alle doelstellingen voor 2000 te realiseren.

Champignonteelt: Het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen vertoont de laatste jaren een duidelijke daling (tabel 4). De taakstellingen voor 1995, toen het totale verbruik bijna 13% lager lag dan in 1992, zijn in het algemeen gerealiseerd en het ziet er naar uit dat dat ook het geval zal zijn met de doelstellingen voor 2000.

Emissies eveneens omlaag

Een tweede doelstelling van het MJP-G is om de emissie van bestrijdingsmiddelen te verminderen: naar bodem en grondwater met 75% in 2000, naar de lucht met 50% en naar het oppervlaktewater met 90%. De werkelijke emissie naar bodem en grondwater is tussen 1986 en 1995 verminderd met 80% en de doelstelling voor 2000 is dus al behaald (PD, 1996:13). De emissie naar de lucht is teruggebracht met 43% en de doelstelling op dit punt komt dus binnen bereik. Moeilijker ligt het wellicht bij de uitstoot naar het oppervlaktewater, die inmiddels met 72% is gedaald. Deze emissie komt vooral voor rekening van de (glas-)tuintbouw. De kans bestaat dat bij de huidige vastgestelde maatregelen, ook op termijn, voor sommige middelen de maximaal toelaatbare waarde in de Nederlandse wateren worden overschreden (V&W, 1996:14).

De afname van de emissies is vooral te danken aan de sterke vermindering van de grondontsmetting en aan het terugdringen van emissiegevoelige toepassingsmethoden. Daarnaast is het inleveren van verpakkingen van betekenis. Bedacht moet worden dat het hierbij gaat om gemiddelden over een tijdsperiode; een daling daarvan sluit de mogelijkheid van een (te) hoge piekbelasting door drift tijdens het spuiten niet uit.

Conclusies en evaluatie

Uit het voorgaande blijkt dat zowel het verbruik als de emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar het milieu een dalende lijn vertoont. Voor wat betreft de emissies zullen de geformuleerde kwantitatieve doelstellingen van het gewasbeschermingsbeleid waarschijnlijk wel min of meer worden gehaald, maar voor het verbruik zal dat bij voortzetting van de huidige tendensen slechts ten dele het geval zijn.

Bij deze conclusies vallen enkele kanttekeningen te plaatsen:

- a. De aangegeven ontwikkelingen hebben betrekking op het officiële, geregistreerde verbruik. Er zijn aanwijzingen dat het illegale verbruik toeneemt (RIVM, 1996:31). De kans is groot dat dit deel van het verbruik buiten de waarnemingen valt. Voor een deel vloeit deze ontwikkeling voort uit de situatie dat voor kleinere teelten vaak geen toegelaten middelen beschikbaar zijn.

- b. Mede gelet op de stagnatie van de daling in de afgelopen jaren (zie tabel 2), ziet het er naar uit dat een verdere vermindering van het bestrijdingsmiddelengebruik meer moeite zal kosten dan in het verleden. Aan de andere kant bestaan er tussen de bedrijven echter zulke grote verschillen op dit punt dat behoorlijke besparingen mogelijk zouden moeten zijn. Zo blijkt het verbruik per hectare in aardbeien, bloemkool en bos- en waspeen tussen de bedrijven met het hoogste en die met het laagste verbruik een factor 3 uiteen te lopen (Poppe et al., 1995:101). De keuze van de middelen vormt een belangrijke verklaring voor deze verschillen. Daarnaast is het aantal bespuitingen van belang (Buurma, 1996 en Jansen, 1996). Dit laatste is deels gerelateerd aan de gebruikte rassen en aan de daarmee samenhangende risico-inschatting door de telers.
- c. Een daling van het verbruik en van de emissies hoeft niet zonder meer te leiden tot een evenredige vermindering van de milieubelasting. Denkbaar is dat de gunstige ontwikkeling vooral betrekking heeft op minder schadelijke middelen. Wanneer men met dit aspect rekening houdt blijkt de milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen, voorzover het gaat om bodem en grondwater, min of meer evenredig te verminderen met het verbruik, maar is dat voor de belasting van het oppervlaktewater duidelijk minder het geval. Overigens is ook daar sprake van een dalende lijn (Reus et al., 1995).

Milieudruk door landbouwbestrijdingsmiddelen

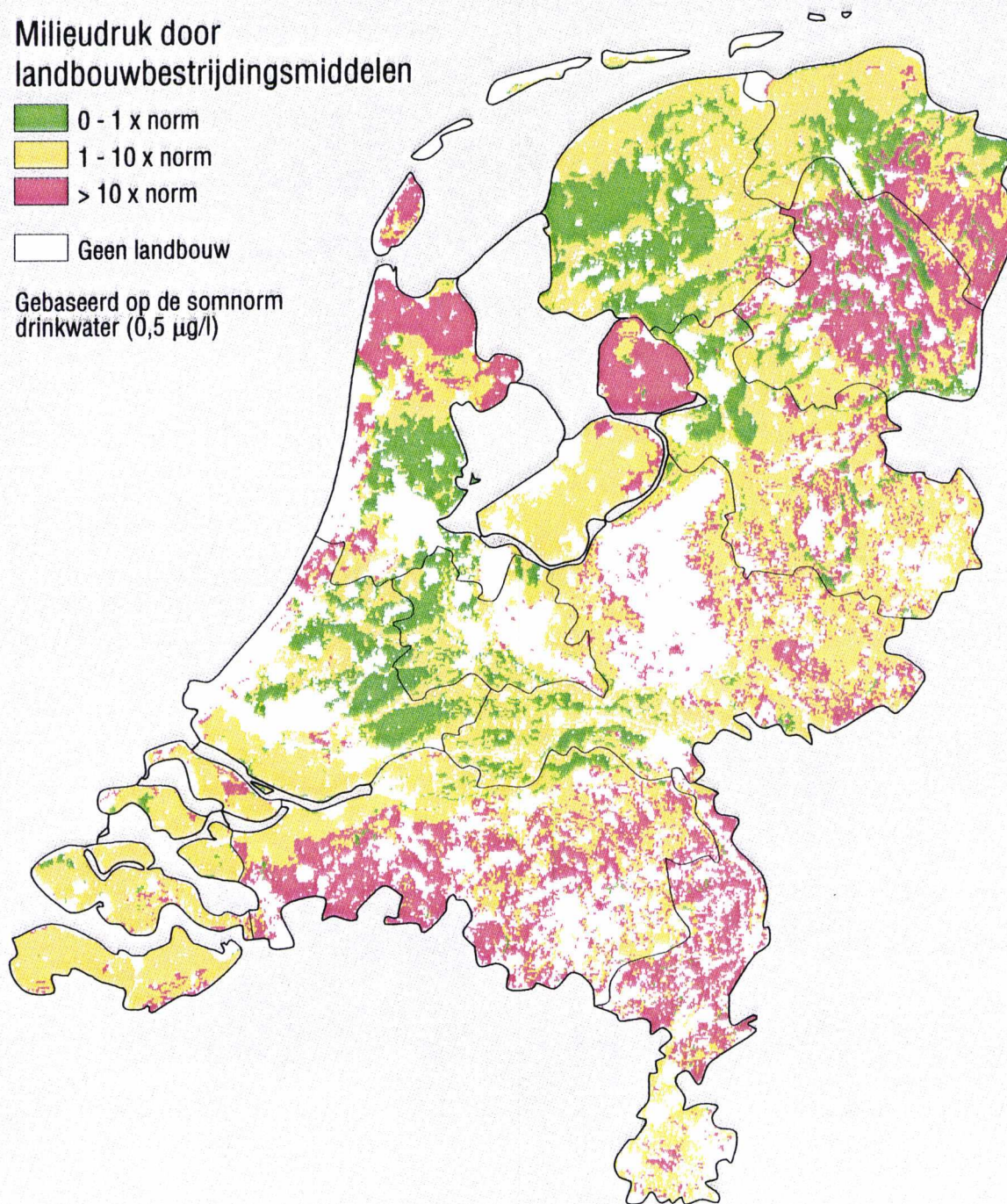
0 - 1 x norm

1 - 10 x norm

> 10 x norm

Geen landbouw

Gebaseerd op de somnorm
drinkwater (0,5 µg/l)



Bron: Overgenomen uit RIVM, 1996: 89).

3. Broeikaseffect en energieverbruik

Bijdrage sector aan broeikaseffect vertoont stijgende lijn

De land- en tuinbouw als zodanig neemt circa 13% van de van de totale Nederlandse bijdrage aan het broeikaseffect voor zijn rekening (RIVM, 1996: 72). Het aandeel in het totale energieverbruik en daarmee in de Nederlandse CO₂-uitstoot wordt weliswaar geschat op slechts 5,5 B 7%, maar het aandeel in de twee andere broeikasgassen is aanzienlijk hoger. Het gaat hier om N₂O (lachgas) en CH₄ (methaan) waarin de landbouw een aandeel heeft van respectievelijk ruim 30% en circa 45%. N₂O komt vrij uit de bodem bij de omzetting van mest en CH₄ komt vrij uit runderen en uit mestopslag. Een kilogram van deze twee gassen levert een veel grotere bijdrage aan het broeikaseffect dan een kilogram CO₂. Bij een tijdshorizon van 100 jaar scheelt dit een factor 310, respectievelijk 21. Een vergelijking met de gegevens uit tabel 7 leert dat deze gassen een groter aandeel hebben in de bijdrage van de agrarische sector aan het broeikaseffect dan CO₂.

De CO₂-uitstoot van de land- en tuinbouw is tot en met 1994 voortdurend toegenomen en heeft zich in 1995 gestabiliseerd. De uitstoot van N₂O neemt nog steeds toe, vooral als gevolg van het onderwerken van mest (RIVM, 1995: 58). De emissie van methaan - waarvan de veehouderij bijna de helft van het nationale totaal voor haar rekening neemt - geeft wel een daling te zien (tabel 7). Per saldo is de bijdrage van de agrarische sector aan het broeikas-effect tussen 1985 en 1994 met 12,5% toegenomen en heeft zich in 1995 een stabilisatie voorgedaan.

Uiteenlopende ontwikkeling energieverbruik

In het directe energieverbruik van de agrarische sector heeft de glastuinbouw een aandeel van meer dan 80% (tabel 8). Deze sector draagt voor 1% bij in het nationaal inkomen, maar neemt ongeveer 6% van het landelijke energieverbruik voor zijn rekening en is dus erg energie-intensief. De rest van de agrarische sector verbruikt verhoudingsgewijs minder energie. Vanzelfsprekend is het energieverbruik per hectare in de glastuinbouw veruit het hoogst. Daarna komen de champignonbedrijven (tabel 9).

