

# Grondgebruik en bestrijdingsmiddelen in Beerze-Reusel

Ing. J.G. Groenwold



Februari 2000

Rapport 2.00.03

LEI, Den Haag

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

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

## Grondgebruik en bestrijdingsmiddelen in Beerze-Reusel

Groenwold, J.G.

Den Haag, LEI, 2000

Rapport 2.00 03; ISBN 90-5242- ; Prijs f 22,- (inclusief 6% BTW)

47 p., fig., tab.

Dit rapport is uitgevoerd in opdracht van het RIZA en beoogt meer inzicht te geven in het grondgebruik en het landbouwkundig gebruik van bestrijdingsmiddelen in het Beerze-Reusel-gebied. Er is voor de stoffen Atrazin, Bentazon, MCPA en Metolachloor aangegeven hoeveel er in de jaren 1995, 1996 en 1997 totaal is gebruikt en wat er in 2020 zal worden gebruikt.

Het doel van het onderzoek was het aantonen in hoeverre het LEI-onderzoek kan bijdragen aan het Beslissing Ondersteunend Systeem Regionale Stofstromen (BOREAS) die door het RIZA wordt ontwikkeld.

Voornaamste conclusies zijn dat het gebruik van Atrazin en Bentazon afneemt, als gevolg van een lager gebruik per hectare. Het gebruik van MCPA varieert sterk per bedrijf. Zodoende was 20% van de bedrijven met het hoogste MCPA-gebruik verantwoordelijk voor tot 77% van het totaal gebruik.

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen neemt voor het jaar 2020 af als gevolg van lagere arealen van snijmaïs en grasland. De verschillen in het gebruik op de individuele landbouwbedrijven bepalen echter in veel grotere mate het gebruik van de bestrijdingsmiddelen. Wijzigingen in het gebruik op de landbouwbedrijven zijn daarmee veel meer bepalend voor het gebruik van bestrijdingsmiddelen dan het verloop in de gewasarealen.

### Bestellingen:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: [publicatie@lei.wag-ur.nl](mailto:publicatie@lei.wag-ur.nl)

### Informatie:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: [informatie@lei.wag-ur.nl](mailto:informatie@lei.wag-ur.nl)

### Vermenigvuldiging of overname van gegevens:

- toegestaan mits met duidelijke bronvermelding
- niet toegestaan



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



# Inhoud

	Blz.
<b>Woord vooraf</b>	7
<b>Samenvatting</b>	9
<b>1. Inleiding</b>	13
1.1 Achtergrond	13
1.2 Probleemstelling	15
1.3 Doelstelling	15
1.4 Afbakening	15
<b>2. Methode en uitgangspunten</b>	16
2.1 Indeling van de bedrijven	16
2.2 Bestrijdingsmiddelengebruik	16
2.3 Grondgebruik	17
2.4 Toekomstscenario	17
<b>3. Resultaten</b>	20
3.1 Grondgebruik	20
3.2 Bestrijdingsmiddelen	22
3.2.1 Atrazin	22
3.2.2 Bentazon	24
3.2.3 MCPA	25
3.2.4 Metolachloor	27
3.2.5 Kosten en gebruik van bestrijding van eenjarige dicotylen in snijmaïs	28
3.2.6 Kosten en gebruik voor bestrijding van eenjarige grassen in snijmaïs	29
3.2.7 Kosten en gebruik voor bestrijding van eenjarige en overblijvende dicotylen in grasland	30
3.2.8 Regionale milieubelasting	30
<b>4. Conclusies</b>	32
<b>5. Discussie</b>	34
<b>Literatuur</b>	37

**Bijlagen**

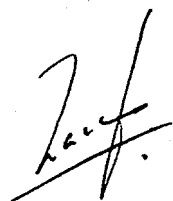
1a.	Regionaal gebruik van Atrazin	39
1b.	Regionaal gebruik van Bentazon	40
1c.	Regionaal gebruik van MCPA	41
2.	Gemeenten in het gebied Beerze-Reusel	42
3.	Regionale areaalontwikkeling Beerze-Reusel voor GC-scenario 2020	43
4.	Gebruik van Atrazin in Beerze-Reusel	44
5.	Gebruik van Bentazon in Beerze-Reusel	45
6.	Gebruik van MCPA in Beerze-Reusel	46
7.	Gebruik van Metolachloor in Beerze-Reusel	47

## Woord vooraf

Dit onderzoek is door het RIZA in gang gezet om beter inzicht te krijgen in het LEI-onderzoek ter ondersteuning van het RIZA-project BOREAS landelijk gebied.

Dit rapport beoogt een ingang te bieden om het bestrijdingsmiddelengebruik vanuit de landbouw in gebiedsgerichte studies beter te kunnen analyseren. De bron van BOREAS vanuit de landbouw heeft zijn oorsprong in het gebruik bij het spuiten op het gewas. Het rapport is bedoeld om inzicht te verschaffen in spreiding en trends van het landbouwkundig gebruik van bestrijdingsmiddelen tussen bedrijven en voor een aantal jaren. Dit is slechts een deel van mogelijke onderwerpen die het LEI voor het RIZA kan uitvoeren. Echter gezien het verkennend karakter van de opdracht is het rapport tot deze onderwerpen beperkt. Mogelijk kan dit rapport tot betere inzichten leiden in de effecten van bestrijdingsmiddelengebruik op de landbouwbedrijven, rekening houdend met het grondgebruik naar de toekomst toe.

De directeur,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'L.C. Zachariasse', written over a light grey grid background.

Prof.dr.ir. L.C. Zachariasse





# Samenvatting

## **Inleiding**

In opdracht van het RIZA is een onderzoek uitgevoerd naar de verschillen in grondgebruik en bestrijdingsmiddelengebruik in het Beerze-Reusel-gebied. Het RIZA is bezig met het ontwikkelen van een Beslissing Ondersteunend Systeem Regionale Stofstromen Landelijk Gebied (BOREAS-Landelijk Gebied). In dit systeem wordt de keten gebruik-emissie-verspreiding-effect in beeld gebracht en is het doel van dit BOREAS het uitvoeren van (boven-)regionale stofstromenstudies ten behoeve van beleidsanalytische studies en studies ten behoeve van Regionale Directies, Provincies en waterschappen. Voor wat betreft het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de landbouw is het RIZA vooral geïnteresseerd in de totale belasting van het gebruik in het landelijk gebied. Er is bij het RIZA duidelijk behoefte aan een meer regionale schatting van het bestrijdingsmiddelengebruik aan de hand van LEI-gegevens. Daarnaast zou het RIZA graag de verschillen tussen de jaren en het gebruik in de toekomst aangetoond willen zien.

## **Doel**

De doelstelling van dit onderzoek was het aangeven wat de mogelijkheden zijn van het LEI-onderzoek, en wat de resultaten kunnen betekenen voor het BOS-project.

## **Methode en uitgangspunten**

De gegevens over het bestrijdingsmiddelengebruik worden uit het Informatienet van het LEI gehaald, waarin circa 1.500 steekproefbedrijven zijn vertegenwoordigd. Voor het schatten van het gebruik van bestrijdingsmiddelen zijn de bedrijven ingedeeld naar grondsoort en ligging. Voor het gebied Beerze-Reusel zijn de cijfers ontleend aan de steekproefbedrijven uit de regio Centraal en Zuidelijk zandgebied.

Gegevens met betrekking tot het grondgebruik zijn afgeleid uit de meitellingsgegevens van het CBS, waarbij voor het schatten van het areaal voor het gebied Beerze-Reusel gebruik is gemaakt van de betreffende gemeenten in dat gebied.

Voor het toekomstscenario van het grondgebruik is gebruikgemaakt van een studie die het LEI heeft uitgevoerd voor het Natuurplanbureau, waarbij het scenario Global Competition als uitgangspunt is genomen. Dit GC-scenario sluit op dit moment het beste aan bij de huidige ontwikkelingen. Er is gerekend met het stapsgewijze afbouwen van het melkquotasysteem en wordt contingering van suiker afgeschaft en ontstaan scherpe prijsdalingen in de akkerbouw. Door extensivering zal de veehouderijsector zich meer gaan verplaatsen naar akkerbouwgebieden. In het scenario is geen rekening gehouden met de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van het mestbeleid. Voor het berekenen van het be-

strijdingsmiddelengebruik is geen rekening gehouden met het toelatingsbeleid en technologische ontwikkelingen.

## Resultaten

Het aantal bedrijven in het gebied Beerze-Reusel is in de periode 1995-1997 met circa 3% teruggelopen tot 1.887 bedrijven. De meeste bedrijven zijn veehouderijbedrijven (graasdier- en hokdierbedrijven), met een aandeel van 70%. Voor wat betreft het areaal cultuurgrond is dit voor meer dan 50% in gebruik bij de rundveehouderijbedrijven. Het totaal areaal cultuurgrond, bleef in de periode 1995-1997 nagenoeg gelijk en bedroeg 28.000 ha. Naar de toekomst wordt geschat dat in het GC-scenario het areaal met 6% zal afnemen tot circa 27.000 ha. De gewassen grasland en snijmaïs beslaan circa driekwart van het totaal areaal. Deze verhouding zal in het GC-scenario vrijwel onveranderd blijven.

Het gebruik van de bestrijdingsmiddelen is uitgewerkt voor de stoffen Atrazin, Bentazon, MCPA en Metolachloor. Het gebruik van deze stoffen is vastgesteld aan de hand van het gebruik op de steekproefbedrijven uit het gebied Centraal en Zuidelijk zandgebied.

De stof Atrazin wordt gebruikt voor de bestrijding van eenjarige onkruiden in snijmaïs. Het areaal bespoten met Atrazin bedroeg voor alle jaren circa 88% van het totale snijmaïs areaal. Het gebruik per hectare is voor 1995 vastgesteld op 0,76 kg/ha en nam af tot 0,65 kg/ha voor 1997. Het totaal gebruik van Atrazin nam daarmee af van 6.790 kg naar bijna 6.000 kg. De verschillen tussen de bedrijven waren groot. De 20% bedrijven met het hoogste gebruik per hectare waren verantwoordelijk voor circa 35% van het gebruik van Atrazin.

Bentazon wordt evenals Atrazin ingezet tegen de bestrijding van eenjarige onkruiden in snijmaïs en in grasland. Het gebruik in grasland ten opzichte van snijmaïs is te verwaarlozen. Het bespoten areaal met Bentazon in snijmaïs nam af van ruim 61% in 1995, naar 47% in 1997. Het gebruik per hectare snijmaïs nam eveneens af van 0,69 kg in 1995 naar 0,53 kg/ha in 1997. Daarmee nam ook het totaal gebruik in snijmaïs af van 4.230 kg naar 2.600 kg in 1997. De afname was een gevolg van een dalend gebruik per hectare snijmaïs en een kleiner bespoten areaal. Ook hier verklaarden 20% van de bedrijven met het hoogste gebruik circa 35% van het totaal gebruik aan Bentazon.

MCPA is vooral toegepast in grasland voor de bestrijding van eenjarige- en overblijvende onkruiden. Ook is MCPA toegepast in wintertarwe, maar dit gewas komt in het gebied weinig voor. Het bespoten areaal met MCPA in grasland nam toe van 45% in 1995 naar 69% in 1996 en 63% in 1997. Het gebruik per hectare grasland nam ook toe van 0,17 in 1995 naar 0,23 in 1996 en bijna 0,2 kg per hectare in 1997. Het totaal gebruik voor het gebied Beerze-Reusel verdubbelde ten opzichte van 1995 naar 1996 (van 954 kg naar 1.873 kg) en nam vervolgens weer iets af naar 1.423 kg in 1997. Het gebruik van Bentazon kon in 1995 voor 77% worden verklaard door 20% van de bedrijven met het hoogste gebruik. Voor de andere jaren was dat respectievelijk 58 en 66%. Dit hoge aandeel wordt vooral veroorzaakt door de grote spreiding in het gebruik per hectare.

