

Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in Koeien & Kansen



April 2004

Rapport 19
CLM nr. 589 - 2003



Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group, divisie Praktijkonderzoek
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail koeienenkansen.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.koeienenkansen.asg.nl>

Redactie

Koeien & Kansen

© Animal Sciences Group

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 0169-3689
Eerste druk 2004/oplage 250
Prijs € 15,-

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.

'Koeien & Kansen'

is een samenwerkingsproject van 17 melkveehouders, PV, PRI, LEI, NMI, CLM en IMAG

Doel is het in de praktijk ontwikkelen, onderzoeken en demonstreren van duurzame melkveehouderij onder uiteenlopende omstandigheden op diverse grondsoorten



Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in Koeien & Kansen

CLM Onderzoek en Advies BV
Maya Boer
Anton Kool

Samenvatting

In dit rapport geven we een overzicht van het gebruik van bestrijdingsmiddelen en de daarmee gemoeide milieubelasting voor maïsteelt en grasland binnen Koeien & Kansen in de periode 1998 t/m 2002. We behandelen in hoeverre de gestelde doelen op bedrijfsniveau zijn behaald. Ook schetsen we een algemeen beeld van de voortgang op het gebied van gewasbescherming voor de groep bedrijven binnen Koeien & Kansen.

Binnen Koeien & Kansen hanteren we doelstellingen voor het gebruik van bestrijdingsmiddelen in kg werkzame stof per ha en voor de milieubelasting in milieubelastingspunten per bespuiting en voor het totale teeltseizoen. De doelstellingen zijn binnen het project gehanteerd als streefwaarden. Overschrijding van een doelstelling had geen consequenties voor de deelnemer.

In tabel S1 zijn de doelstellingen voor gewasbescherming binnen Koeien & Kansen weergegeven.

Tabel S1 Doelstellingen voor gewasbescherming binnen Koeien & Kansen

		Maïsteelt	Grasland
Gebruik	Kg werkzame stof/ha	0,9	0,44
Milieubelasting	Waterleven (mbp/bespuiting)	10	10
	Bodemleven (mbp/bespuiting)	100	100
	Grondwater (mbp/bespuiting)	100	100
	Grondwater (totaal mbp in teeltseizoen)	500	500

Maïsteelt

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de maïsteelt is afgenomen van gemiddeld 1,8 kg werkzame stof per ha in 1998 tot 0,51 kg ws/ha in 2002. Het aantal bedrijven dat voldoet aan de doelstelling voor kg's werkzame stof per ha neemt in de onderzoeksperiode geleidelijk toe tot 92% in 2002.

De Koeien&Kansen-bedrijven gebruiken in 1998 en 2000 gemiddeld minder werkzame stof per hectare maïs dan het landelijk gemiddelde maar meer dan op De Marke, en binnen andere projecten wordt gebruikt.

De milieubelasting van het grondwater door het gebruik van bestrijdingsmiddelen is binnen Koeien & Kansen sterk afgenomen. In de eerste jaren van het project overschreed de milieubelasting nog de norm van 500 mbp voor grondwater, sinds 2000 wordt aan die norm ruimschoots voldaan. Een vergelijkbare trend zien we bij het landelijk gemiddelde bestrijdingsmiddelengebruik en andere projecten. Het aantal té milieubelastende bespuitingen voor grondwater is ook sterk gedaald.

De totale milieubelasting per teeltseizoen voor water- en bodemleven neemt af van 1998 t/m 2000. Daarna neemt het echter weer toe. Ook het aantal té milieubelastende bespuitingen voor water- en bodemleven is gedaald tot 2000 en daarna weer toegenomen. In 2002 is één derde van de bespuitingen té schadelijk voor het waterleven en één op de zes bespuitingen té schadelijk voor het bodemleven. Vooral de bedrijven op kleigrond hebben in 2001 en 2002 normoverschrijdende bespuitingen toegepast.

In het eerste jaar van het project veroorzaakte het gebruik van de middelen Atrazin, Laddok en Gesaprim de grootste milieubelasting. Door een verbod op het gebruik zijn vanaf 2000 Atrazin en Gesaprim niet meer gebruikt. De vervuilende middelen Laddok en Titus worden vrijwillig niet meer gebruikt in de maïsteelt binnen K&K. Het gebruik van Lido in 2001 en 2002 veroorzaakt de toegenomen milieubelasting van water- en bodemleven. Daarnaast geeft het gebruik van Frontier een té hoge belasting van het waterleven. Dit middel is sinds eind 2002 verboden. Daarvoor in de plaats is Frontier Optima op de markt gekomen met een iets lagere milieubelasting voor waterleven.

Een aantal bedrijven toont aan dat gebruik van bestrijdingsmiddelen binnen de normen voor milieubelasting wél mogelijk is.

Grasland

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen in grasland is wisselend. Een steeds wisselend deel van de bedrijven past gedurende een groeiseizoen bestrijdingsmiddelen op grasland toe (in 2002 ongeveer de helft). Op de bedrijven waar bestrijdingsmiddelen zijn gebruikt op grasland, zit men sinds het begin van het project onder de doelstelling. Gedurende het project is dit verder gedaald (van 0,18 tot 0,08 kg ws/ha).

In het begin van het project zijn nog enkele té milieubelastende bespuitingen op grasland uitgevoerd. In 2001 is gemiddeld genomen binnen K&K de norm van de totale milieubelasting voor grondwater op grasland overschreden door het gebruik van één zeer milieubelastend middel. In 2002 is het gebruik van bestrijdingsmiddelen op grasland geheel binnen de milieunormen gebleven.

Inhoudsopgave

Samenvatting

1	Inleiding	1
1.1	Parameters voor milieubelasting	1
1.2	Doelstelling gewasbescherming Koeien & Kansen	2
1.3	Materiaal en methoden	2
1.3.1	Deelnemers	2
1.3.2	Methode	3
1.4	Wet- en regelgeving	3
2	Maïsteelt	5
2.1	Kilogram werkzame stof per hectare	5
2.1.1	Vergelijking gebruik met andere bronnen	6
2.1.2	Relatie gebruik en grondsoort	7
2.2	Milieubelasting	7
2.2.1	Milieubelasting voor gehele teeltseizoen	7
2.2.2	Milieubelastende bespuitingen	8
2.2.3	Milieubelasting grondwater	9
2.2.4	Milieubelasting waterleven	11
2.2.5	Milieubelasting bodemleven	13
2.2.6	Verschuivingen in middelengebruik en toelating	16
3	Grasland	17
3.1	Kilogram werkzame stof per hectare	17
3.2	Milieubelasting	18
4	Conclusies en aanbevelingen	19
4.1	Maïsteelt	19
4.2	Grasland	20
	Literatuur	21
	Bijlagen	22
Bijlage 1	Kilo werkzame stof per hectare maïs per bedrijf	22
Bijlage 2	Aantal milieubelastingspunten in maïs per bedrijf	22
Bijlage 3	Relatie grondsoort en milieubelasting (kg ws en mbp)	22
Bijlage 4	Percentage bespuitingen boven de norm in maïs per bedrijf	22
Bijlage 5	Hoeveelheid werkzame stof per hectare gras per bedrijf	22
Bijlage 6	Percentage bespuitingen met normoverschrijdingen op gras (p/bedrijf)	22
Bijlage 7	Eigenschappen van meest gebruikte middelen	22
Bijlage 8	Milieubelastingspunten middelen	22

1 Inleiding

Chemische gewasbeschermingsmiddelen kunnen de kwaliteit van verschillende milieucompartimenten aantasten. De schade van gewasbeschermingsmiddelen is in de jaren tachtig steeds hoger op de politieke agenda komen te staan. Hierop heeft de overheid in het begin van de jaren '90 beleid ontwikkeld om de milieubelasting terug te dringen. Het *Meerjarenplan Gewasbescherming (Anonymus, 1991)* van het ministerie van LNV en hierop aansluitende provinciale milieubeleidsplannen stellen tot doel:

- 50% *vermindering van het gebruik* van bestrijdingsmiddelen (kg werkzame stof (ws) per ha) ten opzichte van de referentiejaar 1984-1988.
- *vermindering van de afhankelijkheid*. Vermindering van de afhankelijkheid van bestrijdingsmiddelen is te realiseren door chemische bestrijding zoveel mogelijk te vervangen door mechanische en biologische maatregelen en door het gebruik van resistente rassen.
- *vermindering van de emissie* naar het oppervlaktewater met 90%. Emissiebeperking wordt geregeld in de *AMvB Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij*. Uitvoering van deze AMvB's is taak van de waterbeheerders. Het Lozingenbesluit verplicht de boer om emissiebeperkende maatregelen te nemen zoals een verbrede teeltvrije zone of technische aanpassingen aan spuitapparatuur.

In aanvulling op de beleidsstrategie van het MJPG voert de rijksoverheid een stofgericht beleid, namelijk sanering van het bestrijdingsmiddelenpakket. De criteria voor bestrijdingsmiddelen die - in meer of minder strenge mate - de Nederlandse overheid en de EU hanteren betreffen de persistentie (in samenhang met schadelijkheid voor bodemorganismen), uitspoeling naar het bovenste grondwater en de acute toxiciteit voor waterorganismen. De verschillende notities, zoals *Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water (VROM, 1991)* en *Besluit milieutoelatingseisen bestrijdingsmiddelen (VROM, 1995)*, geven grenswaarden voor micro-verontreinigingen:

- grondwater: 0,1 µg bestrijdingsmiddel per liter grondwater per individueel middel en 0,5 µg bestrijdingsmiddelen per liter grondwater voor alle stoffen samen.
- water- en bodemleven: een maximaal niveau van toxiciteit voor bodem- en waterorganismen, afhankelijk van het gebruikte middel. Dit niveau ligt lager (is strenger) voor waterleven dan voor bodemleven.