In de rundveehouderij is de laatste jaren sprake van een dalend energieverbruik, terwijl zich in de akkerbouw en de intensieve veehouderij een stabilisatie lijkt voor te doen (tabel 8). De ontwikkeling van het energieverbruik van jaar op jaar wordt vooral beïnvloed door het weer en door de omvang van de oogst. In de overige tuinbouw is sprake van een toenemende energieverbruik, dat vooral kan worden toegeschreven aan de bloembollenbedrijven en de champignonbedrijven (tabellen 8 en 9). Op de laatstgenoemde bedrijven hangt de toename voor een deel samen met de aangescherpte eisen ten aanzien van de temperatuur van het afvalwater: dit moet sterker gekoeld worden dan in het verleden en dat vraagt meer

elektriciteit.

Van het energieverbruik per eenheid product zijn slechts summiere gegevens bekend. Vanwege de forse groei van de opbrengsten per vierkante meter teeltoppervlakte is er in de champignonteelt sprake van een dalend energieverbruik per kilogram product. Hetzelfde is het geval in de glastuinbouw, waar de vermindering tussen 1980 en 1995 ongeveer 40% bedroeg (Van der Velden et al., 1996:79). In vergelijking met zuidelijke landen gebruikt de Nederlandse glastuinbouw, ondanks de verbeterde energie-efficiency, veel energie: per kilogram tomaten bijvoorbeeld bijna vier maal zoveel als in Israël en 25 tot 33 maal zoveel als in Spanje en Marokko (Verhaegh, 1996:33). Voor de teelt van rozen is het verschil veel kleiner. Daarvoor wordt in de genoemde landen slechts ongeveer een kwart minder energie per steel gebruikt dan in Nederland.

Beleidsdoelstellingen worden niet gehaald

De vastgestelde doelstellingen ten aanzien van de emissie van lachgas en methaan zijn: een vermindering met 45% respectievelijk 30% in 2000 ten opzichte van 1990. Het ziet er naar uit dat de doelstelling voor lachgas niet zal worden gehaald, maar voor methaan wel. Dat laatste is vooral een gevolg van de melkquotering.

Ten aanzien van de CO₂-emissie zijn er geen specifieke doelstellingen vastgesteld voor de agrarische sector. Wel is overeengekomen dat de landelijke emissie tussen 1990 en 2000 met tenminste 3% dient te verminderen. Het ziet er naar uit dat deze doelstelling niet zal worden gerealiseerd. De groei van het energieverbruik in de agrarische sector lijkt moeilijk met deze doelstelling in overeenstemming te brengen.

De energieheffing, die per 1 januari 1996 van kracht is geworden, vormt een aanzet voor een strenger energiebeleid. Er bestaan daarbij allerlei vrijstellingen, waarvan een algemene vrijstelling voor het aardgasverbruik door de glastuinbouw in dit verband de belangrijkste is. Vooral voor deze sector kan een verdere prijsverhoging van energie nadelige consequenties hebben.

Meerjarenafpraak vraagt forse inspanning van glastuinbouw

Naast de nationale doelstelling ten aanzien van het energieverbruik zijn er specifieke afspraken gemaakt met de glastuinbouw in het kader van de in 1992 afgesloten Meerjarenafpraak Energie Glastuinbouw. Daarin is onder meer overeengekomen dat in het jaar 2000 de hoeveelheid energie per volume-eenheid product (de zogenaamde energie-efficiency) met 50% moet zijn verminderd ten opzichte van 1980 en met 30% ten opzichte van 1989. In 1995 was ten opzichte van 1980 al een daling gerealiseerd van 40%, maar ten opzichte van 1989 van slechts 9% (Van der Velden et al., 1996:79). In feite was de eerste doelstelling al voor tweederde gerealiseerd op het moment waarop het convenant werd afgesloten. Omdat de hoeveelheid energie per eenheid product de laatste jaren niet veel meer daalt, is het de vraag

of deze doelstelling uiteindelijk zal worden gehaald. Tot voor kort was er sprake van een vrij sterke uitbreiding en/of vernieuwing in de glastuinbouw en dan is een verbetering van de energie-efficiency relatief gemakkelijk. Nu de investeringen op een lager peil zijn gekomen zou dat wel eens moeilijker kunnen worden. Daar komt bij dat de productie per vierkante meter de laatste jaren minder stijgt dan voorheen: in de jaren tachtig bedroeg deze toename gemiddeld 5% per jaar en in de jaren negentig tot dusver slechts 1,5%. Het aflopende effect van de omschakeling op substraatteelt speelt daarbij een rol en daarnaast leggen de telers tegenwoordig meer de nadruk op kwaliteit in plaats van kwantiteit.

Een vermindering van de hoeveelheid energie per eenheid product zegt weinig over het totale energieverbruik en over de CO₂-uitstoot. Het energieverbruik en de CO₂-uitstoot van de glastuinbouw lagen in 1995 ruim 8% hoger dan in 1990 en zelfs ongeveer 50% hoger dan in de eerste helft van de jaren tachtig (Van der Velden et al., 1996). De verklaring zit in de enorme groei van de glastuinbouwproductie na 1980, waarin pas de laatste paar jaar een kentering is gekomen als gevolg van de matige inkomens. In 1994 deed zich overigens, voor het eerst sinds 1984, een daling van het energieverbruik in de glastuinbouw voor. Het ziet er al met al naar uit dat het realiseren van de doelstellingen van de Meerjarenafspraken nog forse inspanningen zal vergen van de glastuinbouw.

Andere onderdelen van de agrarische sector

Voor de andere onderdelen van de agrarische sector zijn op het gebied van het energieverbruik geen doelstellingen geformuleerd. Het totale energieverbruik van deze bedrijfstakken lag in de periode 1992-1994 ongeveer 10% lager dan in 1989-1991. In hoeverre hier sprake is van een trend is moeilijk aan te geven omdat weersinvloeden een vrij grote rol spelen. Aannemelijk is evenwel dat de daling ook een structurele component heeft, gelet op de inspanningen die de bedrijven zich getroosten, onder meer in het kader van bedrijfsinterne milieuzorgsystemen, om op energie te besparen.

Wanneer in de toekomst het CO₂-beleid meer inhoud krijgt, zullen deze bedrijfstakken waarschijnlijk worden geconfronteerd met hogere energieprijzen. Het aandeel van de energiekosten in de totale opbrengsten varieert van 1,5 B 2% op de boomkwekerijen tot 3 B 4% op de champignonbedrijven en de hokdierbedrijven. Op de laatste komen de energiekosten overeen met 10 B 20% van de toegevoegde waarde, zodat een verhoging van de energieprijzen voor deze bedrijven vrij grote consequenties kan hebben. Er bestaat een grote spreiding in het energieverbruik per bedrijfstype: op de akkerbouwbedrijven bedroeg het energieverbruik per 100 gulden opbrengsten op de zuinigste 20% slechts een 1/3 van dat op de minst zuinige groep. Op de varkensbedrijven was het verschil bijna een factor 5 en op de boomkwekerijbedrijven zelfs 7,5. Deze verschillen wijzen erop dat er nog vrij grote besparingsmogelijkheden zijn, hoewel ze voor een deel samenhangen met bijvoorbeeld een uiteenlopend productiepakkett en met factoren die door de agrariër niet of nauwelijks zijn te beïnvloeden.

Door onder andere Nobelprijswinnaar Crutzen wordt bepleit om in het kader van het klimaatveranderingsbeleid meer aandacht te schenken aan methaan, omdat terugdringing van de emissie daarvan minder moeite zou kosten dan van CO₂ (Trouw, 4 juni 1996). Gelet op het forse aandeel van de veehouderij in de emissie van methaan zou zo'n beleidswijziging voor die sector belangrijke gevolgen kunnen hebben. Wereldwijd gezien is de (natte) rijst-productie de belangrijkste bron van methaangas.

Conclusies

Het is niet zeker dat de vastgelegde doelstellingen voor de verbetering van de energie-efficiency in de glastuinbouw in 2000 daadwerkelijk zullen worden gerealiseerd. Zelfs wanneer dat wel het geval zal zijn, kan dat gepaard gaan met een verdere toename van het energieverbruik en van de CO₂-uitstoot van de sector. Daarnaast blijkt de bijdrage van de agrarische sector aan het broeikaseffect door N₂O en CH₄, die samen minstens zo belangrijk zijn als CO₂, nog steeds een stijgende lijn te vertonen. Die ontwikkelingen zijn waarschijnlijk niet in overeenstemming met het gevoerde beleid.

4. Mest en Mineralen

Minder dan de helft van aangevoerde mineralen benut

De kern van het mest- en mineralenprobleem is dat er in de vorm van kunstmest en veevoeder vanuit de hele wereld mineralen naar Nederland worden gebracht, waarvan minder dan de helft wordt benut door de gewassen en de dieren, en de rest achterblijft in het milieu. Dat veroorzaakt op termijn verschillende problemen, waarvan de vervuiling van het drinkwater en een verstoring van ecosystemen de belangrijkste zijn. Zowel kunstmest als dierlijke mest bevatten zware metalen zoals zink en koper, en dragen daarmee bij aan deze vorm van bodemverontreiniging.

In de tweede helft van de jaren tachtig is de landelijke emissie naar de bodem van zowel stikstof als fosfor met bijna 20% verminderd, maar de laatste jaren is er per saldo nauwelijks meer sprake van een verdere verbetering (tabel 10). Belangrijke oorzaken van de gunstige ontwikkeling vóór 1990 waren de inkrimpande veestapel onder invloed van de melkquotering, de verlaging van het fosfaatgehalte van het veevoer, een groter gebruik van dierlijke mest door de akkerbouwers en het zuiniger omspringen met meststoffen door de boeren in het algemeen. Zo is de hoeveelheid stikstof in de vorm van kunstmest tussen 1985 en 1994 verminderd van 500.000 tot 370.000 ton en de hoeveelheid fosfaat² van circa 85.000 tot zo'n 70.000 ton. De stagnatie na 1990 is voor een deel te wijten aan het verplicht onderwerpen van mest in het kader van het ammoniakbeleid. Daardoor komt er meer stikstof in de bodem, wat tot dusver onvoldoende is gecompenseerd door een vermindering van de kunstmestgift (RIVM, 1995:62).

Mestbeleid tot 2010 uitgestippeld

In de "Integrale Notitie mest- en ammoniakbeleid" van de Ministers van LNV en VROM, die in grote lijnen door de Tweede Kamer werd aanvaard, zijn de hoofdlijnen van het mineralenbeleid voor de komende 10 B 15 jaar aangegeven. Voor wat betreft het mestbeleid wordt het accent in de toekomst gelegd op de individuele verantwoordelijkheid van de agrariërs, die stapsgewijs - te beginnen met de bedrijven met meer dan 2,5 Grootvee-Eenheden (GVE) per hectare - verplicht worden om een mineralenboekhouding in te voeren. Aan de hand daarvan kan worden vastgesteld hoe groot het overschot aan stikstof en fosfaat per hectare is. Door een heffing te leggen op het overschot boven een bepaalde vrijgestelde hoeveelheid - "de verliesnorm" - wordt de boer gestimuleerd om zijn overschot zo veel mogelijk te beperken. Hiermee wordt een duidelijk doelvoorschrift geïntroduceerd, zij het dat niet zeker is of de mineralenverliezen nauwkeurig en controleerbaar zijn vast te stellen.