Metolachloor is toegelaten in snijmaïs voor de bestrijding van hanepoot en andere eenjarige grassen. Het bespoten areaal met Metolachloor schommelde tussen de 28 en 40%. Het gebruik per hectare was eveneens behoorlijk wisselend tussen de jaren en bedroeg gemiddeld respectievelijk 1,26, 0,96 en 1,15 kg/ha. Het totaal gebruik kwam

daarmee op 3.556 kg in 1995 en bedroeg in 1997 4.352 kg. Het totale gebruik aan Metolachloor kon voor 50% worden verklaard door 20% van de bedrijven met het hoogste gebruik per hectare, vooral als gevolg van de grote spreiding in het gebruik per hectare.

Voor wat betreft de kosten van het gebruik van bestrijdingsmiddelen is uitgegaan van het gebruik van de toegepaste middelen. De kosten van de toepassing met de stoffen Atrazin en Bentazon kunnen moeilijk worden gesplitst, omdat de stoffen tegen dezelfde onkruiden worden ingezet. De hectarekosten van deze bestrijding bedroegen op bedrijfsniveau gemiddeld 112 gulden per hectare in 1995 en namen af tot 93 gulden per hectare in 1997. Voor de bestrijding van eenjarige grassen in snijmaïs wordt alleen Metolachloor gebruikt, waarvan de kosten gemiddeld 80 gulden per hectare bedroegen. De kosten van de bestrijding van eenjarige dicotylen in grasland waren bijzonder laag (gemiddeld 10 gulden per hectare).

Het gebruik van Atrazin en Bentazon is onlosmakelijk verbonden met het gewas snijmaïs. Verschuiving van het areaal snijmaïs heeft daarom directe gevolgen voor de belasting van het oppervlaktewater met Atrazin en Bentazon in andere gebieden. De stof Metolachloor wordt alleen op zandgrond gebruikt en heeft daarmee ook een sterk regionaal karakter. Voor MCPA is dat minder het geval omdat MCPA ook wordt toegepast in andere gewassen zoals aardappelen, graszaad en wintertarwe. Het totale gebruik is daarom in de specifieke akkerbouwgebieden Zuidwestelijk kleigebied en het Centraal kleigebied hoger dan in het Centraal en Zuidelijk zandgebied.

Het rapport heeft aangetoond dat het gebruik per hectare tussen bedrijven enorm kan verschillen. De totale belasting voor het gebied kan worden afgeleid door het gemiddelde gebruik per hectare te vermenigvuldigen met het gewasareaal wat bespoten is. Monitoring over meerdere jaren geeft inzicht in jaareffecten, terwijl de 20% bedrijven met het laagste en hoogste gebruik per hectare aangeeft wat het aandeel is van deze bedrijven op het totale gebruik.

## **Toekomstscenario**

Het Global Competition-scenario laat zien dat het totaal areaal aan landbouwgrond zal gaan afnemen met 6% tot circa 27.000 ha. De arealen snijmaïs en grasland nemen het sterkst af. Voor de onderzochte bestrijdingsmiddelen heeft dit een gunstig effect omdat deze stoffen vooral aan deze gewassen zijn gerelateerd. De belasting van het oppervlaktewater zal als gevolg van deze ontwikkeling afnemen. De afname van het gebruik als gevolg van het teruglopende areaal is echter geringer dan de afname als gevolg van het lagere gebruik per hectare.

## **Discussie**

Om de belasting van bestrijdingsmiddelen naar het oppervlaktewater te verminderen lijkt het terugdringen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen op de landbouwbedrijven het meest voor de hand te liggen. Het gedrag van de ondernemers lijkt een cruciale rol hierin te spelen. Bedrijven met een hoger gebruik dan gemiddeld verklaren een groot deel van het totale gebruik aan bestrijdingsmiddelen. Voor het traceren van het gebruik is het noodzakelijk om na te gaan waarom het gebruik om het ene bedrijf hoger is dan op het ander

bedrijf. Daarvoor zal moeten worden nagegaan tegen welk probleem er is gespoten en welke alternatieven er beschikbaar zijn. Daarnaast is het voor de emissie belangrijk om na te gaan in welke periode de bestrijdingsmiddelen zijn gespoten. Omdat variaties tussen de jaren grote schommelingen kunnen veroorzaken in de milieubelasting, is het wenselijk om een risicoschatting van jaareffecten te maken.

Voor het toekomstig grondgebruik en bestrijdingsmiddelengebruik zal meer aandacht moeten worden besteedt aan de verwachte ontwikkelingen voor het onderzochte gebied en het effect daarvan voor het bestrijdingsmiddelengebruik. Hierbij moet ook rekening worden gehouden met effecten van ontwikkelingen in het landelijk gebied en het bestrijdingsmiddelenbeleid en technologische ontwikkelingen op dat gebied. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen voor de toekomst kan daardoor zeer sterk worden beïnvloed. In dat kader kan worden gedacht aan scenariostudies om effecten van gewenst beleid te kunnen analyseren.

# 1. Inleiding

In opdracht van het Rijks Instituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) is een pilot opgestart die tot meer inzichten moet leiden in het landbouwkundig gebruik van een aantal gewasbeschermingsmiddelen voor het stroomgebied Beerze-Reusel. Voor het landbouwkundig gebruik van bestrijdingsmiddelen is een viertal stoffen onderzocht, te weten Atrazin, Bentazon, MCPA en Metolachloor. Naast het gebruik per hectare wordt ook ingegaan op het totale gebruik van deze stoffen in. Ook zal aandacht worden besteedt aan de effecten van toekomstige ontwikkelingen van het grondgebruik in het gebied Beerze-Reusel.

Dit onderzoek vindt plaats in het kader van het RIZA-project BOREAS (Beslissingsondersteunend Systeem Regionale Stofstromen Landelijk Gebied). In dit project wordt het verbruik, emissie, verspreiding en de ecologische effecten van stoffen beschreven. Een van de onderdelen in dat project is PREGO (Pesticiden in REgionaal Oppervlaktewater). PREGO heeft tot doel om een landelijk toepasbare methodiek te ontwikkelen voor de verspreiding van bestrijdingsmiddelen in het lokale en regionale oppervlaktewater. Zo worden naast de emissies vanuit de landbouw ook emissies vanuit de industrie, overstort, RWZI (Rioolwaterzuiveringsinstallaties) en niet gerioleerde lozingen in kaart gebracht.

## 1.1 Achtergrond

PREGO is een samenwerkingsverband tussen RIVM, RIZA, en SC. Het doel van het project PREGO is het ontwikkelen van een modelinstrumentarium waarmee de verspreiding van bestrijdingsmiddelen in het lokale en regionale oppervlaktewater kan worden beschreven. Op dit moment zijn er alleen instrumenten beschikbaar die emissies naar het oppervlaktewater kunnen berekenen. Met het PREGO-instrumentarium moeten ook blootstellingconcentraties en vrachten van en naar rijkswateren berekend kunnen worden.

Een belangrijk onderdeel van het PREGO-project is het toepassen van de te ontwikkelen methodiek in een tweetal voorbeeldgebieden, namelijk in de beheersgebieden van het Hoogheemraadschap van Rijnland (Haarlemmer- en Leidsche Trekvaart en twee polders) en het Waterschap De Dommel (stroomgebieden van de Beerze en de Reusel). Deze voorbeeldgebieden zijn representatief voor de hydrologische situatie in respectievelijk laag Nederland en hoog Nederland.

In de PREGO-methodiek wordt rekening gehouden met verschillende emissiebronnen: de puntbronnen, zoals RWZI en overstorten, maar vooral ook de diffuse bronnen in de landbouw. De emissieroutes vanuit de open teelten naar het oppervlaktewater worden door PEGASUS vastgesteld.

In mei en juni 1999 is een meetprogramma in de stroomgebieden van de Beerze en de Reusel uitgevoerd. Gedurende zeven weken zijn wekelijks monsters genomen die op zeven bestrijdingsmiddelen worden geanalyseerd, te weten: Atrazin, Bentazon, MCPA,

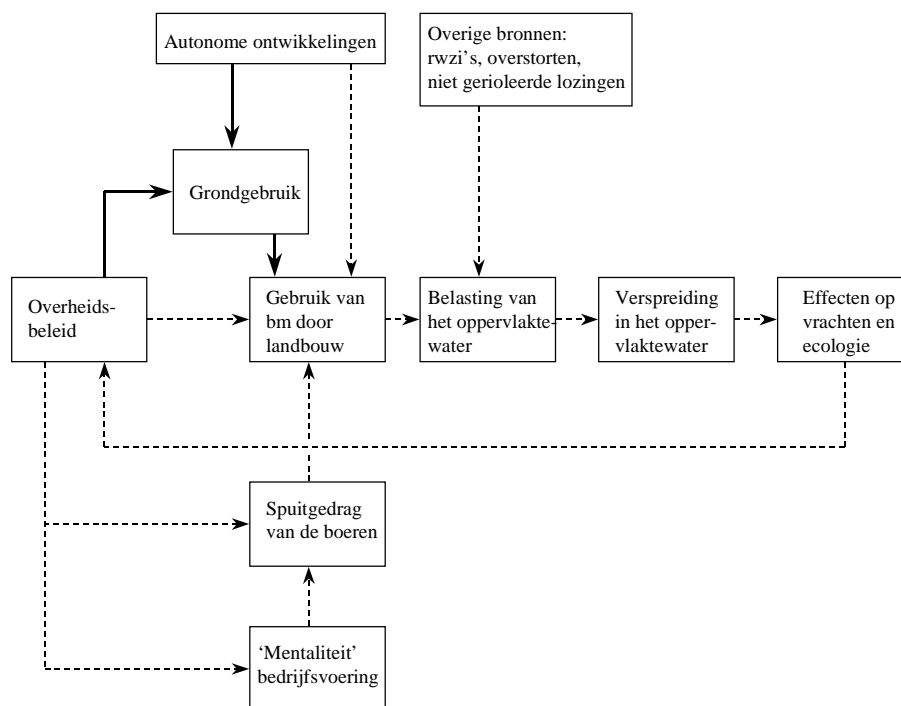
Metolachloor, Simazin, Sulcotrion, en Diuron. De resultaten van de analyses worden gebruikt voor de toetsing van de te ontwikkelen methodiek.

Voor de eerste vier van de genoemde stoffen zal het Staring Centrum met het instrumentarium PEGASUS een schatting maken van de emissie via drift en uitspoeling naar het oppervlaktewater voor het jaar 1995/1996. PEGASUS gaat onder meer uit van het gegevensbestand ISBEST, de LGN (Landelijke Grondgebruikkaart Nederland), en de hydrologie uit SWAP. De uitvoer van PEGASUS dient als invoer voor PREGO.

In figuur 1.1 is schematisch weergegeven welke factoren er van invloed zijn op het gebruik van bestrijdingsmiddelen door landbouw. De factoren die het grondgebruik bepalen zijn het overheidsbeleid (Europees- en nationaal Landbouwbeleid) en de autonome ontwikkelingen (markt- en niet-agrarische ontwikkelingen). Verschuiving in het grondgebruik zijn daarmee van invloed op het gebruik van bestrijdingsmiddelen door de landbouw. Daarnaast is het overheidsbeleid ook rechtstreeks van invloed op het gebruik van bestrijdingsmiddelen door het toelatingsbeleid op bestrijdingsmiddelen.

Aan de onderzijde wordt het gebruik van bestrijdingsmiddelen bepaald door het spuitgedrag van de boeren. In dit geval gaat het om bespuitingen die gewas- en grondgebonden zijn. Bestrijdingsmiddelen zijn specifiek voor een gewas toegelaten en er kunnen specifieke problemen in een gewas optreden. Op dit spuitgedrag is ook het overheidsbeleid van invloed als gevolg van het toelatingsbeleid van bestrijdingsmiddelen.

Ten slotte wordt het gebruik van bestrijdingsmiddelen beïnvloed door de 'mentaliteit' van de bedrijfsvoering', ofwel het management van de ondernemer speelt hierin een rol. Dit gedrag is vooral persoonsgebonden. Ook hier is het overheidsbeleid van invloed



Figuur 1.1 Modellentrein Beslissing Ondersteunend Systeem Regionale Stofstromen Landelijk Gebied

om dat door het reguleren van bestrijdingsmiddelen de boer andere afwegingen zal moeten gaan maken voor de bestrijding van ziekten en plagen.