1.1 Parameters voor milieubelasting

De hoeveelheid werkzame stof (ws) die wordt gebruikt voor gewasbescherming geeft een indruk van de milieubelasting per hectare. Daarnaast is de milieubelasting sterk afhankelijk van het soort middelen dat is gebruikt. De ene stof is belastender voor het milieu dan de andere. Hiervoor is een systeem van milieubelastingspunten (mbp) en een monitoringsinstrument, de Milieumeetlat opgesteld (Reus e.a., 1992; CLM Milieumeetlat, 2003). Hoe schadelijker een stof is voor het milieu, hoe hoger het aantal milieubelastingspunten dat is toegekend aan deze stof.

Gewasbeschermingsmiddelen kunnen de kwaliteit van verschillende milieucompartimenten aantasten. De meest relevante milieucompartimenten zijn het waterleven, het bodemleven en het grondwater. Sommige middelen werken met name in op de kwaliteit van het grondwater, andere middelen hebben met name invloed op de kwaliteit van het bodemleven of het waterleven. Om na te gaan wat het effect van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is op deze verschillende milieucompartimenten, zijn voor elk middel milieubelastingspunten toegekend voor elk van deze compartimenten. Hiermee kan voor een bedrijf of een groep bedrijven de belasting per compartiment in beeld worden gebracht. Het toekennen van milieubelastingspunten is gedaan met de Milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen. De Milieumeetlat is opgesteld op basis van gegevens van het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB).

Naast de hoeveelheid werkzame stof en het totaal aantal milieubelastingspunten per jaar is de milieubelasting per bespuiting relevant. Is de milieubelasting van een bespuiting erg hoog, dan heeft het milieu onvoldoende buffer om te herstellen. Wordt bijvoorbeeld één bespuiting gegeven met 500 mbp voor het waterleven, dan is dit in het algemeen schadelijker dan tien keer per jaar een bespuiting met 50 mbp. Het waterleven in de sloot zal bij 500 mbp zodanig zijn aangetast dat het zich niet kan herstellen. Er zijn dan te veel organismen dood om de populaties weer op peil te brengen. Voor de kwaliteit van het bodemleven en het grondwater geldt hetzelfde. Er is onderzocht bij welke hoeveelheid milieubelastingspunten het milieu zich nog voldoende kan herstellen. In de Europese Unie gelden op dit moment de volgende normen: voor waterleven 10 mbp, voor bodemleven 100 mbp en voor het grondwater 100 mbp per bespuiting.

Om de milieubelasting zo duidelijk mogelijk in kaart te brengen is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op de bedrijven van Koeien & Kansen beschreven met de volgende parameters:

- Kilogram werkzame stof per hectare per jaar. *Deze parameter geeft een indicatie van de omvang van het gebruik aan middelen.*
- Aantal milieubelastingspunten per hectare per jaar voor grondwater, bodemleven en waterleven. *Deze parameters geven een indicatie van de overall milieubelasting door het totale jaarlijkse bestrijdingsmiddelengebruik voor de verschillende milieucompartmenten.*
- Percentage van de bespuitingen boven de norm voor waterleven, bodemleven en grondwater. *Deze parameters geven het relatieve aantal bespuitingen dat de norm overschrijdt voor milieubelasting per bespuiting.*

In de volgende paragraaf is van deze parameters beschreven welke waarden zijn gekozen als doelstelling binnen het project.

1.2 Doelstelling gewasbescherming Koeien & Kansen

Koeien & Kansen is in 1998 van start gegaan met als doel het in de praktijk brengen van een duurzame melkveehouderij. Hoofddoel binnen dit project was het vooroplopen in het realiseren van doelen op het gebied van mest- en mineralen. Daarnaast werd het begrip duurzaamheid in de volle breedte vorm gegeven door ook aandacht te besteden aan overige milieuthema's zoals, energie, zware metalen, natuur en gewasbescherming. Voor deze thema's zijn met de deelnemers doelen afgesproken. Echter het zwaartepunt binnen Koeien & Kansen lag en ligt bij het voldoen aan de mineralennormen. De deelnemers zijn dan ook de verplichting aangegaan om te voldoen aan deze normen. In tegenstelling tot dit harde projectdoel zijn de doelstellingen voor de overige milieuthema's minder strikt en worden in het project gehanteerd als streefwaarden. Wanneer we in het vervolg van dit rapport spreken over doelstellingen op het gebied van gewasbescherming binnen het project Koeien & Kansen dan dient in acht te worden genomen dat deze binnen het project gehanteerd zijn als streefwaarden.

We hanteren de volgende doelstellingen op bedrijfsniveau binnen Koeien & Kansen:

Maïsland

- Max. 0,9 kg werkzame stof/ha
- Max. 10 mbp's voor waterleven per bespuiting
- Max. 100 mbp's voor grondwater en bodemleven per bespuiting
- Seizoenstotaal max. 500 mbp's voor grondwater

Grasland

- Max. 0,44 kg werkzame stof/ha
- Max. 10 mbp's voor waterleven per bespuiting
- Max. 100 mbp's voor grondwater en bodemleven per bespuiting
- Seizoenstotaal max. 500 mbp's voor grondwater

De doelstellingen voor het gebruik in kg's ws per ha voor gras en maïs zijn afgeleid van het *Meerjarenplan Gewasbescherming (Anonymus, 1991)* die een halvering van het gebruik tot doel had. De doelstellingen voor de milieubelasting (in mbp's) zijn gebaseerd op de normen die gehanteerd worden in de Europese Unie (beschreven in par. 1.1 'Parameters voor milieubelasting').

1.3 Materiaal en methoden

1.3.1 Deelnemers

In 1998 ging Koeien & Kansen van start met 12 melkveehouderijbedrijven verspreid over heel Nederland en op verschillende grondsoorten. De hoofddoelstelling van het project was het verzamelen en verspreiden van informatie over het beperken van mineralenverliezen. Toen in 1998 de overheid besloten had om voor droge zandgrond strengere Minas-normen door te voeren dan voor overige gronden, ontstond de behoefte aan extra gegevens over mineralenmanagement op melkveehouderijbedrijven gelegen op droge zandgrond. Daarom zijn met ingang van 1999 nog vijf bedrijven op droge zandgrond opgenomen in het project. Vanaf 1999 is de groep van 17 deelnemende bedrijven gelijk gebleven. Over de jaren 2001 en

2002 ontbreken echter een groot aantal registratiegegevens van één bedrijf. Oorzaak hiervan is splitsing van het bedrijf.

1.3.2 Methode

Van de deelnemende bedrijven is gevraagd het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen per jaar te registreren. Vervolgens zijn deze registraties verwerkt door het Centrum voor Landbouw en Milieu. Omdat het project hoofdzakelijk gericht is op het halen van de Minas-normen en de registratielast binnen de perken te houden, is m.b.t. gewasbescherming de deelnemers alleen gevraagd op bedrijfsniveau per jaar aan te geven hoeveel middelen zij hebben gebruikt in maïs en gras. Gegevens over spuitdata, raskeuze, grondwaterstand, vochtigheid van het perceel, gebruikte spuitapparatuur, en overige relevante teelmaatregelen zoals mechanische onkruidbestrijding ontbreken derhalve. Hierdoor kunnen geen relaties worden gelegd tussen het gebruik van middelen en relevante factoren. Dit gebeurt wel in projecten die hoofdzakelijk gericht zijn op vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Een voorbeeld hiervan is het project 'Schoon water'.

Vanuit het project zijn geen acties ondernomen om de deelnemers te stimuleren het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen omlaag te brengen.

Voor het bepalen van de milieubelasting is het gebruik van middelen op het bedrijf gedeeld door het totale areaal grasland of maïsland.

1.4 Wet- en regelgeving

In de periode dat op de bedrijven van de deelnemers van Koeien & Kansen gegevens zijn verzameld, is er heel wat veranderd op het gebied van wet- en regelgeving. Om de behaalde resultaten binnen het project te evalueren en te beoordelen, moeten deze bekeken worden tegen de achtergrond van veranderingen op het gebied van wet- en regelgeving. Daarom geven we hier een overzicht van veranderingen in het gewasbeschermingsbeleid in de periode 1997 – 2002.

Lozingenbesluit

Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij is sinds 1 maart 2000 van kracht (www.gewasbescherming.nl). Dit besluit is genomen om de emissie van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen naar het oppervlaktewater te verminderen. Van agrariërs wordt verwacht dat zij op hun bedrijf de juiste maatregelen nemen.

Wanneer percelen grenzen aan oppervlaktewater, in de meest voorkomende gevallen een sloot, dan moet men volgens het Lozingenbesluit een teeltvrije zone aanhouden. Deze zone mag niet worden bemest of bespoten en is daarmee dus ook een bemestingsvrije en spuitvrije zone. De breedte van de verplichte teeltvrije zone is afhankelijk van het gewas en van de spuittechniek die worden toegepast.

Voor tijdelijk en blijvend grasland geldt de eis van een teeltvrije zone niet. Daar moet een bemestingsvrije en spuitvrije zone in acht worden genomen. De eisen met betrekking tot de maximale spuitboomhoogte en het gebruik van de driftarme doppen en kantdoppen (overzicht dooptypen) zijn wel van toepassing.

Blijvend en tijdelijk grasland: spuitvrije zone 2000 - 2002

- 25 cm of
- 0 cm + emissiescherm of
- 0 cm + biologische teelt

Overige veehouderij gewassen (waaronder voederbieten en maïs): teeltvrije zone 2000 - 2002

- 50 cm of
- 0 cm + emissiescherm of
- 0 cm + biologische teelt

In een brief aan de Tweede Kamer (kenmerk: vw02000386; 23 mei 2002) heeft de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat gemeld dat de resultaten van de invoering van het Lozingenbesluit voor de meeste gewassen gunstiger zijn dan verwacht, zodanig zelfs dat gemiddeld aan de doelstelling van 90% reductie kan worden voldaan en vooralsnog niet hoeft te worden overgegaan tot het invoeren van een verdere verbreding van teeltvrije zones. Uiterlijk in 2004 zal de Staatssecretaris berichten of de reductiedoelstellingen voor de verwaaiing van gewasbeschermingsmiddelen daadwerkelijk in de praktijk zijn gehaald en of een nadere aanscherping van het Lozingenbesluit alsnog aan de orde is (www.gewasbescherming.nl).