² 1 kg fosfaat (P₂O₅) komt overeen met ruim 0,4 kg fosfor (P).

Van belang is dat tot het jaar 2000 de fosfaat uit kunstmest niet meegeteld zal worden bij de veberekening van het fosfaatoverschot. Voor het gemiddelde akkerbouw- en melkveebedrijf uit het LEI-Informatienet ging het hierbij in 1994/95 om ongeveer 30 kg P₂O₅ per hectare. Op een overschot van in totaal 67 kg per hectare is dat dus substantieel. Voorts krijgt elke agrariër de mogelijkheid om mineralenoverschotten in gunstige jaren te vereffenen met die in ongunstige jaren (LNV-Beleidsinformatie, 31 januari 1996). Bedrijven die de norm niet halen, worden geconfronteerd met vrij forse "boetes".

In de Integrale Notitie wordt aangegeven dat het landelijke mestoverschot in 2002 kan oplopen tot 18 miljoen kilogram fosfaat. Daarbij is dan verondersteld dat er 20 miljoen kilogram fosfaat in de vorm van mest geëxporteerd zal worden, maar dat de afzet van dierlijke mest in de akkerbouwgebieden met zo'n 30% zal verminderen ten opzichte van de huidige situatie. Dit komt doordat ook de akkerbouwers zuiniger zullen (moeten) omgaan met mineralen. Voorts zal ongeveer 15 miljoen kilogram fosfaat uit de markt worden genomen door afroaming van 25% van de mestproductierechten bij overname of verplaatsing van een bedrijf. Verder is het de bedoeling dat mestproductierechten worden opgekocht.

Verliesnormen haalbaar?

De (grote) landbouworganisaties wilden de verliesnorm voor fosfaat niet lager vaststellen dan 50 kg per hectare in het jaar 2000. In de voornemens van de Regering ligt de norm op 40 kg in 1998 en wordt deze geleidelijk verlaagd tot 20 kg in 2010. In de praktijk bedroeg het gemiddelde fosfaatoverschot van de melkveebedrijven in 1994 ongeveer 70 kg per hectare (tabel 11). In 1993 voldeed ruim een kwart al aan de voorgestelde normen voor 1998 (De Hoop en Daatselaar, 1995). De akkerbouwbedrijven hadden gemiddeld een overschot van 55 kg en ongeveer 45% zat beneden 40 kg. Deze gegevens wijzen erop dat het eerste deel van het traject voor de bedrijven met een redelijke oppervlakte niet al te veel problemen op zal leveren, zeker nu de fosfaat uit kunstmest buiten beschouwing blijft. Bedrijven met veel dieren per hectare kunnen wel in een moeilijke situatie terecht komen.

De stikstofverliesnormen zijn voor grasland voor 1998 vastgesteld op 300 kg stikstof en voor bouwland op 175 kg en worden in enkele stappen verlaagd tot 180 kg, respectievelijk 100 kg in 2010. De melkveebedrijven uit het Informatienet van LEI-DLO hadden de laatste jaren gemiddeld een overschot van 400 kg stikstof per hectare en de akkerbouwbedrijven van 170 kg (tabel 11). Op de twintig procent bedrijven met het laagste overschot was dit in doorsnee de helft lager dan het algemeen gemiddelde. Zowel voor stikstof als voor fosfaat is op de akkerbouwbedrijven en op de grasdierbedrijven sprake van een dalende tendens in het overschot, al lijkt het tempo daarvan duidelijk te vertragen.

Er zijn nu al groepen bedrijven met veel kleinere mineralenoverschotten. Zo liggen deze op de zogenaamde MDM-bedrijven (Management Duurzame Melkveehouderij), waarop onder intensieve begeleiding een zorgvuldig voer- en graslandmanagement wordt gevoerd, de laatste jaren al beneden de voor 1998 vastgelegde verliesnormen, terwijl de bedrijfsresultaten zeker niet slechter zijn dan op de vergelijkbare bedrijven (Boerderij, 30-7-1996). Het melkvee-proefbedrijf "De Marke" in Oost-Gelderland bereikte in 1993 een fosfaatoverschot van ongeveer 14 kg en een stikstofoverschot van ongeveer 140 kg per hectare. Het staat echter niet vast dat een dergelijk klein overschot op langere termijn ook voor een groot deel van de "gewone" bedrijven haalbaar is.

Vanuit de hoek van de ecologische landbouw wordt gesteld dat met behulp van biologische methoden veel efficiënter met de in de bodem aanwezige fosfaat kan worden omgesprongen dan bij de gangbare landbouwmethoden (Van der Werff, Dekkers en Oenema, 1995). Een aanwijzing voor het feit dat deze stelling niet uit de lucht is gegrepen, vormen de mineralenoverschotten van de biologische melkveebedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO. In 1994/95 bedroeg het stikstofoverschot van deze bedrijven 91 kg en het fosfaatoverschot 39 kg tegen ruim 400 kg, respectievelijk 73 kg op de gangbare bedrijven (mededeling A. van Vliet, LEI-DLO). De melkproductie per hectare is op de biologische bedrijven 30 B 40% lager dan op de gangbare.

Mineralenoverschotten het grootst in zandgebieden

De tabellen 12 en 13 bevatten enige informatie over de regionale spreiding van de mineralenoverschotten. Het blijkt dat de overschotten per hectare het grootst zijn in de zandgebieden. Voor een deel hangt dat samen met verschillen in het bedrijfstypepatroon. Op de akkerbouwbedrijven zijn de overschotten lager dan op de veehouderijbedrijven, die in de zandgebieden relatief sterk zijn vertegenwoordigd. Bovendien zijn de bedrijven in de zandgebieden in het algemeen intensiever, wat vooral blijkt uit de grotere input van mineralen op het meest voorkomende bedrijfstype, de graasdierbedrijven (tabel 12). De bedrijven in de veengebieden zijn gemiddeld wat extensiever dan die in de andere gebieden. Een hogere input van mineralen gaat in de regel niet gepaard met een evenredige stijging van de mineralenoutput van het bedrijf, zodat, binnen een bepaald bedrijfstype, een duidelijke correlatie valt te onderkennen tussen input en overschot.

Ogenschoonlijk zeer opmerkelijk zijn de verschillen bij de hokdierbedrijven (voornamelijk varkens en pluimvee): in de zandgebieden laten deze bedrijven forse mineralenoverschotten zien, behalve voor fosfor. In de kleigebieden zijn de mineralenoverschotten van deze bedrijven gemiddeld echter ongeveer nul (stikstof) of zelfs negatief (fosfor en kalium). Hier speelt echter een registratieprobleem een rol: de aanvoer van mineralen in het veevoer wordt exact bepaald aan de hand van de samenstelling van het veevoeder die precies bekend is. De mineralengehaltes van de afgevoerde mest zijn niet bekend, zodat daarbij noodgedwongen wordt gewerkt met forfaitaire cijfers. Bij "grondloze" bedrijven zou het mineralenoverschot per

hectare gelijk aan nul moeten zijn. Hokdierbedrijven met een beperkte hoeveelheid grond kunnen, wanneer mest op het eigen (mais)land wordt aangewend, een groot overschot hebben. De aangegeven verschillen tussen de klei- en de zandgebieden op dit punt zijn waarschijnlijk althans voor een deel het gevolg van het feit dat in de zandgebieden veevoeder met een hoger mineralengehalte wordt gebruikt.

Het bedrijfstypepatroon en de intensieve bedrijfsvoering in de zandgebieden leiden ertoe dat het mineralenprobleem voor het grootste deel is te vinden in deze gebieden: meer dan de helft van het stikstof- en het fosforoverschot van de gezamenlijke akkerbouw- en veehouderijbedrijven - berekend op bedrijfsniveau - is daar te vinden (tabel 13). De fosfaatverzadiging en -uitspoeling van gronden is dan ook geheel geconcentreerd in deze gebieden (zie kaartjes blz. 25). Volgens de Watersysteemverkenningen zal het mestbeleid, zoals vastgelegd in de Integrale Notitie, tot gevolg hebben dat de uitspoeling van fosfaat na 2000 zal stabiliseren en van stikstof zal verminderen (V&W, 1996:42). Op langere termijn zal de uitspoeling van fosfaat echter weer toenemen, terwijl de reductie van de stikstofemissie onvoldoende is om de waterkwaliteit op het vastgestelde grenswaardeniveau te krijgen.

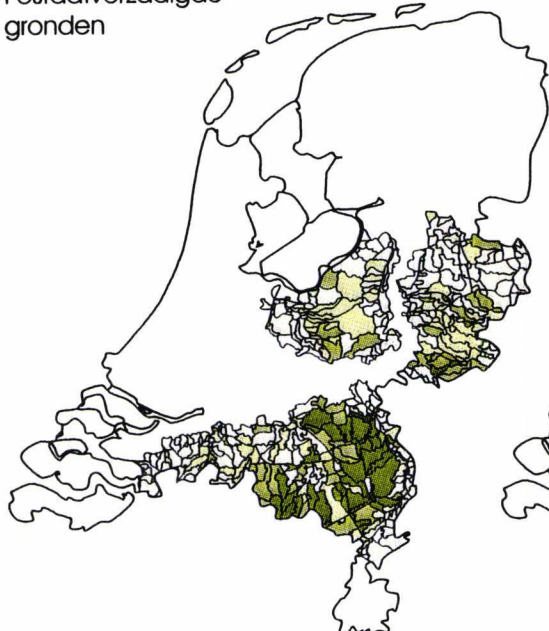
Mineralenoverschotten in Nederland groter dan elders in EU

De spaarzame informatie over mineralenoverschotten in andere landen wijst er op dat deze in Nederland in het algemeen groter zijn dan elders in de EU. Uit tabel 14 blijkt dat het nitraatoverschot per hectare in Nederland in 1990/91 4,5 tot 5 maal zo hoog was als het gemiddelde in de EU en meer dan tweemaal zo hoog als dat van de nummer 2 op deze ranglijst: België. Deze verhouding geldt zowel voor het bruto als voor het netto-stikstofoverschot. Bij het netto-stikstofoverschot is rekening gehouden met de depositie vanuit de lucht en met de vervluchtiging van ammoniak naar de lucht; het bruto-overschot heeft alleen betrekking op het agrarisch productieproces. Voor fosfaat gelden overeenkomstige verhoudingen, al zijn de verschillen daar wat kleiner. Afgezien van onvolkomenheden in de registratie en dergelijke, speelt de diversiteit van het productiepakket hierbij een belangrijke rol. In de plantaardige productie zijn de mineralenoverschotten nu eenmaal kleiner dan in de dierlijke.