In dit onderzoek zal vooral de aandacht worden gericht op het deel van het bestrijdingsmiddelengebruik dat vanuit de landbouw wordt aangevoerd. Het RIZA zal dit aandeel verder in de keten verwerken met de belasting vanuit de overige bronnen. Het totale effect van de bestrijdingsmiddelen zijn door het RIZA te gebruiken om het overheidsbeleid te ondersteunen in beleidsmaatregelen ten aanzien van bestrijdingsmiddelen.

## **1.2 Probleemstelling**

Het modelinstrumentarium PREGO kan door inputgegevens vanuit andere bronnen verspreiding van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater beschrijven. Een van deze bronnen is de landbouw. De input daarvan wordt via het model PEGASUS (Pesticides Emission to Groundwater And Surface waterS) aangeleverd, waarmee de belasting van het oppervlaktewater door toepassing van bestrijdingsmiddelen in de landbouw kan worden bepaald. Deze informatie is voor het RIZA een vast gegeven, en is niet geregionaliseerd. Er is echter duidelijk behoefte aan meer regionale schattingen van BOREAS-emissies naar het oppervlaktewater. Er is geen informatie bekend over regionale verschillen in het gebruik van bestrijdingsmiddelen en hoe dit in de loop van jaren verschilt. Ook zijn verschillen in het gebruik tussen landbouwbedrijven niet bekend. Daarnaast is niet duidelijk hoe het landgebruik en het daarmee samenhangende bestrijdingsmiddelengebruik zich in de toekomst zullen ontwikkelen.

## **1.3 Doelstelling**

Het doel van dit project is om aan te geven wat de mogelijkheden zijn om een verkennende studie uit te voeren naar gedetailleerde informatie op het gebied van grondgebruik en bestrijdingsmiddelengebruik voor het gebied Beerze-Reusel. Hiermee moet het RIZA een indruk krijgen wat de mogelijkheden zijn van het LEI om het RIZA te ondersteunen in het BOREAS Landelijk Gebied.

Een andere doelstelling is het aangeven van het toekomstig grondgebruik met het daarbij behorende gebruik van bestrijdingsmiddelen.

## **1.4 Afbakening**

Voor het bestrijdingsmiddelengebruik naar het jaar 2020 zal worden uitgegaan van het bestaand gebruik in 1997. Effecten van overheidsingrijpen in het bestrijdingsmiddelengebruik worden niet meegenomen. Het effect van het bestrijdingsmiddelengebruik op emissies naar het oppervlaktewater worden niet bepaald. Het gebruik van andere stoffen die in dezelfde bestrijdingscategorie als Atrazin, Bentazon, MCPA en Metolachloor vallen, worden buiten beschouwing gelaten. Daarnaast is geen rekening gehouden met het toekomstig toelatingsbeleid van bestrijdingsmiddelen en zijn nieuwe ontwikkelingen op het gebied van bestrijdingsmethoden en -technologie niet meegenomen in het GC-scenario.

## 2. Methode en uitgangspunten

Er wordt gebruikgemaakt van het Bedrijven-Informatienet van het LEI (het Informatienet). Deze steekproef omvat circa 1.500 land- en tuinbouwbedrijven waarvan onder andere een uitgebreide registratie van het middelengebruik plaatsvindt vanaf 1990 voor landbouwbedrijven en vanaf 1993 voor tuinbouwbedrijven. De bedrijven krijgen een weging op basis van een viertal criteria (te weten bedrijfsgrootte, typering, leeftijd ondernemer en regio) zodat het hieruit gepresenteerde cijfermateriaal (mits bij voldoende waarnemingen) representatief geacht wordt. De minimale bedrijfsgrootte voor deelname aan de steekproef is 16 Nederlandse grootte-eenheden (*LEI-boekhoudnet van A tot Z*).

### 2.1 Indeling van de bedrijven

Op basis van brutostandaardsaldo (bss) kan het bedrijfstype worden vastgesteld. De brutostandaardsaldo van een gewas of dier is het saldo dat op jaarbasis onder normale omstandigheden met die productie kan worden behaald. De indeling naar bedrijfstypen geschiedt op basis van de NEG-typering. Deze NEG-typering is een door het CBS voor Nederland licht aangepaste versie van de EG-typering voor landbouwbedrijven. Daarin wordt een bedrijf 'gespecialiseerd' genoemd, wanneer twee derde of meer van het aantal bss uit een bepaalde richting afkomstig is. Een bedrijf dat 70% van zijn totaal aantal bss in de melkveehouderij realiseert, wordt dus bestempeld als 'gespecialiseerd melkveebedrijf'. In de NEG-typering worden vijf zuivere hoofdproductierichtingen onderscheiden:

- 1) akkerbouw;
- 2) tuinbouw;
- 3) blijvende teelten;
- 4) graasdieren;
- 5) hokdieren.

Daarnaast zijn er nog drie typen met gecombineerde (gemengde) bedrijven.

### 2.2 Bestrijdingsmiddelengebruik

Het gebruik op werkzame stofbasis wordt berekend aan de hand van het gebruik van de middelen met de specifieke werkzame stof. Indien een middel meerdere werkzame stoffen bevat, dan wordt alleen het gebruik van de gevraagde stoffen berekend. Het gebruik per hectare gewas is vervolgens berekend aan de hand van het aantal bedrijven die de specifieke middelen hebben gebruikt. Bedrijven die het middel niet hebben gebruikt worden niet meegewogen in het gebruik per hectare. Om het behandelde areaal vast te stellen worden de hectares van de bedrijven die het middel hebben gebruikt gedeeld op het totale ge-



wasareaal in de steekproef. Zodoende kan worden bepaald welk deel van het totale gewasareaal is behandeld met het middel. Daarnaast wordt gerekend met een betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde. Dit interval is gebaseerd op de standaardfout.

Daarnaast wordt aangegeven wat de spreiding is tussen groepen van bedrijven. Hiervoor wordt het begrip kwintielen gehanteerd, waarbij het onderste kwintiel wordt beschouwd als de 20% bedrijven met het laagste gebruik per hectare (voorlopersbedrijven) en het bovenste kwintiel als de 20% bedrijven met het hoogste gebruik per hectare (achterblijvers).

De bestrijdingsmiddelengegevens uit het Informatienet zijn geregionaliseerd naar grondsoort (klei, zand/dalgrond) en ligging (Noordelijk klei, Centraal klei, Noordoostelijk zand, Centraal en zuidelijk zand, Zuidwestelijk klei), omdat deze factoren van invloed kunnen zijn op het gebruik. De gebruikscijfers voor het gebied Beerze-Reusel zijn ontleend aan het Informatienet uit de regio centraal en Zuidelijk zandgebied (zie bijlage 1).

### **2.3 Grondgebruik**

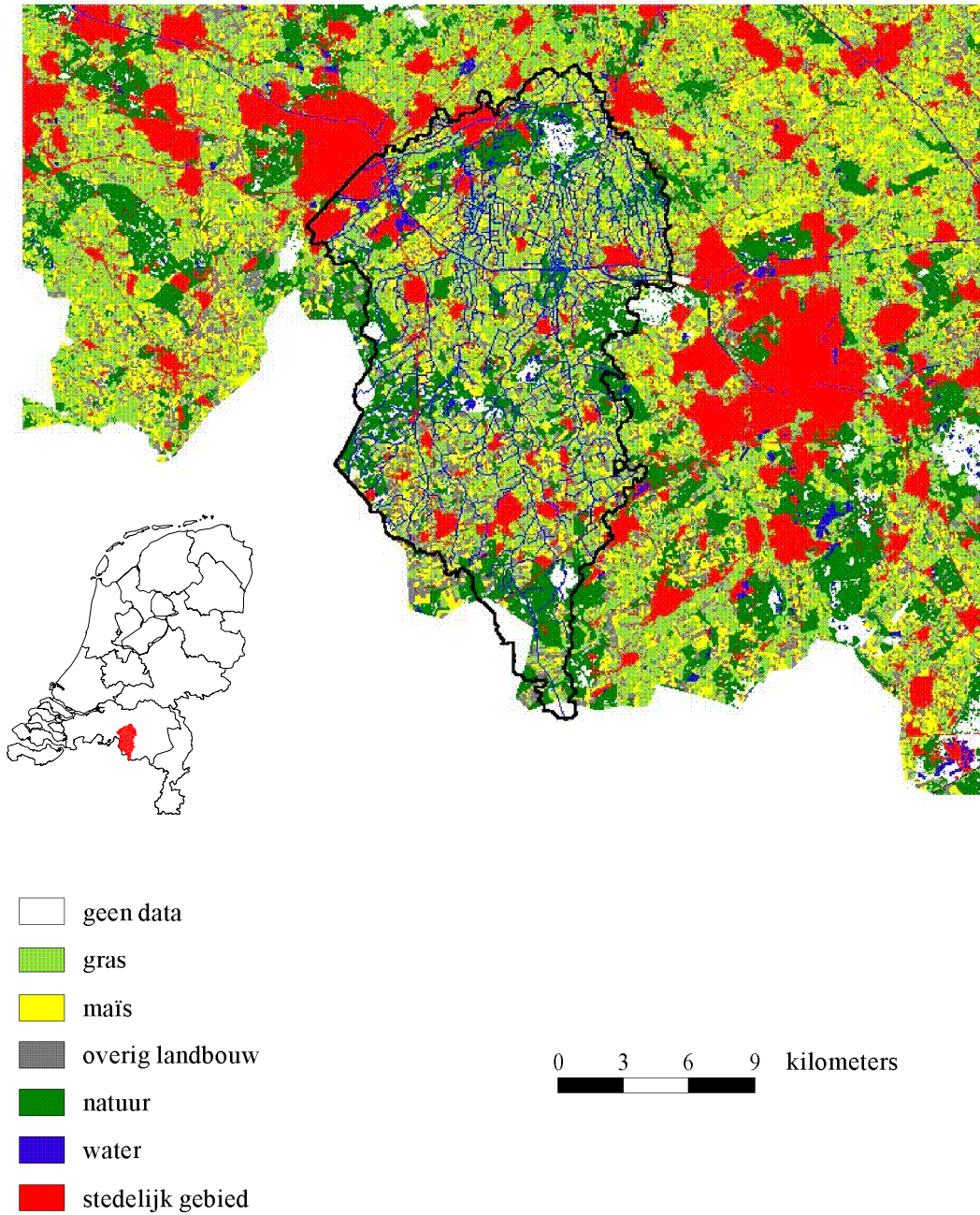
Het grondgebruik wordt afgeleid uit de CBS-Meetlingsgegevens, geregionaliseerd op gemeenteniveau. Het gebied Beerze-Reusel is gedefinieerd aan de hand van een gemeentekaart. Voor het vaststellen van het gebied heeft het RIZA een gebiedskaart beschikbaar gesteld, waarop gemeentenamen zijn aangegeven. De gemeentenamen zijn vervolgens herleid tot gemeentenummers die in het CBS-bestand kunnen worden opgezocht. Een probleem doet zich voor bij het terugvertalen van het gebied naar voorgaande jaren. In 1995 heeft er in het gebied een gemeentelijke herindeling plaatsgevonden, waardoor sommige gemeenten zijn samengevoegd. Er is hierbij van uitgegaan dat de kleinere gemeenten volledig zijn opgegaan in de nieuwe gemeenten. Gemeenten die voor een deel in het gebied vallen zijn procentueel meegenomen. Er wordt daarbij van uitgegaan dat de landbouwbedrijven in dat gebied homogeen verdeeld zijn over de gemeente. De gemeenten die in het gebied zijn meegenomen, zijn in bijlage 2 terug te vinden.

In figuur 2.1 is met behulp van de LGN-kaart het gebied Beerze-Reusel ruimtelijk weergegeven.