Cross compliance voor snijmaïs

Telers van snijmaïs die in het kader van de Akkerbouwregeling steun aanvragen, moeten met ingang van januari 2000 bepaalde maatregelen uitvoeren ten behoeve van het milieu. Indien zij zich hier niet aan houden, dan lopen ze een deel van de Europese inkomenssteun mis. Met deze zogenoemde cross compliance-voorwaarde streeft de Europese Unie naar verdere ontlasting van het milieu. Daarnaast ziet ze het als middel om de agrarische inkomenssteun maatschappelijk te verantwoorden.

Praktische eisen voor maïs

Het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen is niet toegestaan in de periode 1 april t/m 15 juli, tenzij in de periode vanaf de inzaai t/m 15 juli tenminste 1 keer een mechanische onkruidbestrijding wordt uitgevoerd. In dat geval mag in die periode maximaal 1 kg werkzame stof per hectare worden gebruikt.

Gevolg niet voldoen aan eis: 25% minder premie

Toelating bestrijdingsmiddelen

In de periode 1998-2002 is van een heel aantal gewasbeschermingsmiddelen de toelating komen te vervallen. Daarnaast zijn nieuwe gewasbeschermingsmiddelen toegelaten. Het voert te ver om voor elk jaar een volledig overzicht van toegelaten middelen te geven.

Bij de bespreking van de resultaten zullen we verschuivingen in het gebruik van middelen relateren aan de toelating van deze middelen. Op deze manier kunnen we een indruk geven van de motivatie voor verandering in het middelengebruik onder deelnemers. Als verandering in gebruik synchroon loopt met de toelating, is de keuze voor minder schadelijke middelen opgelegd door de overheid. Kiezen deelnemers al voor het vervallen van de toelating voor minder schadelijk middelen, dan kan sprake zijn van eigen motivatie om de milieubelasting omlaag te brengen.

In praktijk zullen de deelnemers verschillende redenen hebben om op een bepaald moment een schadelijk middel niet meer te gebruiken. Een agrariër kan wel gemotiveerd zijn minder schadelijke middelen te gebruiken, maar als er geen geschikt alternatief middel op de markt is, dan zal de agrariër toch het meer schadelijke middel blijven gebruiken. Als toelating van het schadelijke middel komt te vervallen zijn meestal wel nieuwe, minder schadelijke middelen voorhanden.

2 Maïsteelt

2.1 Kilogram werkzame stof per hectare

Op de bedrijven binnen Koeien & Kansen is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen geregistreerd. In Bijlage 1 is per bedrijf een overzicht gegeven van het middelengebruik in kg werkzame stof in maïs. Op alle bedrijven is het aantal kg werkzame stof per hectare afgenomen¹.

De doelstelling voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de maïsteelt binnen Koeien & Kansen is het gebruik van (maximaal) 0,9 kg ws/ha. In tabel 1 geven we een overzicht van het gemiddelde gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en het percentage bedrijven dat minder dan 0,9 kg ws/ha gebruikt. Het gemiddeld gebruik per hectare is gebaseerd op de scores van de bedrijven. Hierin telt een bedrijf met 1 ha maïsland net zo zwaar mee als een bedrijf met 20 ha maïsland.

Het percentage bedrijven dat minder dan 0,9 kg ws/ha maïs gebruikt is toegenomen van 31 % in 1998 tot 92 % in 2002. In 2002 is er nog één bedrijf dat meer dan 0,9 kg ws/ha gebruikt, namelijk 1,09 kg ws/ha. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de maïsteelt is afgenomen van gemiddeld 1,8 kg werkzame stof per ha in 1998 tot 0,51 kg ws/ha in 2002. Het percentage bedrijven dat voldoet aan de doelstelling neemt in de onderzoeksperiode geleidelijk toe, de gemiddelde hoeveelheid ws/ha neemt geleidelijk af. De grootste afname van de hoeveelheid ws/ha is te zien in 1999. In dat jaar wordt 50 % minder ws/ha gebruikt t.o.v. het voorgaande jaar.

Tabel 1 Percentage bedrijven met minder dan 0,9 kg ws/ha in maïs, de gemiddelde hoeveelheid ws/ha maïs en de spreiding in gebruik binnen Koeien & Kansen

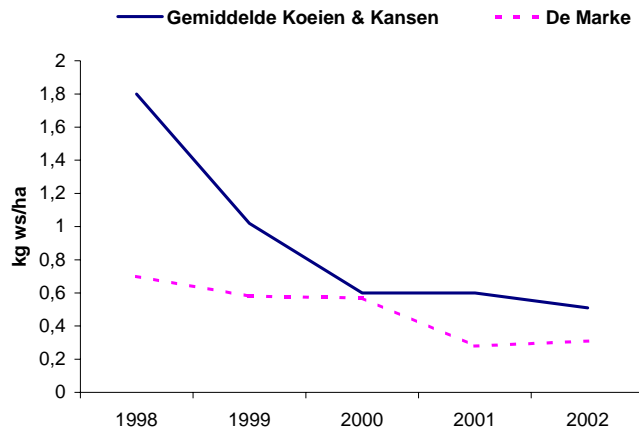
	1998	1999	2000	2001	2002
% bedrijven met minder dan 0,9 kg ws/ha	31 %	47 %	81 %	87 %	92 %
Kg ws/ha, gemiddeld over Koeien & Kansen	1,8	0,9	0,6	0,6	0,51
Spreiding in gebruik (laagste en hoogste gebruik in kg ws/ha) ¹	0,3-4,7	0,1-1,9	0,0-1,4	0,1-1,0	0,2-1,1

¹ exclusief het biologische bedrijf dat maïs teelt zonder gebruik van bestrijdingsmiddelen

De spreiding in het gebruik van bestrijdingsmiddelen neemt fors af vanaf 1998. Was in het eerste jaar het hoogste gebruik nog 4,7 kg ws/ha, in 1999 daalt dat naar 1,9 en 1,4, 1,0 en 1,09 in resp. 2000, 2001 en 2002. De uitschieters in 1998 en 1999 weten vanaf 2000 hun gebruik sterk terug te dringen tot een niveau rond de doelstelling van 0,9 kg ws/ha.

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen gemiddeld over de bedrijven van Koeien & Kansen is weergegeven in figuur 1. Behalve het gemiddeld gebruik binnen Koeien & Kansen, is ook het gebruik op De Marke opgenomen in de figuur. Op De Marke is in de periode 1998 – 2002 het gebruik gedaald van 0,7 kg ws/ha in 1998 tot 0,31 kg ws/ha in 2002.

¹ Een uitzondering is het gebruik op het bedrijf van Schepens, waar in 2002 het gebruik hoger ligt dan in 1998. Omdat in de periode 1998-2001 sprake is van een sterke afname, is dit waarschijnlijk een uitzondering.



Figuur 1 Gebruik van bestrijdingsmiddelen (in kg's werkzame stof per ha) in de maïsteelt op De Marke en het gemiddelde gebruik op de Koeien&Kansen-bedrijven

Met ingang van januari 2000 gelden de eisen van cross-compliance voor snijmaïs. Wordt niet aan deze eisen voldaan, dan wordt gekort op de inkomenssteun vanuit de Europese Unie. Eén van deze eisen is dat niet meer dan 1 kg ws/ha gewasbeschermingsmiddelen mag worden gebruikt. In bovenstaande figuur zien we dat gemiddeld de bedrijven van Koeien & Kansen dit niveau al in 1999 halen. Op bedrijfsniveau zijn er in 1999 negen bedrijven die dat niveau wel halen en zes niet. In 2000 zijn er veertien die het halen en twee niet. Deze aantallen wijken iets af van de percentages in tabel 1 omdat daar wordt uitgegaan van de projectdoelstelling van 0,9 kg ws/ha.

2.1.1 Vergelijking gebruik met andere bronnen

Het bestrijdingsmiddelengebruik in de maïsteelt (in kg's werkzame stof) binnen Koeien & Kansen vergelijken we in tabel 2 met het gebruik bij andere groepen boeren:

- Het landelijk gemiddelde volgens het CBS
- De Marke (*Kool e.a., 2003*).
- Resultaten van het project 'Milieuvriendelijke snijmaïsteelt in 't Riestlaand' (*Katalysator, 2001*).
- Stimuleringsproject 'Geïntegreerde onkruidbestrijding in maïs' in 1998 in Noord-Brabant (*ZLTO, 1998*).

Tabel 2 Gemiddelde hoeveelheid ws van Koeien & Kansen vergeleken met andere praktijkresultaten

	1998	1999	2000	2001	2002
Gemiddelde Koeien & Kansen	1,8	1,0	0,6	0,6	0,5
Landelijk gemiddelde CBS	2,0		0,8		
De Marke	0,7	0,6	0,6	0,3	0,3
Snijmaïsteelt in 't Riestlaand	1,2	0,9	0,5	0,3	
Stimuleringsproject N-Brabant	1,2				

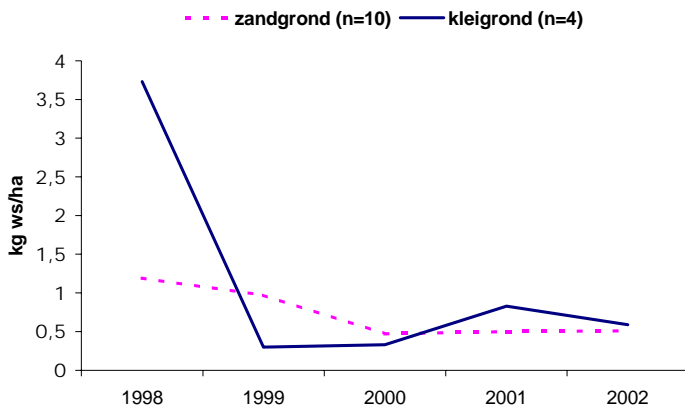
De Koeien&Kansen-bedrijven gebruiken in 1998 en 2000 gemiddeld minder werkzame stof per hectare maïs dan het landelijk gemiddelde volgens het CBS. De K&K-bedrijven gebruiken echter meer ws/ha dan op De Marke, en op bedrijven die deelnemen aan projecten welke specifiek gericht zijn op vermindering van de milieubelasting van gewasbescherming.