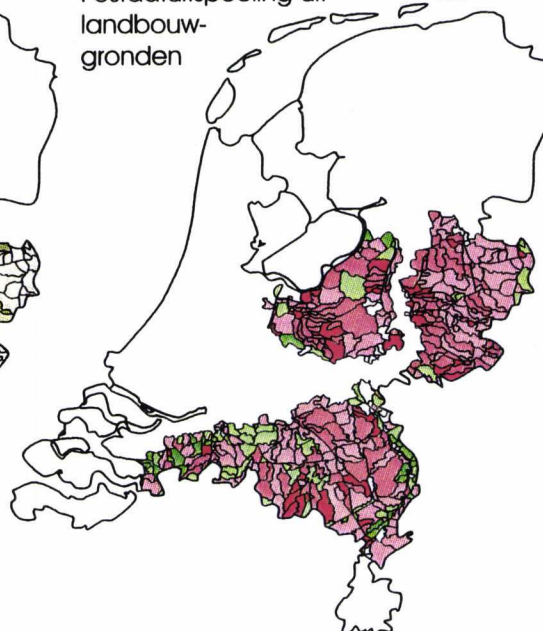
Om dit effect uit te schakelen kan men kijken naar de mineralenoverschotten op een bepaald bedrijfstype. Tabel 15 geeft de mineralenoverschotten per hectare voor de melkveebedrijven, een bedrijfstype dat binnen de EU vrij algemeen voorkomt. Het blijkt dat daarvoor in grote lijnen dezelfde verhoudingen gelden als voor de algemeen gemiddelde mineralenoverschotten, althans wanneer het onverklaarbaar hoge fosfaatoverschot van Bretagne buiten beschouwing wordt gelaten. Wanneer men de gevonden (nitraat)overschotten vervolgens relateert aan de melkproductie per hectare voedergewassen (inclusief gras) worden de verschillen nogal wat kleiner. Toch neemt Nederland ook voor wat betreft het nitraatoverschot per kilogram melk de eerste plaats in, zij het dat Luxemburg op dit punt slechts weinig beter scoort. Vanwege de gehanteerde methoden en de niet optimale beschikbaarheid van data

vormen deze cijfers niet meer dan een ruwe schatting, maar ze geven waarschijnlijk wel een redelijke indicatie van de verhoudingen op dit punt.

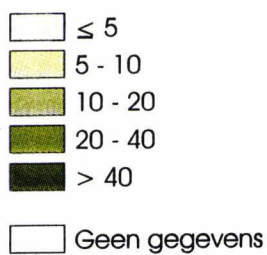
Fosfaatverzadigde
gronden



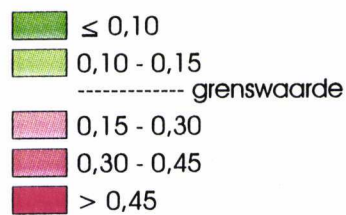
Fosfaatuitspoeling uit
landbouw-
gronden



Areeal zeer sterk verzadigde gronden
(percentage per stroomgebied)



P-concentratie in grondwater dat naar
oppervlaktewater uitspoelt (mg/l P)



Bron: Overgenomen uit RIVM, 1996, blz. 82.

5. Ammoniak

Ammoniakemissie sterk gedaald

Hoewel ammoniak als zodanig niet zuur is, wordt het gerekend tot de verzurende stoffen omdat het een verzurend effect heeft als het in de bodem wordt omgezet in nitraat. Dit leidt tot het vrijkomen van aluminium, wat voor planten een giftige stof is, en op den duur tot verhoging van de zuurgraad van de grond. Minstens zo belangrijk is dat er via ammoniak stikstof wordt aangevoerd met als gevolg extra (over)bemesting. Dit gevaar is het grootst op de arme zandgronden, waar de meeste intensieve veehouderij voorkomt.

Het is (nog) niet mogelijk om de uitstoot van ammoniak nauwkeurig te meten. Wel staat vast dat de ammoniakuitstoot een dalende lijn te zien geeft. Tussen 1985 en 1995 deed zich een vermindering voor van 240 naar 144 miljoen kilogram (tabel 10). De grootste bijdrage aan de verlaging van de ammoniakuitstoot in de afgelopen jaren komt voor rekening van het emissie-arme uitrijden van mest (mestinjectie, direct onderwerken enzovoort). In 1995 was de ammoniakemissie bij het uitrijden, die toen ongeveer 30% van het totaal vertegenwoordigde, meer dan 40% verminderd ten opzichte van 1992 (tabel 16). De uitstoot bij het weiden en vanuit de stal blijft de laatste jaren ongeveer gelijk en die vanuit de mestopslag vertoont pas in 1995 een duidelijke vermindering. Het overkappen van mestsilos levert maar een beperkte bijdrage aan de vermindering van de ammoniakuitstoot en de bouw van - relatief dure - emissie-arme stallen staat nog in de kinderschoenen.

Van depositie- naar emissiebeleid

In de Integrale Notitie is aangegeven dat alle veehouderijbedrijven verplicht zijn om mest emissie-arm uit te rijden en om mestopslagen af te dekken. In de concentratiegebieden - gebieden met veel intensieve veehouderij - worden technieken die slechts een beperkte emissiereductie opleveren niet langer toegestaan. Bedrijven met meer dan 2 GVE per hectare worden na een overgangstermijn verplicht om emissie-arme stallen te bouwen, waarbij de eisen in de concentratiegebieden zwaarder zijn dan elders. In 1994 had bijna 60% van alle graasdierbedrijven meer dan 2 GVE per hectare, terwijl de intensieve-veehouderijbedrijven vrijwel allemaal boven deze norm zitten.

Het ammoniakbeleid kent nog een andere component, namelijk die van de depositie. In de veronderstelling dat ammoniak dicht bij de bron relatief veel schade veroorzaakt aan de natuur en de bossen, worden bedrijven in de buurt van dergelijke objecten geconfronteerd met een stringent ammoniakbeleid. Van de totale uitstoot van ammoniak komt ongeveer 30% terecht binnen een afstand van vijf kilometer van de bron; de rest wordt verder verspreid (IKC/RIVM, 1995:1). Het ziet er naar uit dat de regels op dit punt zullen worden versoepeld en dat het noodzakelijke aanvullende beleid voor natuur- en bosgebieden meer stimulerend dan

dwingend zal zijn. Inmiddels wordt in het ammoniakbeleid meer de nadruk gelegd op het terugdringen van de emissies en wordt afgezien van het eerder aangekondigde dwingende depositiebeleid. In het kader van de Interimwet Ammoniak en Veehouderij uit 1994 worden regionale of gemeentelijke ammoniakreductieplannen opgesteld, die vooral zijn bedoeld om bedrijfsontwikkeling mogelijk te maken zonder dat de ammoniakuitstoot toeneemt.

Conclusies

Als de aangegeven tendens zich voortzet wordt de vastgelegde doelstelling van 112 miljoen kilogram in 2000 waarschijnlijk gehaald. De volgende doelstelling - 70 miljoen kilogram in 2005, 70% minder dan in 1980 - lijkt echter moeilijker te realiseren. Volgens Klein et al. (1996) zal het uitgezette beleid in 2005 een reductie opleveren van 40 tot 63%, terwijl voor de periode 2005 tot 2010 vrijwel geen verdere reductie wordt verwacht. Alleen bij een forse inkrimping van de veestapel wordt het beeld anders.

De gevolgen van het ammoniakbeleid zijn niet geheel te overzien, maar lijken tamelijk ingrijpend te zijn. Vooral de bedrijven die verplicht zijn om emissie-arme stallen te bouwen hebben, tenzij zich technische doorbraken voordoet, te maken met forse kostenstijgingen. Afgezien van compenserende maatregelen zal daardoor de positie van een deel van de (intensieve-) veehouderijbedrijven, vooral in de concentratiegebieden, verslechteren.

6. Verdroging en Afval

Waterverbruik agrarische sector neemt toe

Het verdrogingsprobleem komt vooral tot uiting in de geleidelijke daling van de grondwaterstand: gemiddeld in de afgelopen 40 jaar zo'n 20 cm, maar in sommige gebieden meer dan een meter (RIVM, 1995: 181). Deze ontwikkeling is nadelig voor de bossen en leidt tot een verarming van de natuur doordat planten- en diersoorten die een vochtige omgeving nodig hebben, zich niet kunnen handhaven. Naar schatting is ongeveer 600.000 ha met hoofd- of nevenfunctie natuur verdroogd.

Een probleem is de groei van het zoetwaterverbruik, dat bij voortzetting van de trend in 2040 bijna twee maal zo hoog zal zijn als in 1986. Het waterverbruik door de agrarische sector zal nog iets sterker toenemen (Dogterom en Buijs, 1993:26).

Naar schatting komt ruim 60% van de verdroging voor rekening van de landbouw (RIVM, 1995:183). Daarnaast hebben bebouwing, asfaltering en dergelijke tot gevolg dat het regenwater steeds sneller wordt afgevoerd. Binnen de landbouw zorgen vooral cultuur-technische werken voor een verlaging van het waterpeil door een versnelde afvoer van water. Daarnaast speelt de beregening van landbouwgewassen een rol. Afhankelijk van het weer gebruikt de landbouw naar schatting jaarlijks 100 tot 250 miljoen kubieke meter water voor beregening (Poppe et al., 1994:105). Dat komt overeen met 7 B 19% van de totale grondwateronttrekking in Nederland. In de zandgebieden is het aandeel belangrijk hoger.

Accent op regulering in plaats van afvoer van water

Een heffing op grondwateronttrekking vormt een van de instrumenten om het verbruik af te remmen. De in 1995 van kracht geworden landelijke grondwaterbelasting in het kader van de Wet Belasting op Milieugrondslag moet in dit licht worden gezien. De agrarische sector is vrijgesteld van deze belasting, voorzover het gaat om onttrekkingen beneden 100.000 m³ per jaar (met ingang van 1997 40.000 m³). Daarnaast kennen de provincies heffingen op grondwateronttrekking, die variëren van 0,44 cent per m³ in Noord-Brabant tot 5,6 cent in Zeeland (Van Stalduinen et al., 1996).

Veel belangrijker is echter dat niet meer gestreefd wordt naar een zo snel mogelijke afvoer van "overtollig" regenwater, maar dat veel meer het accent wordt gelegd op een uitgekende regulering van de waterafvoer. Hiertoe worden door provincies per regio "waterbeheersplannen" opgesteld, die onder meer maatregelen omvatten voor het herstel van het waterpeil rond natuurgebieden in de vorm van anti-verdrogingsprojecten. De uitvoering van de plannen komt voor een belangrijk deel voor rekening van de waterschappen. Een en ander zal tot een lastenverzwaring voor de agrarische sector leiden.

De beleidsdoelstelling is om de verdroogde oppervlakte in 2000 met een kwart te verminderen ten opzichte van 1985 en in 2010 met 40%. Het ziet er echter naar uit dat in elk geval de eerste doelstelling niet tijdig gehaald zal worden (TK, 1995:83). In 1995 waren op een kleine 80.000 ha antiverdrogingsprojecten gereed of in uitvoering, terwijl voor 120.000 ha projecten in onderzoek waren (RIVM, 1996:102). Voor een deel gaat het hierbij om landinrichtingsprojecten.