### **2.4 Toekomstscenario**

Voor het schatten van het grondgebruik naar de toekomst is gebruikgemaakt van de studie die is uitgevoerd in opdracht van het Natuurplanbureau (Referentiebeeld landbouw VIJNO-toets, 1999). Daarin zijn twee scenario's vergeleken, te weten Global Competition (GC) en European Coördination (EC). Voor deze scenario's wordt uitgegaan van een gemeenschappelijk landbouwbeleid, waarin stapsgewijs liberalisatie plaatsvindt met bescheiden inkomenstoelagen als vergoeding voor beheer van natuur en landschap en hoge wereldmarktprijzen voor beschermde landbouwproducten. De niet agrarische claims zijn in het GC-scenario het grootst. Door de groei van de productiviteit zal de vraag naar grond afnemen. Voor de melkveehouderij betekent dit scenario dat het contingenterings-

## Kaart 2.1 Landgebruik in het Beerze-Reuzel-gebied



Bron: Riza.

stelsel stapsgewijs wordt afgebouwd. De productiviteit zal gemiddeld met 1,6% per jaar stijgen. Voor akkerbouw zal de contingentering voor suiker worden afgeschaft en ontstaan scherpe prijsdalingen. De prijs van granen daalt naar wereldmarktniveau en braaklegging wordt opgeheven.

In de studie is nog geen rekening worden gehouden met de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van de mestwetgeving, waardoor uitkomsten geen volledig beeld zullen geven van de ontwikkeling. In dit onderzoek zal worden gerekend met uitkomsten volgens het scenario GC, omdat deze momenteel het beste aansluit voor schattingen naar de toekomst.

De areaalontwikkeling voor deze scenario's is verkend in 14 landbouwgebieden, waarbij voor deze studie het Zuidelijk zandgebied is gevolgd. De relatieve areaalontwikkelingen zijn voor de betreffende arealen doorgetrokken naar 2020. In bijlage 3 is het GC-toekomstscenario voor de regionale gebieden weergegeven.

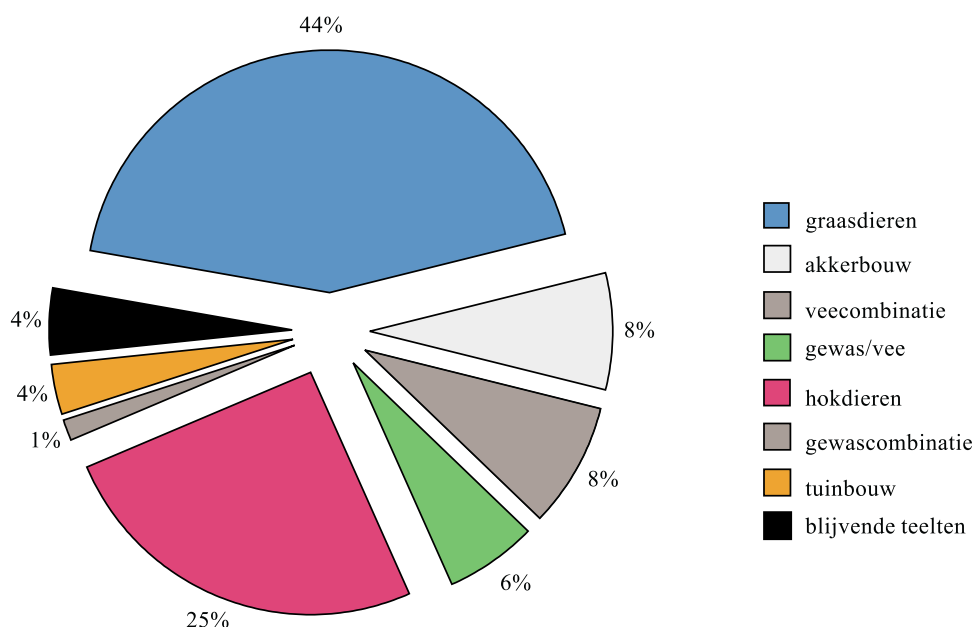
Het effect van het bestrijdingsmiddelengebruik in het GC-scenario zal worden geschat aan de hand van het toekomstig areaal cultuurgrond waarop het huidige bestrijdingsmiddelengebruik wordt geprojecteerd.

## 3. Resultaten

### 3.1 Grondgebruik

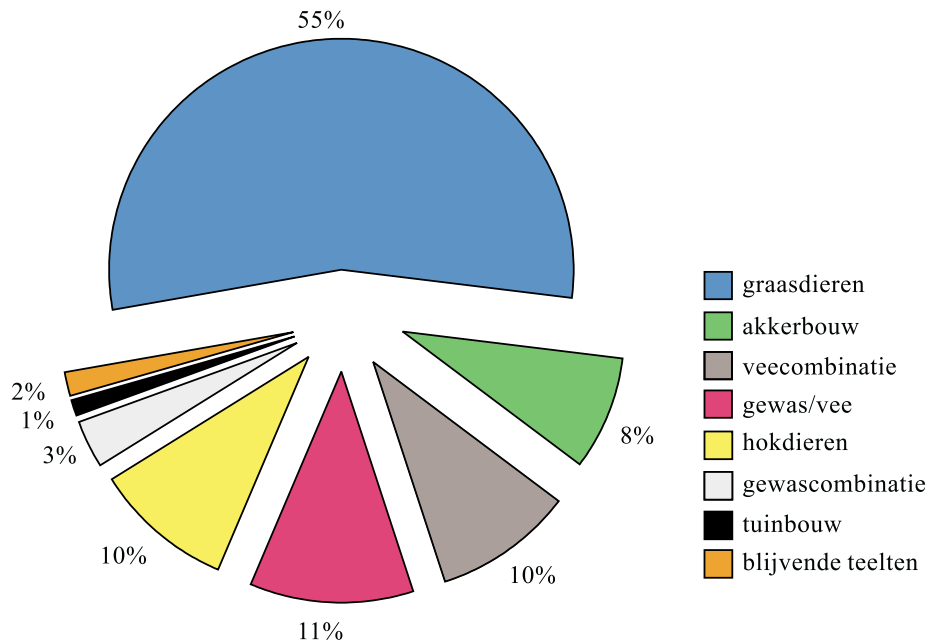
Het gebied kan worden omschreven als een typisch veehouderijgebied. In figuur 3.1a en 3.1b is in een taartdiagram weergegeven in welke mate de verschillende bedrijfstypen in het gebied voorkomen. Het aantal rundveehouderijbedrijven (graasdierbedrijven) vertegenwoordigt circa 44% van het aantal bedrijven. Een kwart van de bedrijven zijn intensieve veehouderijbedrijven (hokdierbedrijven). De akkerbouwers zijn met circa 8% in het gebied vertegenwoordigd. Daarnaast zijn er in totaal circa 15% combinatiebedrijven aanwezig van vee-, boom-, fruitteelt of akkerbouw. Het totaal aantal bedrijven in het gebied liep met 3% terug van 1.953 naar 1.887 bedrijven in de periode 1995-1997. Het aantal graasdierbedrijven liep met 6% sterker terug dan gemiddeld. Het aantal akkerbouwbedrijven en hokdierbedrijven bleven nagenoeg gelijk.

Voor wat betreft het areaal cultuurgrond is dit voor circa 55% in gebruik bij veehouderijbedrijven, waaruit blijkt dat deze bedrijven meer hectares in bezit hebben dan gemiddeld. De bedrijfs grootte nam in deze periode met 30% toe van 21 naar 28 ha. De grootste bedrijven waren de bedrijven met gewascombinaties (tuinbouw- en boomteelten) met gemiddeld 42 ha. De kleinste bedrijven waren de hokdierbedrijven die met gemiddeld 6 ha ongeveer 10% van het areaal gebruiken. Akkerbouwbedrijven nemen circa 8% van de cultuurgrond in beslag en veecombinatiebedrijven en gewas-veebedrijven circa 24%. Het totale areaal in het gebied bedroeg in 1995 28.800 ha cultuurgrond, en liep met slechts

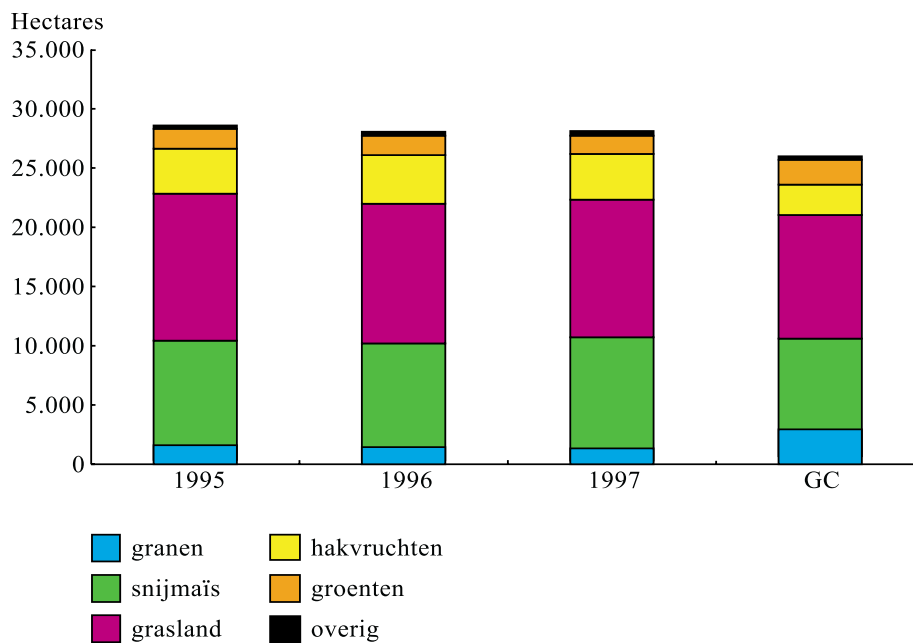


Figuur 3.1a Verdeling van het aantal bedrijven naar bedrijfstype

200 ha terug in 1997. Circa driekwart van het areaal wordt in beslag genomen door grasland en snijmaïs. Voor het GC-scenario zal het areaal cultuurgrond afnemen met 6% tot circa 27.000 ha. De arealen grasland en snijmaïs zullen afnemen ten gunste van granen en groenten. In figuur 3.2 is het bouwplan schematisch weergegeven voor de afgelopen jaren en voor het GC-scenario.



Figuur 3.1b Verdeling van de oppervlakte cultuurgrond per bedrijfstype



Figuur 3.2 Bouwplansamenstelling op de bedrijven van de afgelopen jaren en voor het GC-scenario

## 3.2 Bestrijdingsmiddelen

### 3.2.1 Atrazin

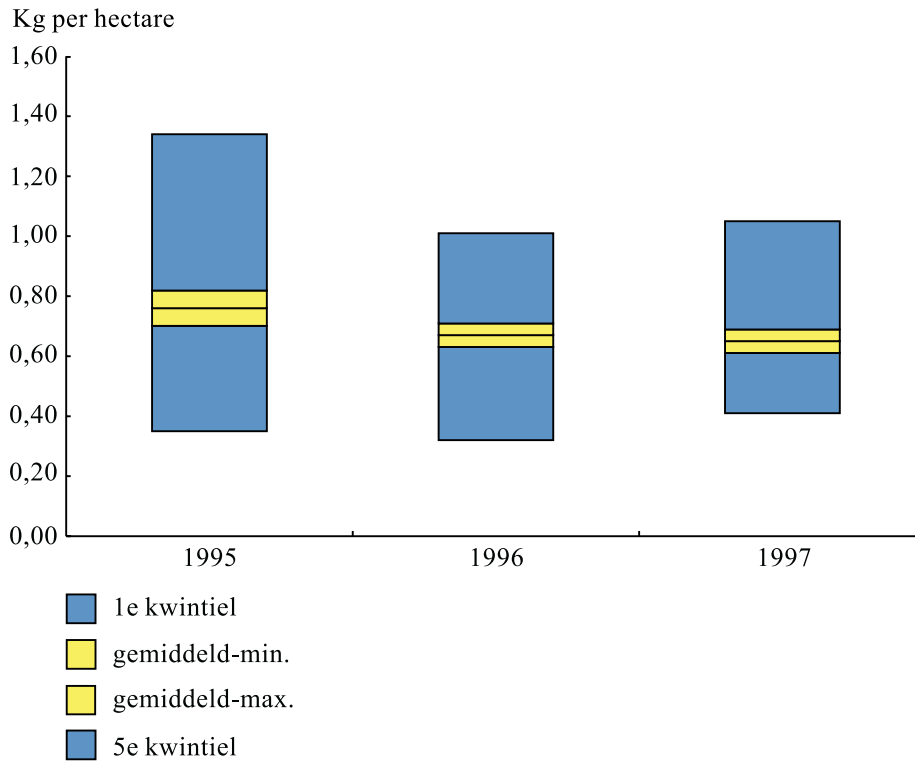
Atrazin is toegelaten als contactherbicide na opkomst van maïs ter bestrijding van eenjarige onkruiden, waaronder kamille, zwarte nachtschade, veelknopigen en straatgras, alsmede ter onderdrukking van knolcyperus en hanepoot. Vaak wordt Atrazin in combinatie met Bentazon gebruikt. De toelatingen van middelen met alleen Atrazin als werkzame stof zijn per 1 november 1999 ingetrokken in verband met de nieuwe herwaardering van de toelating door het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB).