Het project Koeien & Kansen is met name gericht geweest op vermindering van de uitspoeling van nutriënten. Gewasbescherming was een thema dat binnen het project minder strenge doelen kende. Deelnemende agrariërs werden echter wel gestimuleerd minder middelen te gebruiken. Daardoor is het gemiddeld gebruik binnen Koeien & Kansen lager dan het landelijk gemiddelde. Een sterke vermindering zoals deze is behaald binnen projecten die meer specifiek gericht waren op vermindering in middelengebruik is echter niet gerealiseerd. Dit laat zien dat binnen Koeien & Kansen verdere vermindering van gebruik mogelijk is. Bij het bespreken van de milieubelastingspunten komen we hierop terug.

2.1.2 Relatie gebruik en grondsoort

De deelnemende bedrijven van het project Koeien & Kansen liggen op verschillende grondsoorten verspreid door het land. Er liggen tien bedrijven op zand, vier op klei, twee op veen en één op löss. Als gevolg van verschillende bodemeigenschappen kan de ziekte- en onkruiddruk in een gewas afhangen van de grondsoort. Zo heeft het vochtvasthoudend vermogen van de bodem invloed op de vochtigheidsgraad in het gewas. Fysische en chemische eigenschappen hebben invloed op de weerstand van het gewas en de onkruiddruk. Om na te gaan of er een relatie is tussen grondsoort, gebruik van bestrijdingsmiddelen en milieubelasting is voor elk jaar de gemiddelde hoeveelheid werkzame stof per hectare berekend per grondsoort. In Bijlage 3 zijn de resultaten weergegeven in tabellen.

In figuur 2 is het verschil aangegeven in kg ws/ha op zand en op klei. Van löss en veen zijn er te weinig data om een vergelijking mogelijk te maken. Verder moeten we constateren dat de groep bedrijven op klei met 4 deelnemers relatief gering is. Een dergelijk klein aantal geeft slechts een indicatie en geen representatief beeld van bedrijven op klei in het algemeen.



Figuur 2 Onderscheid naar het gebruik van bestrijdingsmiddelen (in kg's werkzame stof per ha) in de maïsteelt op zand- en kleigrond op de Koeien&Kansen-bedrijven

De hoeveelheid ws/ha op zand vertoont een geleidelijke afname. Op klei fluctueert het gebruik meer. In 1998 gebruiken alle kleibedrijven 3 of meer kg ws/ha, in 1999 daalt dit tot onder het niveau van de zandbedrijven. Wellicht is deze fluctuatie in het gebruik over de jaren het gevolg van een wisselend succes van mechanische onkruidbestrijding op klei. Doordat klei meer water vasthoudt dan zand, is het succes van mechanische onkruidbestrijding sterk afhankelijk van het weer in het voorjaar.

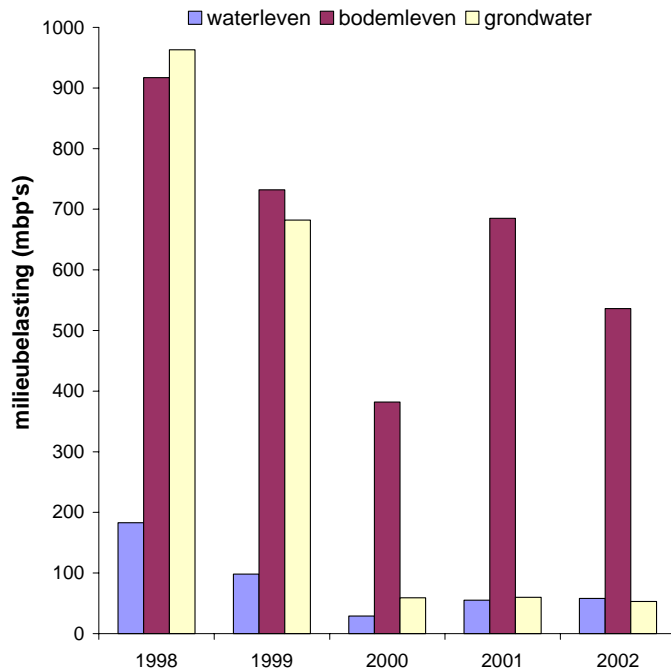
De verschillen in kg ws/ha tussen zand en klei worden kleiner met de jaren. Gemiddeld over de jaren wordt op klei 0,43 kg ws/ha meer gebruikt. Dit is met name het gevolg van het hoge gebruik in 1998.

2.2 Milieubelasting

2.2.1 Milieubelasting voor gehele teeltseizoen

Het aantal milieubelastingspunten van een middel is vastgesteld bij gebruik van 1 kg/ha en 1% drift. De milieubelasting van een bespuiting is berekend door de werkelijke dosering te vermenigvuldigen met het aantal mbp van het middel. Ook wordt rekening gehouden met eventuele driftbeperkende maatregelen. Het aantal mbp per jaar is de optelsom van het aantal mbp van de bespuitingen die hebben plaatsgevonden. In Bijlage 2 is het aantal milieubelastingspunten per bedrijf weergegeven.

In figuur 3 staat de gemiddelde milieubelasting (mbp) voor waterleven, bodemleven en grondwater in maïs voor het gehele teeltseizoen op de bedrijven van Koeien & Kansen. Net als bij de hoeveelheid werkzame stof per hectare, is ook hier het gemiddelde gebaseerd op de scores van de bedrijven.



Figuur 3 Gemiddelde totale milieubelasting (in mbp's) over de teeltseizoenen in de maïsteelt voor de Koeien&Kansen-bedrijven

In figuur 3 is te zien dat de totale milieubelasting voor het gehele teeltseizoen van alle drie de milieucompartimenten het hoogst is in 1998. De milieubelasting van het grondwater is elk jaar afgenomen, het aantal mbp voor bodemleven en waterleven is in de jaren 1998-2000 afgenomen maar neemt in de jaren daarop weer toe.

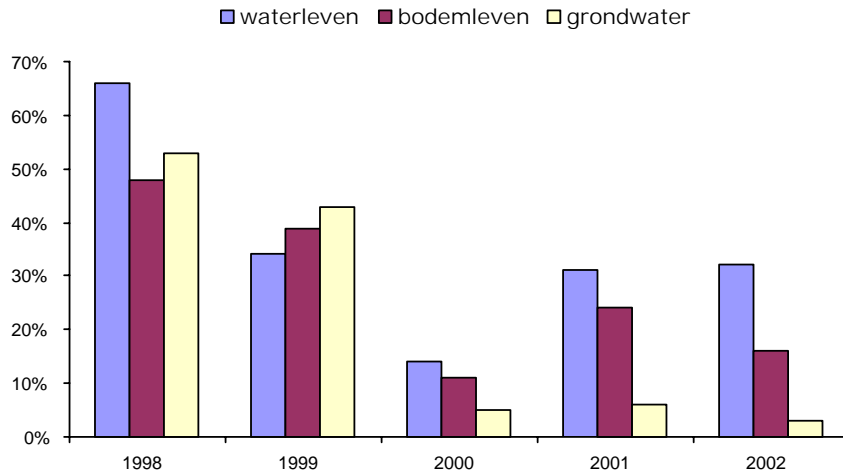
Het aantal mbp voor grondwater is het sterkst gedaald van de drie milieucompartimenten. De doelstelling van maximaal 500 mbp voor grondwater wordt in de laatste drie jaar van de onderzoeksperiode ruimschoots gehaald.

2.2.2 Milieubelastende bespuitingen

Het aantal milieubelastingspunten voor het gehele teeltseizoen zoals behandeld in paragraaf 2.2.1 is een maat voor de totale milieubelasting die gewasbescherming veroorzaakt in het grondwater, bodemleven en waterleven. Het geeft echter geen volledig beeld. De schade die wordt aangericht is namelijk niet alleen gerelateerd aan het totaal aantal mbp per jaar, maar ook aan de spreiding van de milieubelastingspunten over het jaar. Bij een bespuiting boven een bepaald aantal mbp heeft het milieu namelijk onvoldoende buffer om te herstellen. In Europees verband is bepaald dat een bespuiting met maximaal 10 mbp voor waterleven, 100 mbp voor grondwater en 100 mbp voor bodemleven acceptabel is. Het vreemde is dat er middelen zijn toegelaten die bij adviesdosering deze normen overschrijden. Wanneer een agrariër bespuitingen uitvoert met normoverschrijding betekent dit dus niet dat er maar wat op los gespoten wordt. Bij bepaalde middelen is het niet mogelijk een vakkundige bespuiting uit te voeren zonder normoverschrijding. Het aantal middelen waarvoor dit geldt neemt af met de tijd. Het is de bedoeling dat over een aantal jaren geen middelen meer zijn toegelaten waar bij adviesdosering sprake is van normoverschrijding.

Eén van de streefdoelen van gewasbescherming binnen Koeien & Kansen is het niet overschrijden van de normen voor waterleven (10 mbp), bodemleven (100 mbp) en grondwater (100 mbp).