Duidelijk is dat bij het toekomstige waterbeheer de zorg voor de natuur zwaarder zal wegen dan in het verleden, wat vooral consequenties heeft voor de uitvoering van landinrichtingsprojecten. Het gevolg hiervan kan zijn dat bepaalde gebieden landbouwkundig gezien niet optimaal kunnen worden geëxploiteerd en dat de positie van de betrokken agrarische bedrijven moeilijker wordt. Dit geldt vooral rond natuurgebieden. In een aantal situaties zullen compenserende maatregelen nodig zijn, bijvoorbeeld in de vorm van een vergoeding of van gronduitruil, of valt zelfs aan verplaatsing van bedrijven niet te ontkomen. Inmiddels is een vergoedingsregeling voor "vernattings schade" van kracht geworden.

Tegenover deze nadelen staat dat de provinciale overheid waarschijnlijk veel terughoudender zal zijn met beregeningsverboden, die in de zomer van 1995 in Noord-Brabant en Limburg van kracht waren. Onder meer met behulp van "beregenningsplanners" wordt getracht om de juiste hoeveelheid water op het juiste moment te geven. Onduidelijk is of de voorgenomen maatregelen afdoende zullen zijn om de verdroging in voldoende mate terug te dringen.

Agrarische afvalberg groeit

Over de ontwikkeling van de bijdrage van de agrarische sector aan de afvalberg bestaat slechts summiere informatie. In 1995 bedroeg de totale afvalproductie (exclusief mest) van deze sector ruim 1,6 miljoen ton, wat bijna 70% meer was dan tien jaar tevoren (RIVM, 1996:140). Hierbij moet behalve aan organisch afval, vooral in de vorm van plantenresten, onder meer gedacht worden aan landbouwplastic en ander verpakkingsmateriaal. De totale Nederlandse afvalberg is in de genoemde periode toegenomen van ruim 46 miljoen ton tot 51 miljoen ton. Het aandeel van de agrarische sector is dus vrij beperkt, maar vertoont wel een duidelijke stijging. Onder andere de opkomst van de substraatteelt in de glastuinbouw, wat extra afval oplevert in de vorm van substraatkorrels etc., kan daarop van invloed zijn geweest. Daarnaast is aannemelijk dat een groei van de productie gepaard gaat met een toenemende hoeveelheid afval, omdat nu eenmaal niet de hele plant of het hele dier consummeerbaar is. De toename spoort niet met de belangrijkste beleidsdoelstelling, namelijk om de afvalberg te verkleinen.

Andere beleidsdoelstellingen zijn om het hergebruik van afval te stimuleren en om storten en lozen zoveel mogelijk te vervangen door verbranden. Het hergebruik van landbouwafval (circa 75% van het totaal) is in de afgelopen 10 jaar met ruim 80% gestegen, wat sterker is dan gemiddeld. Organisch afval laat zich in het algemeen goed opnieuw te gebruiken, vooral in de vorm van compost. Het storten van landbouwafval is met 50% toegenomen, terwijl er

landelijk gezien sprake was van een vermindering met bijna 50%. Deze informatie wijst er op dat de agrarische sector in de toekomst zich sterker zal moeten inspannen om de hoeveelheid afval te beperken. Ter completering van de beoordeling moet erop worden gewezen dat de agrarische sector ook grote hoeveelheden afval verwerkt, vooral in de vorm van compost en een deel van het veevoeder.

7. Conclusies

De milieubelasting door de agrarische sector is relatief groot, maar neemt de laatste jaren op verschillende onderdelen af. Dit geldt voor het verbruik en de emissie van gewasbeschermingsmiddelen, voor de mineralenoverschotten en voor de uitstoot van ammoniak.

Daarentegen neemt de bijdrage aan het broeikaseffect nog steeds toe, lijkt de bijdrage aan de verdroging nog niet af te nemen en vertoont de berg agrarisch afval nog steeds een groei. Voor diverse onderdelen, waar sprake is van een vermindering van de milieubelasting, verloopt deze te traag om tijdig de vastgestelde doelstellingen van het landbouwmilieubeleid te halen. Het ziet er dus, globaal gesproken, niet naar uit dat de inspanningen van de agrarische sector ter beperking van de milieubelasting in de komende tijd kunnen verminderen.

Bijlage 1: Tabellen

Tabel 1 De aandelen (%) van de diverse sectoren in enkele onderdelen van de milieubelasting en in de milieukosten in 1995

Sector	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Landbouw	12,7	34,8	91,5	87,9	0,6	0,2	2,0	29,1	59,5	3,0	4,3
Consumenten	9,9	3,6	5,0	4,2	13,6	11,3	4,4	31,3	5,3	32,2	1,7
Afval	4,1	0,0	0,4	-	0,1	0,3	0,3	0,2	-	-	25,1
Bouw	0,2	0,0	-	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	-	9,3	0,8
Energiesector	21,5	7,6	-	-	23,2	2,2	11,7	0,0	-	0,8	7,0
Industrie	25,2	10,8	1,5	5,8	4,9	26,1	12,4	4,0	5,4	19,2	13,6
Raffinaderijen	5,9	9,2	0,1	0,0	2,4	0,3	3,3	0,3	-	0,4	-
Verkeer	15,7	32,8	-	-	51,1	59,3	64,5	13,6	7,4	1,5	10,3
Overige (incl. diensten en overheid)	4,8	1,2	1,6	1,9	3,8	0,4	1,4	21,5	22,3	33,8 ^{o)}	37,2 ^{o)}

(1) = klimaatverandering in CO₂-equivalenten; (2) = verzuring, in miljard zuur-equivalenten
 (3) = vermesting, stikstofemissie naar water en bodem; (4) = idem, fosfaatemissie
 (5) = verspreiding, benzeen-emissie naar de lucht;
 (6) = verspreiding, koolmonoxide (CO) naar de lucht; (7) = idem, stikstofoxiden (NO_x)
 (8) = verspreiding, lood naar oppervlaktewater; (9) = verspreiding, zink naar bodem
 (10) = afval, verbranden en storten; (11) = aandeel in milieukosten

^{o)} waarvan bijna 40%, respectievelijk ruim 45% voor rioolwaterzuiveringsinstallaties

Bron: RIVM, 1996

Tabel 2 Het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen in de land- en tuinbouw

Categorie:	Werkelijk verbruik (miljoen kilogram actieve stof)				Reductie %	Taakstelling % *)	
	1984-88	1993	1994	1995		95/84-88	1995
Grondontsmetting	10,25	2,59	2,54	2,39	77	45	68
Onkruidbestrijding	4,60	3,44	3,48	3,98	13	28	40
Schimmelbestrijding	4,45	4,61	4,58	4,49	-1	25	39
Insectenbestrijding	0,69	0,55	0,53	0,55	20	25	39
Overige	1,31	2,05	1,75	1,20	8	25	39
Totaal **)	21,30	13,25	12,88	12,61	41	30-35	50

*) Volgens Bestuursovereenkomst Uitvoering Meerjarenplan Gewasbescherming tussen het Landbouwschap en de overheid; **) Afzet van zowel bij Nefyto als niet bij Nefyto aangesloten toelatingshouders.

Bron: Plantenziektkundige Dienst, Stand van zaken uitvoering Meerjarenplan Gewasbescherming in de praktijk, (diverse jaargangen).

Tabel 3 *Verschillen in verbruik van gewasbeschermingsmiddelen
(kilogram werkzame stof per hectare)*

	Insec- ticiden	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nemati- ciden	Hulp- stoffen	Overig werk. stof	Totaal kosten	Totaal
Akkerbouwbedrijven naar regio									
Noordelijk kleigebied									
1990/91	0,5	4,0	3,9	0,2	5,9	0,5	0,0	15,0	549
1992/93	0,4	3,0	3,5	0,3	1,4	0,5	0,0	9,1	561
1994/95	0,3	3,4	2,8	0,2	0,1	1,0	0,0	7,8	549
Centraal kleigebied									
1990/91	0,7	5,9	4,4	0,3	9,1	0,8	0,0	21,1	629
1992/93	0,5	5,9	3,3	0,2	3,9	0,6	0,1	14,5	673
1994/95	0,3	5,0	3,2	0,2	1,1	1,4	0,0	11,2	691
Zuidw. kleigebied									
1990/91	0,4	3,9	4,0	0,3	3,7	0,6	0,2	13,2	477
1992/93	0,5	4,7	3,9	0,3	1,2	0,4	0,0	11,0	536
1994/95	0,3	3,5	3,3	0,3	0,1	0,6	0,0	8,1	492
Veenkoloniën									
1990/91	0,5	6,3	3,3	0,0	41,7	1,2	0,0	53,0	630
1992/93	0,2	4,2	2,2	0,0	34,2	1,4	0,0	42,2	624
1994/95	0,1	4,9	2,1	0,0	8,2	1,6	0,0	16,9	610
Akkerbouwbedrijven totaal									
1990/91	0,5	4,9	4,0	0,2	13,5	0,8	0,0	23,9	553
1991/92	0,4	4,8	3,6	0,2	11,6	0,7	0,1	21,4	557
1992/93	0,4	4,6	3,2	0,2	8,9	0,8	0,0	18,1	579
1993/94	0,3	4,1	2,8	0,2	7,5	1,5	0,0	16,4	584
1994/95	0,3	3,9	2,9	0,2	2,4	1,1	0,0	10,8	560
Graasdierbedrijven									
1991/92	0,1	0,3	0,6	0,0	0,0	0,4	0,0	1,4	58
1992/93	0,0	0,1	0,6	0,0	0,0	0,4	0,0	1,1	54
1993/94	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,3	0,1	1,0	51
1994/95	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,9	45
Tuinbouwbedrijven									
1992/93	3,0	18,7	3,6	0,6	15,0	3,8	5,2	50,0	2.743
1993/94	2,7	21,8	3,8	0,5	17,0	9,6	6,1	61,5	2.935
1994/95	2,7	21,9	3,9	0,6	14,2	8,4	8,9	60,7	2.785
Land- en tuinbouwbedrijven									
1992/93	0,3	2,3	1,6	0,1	3,7	0,7	0,1	8,8	332
1993/94	0,2	2,4	1,5	0,1	3,2	1,1	0,2	8,7	349
1994/95	0,2	2,1	1,4	0,1	1,3	0,9	0,4	6,4	319

Bron: Overgenomen uit Brouwer et al., 1996.