In figuur 3.3 is aangegeven wat het gebruik per behandelde hectare is en de spreiding tussen de bedrijven. De middelste lijn geeft het gemiddelde weer van de hoeveelheid Atrazin per hectare. Het gemiddelde gebruik in 1995 bedroeg 0,76 kg per hectare en neemt geleidelijk af naar 0,65 kg per hectare in 1997. De middelste balk geeft aan wat de betrouwbaarheid is van het gemiddelde. De buitenste lijnen geven het gebruik aan van de 20% bedrijven met het laagste en hoogste gebruik. Het gebruik op de bedrijven met het laagste gebruik schommelde rond 0,4 kg Atrazin per hectare. Op de bedrijven met het hoogste gebruik per hectare liep dit terug van 1,35 naar ruim 1 kg per hectare in 1996 en 1997. Het verschil tussen de laagste en de hoogste groep kan dus soms een factor 3 zijn.

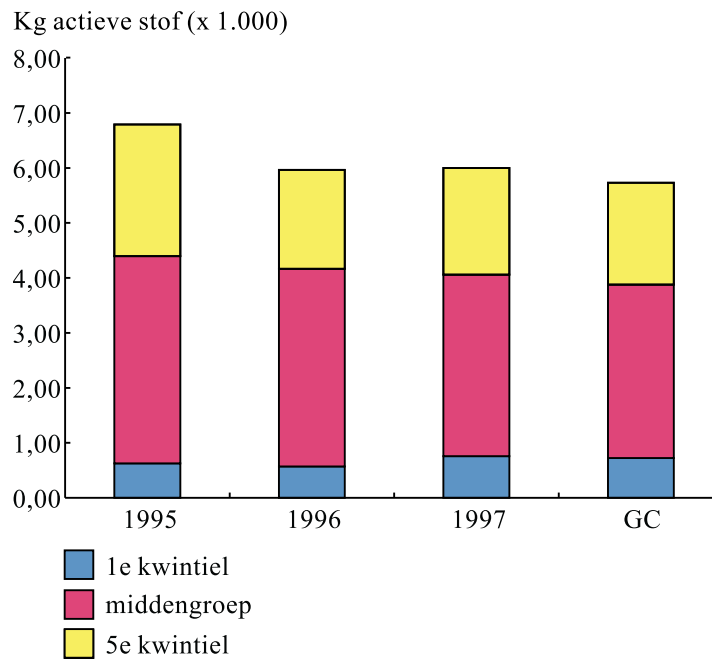
Met het gebruik per hectare is aan te geven wat dit voor het gebied Beerze-Reusel betekent. Aan de hand van het gebruik per hectare, areaal snijmaïs en het behandelde areaal kan het totale gebruik in het gebied worden berekend volgens de formule.

Totaal gebruik = gewasareaal \* behandeld percentage \* gebruik per hectare

Het behandelde areaal is afgeleid uit het Informatienet op jaarbasis en bedroeg in de afgelopen jaren nagenoeg 90% van het totaal areaal aan snijmaïs. De exacte cijfers zijn terug te vinden in bijlage 4. Het totale gebruik van Atrazin is voor 1995 berekend op ruim 6.800 kg en nam af tot 6.050 kg in 1997. De afname is een gevolg van het lagere gebruik per hectare. Het gebruik zal in GC-scenario verder afnemen tot circa 5.750 kg. In figuur 3.4 is aangegeven hoe dit gebruik zich ontwikkelt. In de figuur is verder aangegeven welk aandeel de verschillende groepen bedrijven in het totaal gebruik hebben. De onderste lijn geeft het gebruik weer van 20% van de bedrijven met het laagste gebruik per hectare. Voor het berekenen van het totaal gebruik van deze bedrijven wordt ervan uitgegaan dat het areaal evenredig is verdeeld over de bedrijven (percentage bedrijven is gelijk aan percentage areaal). De middelste lijn is het aandeel van de groep die rond het gemiddeld liggen, in dit geval de overige 60% van de bedrijven (middengroep). Het bovenste deel geeft aan wat het aandeel is van de groep bedrijven met het hoogste gebruik per hectare. In dit geval betekent dat in 1995 2.400 kg door deze bedrijven is gebruikt op het totaal van circa 6.800 kg. Dit betekent dat 20% van de bedrijven verantwoordelijk waren voor 35% van het gebruik van Atrazin.



1  
 Figuur 3.3 Gebruik van Atrazin en spreiding in maïs (kilogram per hectare)



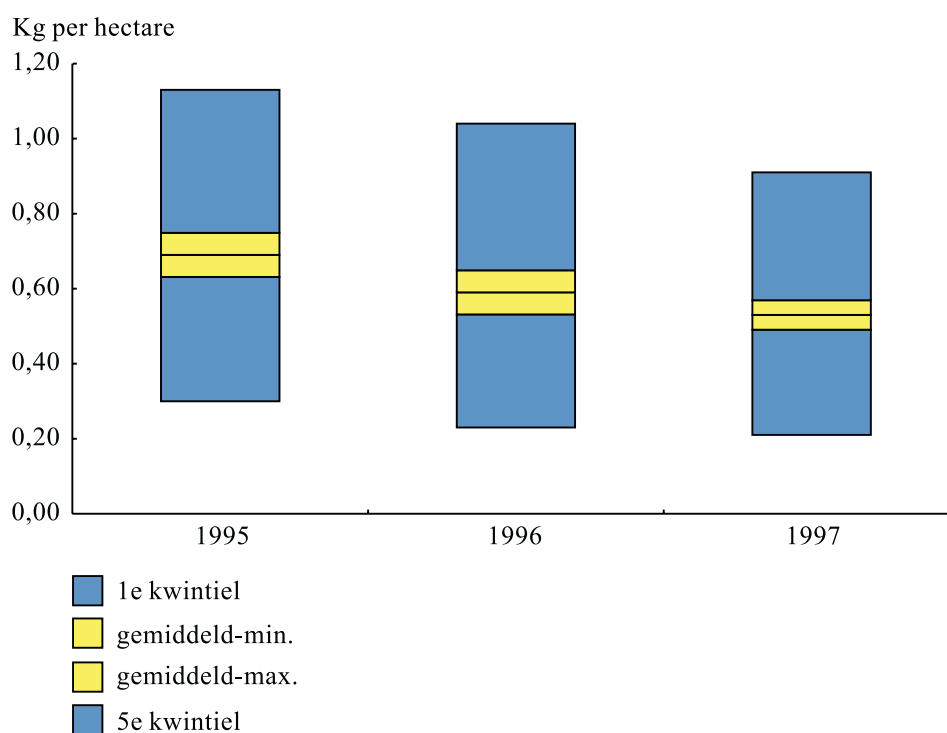
Figuur 3.4 Totaal gebruik van Atrazin in Beerze-Reusel

### 3.2.2 Bentazon

In grasland wordt Bentazon ingezet tegen de bestrijding van eenjarige dicotyle onkruiden, waaronder muur, herderstasje en kamille. In snijmaïs worden voornamelijk de onkruiden kamille, zwarte nachtschade en triazine resistente melganzevoet bestreden. Uit de Informatienet-gegevens is geconstateerd dat het bespoten areaal met 61% in snijmaïs vele malen groter is dan in grasland (circa 2%). Wij gaan daarom alleen in op het gebruik in snijmaïs.

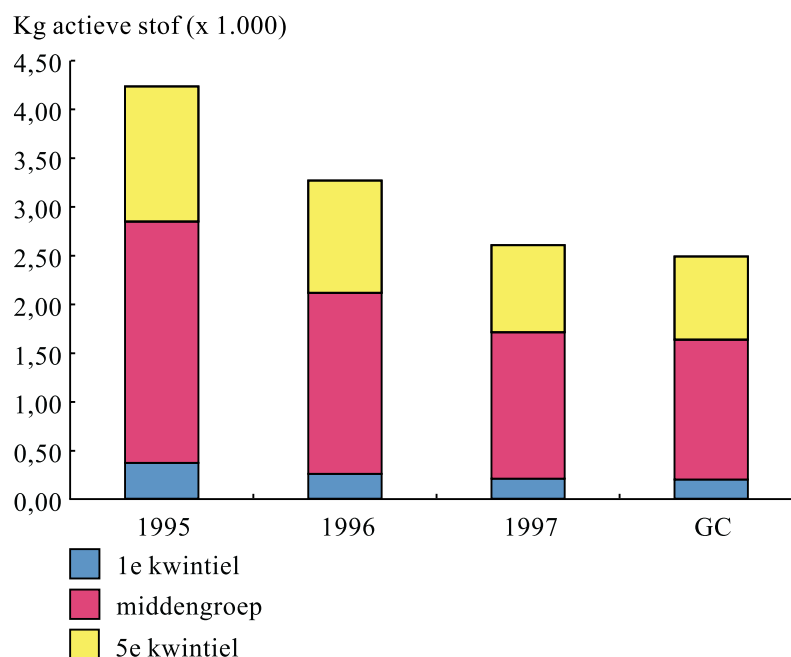
In figuur 3.5 is te zien dat het gebruik van Bentazon op alle bedrijven een dalende trend vertoonde en wel van 0,69 naar 0,53 kg per hectare. De afwijking van het gemiddelde lag rond de 10%. Op de 20% bedrijven met het laagste gebruik per hectare liep het gebruik terug van 0,30 naar 0,21 kg per hectare, en op de 20% bedrijven met het hoogste gebruik van 1,13 naar 0,91 kg per hectare. Ook het bespoten areaal liet een dalende trend zien, en wel van 61% in 1995 naar respectievelijk 56 en 47% voor 1996 en 1997.

In figuur 3.6 valt op dat het totale gebruik van Bentazon behoorlijk is teruggelopen. De belangrijkste oorzaken hiervan waren het teruglopende gebruik per hectare en een kleiner behandeld areaal. Het totaal gebruik aan Bentazon liep daarmee terug van 4.605 kg naar 2.828 kg, waarbij het aandeel snijmaïs het grootst was (4.228 in 1995, respectievelijk 2.599 kg in 1997). Het aandeel van de 20% bedrijven met het hoogste gebruik per hectare bedraagt ook hier circa 35% van het totale gebruik aan Bentazon. In het GC-scenario is de trend dalend als gevolg van een kleiner areaal snijmaïs.