In bijlage 4 is voor elk jaar een overzicht gegeven van de normoverschrijding per bedrijf. De normoverschrijdingen per bedrijf zijn gebruikt om het percentage normoverschrijdingen in de hele groep deelnemers van Koeien & Kansen te berekenen. In figuur 4 is dit percentage per milieucompartiment in beeld gebracht.



Figuur 4 Percentage bespuitingen dat gemiddeld over de Koeien&Kansen-deelnemers de normen overschrijdt voor één van de drie milieucompartimenten (waterleven, bodemleven of grondwater)

In figuur 4 is te zien dat het percentage overschrijdingen in de periode 1999 – 2002 eenzelfde patroon heeft als het totaal aantal milieubelastingspunten. In 1999 is het percentage normoverschrijdende bespuitingen het hoogst voor grondwater, gevolgd door bodemleven. Het percentage is het laagst voor het waterleven. De normoverschrijdingen voor het grondwater nemen het sterkst af, en zijn in 2002 het laagst. De normoverschrijdingen voor bodem- en waterleven nemen aanvankelijk af en zijn het laagst in het jaar 2000. In de jaren daarna neemt het aantal bespuitingen dat de norm overschrijdt voor bodemleven en waterleven weer toe.

2.2.3 Milieubelasting grondwater

Bij grondwater zien we een sterkere vermindering in milieubelastingspunten dan voor het waterleven en het bodemleven. In de periode 1998-2000 is het aantal mbp afgenomen van 963 in 1998 tot 59 in 2000. In 2002 ligt het aantal mbp voor grondwater nog iets lager, namelijk 53 mbp.

Voor het grondwater is een maximum van 500 mbp per seizoen tot doel gesteld. In de jaren 1998 en 1999 wordt niet aan deze doelstelling voldaan maar in de jaren 2000 t/m 2002 wordt ruimschoots aan deze doelstelling voldaan.

Het aantal milieubelastingspunten voor grondwater in maïs binnen Koeien & Kansen vergelijken we met het aantal mbp bij andere groepen boeren (Tabel 3):

- Landelijk gemiddelde volgens CBS
- De Marke
- Resultaten van het project 'Milieuvriendelijke snijmaïsteelt in 't Riestlaand' (*Katalysator, 2001*).

Tabel 3 Gemiddeld aantal mbp voor grondwater binnen Koeien & Kansen vergeleken met andere praktijkresultaten

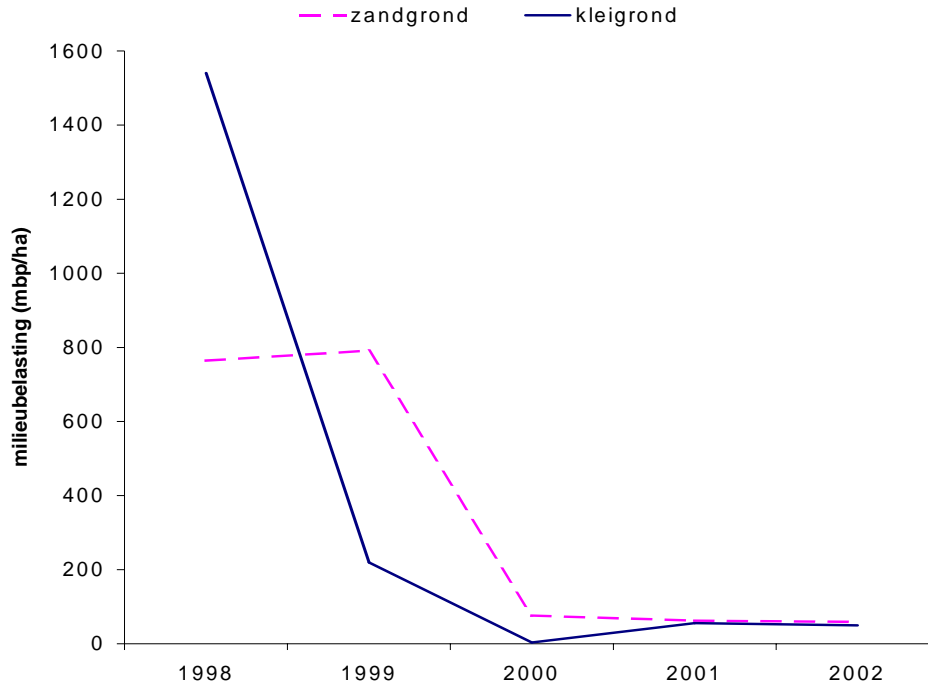
	1998	1999	2000	2001	2002
Gemiddelde Koeien & Kansen	963	682	59	60	53
Landelijk gemiddelde (CBS)	973		82		
De Marke	104	75	81	41	50
Snijmaïsteelt in 't Riestlaand	840	269	56	21	

In het vorige hoofdstuk kwam naar voren dat de hoeveelheid werkzame stof per hectare maïs op bedrijven van Koeien & Kansen in de jaren 1998 en 2000 lager lag dan het landelijk gemiddelde. In 1998 is het aantal milieubelastingspunten voor grondwater echter weinig lager dan het landelijk gemiddelde. In 2000 is de milieubelasting voor grondwater binnen Koeien & Kansen wel lager dan landelijk. De trend in milieubelasting voor grondwater is voor Koeien & Kansen vergelijkbaar met het landelijk gemiddelde en het project 'Milieuvriendelijke snijmaïsteelt in 't Riestlaand'. Een sterke daling tussen 1998 en 2000 en dan stabilisatie op een laag niveau.

Vergeleken met De Marke is het aantal mbp voor grondwater in de eerste jaren fors hoger binnen Koeien & Kansen. Vanaf 2000 zit het op een vergelijkbaar niveau. Binnen het project 'Milieuvriendelijke snijmaïsteelt in 't Riestlaand' worden de beste resultaten geboekt.

Involed grondsoort op milieubelastingspunten

In figuur 5 is de belasting voor grondwater op zand en op klei weergegeven. Te zien is dat het verschil tussen klei en zand sterk verschilt per jaar. In 1998 is de belasting van het grondwater op klei veel hoger, in 1999 lager dan op zand. De verschillen worden in de loop van de onderzoeksperiode echter steeds kleiner. In 2002 is nauwelijks nog verschil tussen de milieubelasting van het grondwater op klei en op zand.



Figuur 5 Totale milieubelasting voor grondwater (mbp/ha) per teeltseizoen in de maïsteelt op Koeien&Kansen-bedrijven met onderscheid voor zand- en kleigrond

Normoverschrijding per bespuiting

Het percentage normoverschrijding voor het grondwater is sterk afgenomen in de onderzoeksperiode. In 1998 overschreed ruim de helft van de bespuitingen de doelstelling voor grondwater (100 mbp). Vanaf 2000 is dit nog maar $\pm 5\%$ van de bespuitingen. Het vertoont een soortgelijk patroon als het aantal milieubelastingspunten. Alleen in 2001 is het percentage normoverschrijding iets hoger dan in het voorgaande jaar.

Bijdrage middelen aan de milieubelasting voor grondwater

In het voorgaande hebben we geconstateerd dat de hoeveelheid ws/ha in maïs jaarlijks is afgenomen. Maar is de afname in het gebruik van bestrijdingsmiddelen in kg's ws/ha de enige oorzaak van de afname van de milieubelasting van het grondwater?

In de onderzoeksperiode heeft een verschuiving plaatsgevonden in het toegelaten middelenpakket. Van middelen die men te schadelijk vond voor het milieu is toelating komen te vervallen. Wellicht hebben de deelnemers van Koeien & Kansen ook zelf gekozen bepaalde middelen niet meer te gebruiken.

Om dit te onderzoeken is voor de groep deelnemende bedrijven het gemiddeld middelengebruik per hectare in kaart gebracht. Van de middelen is nagegaan wat de relatieve bijdrage is aan het totaal aantal mbp voor grondwater. In onderstaande tabel 4 is dit voor de jaren 1998 en 2002 naast elkaar gezet.

Tabel 4 Relatieve bijdrage van gewasbeschermingsmiddelen aan het totaal aantal mbp voor grondwater binnen Koeien & Kansen, in de jaren 1998 en 2002

1998 (963 mbp voor grondwater)		2002 (53 mbp voor grondwater)	
Naam middel	Bijdrage aan totaal mbp voor grondwater	Naam middel	Bijdrage aan totaal mbp voor grondwater
Atrazin	35%	Lido S.C.	46%
Laddok	23%	Bropyr	28%
Titus	12%	Samson 4 SC	19%
Gesaprim	11%	Milagro	5%
Lentagran	11%	Terbutylazin	1%
Dual	4 %	Banvel	0%
Bropyr	3 %	Callisto	0 %
Capsolane	1 %	Frontier	0 %
Terbutylazin	0 %	Litarol	0%

In 1998 staat Atrazin bovenaan de lijst. Dit middel levert de grootste bijdrage aan de milieubelasting voor het grondwater binnen Koeien & Kansen. Laddok staat op nummer twee. Atrazin en Laddok samen zorgen voor 58 % van de milieubelasting van het grondwater in de maïsteelt. Daarnaast zijn er de middelen Titus, Gesaprim en Lentagran, die samen 34 % van de milieubelasting van het grondwater veroorzaken. Deze vijf middelen, namelijk Atrazin, Laddok, Titus, Gesaprim en Lentagram, zijn in 1998 verantwoordelijk voor 92 % (886 mbp) van de milieubelasting van het grondwater in de maïsteelt. In 2002 zien we dat deze vijf middelen niet meer gebruikt worden. In paragraaf 2.2.6 gaan we in op de vraag of deze verandering in gebruik het gevolg is van verandering in toelating van middelen.

De middelenkeuze heeft niet alleen invloed op het totaal aantal mbp voor grondwater, maar ook op het percentage normoverschrijdingen per bespuiting.