Tabel 4 Verbruik van gewasbeschermingsmiddelen per sector (exclusief grondontsmettingsmiddelen en enkele groepen van stoffen met minimaal gebruik), 1992-1995 (voorlopige cijfers)

	Gebruik 1992 1.000 kg	Gebruik 1995 1.000 kg	Verschil 1992-'95 %	Gebr/ha 1992 kg/ha	Gebr/ha 1995 kg/ha	Verschil 1992-'95 %
AKKERBOUW	4.630,1	4.066,5	-12,2	6,5	5,7	-11,1
Insekten en mijten	135,4	101,7	-24,9	0,2	0,1	-24,5
Schimmelziekten	2.260,2	1.719,1	-23,9	3,2	2,4	-23,0
Onkruiden	1.392,5	1.257,4	-9,7	1,9	1,8	-8,6
Loofdoding	208,1	321,3	54,4	0,3	0,5	56,3
Overige toepassingen	66,1	61,1	-7,6	0,1	0,1	-4,3
Hulpstoffen	564,3	581,4	3,0	0,8	0,8	3,8
GROENTE OPEN GROND	201,81	66,4	-17,5	5,5	4,5	-18,7
Insekten en mijten	39,6	34,9	-12,0	1,1	0,9	-14,8
Schimmelziekten	85,1	67,4	-20,8	2,3	1,8	-21,2
Onkruiden	56,5	49,2	-12,9	1,5	1,3	-11,9
Overige toepassingen	3,0	1,8	-38,6	0,1	0,0	-50,6
Hulpstoffen	17,4	10,9	-37,3	0,5	0,3	-41,5
PIT- EN STEENVRUCHTEN	624,7	629,2	0,7	27,9	29,7	6,5
Insekten en mijten	25,9	27,5	5,8	1,2	1,3	8,0
Schimmelziekten	514,7	538,7	4,7	23,0	25,4	10,6
Onkruiden	74,2	51,4	-30,7	3,3	2,4	-26,4
Overige toepassingen en hulpstoffen	9,7	11,5	18,6	0,4	0,5	33,8
BOOMKWEKERIJGEWASSEN	62,2	57,3	-7,8	8,4	7,3	-12,5
Insekten en mijten	14,1	8,7	-38,7	1,9	1,1	-41,6
Schimmelziekten	34,1	37,0	8,5	4,6	4,7	3,1
Onkruiden	13,8	10,4	-24,0	1,8	1,3	-25,6
BLOEMBOLLEN	576,0	667,9	16,0	40,3	42,9	6,5
Insekten en mijten	10,8	12,8	18,5	0,8	0,8	2,7
Schimmelziekten	368,2	322,2	-12,5	25,8	20,7	-19,7
Onkruiden	64,2	80,5	25,4	4,5	5,2	15,0
Loofdoding en overige toepassingen	1,1	4,4	400,0	0,1	0,3	172,9
Hulpstoffen	131,7	247,9	88,2	9,2	15,9	73,2
GROENTE ONDER GLAS	31,9	41,8	31,1	9,9	13,8	39,7
Insekten en mijten	13,3	12,2	-8,3	4,1	4,0	-1,6
Schimmelziekten	18,1	27,8	54,2	5,6	9,2	64,4
Overige toepassingen	0,6	0,8	37,8	0,2	0,3	25,6
BLOEMEN ONDER GLAS	107,6	132,2	22,8	35,6	45,3	27,3
Insekten en mijten	34,9	41,6	19,2	11,5	14,3	23,5
Schimmelziekten	64,4	76,6	18,9	21,3	26,2	23,2
Onkruiden	0,5	0,7	53,8	0,2	0,3	59,4
Overige toepassingen	7,0	8,6	22,9	2,3	2,9	27,3
Hulpstoffen	0,8	4,2	451,2	0,3	1,4	479,9
CHAMPIGNONS *)	57,8	50,4	-12,7	511,3	462,8	-9,5
Insekten en mijten	3,8	2,1	-45,9	34,1	19,1	-44,0
Schimmelziekten	4,5	2,2	-49,8	39,5	20,5	-48,0
Overige ontsmetting	49,3	46,1	-6,5	437,2	423,1	-3,2

*) Bij gemiddeld 7,5 teelten per jaar.

Bron: Overgenomen uit CBS, 1996.

Tabel 5 Verbruik van gewasbeschermingsmiddelen naar gewas in 1994, in kilogram werkzame stof per hectare en in guldens per hectare

Gewas	Insek- tici- den	Fungi- ciden	Herbi- ciden	Groei- regul.	Nema- toiden	Hulp- stof- fen	Overig	Totaal werk- stof	Totaal bedrag
Gewassen op akkerbouwbedrijven									
Wintertarwe	0,2	0,9	2,3	0,6	0,0	0,1	0,0	4,1	314
Zomertarwe	0,2	0,7	1,8	0,4	0,0	0,1	0,0	3,2	275
Wintergerst	0,0	0,7	1,6	0,8	0,0	0,0	0,1	3,2	313
Zomergerst	0,1	1,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	194
Rogge	0,0	0,2	1,4	0,4	0,0	0,2	0,0	2,2	187
Haver	0,1	0,1	1,7	0,1	0,0	0,1	0,0	2,0	128
Groene erwten	0,1	0,3	2,2	0,0	0,0	0,3	0,1	3,0	300
Vlas	0,2	0,0	1,3	0,0	0,0	0,2	0,1	1,8	133
Graszaad:									
- engels raai	0,1	0,2	2,4	0,0	0,0	0,4	0,1	3,2	254
- veldbeemd	0,1	0,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	245
- roodzwenk	0,0	0,1	1,7	0,0	0,0	0,1	0,1	2,0	346
Pootaardappelen									
- klei	0,6	12,0	4,6	0,0	2,7	7,7	0,0	27,5	1.483
- zand	0,2	8,1	4,3	0,0	7,7	6,7	0,0	27,0	1.034
Consumptie-aardappelen									
- klei	0,4	11,8	3,8	0,0	0,5	0,3	0,0	16,8	1.031
- zand	0,1	5,9	2,0	0,0	0,3	0,3	0,1	8,7	745
Fabrieksaardappelen	0,0	11,3	1,5	0,0	20,6	1,2	0,0	34,6	1.008
Suikerbieten	0,3	0,1	3,5	0,0	2,2	1,6	0,0	7,6	455
Cichorei	0,2	0,0	4,5	0,0	0,0	0,2	0,0	4,9	494
Conservenerwten	0,2	0,1	1,4	0,0	0,0	0,3	0,0	2,0	186
Cons.stamslabonen	0,1	0,4	1,6	0,0	0,0	0,8	0,0	2,9	259
Zaaiuien	0,2	10,9	7,2	1,8	0,0	0,5	0,0	20,6	912
Plantuien	0,3	12,9	5,4	0,0	0,0	0,5	0,0	19,1	717
Waspeen	1,1	0,8	2,3	0,0	0,0	0,1	0,0	4,2	493
Winterpeen	0,9	2,5	2,8	0,0	0,0	1,1	0,1	7,4	738
Witlofwortel	0,7	1,3	2,9	0,0	0,0	0,1	0,0	4,9	501
Braakland	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,1	0,0	1,6	80
Gewassen op glastuinbouwbedrijven a)									
Glasgroente	8,3	13,7	1,1	0,6	7,0	1,0	58	80,1	5.598
Glasbloemen	20,0	23,7	2,4	4,2	1,8	8,9	16,2	77,1	12.615
Potplanten	10,8	28,7	4,8	9,3	15,8	3,6	4,9	78,0	8.187
Gewassen op graasdierbedrijven									
Grasland	0,01	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,01	0,19	14
Snijmais	0,04	0,00	1,99	0,00	0,00	1,99	0,02	4,04	150

a) Per hectare tuinbouw onder glas.

Bron: Bedrijven-Informatienet van LEI-DLO.

Tabel 6 Verkoop van gewasbeschermingsmiddelen naar categorie (in kilogram actieve stof per hectare bouwland en vaste teelten) en opbrengsten plantaardige productie per hectare, naar EU-lidstaat

Land	Bouwland/ vaste teelten (1.000 ha) a)	Jaar	Verkopen gewasbeschermingsmiddelen naar categorie (kg/ha)					Op- brengst b) (ECU/ ha)	
			herbi- ciden	fungi- ciden	insect- ciden	nemati- ciden	ove- rige		totaal
België c)	737	1992	3,5	4,5	0,5	1,2	1,0	10,7	3.069
Denemarken	2.558	1991	1,3	0,7	0,1	<0,1	0,1	2,2	1.234
Duitsland	7.492	1990	2,3	1,5	0,2	-	0,5	4,4	1.623
Griekenland	3.912	1989	0,9	2,7	0,8	0,1	1,6	6,0	1.842
Spanje	20.089	90-92	0,1	1,6	0,1	0,5	0,2	2,6	844
Frankrijk	19.234	1992	1,4	2,3	0,3	0,1	0,2	4,4	1.709
Ierland	933	1992	1,1	0,7	0,1	0,1	0,3	2,2	1.174
Italië	11.975	1989	0,9	4,8	0,9	0,8	0,2	7,6	2.400
Luxemburg	81	1991	1,5	1,4	0,1	-	0,1	3,1	1.371
Nederland	911	1992	3,3	4,6	0,6	7,4	1,6	17,5	8.423
Portugal	3.173	1992	0,4	1,2	0,2	-	0,1	1,9	1.036
Engeland	6.600	1992	2,0	1,0	0,2	-	0,5	3,6	1.441
EUR 12	77.695		1,1	2,3	0,4	0,4	0,4	4,5	1.666

a) Inclusief vrijwillig braakgelegde grond;

b) Exclusief voedergewassen; gemiddelde boekjaren 1988/89-1990/91;

c) Ongeveer de helft van de verkochte herbiciden wordt buiten de landbouw toegepast.

Bron: Overgenomen uit: Brouwer et al., 1994.

Tabel 7 De emissie van broeikasgassen door de land- en tuinbouw (in miljoenen kilogram)

	1985	1990	1994	1995
Uitstoot kooldioxyde (CO ₂)	5.600	8.600	9.300	9.300
w.v. door glastuinbouw (gecorrigeerd voor temperatuur)	±4.700	±7.300	±7.600	±7.500
Uitstoot methaan (CH ₄)	527	505	486	479
Uitstoot distikstofoxide (N ₂ O)	27	26	30	31
Totaal, in miljard CO ₂ -equivalenten	25.561	27.067	28.803	28.774

Bron: RIVM- Milieubalans 1996; CO₂-emissie glastuinbouw: Van der Velden, 1996.

Tabel 8 Direct energieverbruik per sector in PJ, 1990 - 1994

Sector	1990	1991	1992	1993	1994
Akkerbouw	3,7	3,0	3,4	3,5	3,5
Rundveehouderij	8,5	8,6	8,1	7,3	7,3
Intensieve veehouderij	11,2	12,2	9,9	11,2	10,2
Tuinbouw totaal	125,9	143,9	138,9	147,1	134,6
w.v. - glasgroente	50,1	56,6	56,1	56,9	51,3
- sierteelt onder glas	71,7	76,5	73,7	80,9	76,9
- overige tuinbouw	4,1	4,8	4,7	5,2	5,2
Totale land- en tuinbouw	149,9	172,5	165,0	174,3	160,8

Bron: LEI-DLO, Landbouw, Milieu en Economie, diverse jaren.