Figuur 3.5 Gebruik van Bentazon en spreiding in maïs (kilogram per hectare)

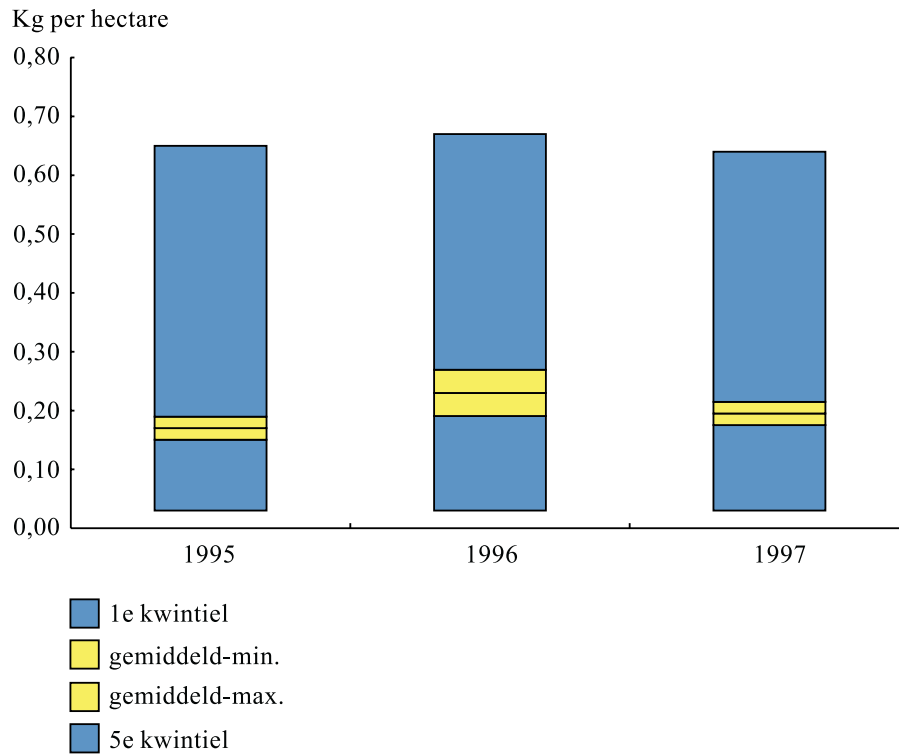




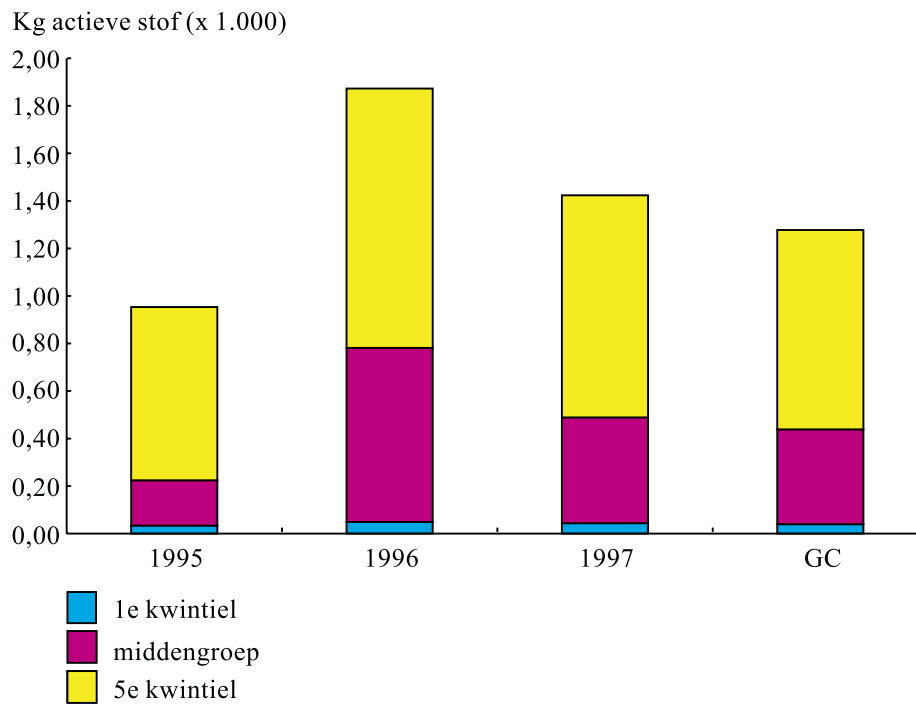
Figuur 3.6 Totaal gebruik van Bentazon in Beerze-Reusel

### 3.2.3 MCPA

MCPA is in grasland toegelaten waarin geen vee wordt geweid. Het middel werkt tegen eenjarige- en overblijvende onkruiden zoals distels en paardebloemen. In het Informatienet werd voor het Centraal en Zuidelijk zandgebied hoofdzakelijk gebruik geconstateerd in grasland en wintertarwe. Omdat het areaal wintertarwe in het gebied Beerze-Reusel nihil is wordt hier verder alleen het gebruik in grasland toegelicht. In figuur 3.7 is te zien dat het gebruik in 1996 hoger was dan in de andere jaren. Voor een deel is dat te verklaren door een groter bespoten areaal (45% in 1995, 69% in 1996 en 63% in 1997) en voor een deel in het gebruik per hectare (0,17 kg/ha in 1995, 0,23 in 1996 en 0,2 in 1997). De spreiding rond het gemiddelde lag tussen 0,15 en ruim 0,27 kg per hectare. De 20% bedrijven met het laagste gebruik hebben nauwelijks gespoten, de 20% bedrijven met het hoogste gebruik spotten met 0,65 kg per hectare bijna drie keer zoveel dan gemiddeld. Deze grote spreiding in het gebruik per hectare kan betekenen dat een groot deel van de bedrijven slechts een deel van het grasland heeft bespoten, waardoor het gebruik over het totale graslandareaal laag uitkomt. Het totale gebruik liep in 1996 met 1.873 kg behoorlijk op ten opzichte van de andere jaren (954 kg in 1995, 1.423 kg in 1997). Het aandeel van de 20% bedrijven met het hoogste gebruik per hectare bedroeg in 1995 circa 77%, 58% in 1996 en 66% in 1997. De doorgetrokken lijn naar het GC-scenario geeft een dalende trend aan door het teruglopende areaal van grasland.



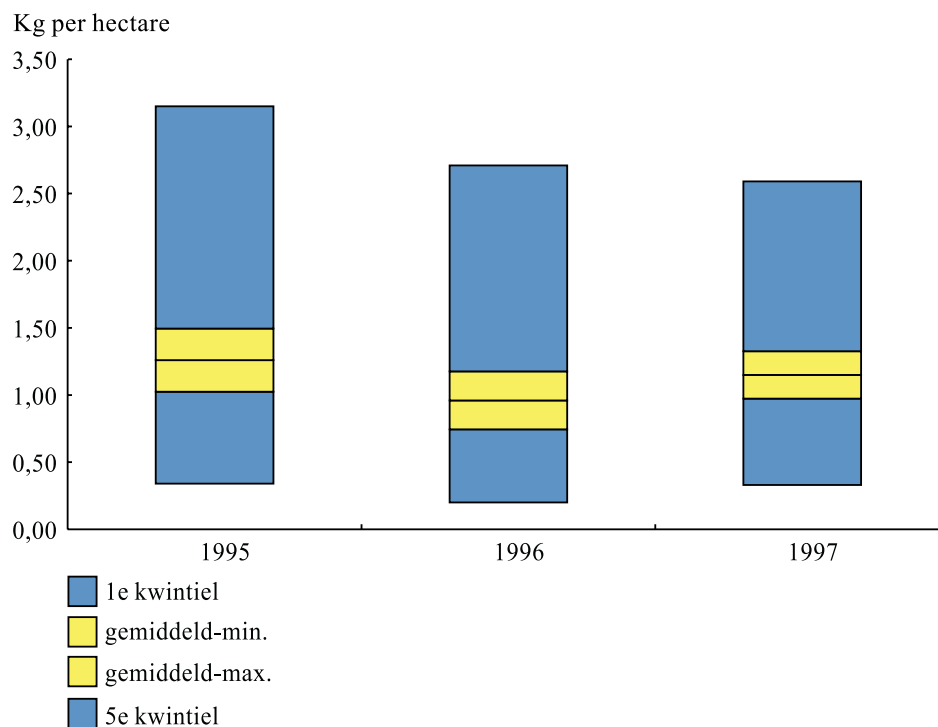
*Figuur 3.7 Gebruik van MCPA en spreiding in grasland (kilogram per hectare)*



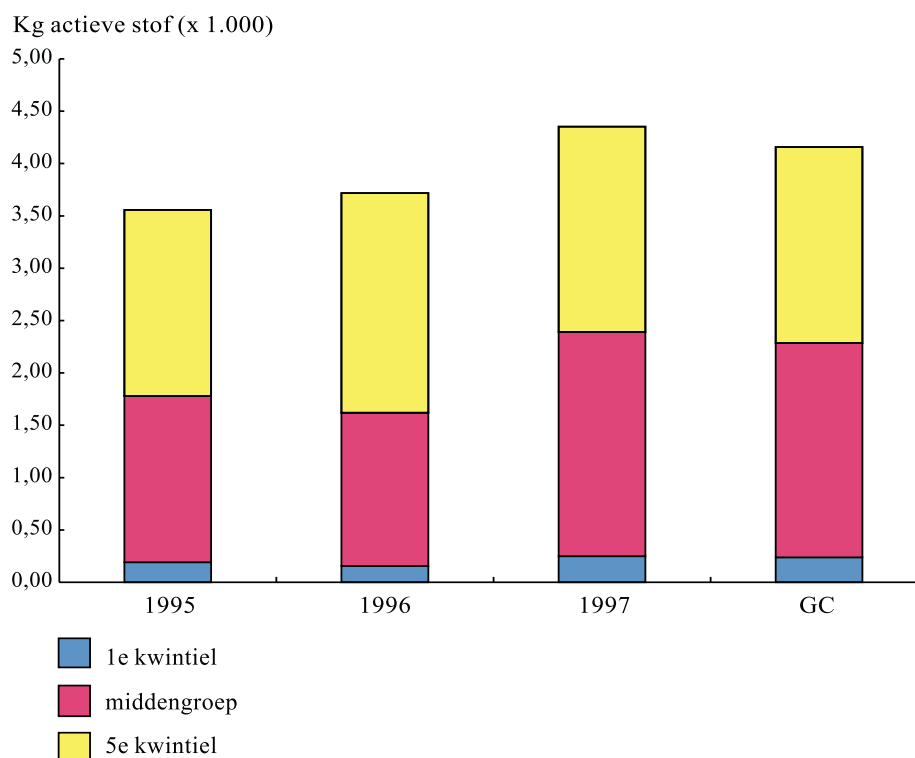
*Figuur 3.8 Totaal gebruik van MCPA in Beerze-Reusel*

### 3.2.4 Metolachloor

Metolachloor wordt evenals Atrazin per 1 november 1999 teruggetrokken uit de toelating. Het middel had een toelating in snijmaïs en korrelmaïs tegen de bestrijding van hanepoot en andere eenjarige grassen. In figuur 3.9 is te zien dat het gebruik van Metolachloor een beduidend grilliger verloop heeft dan de andere stoffen. Het gebruik schommelde tussen 0,96 en 1,26 kg per hectare. De spreiding rond het gemiddelde was met bijna 20% een stuk hoger dan bij de andere stoffen. In 1995 was het gebruik op de 20% bedrijven met het laagste gebruik 0,35 kg per hectare en op de 20% bedrijven met het hoogste gebruik 3,15 kg. Dit is een verschil van bijna duizend procent. Ook hier kan dit net als bij MCPA worden veroorzaakt doordat slechts een deel van de snijmaïs is behandeld, waardoor het gebruik per hectare snijmaïs laag uitvalt. In figuur 3.10 valt op dat het gebruik in de afgelopen jaren is toegenomen, wat vooral veroorzaakt is door een combinatie van toegenomen gebruik per hectare en een groter bespoten areaal. Het bespoten areaal nam toe van 28% in 1995 naar respectievelijk 39 en 36% voor 1996 en 1997. De 20% bedrijven met het hoogste gebruik hadden een aandeel van circa 50% in het totaal gebruik. In het GC-scenario neemt het totale gebruik af als gevolg van een kleiner areaal snijmaïs. Echter dit scenario zal zich voor Metolachloor niet meer in deze mate voordoen als het gebruik van deze stof aan banden worden gelegd.



Figuur 3.9 Gebruik van Metolachloor en spreiding in maïs (kilogram per hectare)



*Figuur 3.10 Totaal gebruik van Metolachloor in Beerze-Reusel*

### 3.2.5 Kosten en gebruik van bestrijding van eenjarige dicotylen in snijmaïs

De gebruikte stoffen hebben tot doel het bestrijden of voorkomen van een probleem. In het geval van Atrazin en Bentazon gaat het om de bestrijding van eenjarige dicotylen.