In 1998 vindt normoverschrijding voor grondwater plaats met alle middelen. Kijken we naar de normoverschrijding per bespuiting, dan zien we dat sommige middelen een veel sterkere normoverschrijding hebben dan andere. De mate van normoverschrijding per bespuiting op volgorde van sterk naar minder sterk is als volgt: Titus, Atrazin, Laddok, Gesaprim, Dual, Lentagram, Capsolane en Bropyr.

Titus laat per bespuiting de sterkste normoverschrijding zien. Dit middel heeft bij 1 kg ws/ha en 1 % drift ook een zeer hoge milieubelasting voor het grondwater, namelijk 5800 mbp. Omdat dit middel in 1998 slechts twee keer wordt gebruikt, is de bijdrage aan het totaal aantal mbp 'slechts' 12 %. Na Titus loopt de mate van normoverschrijding per bespuiting parallel met de bijdrage aan het totaal aantal mbp voor grondwater. Alleen Dual en Lentagram wisselen van plaats.

In 2002 is het aantal normoverschrijdingen sterk verminderd. De meeste normoverschrijdingen zien we bij het middel Lido, gevolgd door Bropyr, Samson en Milagro. De mate van normoverschrijdingen loopt hier dus parallel aan de bijdrage aan het totaal aantal milieubelastingspunten voor grondwater.

2.2.4 Milieubelasting waterleven

In Figuur 3 is te zien dat in 1998 de milieubelasting van het waterleven aanzienlijk lager is dan de belasting van grondwater en bodemleven. De milieubelasting voor het waterleven neemt sterk af in de jaren 1998 t/m 2000. In de jaren daarna is weer sprake van toename. De hoeveelheid werkzame stof is echter niet toegenomen. Dit betekent dat in de jaren 2001 en 2002 gekozen is voor stoffen die per kg was schadelijker zijn voor het waterleven dan de stoffen gebruikt in 2000. Hier komen we later op terug.

Voor de jaren 1998 en 2000 is het landelijk gemiddelde van de milieubelastingspunten bekend. In onderstaande tabel 5 worden de resultaten van Koeien & Kansen vergeleken met dit gemiddelde.

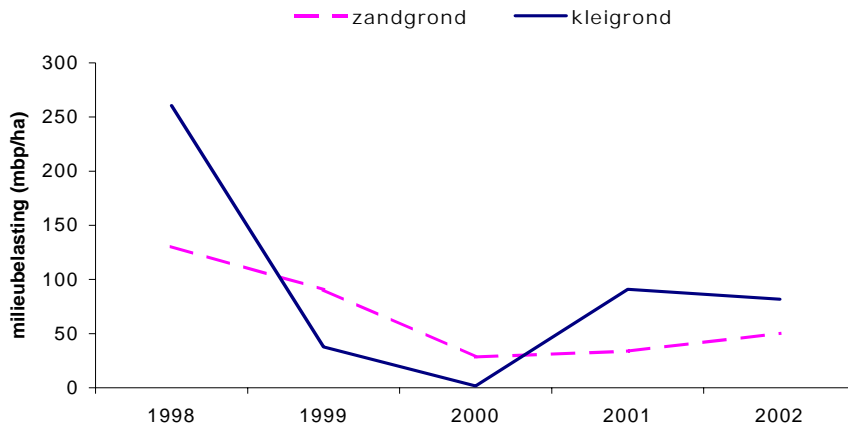
Tabel 5 Mbp waterleven Koeien & Kansen vergeleken met landelijk gemiddelde

	1998	2000
Koeien & Kansen	183	29
Landelijk gemiddelde (CBS)	201	96

In 1998 ligt het gemiddelde binnen Koeien & Kansen iets onder het landelijk gemiddelde. In 2000 is dit verschil veel groter.

Invloed grondsoort op milieubelastingspunten

Nagegaan is of grondsoort invloed heeft op de milieubelasting van het waterleven. In figuur 6 is het gemiddeld aantal mbp voor waterleven op de tien bedrijven op zand vergeleken met het gemiddelde van de vier bedrijven op klei.



Figuur 6 Totale milieubelasting voor waterleven (mbp/ha) per teeltseizoen in de maïsteelt op Koeien&Kansen-bedrijven met onderscheid voor zand- en kleigrond

Nog sterker dan bij de milieubelasting van het grondwater, vertoont de milieubelasting voor waterleven op klei een grillig verloop. In 1998 is de milieubelasting op klei meer dan 250 mbp /ha, in het jaar 2000 is op klei geen sprake van milieubelasting. Voor zand is het verloop geleidelijker. Het verschil tussen de milieubelasting van het waterleven op zand en klei wordt minder in de loop van het project.

Normoverschrijding per bespuiting

Het percentage normoverschrijding per bespuiting is voor waterleven in bijna alle jaren hoger dan de het percentage voor bodemleven en grondwater. In 1998 vindt bij 66 % van de bespuitingen normoverschrijding voor het waterleven plaats. Dit percentage neemt af tot 2000, waarin bij 14 % van de bespuitingen normoverschrijding voor waterleven plaatsvindt. Daarna neemt het percentage weer toe, tot 32 % in 2002. Het verloop in normoverschrijding komt overeen met het verloop van het totaal aantal milieubelastingspunten.

Bijdrage middelen aan de milieubelasting voor het waterleven

Het aantal milieubelastingspunten is het laagst in het jaar 2000. In de jaren daarna neemt het totaal aantal mbp weer toe, terwijl de hoeveelheid ws/ha in die periode wel afneemt. Dit betekent dat in de jaren na 2000 middelen worden gebruikt met een hogere milieubelasting voor waterleven. In deze paragraaf gaan we na wat de bijdrage van verschillende middelen is aan de milieubelasting van het waterleven.

In onderstaande tabel geven we een overzicht van de bijdrage van de gebruikte gewasbeschermingsmiddelen aan de belasting van het waterleven in de jaren 1998, 2000 en 2002. Dit is het gebruik per hectare, gemiddeld over de bedrijven van Koeien & Kansen.

Tabel 6 Relatieve bijdrage van gewasbeschermingsmiddelen aan het totaal aantal mbp voor waterleven binnen Koeien & Kansen, in de jaren 1998, 2000 en 2002

1998 (183 mbp voor waterleven)		2000 (29 mbp voor waterleven)		2002 (58 mbp voor waterleven)	
Naam middel	Bijdrage aan totaal mbp voor bodemleven	Naam middel	Bijdrage aan totaal mbp voor bodemleven	Naam middel	Bijdrage aan totaal mbp voor bodemleven
Atrazin	35%	Terbutilazin	43%	Frontier	41%
Laddok	22%	Lentagran	28%	Lido	40%
Gesaprim	11%	Gardoprim	7%	Terbutilazin	7%
Lentagran	9%	Lido	7%	Bropyr	5%
Diquat	7%	Bropyr	6%	Callisto	4%
Dual	5%	Banvel	5%	Litarol	2%
Terbutilazin	4%	Mikado	3%	Banvel	1%
Banvel	2%	Merlin	1%	Mikado	1%
Litarol	2%				
Gardoprim	2%				
Bropyr	1%				
Mikado	1%				

Net als bij de belasting van het grondwater staan in 1998 de stoffen Atrazin en Laddok bovenaan de lijst. Samen met Gesaprim zijn zij verantwoordelijk voor 68 % van de milieubelasting van het waterleven. In 2000 worden deze middelen niet meer gebruikt, en ook Terbutylazin en Lentagran worden minder gebruikt dan in 1998. De totale milieubelasting voor waterleven is hierdoor aanzienlijk lager. In 2002 is het gebruik van Lido toegenomen t.o.v. het jaar 2000. Ook wordt in 2002 het middel Frontier gebruikt, dat verantwoordelijk is voor 41 % van de belasting van het waterleven.

Normoverschrijding per bespuiting vindt in 1998 plaats bij elf middelen. De mate van normoverschrijding per bespuiting op volgorde van sterk naar minder sterk is als volgt: Diquat, Atrazin, Terbutilazin, Gesaprim, Laddok, Dual, Gardoprim, Lentagran, Banvel, Litarol en Bropyr. De mate van normoverschrijding laat een andere volgorde zien dan de bijdrage aan het totaal aantal mbp voor waterleven, in bovenstaande tabel. Dit komt doordat sommige middelen die een (zeer sterke) normoverschrijding per bespuiting hebben, niet vaak worden gebruikt. Dit is bijvoorbeeld het geval met het middel Diquat, dat de sterkste normoverschrijding per bespuiting heeft. Het middel wordt echter slechts één keer gebruikt, waardoor de bijdrage aan het totaal aantal milieubelastingspunten gering is.

Na Diquat zien we de sterkste normoverschrijding bij gebruik van Atrazin. Doordat dit middel op 7 bedrijven wordt gebruikt, levert het een grote bijdrage aan het totaal aantal mbp. Behalve Atrazin zien we bij Gesaprim en Laddok een sterke normoverschrijding per bespuiting.

Bij de middelen Capsolane, Mikado en Titus is geen sprake van normoverschrijding in 1998.

In het jaar 2000 is het percentage normoverschrijdingen bij bespuiting het laagst. De mate van normoverschrijding per bespuiting van sterk naar minder sterk is: Lentagran, Terbutilazin, Gardoprim, Lido en Banvel. Lentagran staat nummer twee in de bijdrage aan het totaal aantal mbp voor waterleven, omdat dit middel slechts drie keer wordt gebruikt. Terbutilazin heeft minder sterke normoverschrijding voor waterleven dan Lentagran, maar wordt vaker gebruikt en levert daardoor een grotere bijdrage aan het totaal aantal mbp. Bij gebruik van het middel Bropyr vindt geen normoverschrijding plaats. Doordat dit middel wel zes keer wordt gebruikt, levert het wel een bescheiden bijdrage aan het totaal aantal mbp.