Tabel 9 Direct energieverbruik in GJ per hectare cultuurgrond naar bedrijfstype, 1990-1994

Bedrijfstype	1990	1991	1992	1993	1994
Akkerbouwbedrijven	10	9	8	8	7
Opengrondsgroentebedrijven	26	34	26	23	36
Glasgroentebedrijven	10.727	12.185	9.407	10.917	9.738
Bloembollenbedrijven	56	65	59	75	73
Glasbloemenbedrijven	7.849	9.345	8.916	9.768	8.377
Champignonbedrijven	1.189	1.366	1.667	1.840	1.970
Fruitteeltbedrijven	10	20	10	10	12
Boomkwekerijbedrijven	41	65	49	38	27
Graasdierbedrijven	13	12	10	10	9
Intensieve-veehouderijbedrijven	217	192	180	191	166
w.v. - varkensbedrijven	195	196	176	177	141
- legkippenbedrijven	-	-	111	94	140
Alle bedrijven	80	90	82	88	78

Bron: als tabel 8.

Tabel 10 De emissie van nutriënten door de agrarische sector (mln. kg)

	1985	1990	1993	1994	1995
Uitstoot fosfor (P) naar bodem	87	71	67	70	65
Uitstoot stikstof (N) naar bodem	527	426	427	461	465
Uitstoot ammoniak (NH ₃)	239	219	184	160	144

Bron: RIVM- Milieubalans 1995 en 1996.

Tabel 11 Mineralenoverschotten en verliesnormen in kilogram per hectare

	"1987/88"	"1990/91"	"1993/94"	Norm 1998	Norm 2010
<i>Fosfaat</i>					
Akkerbouwbedrijven	76	66	56	40	20
Graasdierbedrijven	79	71	69	40	20
<i>Nitraat</i>					
Akkerbouwbedrijven/bouwland	183	177	171	175	100
Graasdierbedrijven/grasland	458	407	400	300	180

Bron: Brouwer et al., 1996.

Tabel 12 Verbruik, produktie en berekend overschot van N, P en K (in kilogram per hectare cultuurgrond) op akkerbouw- en veehouderijbedrijven per grondsoort/ bedrijfstype, 1994/95

Grondsoort/ bedrijfstype	Stikstof(N)			Fosfor(P*)			Kalium(K)			Aantal bedr.	
	ver- bruik	pro- ductie	over- schot	ver- bruik	pro- ductie	over- schot	ver- bruik	pro- ductie	over- schot	steek- proef	popu- latie
Klei akkerbouw	315	127	188	45	23	22	137	107	29	207	8191
Klei graasdier	478	102	376	48	21	28	106	35	71	143	10823
Klei hokdier	7034	7053	-19	1399	1840	-441	2451	2638	-187	20	898
Klei overig	345	120	226	48	22	26	122	90	32	26	1862
Veen akkerbouw	254	108	147	30	17	13	108	91	17	3	79
Veen graasdier	461	74	388	44	14	30	90	19	71	98	7379
Veen hokdier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	89
Veen overig	624	248	376	83	51	32	193	81	112	4	463
Zand akkerbouw	301	118	183	45	19	26	165	123	43	72	2243
Zand graasdier	567	150	417	66	30	36	158	52	106	282	21338
Zand hokdier	4900	4073	827	942	916	26	1883	1678	205	170	8155
Zand overig	849	454	396	134	94	41	313	202	112	58	4684
Klei totaal	421	149	272	53	31	22	133	87	47	396	21774
Veen totaal	468	84	384	46	16	30	95	23	72	106	8010
Zand totaal	788	387	401	117	82	35	268	165	102	582	36420
Akkerbouw totaal	312	125	187	45	22	23	143	111	32	282	10513
Graasdier totaal	518	120	398	56	24	32	128	40	88	523	39540
Hokdieren totaal	5109	4349	760	986	998	-11	1941	1764	177	191	9141
Overig totaal	667	331	336	103	67	35	243	159	84	88	7009
Nederland totaal	590	246	344	81	52	29	188	113	75	1084	66204

*) 1 kg P komt overeen met 2,29 kg fosfaat (P₂O₅)

Bron: Bedrijven-informatienet LEI-DLO.

Tabel 13 Verbruik, productie en berekend overschot van N, P en K (in 1.000 kg)
op akkerbouw- en veehouderijbedrijven per grondsoort/bedrijfstype, 1994/95

Grondsoort/ bedrijfstype	Stikstof(N)			Fosfor(P)			Kalium(K)		
	ver- bruik	pro- duktie	over- schot	ver- bruik	pro- duktie	over- schot	ver- bruik	pro- duktie	over- schot
Klei akkerbouw	116812	47036	69776	16692	8643	8048	50634	39771	10864
Klei graasdier	161161	34424	126737	16216	6914	9302	35716	11823	23892
Klei hokdier	25944	26014	-70	5160	6787	-1626	9039	9729	-690
Klei rest	20931	7267	13664	2922	1338	1583	7400	5432	1969
Veen akkerbouw	869	367	501	102	58	43	369	310	58
Veen graasdier	107905	17249	90656	10220	3220	7000	21022	4509	16514
Veen hokdier	1521	1417	104	307	266	40	541	348	192
Veen rest	3218	1278	1940	428	261	167	996	416	580
Zand akkerbouw	35340	13853	21487	5264	2173	3091	19402	14384	5018
Zand graasdier	306204	81085	225118	35842	16349	19492	85091	27957	57133
Zand hokdier	202496	168308	34188	38933	37859	1073	77792	69333	8460
Zand rest	91508	48858	42649	14476	10109	4367	33770	21736	12034
Klei totaal	324847	114740	210107	40989	23682	17307	102789	66755	36034
Veen totaal	113513	20312	93202	11057	3806	7251	22928	5584	17344
Zand totaal	635548	312105	323443	94515	66491	28024	216055	133410	82645
Akkerbouw tot.	153021	61256	91764	22058	10875	11183	70405	54465	15940
Graasdier totaal	575270	132758	442512	62277	26483	35795	141829	44289	97539
Hokdieren totaal	229962	195740	34223	44400	44913	-513	87372	79410	7962
Overig totaal	115656	57403	58253	17826	11709	6117	42166	27584	14583
Nederland	1073909	447157	626752	146561	93979	52582	341772	205749	136024

Bron: Bedrijven-informatienet LEI-DLO.

Tabel 14 Stikstofbalans (kg N/ha) en fosfaatoverschot (kg P₂O₅/ha) van de gemiddelde boerderij in 1990/91

Land/regio	Stikstofbalans						Fosfaatoverschot	
	depositie van- uit de lucht	productie gebruikte input			opname ge- wassen	overschot		
		kunstmest	dierlijke mest	to- taal		bruto	net- to	
België	33	163	196	359	163	196	170	82
Denemarken	18	142	109	252	123	129	114	18
Duitsland	31	128	98	226	106	119	121	47
Nordrhein-Westfalen	38	132	113	244	107	137	141	50
Rheinland-Pfalz	26	119	61	180	94	86	94	44
Griekenland	7	46	64	111	53	58	46	35
Spanje	6	38	40	77	53	25	19	28
Galicia	7	57	166	223	112	111	68	46
Extremadura	7	37	16	53	51	2	4	23
Frankrijk	17	98	62	160	85	75	73	65
Bretagne	17	108	149	257	97	160	133	84
Limousin	11	19	76	95	73	22	10	30
Ierland	10	60	93	152	72	81	63	34
Italië	12	46	55	101	78	23	18	29
Lombardia	23	87	137	224	114	110	92	71
Sicilia	4	25	25	49	66	-17	-20	5
Luxemburg	27	128	128	256	124	132	121	57
Nederland	36	218	343	561	173	388	321	92
Portugal	4	32	40	71	57	14	6	8
Verenigd Koninkrijk	16	92	68	160	96	64	59	13
Engeland West	20	93	98	191	100	91	81	19
Schotland	7	58	39	97	65	31	27	6
EUR 12 a)	16	86	73	159	82	78	71	44

a) Gemiddelde van alle gerepresenteerde bedrijven in de EU.

Bron: Overgenomen uit: Brouwer et al., 1995.

Tabel 15 Stikstofbalans (kg N/ha) en fosfaatoverschot (kg P₂O₅/ha) van melkveebedrijven in 1990/91

Land/regio	Stikstofbalans					Fosfaatoverschot	Kg melk per ha voeder- gewas- sen	Netto stikstofoverschot per 100 kg melk
	depositie vanuit de lucht	productie gebruikte input	opname gewassen	overschot				
				bruto	netto			
België	33	372	184	188	162	87	6.900	2,35
Denemarken	18	360	152	207	165	26	10.000	1,65
Duitsland	30	250	113	138	129	43	5.360	2,40
Nordrhein-Westfalen	38	262	120	142	140	45	5.880	2,38
Spanje	7	231	111	120	76	55	-	-
Frankrijk	17	167	78	89	76	68	4.760	1,60
Bretagne	17	239	98	141	124	210	6.400	1,94
Ierland	10	173	68	104	79	35	3.590	2,20
Italië	18	198	99	98	72	47	6.000	1,20
Lombardia	23	266	105	160	122	73	10.605	1,15
Luxemburg	27	261	126	135	123	58	4.570	2,69
Nederland	36	604	188	416	337	113	11.540	2,92
Portugal	4	154	82	73	40	22	5.000	0,80
Ver. Koninkrijk	18	223	86	137	108	33	6.170	1,75
England West	20	241	100	141	114	32	7.395	1,54
EUR 12	21	238	101	137	114	54	5.840	1,95

Bron: Brouwer et al., 1995.

Tabel 16 Ammoniakemissie (mln. kg) naar diersoort en emissieplaats, 1992, 1993, 1994 en 1995

Mestsoort	Emissieplaats				
	stal	opslag	weide	uitrijden	totaal
1992					
Melkvee	35,4	2,8	12,9	32,8	83,9
Vleesvee	6,2	0,2	2,6	3,4	12,3
Vleeskalveren	1,2	-	-	0,8	2,0
Fokvarkens	11,4	0,3	-	4,6	16,3
Vleesvarkens	21,2	0,5	-	12,5	34,2
Leghennen	5,6	1,1	-	2,4	9,2
Vleeskuikens	4,2	0,9	-	1,0	6,0
Totaal	85,2	5,8	15,4	57,5	163,9
1993					
Melkvee	35,8	3,0	12,7	34,6	86,1
Vleesvee	7,7	0,2	2,7	5,9	16,6
Vleeskalveren	1,3	-	-	0,9	2,1
Fokvarkens	11,6	0,3	-	4,7	16,6
Vleesvarkens	22,5	0,5	-	14,8	37,9
Leghennen	5,6	1,2	-	2,2	8,9
Vleeskuikens	4,0	0,9	-	0,8	5,7
Totaal	88,4	6,2	15,5	63,9	173,9
1994					
Melkvee	35,5	3,0	11,6	25,8	75,9
Vleesvee	7,0	0,2	2,6	4,1	13,9
Vleeskalveren	1,3	-	-	0,8	2,1
Fokvarkens	10,6	0,3	-	3,3	14,2
Vleesvarkens	22,4	0,5	-	9,1	32,0
Leghennen	5,1	1,1	-	1,5	7,7
Vleeskuikens	3,5	0,8	-	0,6	4,9
Totaal	85,4	5,9	14,2	45,2	150,7
1995					
Melkvee	37,3	1,6	12,6	18,3	69,8
Vleesvee	6,3	0,1	2,6	2,7	11,7
Vleeskalveren	1,6	-	-	0,8	2,4
Fokvarkens	10,9	0,2	-	2,4	13,5
Vleesvarkens	21,3	0,3	-	7,2	28,8
Leghennen	4,9	1,1	-	1,4	7,4
Vleeskuikens	4,0	0,9	-	0,7	5,6
Totaal	86,4	4,2	15,2	33,5	139,2

Bron: CBS-Landbouwtelling, bewerking LEI-DLO.