De kosten van bestrijdingsmiddelen zijn moeilijk naar werkzame stofniveau uit te splitsen. Dit komt omdat een middel soms meerdere werkzame stoffen bevat. Het aandeel van de werkzame stof in de prijs is echter moeilijk vast te stellen. Bij de kostenberekening is hier dan ook uitgegaan van de prijs van het middel waarin de genoemde werkzame stof voorkomt. De prijs voor de werkzame stof geeft dus weer wat er voor het middel met de werkzame stof is betaald. Om aan te geven wat het aandeel is van het middel in de totale bestrijding van de plaag is ook het totaal van de plaagbestrijding voor het gebied Centraal en Zuidelijk zandgebied weergegeven.

In tabel 3.1 is aangegeven hoe groot het aandeel is van Atrazin en Bentazon in de bestrijding van eenjarige dicotylen in snijmaïs. Daarin valt op dat het aandeel Atrazin groter is dan van Bentazon. Het gebruik per hectare van Atrazin ligt ook hoger. De kosten van de totale bestrijding van de plaag liepen terug van gemiddeld 112 gulden per hectare naar 93 gulden. Dit is een daling van de kosten met 17%. De kosten voor middelen met Bentazon vallen hoger uit dan die voor Atrazin. De kosten voor middelen met Atrazin zijn sterker gedaald van die voor Bentazon.

Het totaal van de kosten voor de individuele stoffen kan als gevolg van de samenstelling van de gebruikte middelen groter zijn dan de totale kosten voor de samenstelling.

Tabel 3.1 *Kosten en bestrijding van eenjarige dicotylen in snijmaïs in het Centraal en Zuidelijk zandgebied*

	1995	1996	1997
<b>Bespoten areaal (%)</b>			
Totaal	97	97	97
- wv. Atrazin	89	90	89
- wv. Bentazon	61	56	47
<b>Kilogram per hectare (kg/ha)</b>			
Totaal	1,61	1,43	1,28
- wv. Atrazin	0,76	0,67	0,65
- wv. Bentazon	0,69	0,59	0,53
<b>Kosten per hectare (f/ha)</b>			
Totaal	112	101	93
- wv. Atrazin	62	51	41
- wv. Bentazon	84	71	61

### 3.2.6 Kosten en gebruik voor bestrijding van eenjarige grassen in snijmaïs

Het gebruik van Metolachloor wordt toegepast in de bestrijding van eenjarige grassen in snijmaïs. In de LEI-steekproef worden nauwelijks andere stoffen ingezet voor deze bestrijding, op een enkel gebruik na van EPTC (n,n-diallyldichlooracetamide). In tabel 3.2 is te zien dat het bespoten areaal, gebruik per hectare en kosten per hectare vrijwel volledig door Metolachloor wordt verklaard. Alleen in 1995 is sprake van een ander middel (EPTC) dat ook een deel voor haar rekening neemt.

Tabel 3.2 *Kosten en bestrijding van eenjarige grassen in snijmaïs in het Centraal en Zuidelijk zandgebied*

	1995	1996	1997
<b>Bespoten areaal (%)</b>			
Totaal	37	42	38
- wv. Metolachloor	28	39	36
<b>Kilogram per hectare (kg/ha)</b>			
Totaal	1,51	1,04	1,18
- wv. Metolachloor	1,26	0,96	1,15
<b>Kosten per hectare (f/ha)</b>			
Totaal	82	66	80
- wv. Metolachloor	78	65	80

### 3.2.7 Kosten en gebruik voor bestrijding van eenjarige en overblijvende dicotylen in grasland

Bij de bestrijding van eenjarige en overblijvende dicotylen in grasland wordt voornamelijk MCPA ingezet. Een ander veelgebruikte stof in de bestrijding is mecoprop-P (MCCP). In tabel 3.3 is te zien dat de bestrijding de afgelopen jaren plaatsvond op 60 tot 80% van het areaal. MCPA neemt daarvoor het grootste deel voor haar rekening. De totale bestrijding vergt circa 0,26 tot 0,35 kg actieve stof per hectare, waarvan 60-70% voor rekening van MCPA. De kosten van de bestrijding per hectare zijn erg laag. Gemiddeld ligt de bestrijding op 9-12 gulden per hectare, waarvan 5,5 tot 7,4 voor rekening van MCPA.

Tabel 3.3 *Kosten en bestrijding van eenjarige en overblijvende dicotylen in grasland in het Centraal en Zuidelijk zandgebied*

	1995	1996	1997
Bespoten areaal (%)			
Totaal	60	81	73
- vv. MCPA	45	69	63
Kilogram per hectare (kg/ha)			
Totaal	0,26	0,35	0,28
- vv. MCPA	0,17	0,23	0,20
Kosten per hectare (f/ha)			
Totaal	9	12	10
- vv. MCPA	5,5	7,4	6,4

### 3.2.8 Regionale milieubelasting

Het gebruik van Atrazin is sterk gebonden aan snijmaïs. Verschuiving van het areaal snijmaïs werkt direct door in het totaal gebruik van Atrazin in het gebied. Het gebruik per hectare cultuurgrond geeft een indicatie over de belasting van een stof in de regio. In het Centraal en Zuidelijk zandgebied is voor 1995 de gemiddelde belasting met 0,48 kg Atrazin per hectare cultuurgrond een factor twee hoger dan in het Zuidwestelijk Kleigebied. Het is duidelijk dat dit effect vooral door het areaal snijmaïs wordt bepaald. Het geeft echter wel aan dat in gebieden met veel snijmaïs, de belasting met Atrazin ook hoger zal zijn.

Hetzelfde effect is te zien bij Bentazon. Deze stof is evenals Atrazin sterk gebonden aan snijmaïs. Alleen in het Zuidwestelijk Kleigebied en het Centraal Kleigebied wordt Bentazon in graszaad en groene erwten toegepast.

De stof MCPA wordt als onkruidbestrijding van meerjarige onkruiden veel toegepast in alle gebieden. Naast grasland wordt MCPA ook veel toegepast in aardappelen, graszaad en wintertarwe. Ook komt toepassing op kale grond voor. Door deze brede toepassing in de akkerbouw is het gebruik per hectare cultuurgrond in het Zuidwestelijk Kleigebied bijna een factor 6 hoger dan in het Centraal en Zuidelijk zandgebied.

De stof Metolachloor wordt alleen op zandgrond toegepast voor de bestrijding van eenjarige grassen in snijmaïs. Het gebruik in het Centraal en Zuidelijk zandgebied is met 0,096 kg per hectare cultuurgrond ruim 3,5 keer meer dan in het Noordoostelijk zandgebied.

In de bijlagen 1a t/m 1b zijn van de eerste drie stoffen regionale gebruikscijfers weergegeven.

## 4. Conclusies

Het gebied Beerze-Reusel is een typisch veehouderijgebied. Het aantal graasdierbedrijven bedraagt ruim 40% van het totaal aantal land- en tuinbouwbedrijven in dat gebied. De gemiddelde oppervlakte cultuurgrond per rundveehouderijbedrijf is met 28 ha groter dan het gemiddelde van alle bedrijven. Grasland en snijmaïs zijn met een aandeel van ruim 70% de twee grootste gewassen in het gebied. De verandering in de totale belasting van de bestrijdingsmiddelen met Atrazin, Bentazon, MCPA en Metolachloor wordt daarom in het GC-scenario vrijwel volledig verklaard door de verandering in arealen en in deze gewassen. Hierbij moet worden opgemerkt dat geen rekening is gehouden met het toekomstig toelatingsbeleid voor bestrijdingsmiddelen en zijn ook technologische ontwikkelingen niet verder meegenomen. Deze ontwikkelingen zouden het gebruik behoorlijk kunnen verminderen, waardoor het toekomstscenario er gunstiger uit zal gaan zien.

Het gebruik van de stoffen Atrazin, Bentazon, MCPA en Metolachloor vindt voor bijna 100% plaats op grasland en snijmaïs. Areaalverschuivingen in deze gewassen werken dus gelijk door in het gebruik van deze stoffen. Echter het gebruik van de stoffen kan voor een groot deel worden verklaard door de grote verschillen tussen de bedrijven. Voor Atrazin bijvoorbeeld wordt het gebruik voor bijna 35% verklaard door 20% van de bedrijven met het hoogste gebruik per hectare. Voor Bentazon geldt dit in dezelfde mate. Het gebruik van MCPA wordt zelfs voor 58 tot 76% verklaard door 20% bedrijven van de bedrijven met het hoogste gebruik. Voor Metolachloor ligt dat aandeel tussen 45 en 56%. Dit hoge aandeel wordt vooral veroorzaakt door de grote verschillen in het gebruik per hectare. Waarschijnlijk wordt niet het gehele areaal op het bedrijf bespoten, waardoor het gebruik per hectare laag uit kan vallen. Het is duidelijk dat vooral het gebruik van MCPA en Metolachloor door een relatief gering aantal bedrijven kan worden verklaard. Voor Atrazin en Bentazon geldt dit in iets mindere mate, vooral omdat deze stoffen minder spreiding vertonen in het gebruik per hectare.

Het gebruik van de stoffen MCPA en Metolachloor varieert per jaar sterker dan van de stoffen Atrazin en Bentazon. In 1996 is er beduidend meer MCPA gebruikt dan in de andere jaren. Dit is vooral een gevolg geweest van een groter bespoten areaal en een hoger gebruik per hectare. Het hogere gebruik van Metolachloor in 1997 is ook door bovengenoemde redenen te verklaren.

Door rekening te houden met de betrouwbaarheidsgrenzen kan een betere schatting van het gebruik worden gemaakt. Indien variaties in het gebruik belangrijk zijn, kan beter met kwintielen worden gewerkt. Voor het monitoren van het gebruik kan worden volstaan met gemiddelde gebruikscijfers per jaar.

Het effect van het bestrijdingsmiddelengebruik is voor het grootste deel te verklaren door de grote verschillen in het gebruik van de verschillende bestrijdingsmiddelen. De verschillen in het gebruik worden vooral veroorzaakt door verschillen in behandelingen van het areaal (bespoten oppervlakte en gebruik per hectare). Ook is het jaareffect niet uit sluiten. Oorzaken daarvan zijn in dit stadium nog niet aan te geven. Al deze effecten zijn vele



malen groter dan de verschillen die door het grondgebruik worden veroorzaakt. Hierdoor lijken de in de inleiding aangehaalde beïnvloedbare factoren vooral op het spuitgedrag van de boeren en de 'mentaliteit' van de bedrijfsvoering de sterkste invloed te hebben.