In het jaar 2002 is het percentage normoverschrijdingen bij bespuiting toegenomen t.o.v. het jaar 2000. De mate van normoverschrijding per bespuiting van sterk naar minder sterk is gelijk aan de mate waarin de middelen bijdragen aan het totaal aantal mbp voor waterleven, namelijk Frontier, Lido, Terbutilazin, Bropyr, Callisto, Litarol, Banvel, Mikado.

2.2.5 Milieubelasting bodemleven

Het aantal milieubelastingspunten in maïs voor het bodemleven is het hoogst in 1998 (917 mbp) en het laagst in 2000 (382 mbp). Na 2000 is er weer een toename in de belasting van het bodemleven. Bovendien is in de jaren 2000 t/m 2002 het bodemleven het milieucompartiment met de meeste milieubelastingspunten. In tabel 7 vergelijken we de milieubelasting voor het bodemleven binnen Koeien & Kansen met het landelijk gemiddelde voor de jaren 1998 en 2000.

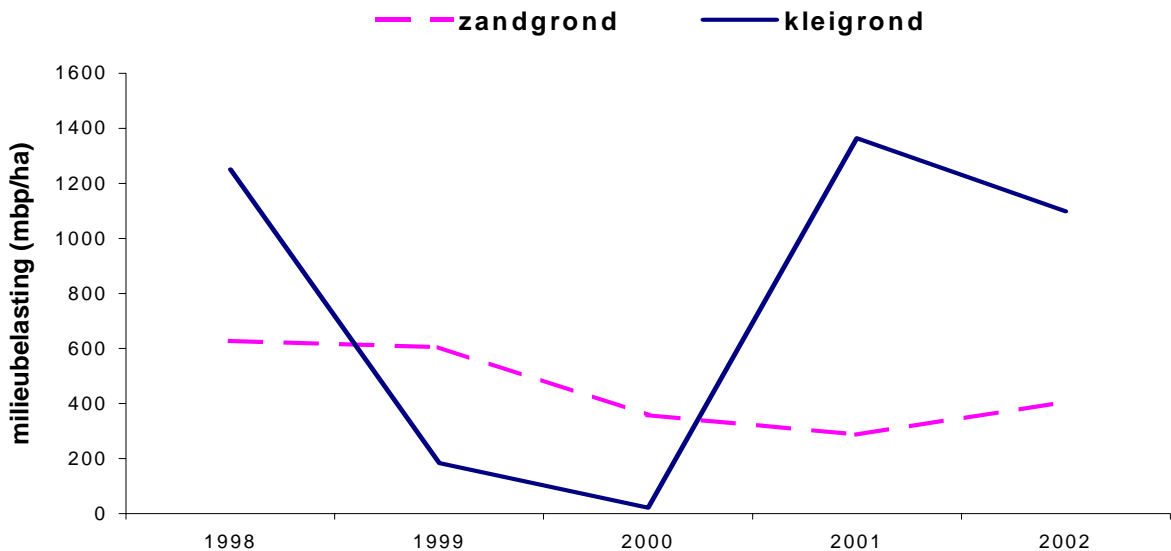
Tabel 7 Mbp bodemleven Koeien & Kansen vergeleken met landelijk gemiddelde

	1998	2000
Koeien & Kansen	917	382
Landelijk gemiddelde (CBS)	5411	2234

In de vorige paragrafen hebben we gezien dat de milieubelasting voor grondwater en waterleven op bedrijven van Koeien & Kansen in de jaren 1998 en 2000 lager lag dan het landelijk gemiddelde. Het verschil tussen het landelijk gemiddelde en Koeien & Kansen is voor het bodemleven echter nog vele malen groter. De belasting binnen Koeien & Kansen ligt ver onder het landelijk gemiddelde. Hoewel het bodemleven binnen Koeien & Kansen een hoger aantal mbp heeft dan de andere milieucompartmenten, is de score vergeleken met het landelijk gemiddelde zeer laag.

Involed grondsoort op milieubelastingspunten

In figuur 7 is het aantal mbp/ha voor bodemleven op zand vergeleken met het aantal mbp/ha op klei. Op zand laat het aantal mbp/ha voor bodemleven een geleidelijk verloop zien, net als dat het geval is voor de belasting van grondwater en waterleven. De milieubelasting op klei is echter elk jaar anders. In 1998 en 2001 is het aantal mbp/ha klei zeer hoog, in 1999 en 2000 zeer laag.



Figuur 7 Totale milieubelasting voor bodemleven (mbp/ha) per teeltseizoen in de maïsteelt op Koeien&Kansen-bedrijven met onderscheid voor zand- en kleigrond

Terwijl de belasting van het waterleven en het grondwater vanaf 2000 op zand en klei minder van elkaar verschillen dan in de jaren 1998 en 1999, is dit voor de belasting van het bodemleven niet het geval. In de jaren 2001 en 2002 is de belasting van het bodemleven op klei veel hoger dan op zand. Dit is opmerkelijk, omdat de hoeveelheid ws/ha in die jaren op klei vrijwel gelijk is aan het gebruik op zand. Op de bedrijven op klei worden blijkbaar middelen gebruikt met een groot aantal mbp voor het bodemleven.

In 2001 verbouwen alle vier de bedrijven op klei maïs. Op al deze bedrijven is het aantal mbp voor bodemleven hoog. Op twee bedrijven is dit hoge aantal mbp toe te schrijven aan het gebruik Laddok. Op één bedrijf zorgt Lido voor een hoog mbp voor bodemleven, en op één bedrijf is het gebruik van Terbutylazin de oorzaak van de hoge belasting.

In 2002 verbouwen drie van de vier bedrijven op klei maïs. Op twee van deze bedrijven is het aantal mbp voor bodemleven zeer hoog. Op het ene bedrijf is dit het gevolg van het gebruik van Terbutylazin, op het andere bedrijf is het hoge aantal mbp toe te schrijven aan Lido.

Binnen Koeien & Kansen is de milieubelasting van het bodemleven hoog t.o.v. de belasting van het grondwater en het waterleven. Voor het bodemleven is binnen de onderzoeksperiode de minste vooruitgang geboekt. Uit voorgaande analyse kunnen we concluderen dat vermindering van de belasting van het bodemleven mogelijk is door vermindering in gebruik van middelen Lido, Laddok en Terbutylazin op klei.

Normoverschrijding per bespuiting

Het percentage normoverschrijdingen voor het bodemleven vertoont eenzelfde verloop als het totaal aantal milieubelastingspunten. In 1998 is er bij 48 % van de bespuitingen sprake van normoverschrijding voor het bodemleven. In 2000 is dit gedaald tot 11 %, in 2002 is dit weer iets toegenomen tot 16 %.

Bijdrage middelen aan de milieubelasting voor bodemleven

In het voorgaande is al geconcludeerd dat de middelen Lido en Terbutylazin op klei in 2002 een belangrijke bijdrage leveren aan de totale belasting van het bodemleven binnen Koeien & Kansen. In deze paragraaf gaan we verder in op het gebruik van middelen en de relatieve bijdrage aan het totaal aantal mbp voor bodemleven.

Om na te gaan welke middelen verantwoordelijk zijn voor de afname in de periode 1998-2000, en de toename in de jaren 2001 en 2002, is in tabel 8 de relatieve bijdrage van gewasbeschermingsmiddelen aan het totaal aantal mbp voor het bodemleven weergegeven voor de jaren 1998, 2000 en 2002.

Tabel 8 Relatieve bijdrage van gewasbeschermingsmiddelen aan het totaal aantal mbp voor bodemleven binnen Koeien & Kansen, in de jaren 1998, 2000 en 2002

1998 (917 mbp voor bodemleven)		2000 (382 mbp voor bodemleven)		2002 (536 mbp voor bodemleven)	
Naam middel	Bijdrage aan totaal mbp voor bodemleven	Naam middel	Bijdrage aan totaal mbp voor bodemleven	Naam middel	Bijdrage aan totaal mbp voor bodemleven
Atrazin	35 %	Terbutylazin	66 %	Lido SC	84 %
Laddok	22 %	Lentagran	13 %	Terbutylazin	15 %
Terbutylazin	12 %	Lido	10 %	Frontier	1 %
Gesaprim	11 %	Gardoprim	10 %		
Lentagran	8 %				
Gardoprim	5 %				
Diquat	3 %				
Dual	2 %				

Net als voor de belasting van het waterleven en het grondwater, leveren de stoffen Laddok en Atrazin ook voor het bodemleven het grootste aantal mbp in 1998. Beide stoffen samen zijn in dat jaar verantwoordelijk voor 57 % van de milieubelasting voor het bodemleven. In 2000 worden deze middelen niet meer gebruikt, waarmee een groot deel van de afname in milieubelasting kan worden verklaard. Na Atrazin en Laddok is Terbutylazin in 1998 nummer drie op de lijst. Van dit middel zien we in 2000 een toename in gebruik t.o.v. 1998, waardoor Terbutylazin dat jaar verantwoordelijk is voor 66 % van de milieubelasting voor het bodemleven.

De hogere milieubelasting voor het bodemleven in 2002 is toe te schrijven aan het gebruik van Lido. In 2002 is Lido verantwoordelijk voor 84 % van de mbp voor het bodemleven. Lido wordt dat jaar op vijf verschillende bedrijven gebruikt. Eén van deze bedrijven ligt op klei. We hebben al gezien dat het aantal mbp/ha maïs op klei veel hoger is dan op zand, hoewel de hoeveelheid ws/ha ongeveer gelijk is. Uit analyse van de registratie van gewasbeschermingsmiddelen komt naar voren dat op het bedrijf op klei in 2002 zeer grote hoeveelheden Lido zijn gebruikt. Van de totale hoeveelheid Lido die is gebruikt op vijf bedrijven, is 43 % gebruikt op één kleibedrijf. Terbutylazin wordt in 2002 gebruikt op twee bedrijven, waarvan één op klei. Het gebruik op het bedrijf op klei is 64 %.