Bijlage 2: Geraadpleegde literatuur

- Brouwer, F.M., I.J. Terluin en F.E. Godeschalk (1994)
Pesticides in the EC; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO);
Onderzoekverslag 121
- Brouwer, F.M., F.E. Godeschalk, P.J.G.J. Hellegers en H.J. Kelholt (1995)
Mineral balances at farm level in the European Union; Den Haag, Landbouw-
Economisch Instituut (LEI-DLO); Onderzoekverslag 137
- Brouwer, F.M., C.H.G. Daatselaar, J.P.P.J. Welten en J.H.M. Wijnands (1996)
Landbouw, milieu en economie, editie 1996; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut
(LEI-DLO); Periodieke Rapportage 68-94
- Buurma, J.S. (1996)
*Oorzaken van verschillen in middelenverbruik tussen bedrijven; Vuurbestrijding in
tulpen*; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Publikatie 4.140
- CBS (1996)
Bestrijdingsmiddelengebruik in 1995 lager dan in 1992; persbericht; 9 juli 1996
- Dogterom, J. en P.H.L. Buijs (1993)
Duurzaam watergebruik in Nederland; Amsterdam, International Centre of Water
Studies (ICWS)
- Hoop, D.W. de en C.H.G. Daatselaar (1995)
Hoeveel bedrijven halen nu al de fosfaatnorm? In: Agri-Monitor LEI-DLO 1(1995)2; Den
Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO)
- IKC/RIVM (1995)
Ammoniak: de feiten; Wageningen
- Janssen, H. (1996)
*Oorzaken van verschillen in middelenverbruik tussen bedrijven; Phytophthora infestans
in aardappelen*; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Publikatie 3.162
- Klein, M.H.J., H. Beije, A. Bleeker, J.W. Erisman, H.H. Luessink, D.A. Oudendag en
L. Lekkerkerk (1996)
*De effecten van de Integrale Notitie Mest- en Ammoniakbeleid op de ammo-
niakproblematiek in relatie tot natuur en bos in de ecologische hoofdstructuur*; IKC-
Natuurbeheer C-9; Wageningen
- PD (Plantenziektkundige Dienst) (1996)
Stand van Zaken Uitvoering Meerjarenplan Gewasbescherming in de praktijk 1995;
Wageningen
- Poppe, K.J., F.M. Brouwer, J.P.P.J. Welten en J.H.M. Wijnands (red.) (1994)
Landbouw, Milieu en Economie, editie 1994; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut
(LEI-DLO); 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; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Periodieke Rapportage 68-93
- Reus, J.A.W.A., H. Janssen en G.J.H. de Vries (1995)
Kilo's of milieubelasting? De betekenis van het verminderde bestrijdingsmiddelengebruik voor het milieu; Centrum voor Landbouw en Milieu/Landbouw-Economisch Instituut RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) (1995)
Achtergronden bij: Milieubalans 95; Alphen aan den Rijn
- RIVM (1996)
Milieubalans 96; Het Nederlandse milieu verklaard; Alphen aan den Rijn
- Staalduinen, L.C., M.W. Hoogeveen, C. Ploeger en J. Dijk (1996)
Heffing van grondwaterbelasting via een forfait; Een onderzoek naar de mogelijkheden voor de land- en tuinbouw; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Publikatie 3.163
- TK (Tweede Kamer der Staten-Generaal) (1995)
Milieuprogramma 1996-1999; Vergaderjaar 1995-1996, 24405 nr.2;
 Den Haag
- Velden, N.J.A. van der, B.J. van der Sluis en A.P. Verhaegh (1996)
Energie in de glastuinbouw in Nederland; Ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven t/m 1995; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO);
 Periodieke Rapportage 39-94
- Verhaegh, A.P. (1996)
Efficiëntie van energie en gewasbeschermingsmiddelen in kassen; Nederland, Israël, Spanje en Marokko; Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO); Publikatie 4.142
- VROM (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer) (1996)
Duurzame Economische Ontwikkelings-Scenario's (DEOS) voor Nederland in 2030
- V&W (Ministerie van Verkeer en Waterstaat)(1996)
 Watersysteemverkenningen; Vastgestelde maatregelen huidig beleid in perspectief; 's-Gravenhage
- Werff, P.A. van der, Th. B.M. Dekkers en O. Oenema (1995)
Fosfaatverlies kan fors omlaag; In: LT-journaal 21 december 1995

Summary

This report, which is part of NRLO project HELI 2015, contains an overview of the trend in the environmental burden of agriculture and horticulture as seen from different environmental perspectives. Agriculture and horticulture are found to have a relatively large environmental impact in relation to their economic significance. This applies in particular to acidification, the use of manure and the spread of certain chemicals and also, to a somewhat lesser degree, to climate change.

Some aspects of the environmental burden of the agricultural sector have been declining over the last few years. Regulations, levies, grants, information and increasing environmental awareness on the part of farmers and their organizations have contributed to this.

The total consumption of crop protection products by agriculture and horticulture dropped from 21.3 million kilograms of active material in the mid-eighties to 12.6 million kilograms in 1995, in other words by about 40%. The biggest drop - 77% - was in soil disinfectants, as a result of strict regulation of soil disinfection in potato growing. There was little or no decrease in the other categories of crop protection products (herbicides, fungicides and insecticides). As far as most categories of crop protection products are concerned, if present trends continue it looks as though the objectives set for 2000 will not be met. Thanks to the substantial drop in the consumption of soil disinfectants, however, the intended halving of total consumption compared with 1984-1988 will be achieved.

The average consumption of crop protection products in the Netherlands is almost 6.5 kg per hectare. This is nearly four times the average in the EU. If we take differences in the product portfolio and the production per hectare into account, the picture looks significantly better. For example, the growing of tomatoes and roses in countries along the Mediterranean coast results in the consumption of considerably more chemicals per unit product than in the Netherlands. There are big differences in the consumption of crop protection products between one crop and another, and associated with this there are also big differences to be found between regions. There is relatively high consumption in North Holland and the Noordoostpolder (bulbs), in the peat areas of Groningen and Drenthe (starch potatoes), in North Brabant (green maize) and in Central Limburg (green maize and mushrooms). Agriculture and horticulture account for about 13% of the total Dutch contribution to the greenhouse effect. Their share of CO₂ emissions is approximately 6%, but their share of the other two greenhouse gases (N₂O and CH₄) is substantially higher at 30% and 45% respectively. These gases come from cattle and manure. The emissions of CO₂ and N₂O increased continually until 1994 and stabilized in 1995. This was also the case for the sector's contribution to acidification, which increased by 12.5% between 1985 and 1994, despite the reduction in CH₄ emissions. This last point is primarily the result of milk quotas.

Approximately 80% of the energy consumption in the agricultural sector, and therefore of the CO₂ emissions, is in growing under glass. In this sector the quantity of energy per unit of

product - the energy efficiency - dropped by 40% between 1980 and 1995. In recent years, however, this downward trend has been rather gradual and there is a question as to whether the objective set - 50% in 2000 - will be achieved. Despite the improvement in the energy efficiency, the overall energy consumption in growing under glass climbed continually from the beginning of the eighties until 1993 as a result of strong growth in production. It is only in the last couple of years that the energy consumption has stabilized.

Less than half the minerals that are brought to a farm or market garden are utilized by the products. The remainder, the mineral residue, remains behind somewhere in the environment. In the second half of the nineteen-eighties soil emissions of both nitrogen and phosphate dropped by approximately 20%. This was due, among other things, to a reduction in the number of dairy cattle, a drop in the phosphate content of the feed, more critical use of minerals in general and, in particular, a decrease in the consumption of chemical fertilizers. Since 1990, however, mineral emissions to the soil have not decreased much at all. The mineral residues are the greatest in sandy areas. This is closely linked to the spread of (intensive) animal husbandry.

Information from the Farm Information Network of LEI-DLO shows that over the last few years the phosphate residue on arable farms has been 55 kg per hectare and some 70 kg on dairy farms. In the context of the manure policy it has been laid down that the maximum allowed loss in 1998 will be 40 kg per hectare. In the meantime it has been decided not to include phosphate from chemical fertilizers until 2000. As a result of this the standard laid down for 1998 is probably achievable by a substantial proportion of soil-related farms. It will probably be more difficult to reach the standard of 20 kg (including phosphate from chemical fertilizers) that will ultimately apply - in 2010 - although it has been found in practice that the residues can be lowered significantly through satisfactory minerals management. A similar picture emerges for nitrate. In recent years the average nitrate residue has been approximately 170 kg per hectare on arable farms and 400 kg on dairy farms. The standards for 1998 have been set at 175 kg and 300 kg respectively, and those for 2010 at 100 kg and 180 kg respectively. A great deal will have to be done, therefore, to reach these standards, particularly in dairy farming.

Ammonia emissions from livestock farming decreased between 1985 and 1995 from 240 to 144 million kilograms, thanks mainly to low-emission manure spreading. Emissions from buildings housing animals, during grazing and from manure storage decreased much less. If present trends continue, the target for 2000 - a maximum ammonia emission of 112 million kilograms - will probably be met. The 2005 objective - a maximum of 70 million kilograms - will be more difficult.

The desiccation problem manifests itself primarily in the gradual drop in the groundwater level, with all the associated consequences for the natural environment. It is estimated that approximately 60% of the loss of water is caused by the agricultural sector. The accelerated removal of rainwater, in particular, exacerbates the situation. Recently a policy has been introduced to suppress the removal of groundwater and to remove water, including rainwater,

in a much more sophisticated fashion in the context of what are described as anti-desiccation projects. The aim is to reduce the drought-affected areas in nature reserves, which amounted to some 600,000 hectares in 1995, by a quarter in 2000 and by 40% in 2010. The first target will probably not be met. The consequence of this policy may be that the agricultural sector, particularly in the vicinity of nature reserves, will encounter a situation that is not ideal in terms of agriculture.

In 1995 the overall contribution of agriculture to the waste mountain (excluding manure) was more than 1.6 million tonnes. That was almost 70% more than ten years earlier and represents approximately 3% of the total amount of waste produced. About three-quarters of agricultural waste is currently being reused.

It can be concluded that some aspects of the environmental impact of agriculture and horticulture are decreasing, but that there is still no real improvement in relation to others. Over the last few years policy has been laid down for virtually all environmental themes in the sector. In the years ahead the sector will have to resign itself to making more substantial efforts in order to further reduce the environmental impact.