## 5. Discussie

- Voor het lokaliseren van het onderzoeksgebied is gebruikgemaakt van een gemeentekaart. Gemeenten die voor een deel in het gebied vallen zijn voor een geschat percentage meegenomen. Daarbij is ervan uitgegaan dat de landbouwbedrijven evenredig zijn verdeeld over de gemeente. Voor een betere schatting van het areaal cultuurgrond in het gebied kan in de toekomst beter gebruik worden gemaakt van een geografisch informatiesysteem. De gebiedsgrenzen kunnen dan op gridniveau worden bepaald en kunnen landbouwbedrijven exact worden gelokaliseerd. Ook het probleem van gemeentelijke herindelingen kan dan eenvoudiger worden opgelost.
- Voor het toekomstscenario is gebruikgemaakt van de studie 'Referentiebeeld landbouw VIJNO-toets'. Echter de uitgangspunten in deze studie lijken momenteel te worden achterhaald door de actuele ontwikkelingen rond het mestbeleid. Door het hanteren van de nitraatrichtlijn die voor grasland soepeler is dan voor maïsland, zal er op grasland meer mest mogen worden uitgereden dan op maïsland. Verschuiving van maïs naar grasland lijkt dan voor de hand te liggen. In de aangehaalde studie is de tendens naar meer maïs in plaats van grasland. De areaalverschuivingen kunnen op dit moment echter moeilijk worden gestaafd aan de nieuwste ontwikkelingen. In de huidige toekomstscenario's is daarmee nog geen rekening gehouden, waardoor effecten van bestrijdingsmiddelen op maïsland gunstiger en op grasland ongunstiger zullen uitvallen dan nu is verondersteld.
- Een andere mogelijkheid om een toekomstscenario op te zetten is door gebruik te maken van de situatie op de individuele bedrijven. Vooral op kleine regio's kan dit tot betere uitspraken leiden dan op landelijk niveau.
- In het toekomstscenario zal meer rekening gehouden moeten worden met nieuwe en verwachte ontwikkelingen, zoals overheidsmaatregelen, stimuleringsmaatregelen duurzame landbouw, en de VIJNO-toets. Uitkomsten van dergelijke regelingen kunnen middels een group decision room (GDR) worden vastgesteld.
- Het nieuwe gewasbeschermingsbeleid (Gewasbescherming na 2000) zal tot lagere inzet van gewasbeschermingsmiddelen leiden. Daarnaast zullen nieuwe technologische ontwikkelingen tot verdere reductie van het gebruik tot gevolg hebben. Voor het schatten van het toekomstig bestrijdingsmiddelengebruik zullen deze nieuwe ontwikkelingen mee moeten worden genomen.
- Het achterhalen van het spuitgedrag van de 20% bedrijven met het hoogste gebruik per hectare lijkt van cruciaal belang voor het terugdringen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Om het spuitgedrag van de bedrijven te doorgronden, is het van belang te weten waarom er is gespoten en in welke mate dit is gebeurd. Daarbij zijn niet alleen de gewas- en grondgebonden bespuitingen van belang maar ook de 'mentaliteit' van de bedrijfsvoering, oftewel het management van de bespuitingen.
- Voor het schatten van het totale gebruik aan bestrijdingsmiddelen is gerekend met regionale gebruikscijfers van het gebied Centraal en Zuidelijk zandgebied. Feitelijk

zouden gebruikscijfers van het gebied Beerze-Reusel genomen moeten worden. Echter het aantal bedrijven is voor een dergelijke analyse (stof- en gewasniveau) dusdanig gering dat de resultaten te veel van toevalligheden afhangen. Door een groter gebied als uitgangssituatie te nemen zijn betrouwbaarder uitspraken te doen over gemiddeld gebruik en de spreiding daarvan.

- Het totaal gebruik in het gebied is geschat aan de hand van het gebruik per bespoten hectare. Daarbij wordt verondersteld dat de bedrijven met de specifieke toepassing het gehele gewasareaal hebben bespoten. Indien een bedrijf slechts een deel van het gewas heeft gespoten, zal het bespoten areaal lager uitvallen dan is verondersteld. Het berekende gebruik per hectare zal dan groter worden dan verondersteld omdat de som voor het totaal gebruik gelijk moet blijven. De veronderstelde percentages voor het behandelde areaal zouden dus in de praktijk af kunnen wijken van de berekende. Voor het berekenen van het gebruik per gewaseenheid is deze methode zeker toepasbaar. Immers het gaat erom dat het totale gebruik voor het gebied kan worden geschat middels de parameters 'gebruik per bespoten hectare' en 'bespoten areaal'. Om vast te stellen wat de spreiding is tussen bedrijven die een bepaald bestrijdingsmiddelenpakket hebben toegepast, kan worden uitgegaan van het gebruik per bespoten hectare.
- De emissieroute van bestrijdingsmiddelen kan nog beter in kaart worden gebracht indien rekening wordt gehouden met de periode van toepassing. De periode van toepassing kan achterhaald worden door na te gaan tegen welk probleem (lees: onkruid) er is gespoten. De toegepaste hoeveelheden bestrijdingsmiddelen kunnen dan worden verdeeld over de tijdsperiode van bestrijding.
- Om een indruk te krijgen van de totale belasting van een stof in het gebied kan worden volstaan met het weergeven van het gebruik per hectare cultuurgrond in dat gebied. Wel zal rekening moeten worden gehouden met jaareffecten, waardoor variaties tussen de jaren een beter beeld geven dan een momentopname van een jaar. Hiervoor kan desgewenst een risicoschatting worden gemaakt over de waarschijnlijkheid van het gebruik onafhankelijk van jaarinvloeden.
- In dit onderzoek is het bestrijdingsmiddelengebruik van 1997 geprojecteerd naar de toekomst. De verwachting is dat enkele middelen dan niet meer mogen worden toegepast. Om inzicht te krijgen in de bestrijdingsmiddelenkeuze zal meer aandacht moeten worden besteed aan mogelijke substitutie tussen middelen onderling en andere chemische en niet-chemische alternatieven. Dit zou een aanvulling op de resultaten van dit onderzoek kunnen zijn, waardoor schattingen voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen beter zullen worden. Wel moet daarbij het bedrijfseconomisch inkomen van de agrarische ondernemer niet worden vergeten omdat sommige maatregelen behoorlijk in het inkomen kunnen doorwerken. Deze effecten zullen ook weer gevolgen hebben voor het grondgebruik op lange termijn. Er zal dus een wisselwerking ontstaan tussen enerzijds autonome ontwikkelingen in het landelijk gebied en anderzijds extra beperkingen die zich op het landbouwbedrijf zullen gaan afspelen.
- Emissieroutes zijn in dit rapport niet uitgewerkt. Indien het RIZA modeluitkomsten wil valideren met gemeten belastingen in het oppervlaktewater zal hier ook aandacht aan moeten worden besteed. Daarmee kan een interactie in gang worden gezet om

scenariostudies op te zetten van milieu-effecten die in een Decision Support System kan worden ontwikkeld. Een dergelijk systeem wordt inmiddels ook door het RIZA ondersteund en uitgewerkt.

- Voor het vertalen van stofniveau naar middelenniveau zit een groot verschil in interpretatie. De gebruikerskant redeneert vanuit het middelenperspectief, terwijl de controlerende instanties vanuit het stofniveau redeneren. Dit leidt soms tot lastige interpretaties omdat een bestrijdingsmiddel soms meerdere stoffen bevat en verschillende toepassingen hebben. Zo is duidelijk geworden dat Atrazin vaak samen met Bentazon wordt gebruikt omdat de ingezette bestrijdingsmiddelen beide stoffen bevat. Gebruikers van Atrazin zijn dan ook automatisch gebruikers van Bentazon. Beter is om daarom uit te gaan tegen welk probleem een bepaalde stof wordt ingezet. Daarmee kan het totaalgebruik van de probleembestrijding in kaart worden gebracht en kunnen ook verschuivingen in stoffen worden geanalyseerd. Zo kan ook gericht het probleem van het gebruik van een bepaalde stof worden opgelost.
- Indien er vanuit de controlerende instanties op wordt aangedrongen om het gebruik van bepaalde stoffen te verminderen, lijkt het nuttig om als uitgangspunt voor het gebruik de maximaal toegestane risico (MTR) te hanteren. Door middel van scenario-studies kan de haalbaarheid van dergelijke randvoorwaarden worden getoetst.
- Door het bestrijdingsmiddelengebruik per hectare gewas te projecteren op de LGN-kaart kan het gebruik tot op perceelsniveau worden gedetailleerd. De uitkomsten van deze scenario kunnen worden vergeleken met de werkelijk gemeten vrachten in het gebied, waardoor modelgegevens gevalideerd kunnen worden.

## Literatuur

Bestrijdingsmiddelenbank, <http://www.bib.wau.nl/ctb>, Het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen.

Bethe, F.H., *Referentiebeeld landbouw VIJNO-toets* (concept). Staring Centrum, juli 1999.

Gewasbeschermingsgids, *Handboek voor de bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden en de toepassing van groeiregulatoren in de land- en tuinbouw en het openbaar groen*. Plantenziektenkundige Dienst, 1999.

*Gewasbescherming in de akkerbouw en veehouderij*. De Landbouw Voorlichting, 1999.

Leneman, H. et al., *Weer en gewasopbrengst. Invloed van weer op productie van akkerbouwgewassen*. Rapport 2.99.11. LEI, augustus 1999.

Leneman, H. et al., *Milieukosten gewasbescherming voor de land- en tuinbouw*. Reeks Milieuplanbureau 7. LEI, juli 1999.

Poppe, K.J., *LEI-boekhoudnet van A tot Z*. Publicatie 3.154. LEI-DLO, november 1993.



## Bijlage 1a

### Regionaal gebruik van Atrazin



Bron: LEI.

## Bijlage 1b

### Regionaal gebruik van Bentazon



Bron: LEI.



## Bijlage 1c Regionaal gebruik van MCPA



Bron: LEI.

## Bijlage 2 Gemeenten in het gebied Beerze-Reusel



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat - Generaal Rijkswaterstaat  
Rijksinstituut voor Integraal  
Zoetwaterbeheer en afvalwater  
behandeling RIZA



Gemeente	Areaaltaandeel (%)
Oisterwijk	100
Oirschot	100
Hilvarenbeek	100
Reusel-De Mierden	100
Bladel	100
Boxtel	50
Eersel	50
Haaren	10
Tilburg	10
Goirle	20
Bergeijk	10

## Bijlage 3 Regionale areaalontwikkeling Beerze-Reusel voor GC-scenario 2020

Gewas	1995	1996	1997	GC
Granen	567	792	830	1.683
Snijmaïs a)	10.066	9.857	10.398	9.934
Grasland	12.400	11.791	11.613	10.420
Hakvruchten	3.794	4.099	3.862	2.570
Groenten	1.675	1.645	1.536	2.094
Overig	295	334	393	295
Totaal	28.797	28.518	28.632	26.993

a) Inclusief korrelmaïs.

## Bijlage 4      Gebruik van Atrazin in Beerze-Reusel

Jaar	Gewas	Areaal (ha)	Behandeld deel (%)	Dosering (kg/ha)	Totaal (kg)
1995	snijmaïs	10.066	88,8	0,76	6.790
	overig	6.330	2,9	0,02	33
	totaal	28.796	23,6	0,732	6.823
1996	snijmaïs	9.857	90,3	0,67	5.965
	overig	6.870	4,6	0,04	142
	totaal	28.518	25,1	0,657	6.107
1997	snijmaïs	10.398	88,7	0,65	5.997
	overig	6.621	3,0	0,02	53
	totaal	28.632	24,7	0,634	6.050

## Bijlage 5      Gebruik van Bentazon in Beerze-Reusel

Jaar	Gewas	Areaal (ha)	Behandeld deel (%)	Dosering (kg/ha)	Totaal (kg)
1995	grasland	12.400	2,4	0,18	53
	snijmaïs	10.066	60,9	0,69	4.228
	overig	6.330	11,2	0,03	324
	totaal	28.796	17,6	0,646	4.605
1996	grasland	11.791	2,5	0,15	45
	snijmaïs	9.857	56,1	0,59	3.262
	overig	6.870	8,5	0,02	201
	totaal	28.518	16,7	0,547	3.508
1997	grasland	11.613	3,4	0,09	36
	snijmaïs	10.398	47,2	0,53	2.599
	overig	6.621	8,7	0,02	192
	totaal	28.632	15,6	0,481	2.828

## Bijlage 6      Gebruik van MCPA in Beerze-Reusel

Jaar	Gewas	Areaal (ha)	Behandeld deel (%)	Dosering (kg/ha)	Totaal (kg)
1995	grasland	12.400	45,2	0,17	954
	wintertarwe	275	39,3	0,61	66
	overig	6.330	4,7	0,02	220
	totaal	19.005	28,0	0,206	1.240
1996	grasland	11.791	69,1	0,23	1.873
	wintertarwe	240	60,9	0,71	104
	overig	6.870	5,6	0,02	286
	totaal	18.901	42,2	0,261	2.263
1997	grasland	11.613	62,9	0,195	1.423
	wintertarwe	240	58,5	0,53	74
	overig	6.621	5,8	0,02	302
	totaal	18.474	38,2	0,23	1.800

## Bijlage 7      Gebruik van Metolachloor in Beerze-Reusel

Jaar	Gewas	Areaal (ha)	Behandeld deel (%)	Dosering (kg/ha)	Totaal (kg)
1995	snijmaïs	10.066	28,0	1,26	3.556
	overig	6.330	0,8	0,28	78
	totaal	28.796	7,7	1,249	3.635
1996	snijmaïs	9.857	39,3	0,96	3.718
	overig	6.870	34,8	2,60	2.200
	totaal	28.518	12,5	0,937	5.918
1997	snijmaïs	10.398	36,4	1,15	4.352
	overig	6.621	6,9	0,23	519
	totaal	28.632	12,6	1,096	4.871