Normoverschrijding voor het bodemleven per bespuiting vindt in 1998 plaats bij acht middelen. De mate van normoverschrijding per bespuiting op volgorde van sterk naar minder sterk is als volgt: Terbutylazin, Atrazin, Gardoprim, Gesaprim, Laddok, Diquat, Lentagran en Dual. De mate van normoverschrijding laat een andere volgorde zien dan de bijdrage aan het totaal aantal mbp voor bodemleven, in bovenstaande tabel. Dit komt doordat sommige middelen die een (zeer sterke) normoverschrijding per bespuiting hebben, niet vaak worden gebruikt. Dit is bijvoorbeeld het geval met het middel Terbutylazin, dat de sterkste normoverschrijding per bespuiting heeft. Atrazin heeft een minder sterke normoverschrijding per hectare, maar wordt vaker gebruikt. Daarmee levert Atrazin een grotere bijdrage aan het totaal aantal mbp voor het bodemleven dan Terbutylazin.

In 2000 vindt normoverschrijding voor het bodemleven plaats bij vier middelen. De sterkste normoverschrijding zien we bij Terbutylazin, gevolgd door Lido, Gardoprim en Lentagran. Gebruik van Lentagran laat een minder sterke normoverschrijding zien dan het gebruik van Gardoprim en Lido, maar omdat het vaker gebruikt wordt levert het wel een grotere bijdrage aan het totaal aantal mbp voor het bodemleven.

In 2002 vindt normoverschrijding plaats bij gebruik van de middelen Lido, Terbutylazin en Frontier. De mate van normoverschrijding loopt parallel aan de bijdrage van deze middelen aan het totaal aantal mbp voor bodemleven.

2.2.6 *Verschuivingen in middelengebruik en toelating*

In deze paragraaf gaan we na in hoeverre verschuivingen in het middelengebruik het gevolg zijn van veranderingen in het toelatingsbeleid van de overheid.

Uit het voorgaande is duidelijk geworden dat bij aanvang van het project Koeien & Kansen de stoffen Atrazin, Laddok en Gesaprim verantwoordelijk zijn voor een groot deel van de milieubelasting. In 1998 zorgen deze stoffen samen voor 68 % van de milieubelasting in alle milieucompartmenten. In 2000 en 2002 worden deze middelen niet meer gebruikt.

Atrazin en Gesaprim zijn niet meer toegelaten sinds juli 1999. De reden dat de deelnemers van Koeien & Kansen deze middelen niet meer gebruiken in 2000 is dus het gevolg van regelgeving.

Laddok, dat de werkzame stoffen atrazin en bentazon bevat, is niet meer toegelaten sinds januari 2000. Laddok N bevat de werkzame stoffen terbutylazin en bentazon, en is ondanks vele bezwaarprocedures nog wel toegelaten als onkruidbestrijdingsmiddel in de teelt van snijmaïs en korrelmaïs. De deelnemers van Koeien & Kansen hebben er echter voor gekozen dit middel niet meer gebruiken, en verlagen daarmee de milieubelasting. Dit geldt ook voor het middel Titus, dat nog wel is toegelaten maar niet wordt gebruikt op de bedrijven binnen Koeien & Kansen.

Lentagran is in verschillende middelen op de markt geweest. Op dit moment is Lentagran WP toegelaten voor onkruidbestrijding in de teelt van maïs. We zien dat dit middel in 2000 nog wel wordt gebruikt, maar in 2002 niet meer. In plaats van Lentagran wordt meer gebruik gemaakt van Lido SC. Lentagran WP heeft als werkzame stof pyridaat. Ook Lido SC bevat pyridaat, en daarnaast terbutylazin. Lido is een grote belasting voor het bodemleven en het grondwater. De helft van de belasting van het grondwater is toe te schrijven aan Lido, en voor het bodemleven is Lido verantwoordelijk voor maar liefst 84 % van de belasting. Ook Lentagran is schadelijk voor het grondwater, maar de belasting voor het bodemleven is verwaarloosbaar. Het is dan ook aan te raden om, indien mogelijk Lentagran te gebruiken in plaats van Lido.

Voor de toename van de milieubelasting van het waterleven in 2002 t.o.v. 2000 is naast Lido het middel Frontier verantwoordelijk. Dit middel veroorzaakt in 2002 41 % van de belasting van het waterleven. Sinds september 2002 is Frontier niet meer toegelaten. In plaats daarvan is de stof Frontier Optima op de markt gekomen. Frontier Optima heeft een iets lagere milieubelasting voor het waterleven en een lagere belasting voor het bodemleven.

Hierboven hebben we geconstateerd dat het gebruik van een aantal middelen in de maïsteelt teveel milieubelasting geeft. De Koeien&Kansen-deelnemers maken in verschillende mate gebruik van deze middelen. Enkele deelnemers slagen er echter in de middelen zodanig te kiezen dat geen enkele norm voor milieubelasting wordt overschreden. Een voorbeeld daarvan is Cor van Laarhoven die zowel in 2001 als in 2002 de milieunormen voor zowel water-, bodemleven als grondwater niet overschrijdt. In beide jaren gebruikt hij een combinatie van de middelen Bropyr, Mikado en Samson. Andere bedrijven die een vergelijkbaar 'schoon' pakket aan middelen hebben gebruikt in de maïsteelt zijn Hoefmans in 2002, Kuks in 2001 en Post, Schepens, Dekker en De Vries in 2000. Dit geeft aan dat een verantwoord gebruik van bestrijdingsmiddelen binnen de milieugrenzen wel mogelijk is.

3 Grasland

3.1 Kilogram werkzame stof per hectare

De doelstelling voor gebruik van bestrijdingsmiddelen binnen het project 'Koeien & Kansen' voor gewasbescherming op grasland is maximaal 0,44 kg werkzame stof per hectare. In tabel 9 is te zien dat het gemiddelde gebruik in 1998 met 0,18 kg ws/ha daar al ruim onder lag, en daarna is afgenomen tot 0,08 kg ws/ha in 2002.

In Bijlage 5 wordt een overzicht gegeven van de hoeveelheid werkzame stof per hectare gras per bedrijf.

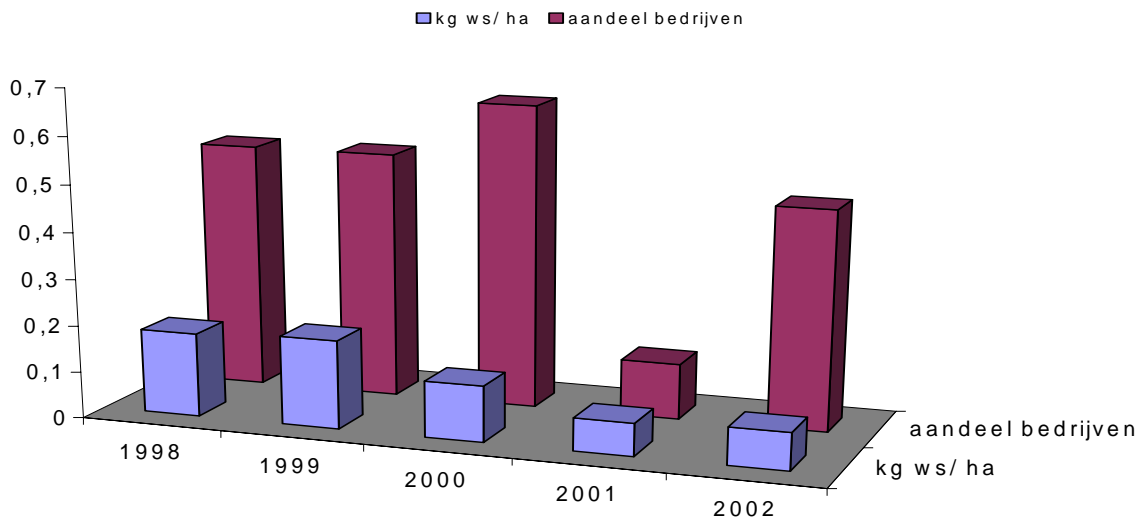
Op De Marke was in 1999 het gebruik slechts 0,11 kg ws/ha, en is daarna eveneens afgenomen tot 0,08 kg ws/ha in 2002.

Tabel 9 Kilogram werkzame stof per ha gras: gemiddelde Koeien & Kansen vergeleken met De Marke

	1998	1999	2000	2001	2002
Gemiddelde Koeien & Kansen	0,18	0,19	0,12	0,07	0,08
De Marke	0,11	0,11	0,29	0	0,08

Het aandeel bedrijven dat gewasbeschermingsmiddelen gebruikt in grasland verschilt per jaar. In figuur 8 ziet u dit weergegeven. De achterste balken geven het aandeel bedrijven dat gewasbeschermingsmiddelen gebruikt op grasland. In de jaren 1998 en 1999 werd op 8 van de 17 bedrijven geen gebruik gemaakt van gewasbeschermingsmiddelen. Opvallend hierbij is dat op slechts 2 van deze 8 bedrijven in beide jaren geen middelen gebruikt worden. Voor de meeste bedrijven geldt dus dat zij in het ene jaar wel, en in het andere jaar geen chemische middelen gebruiken op grasland.

In 2000 is het aantal bedrijven dat gewasbeschermingsmiddelen gebruikt op grasland het hoogst, in 2001 het laagst. In de figuur is ook de gemiddelde hoeveelheid ws/ha grasland weergegeven. Te zien is dat het percentage bedrijven dat gewasbeschermingsmiddelen gebruikt niet gelijk opgaat met de gemiddelde hoeveelheid werkzame stof per hectare. Zo wordt in 1999 op 53 % van de bedrijven chemische middelen gebruikt, met een gemiddelde hoeveelheid van 0,18 kg ws/ha. In 2002 is het percentage bedrijven dat middelen gebruikt 47 %, maar de gemiddelde hoeveelheid ws/ha aanzienlijk lager. Hieruit kan worden afgeleid dat bij bespuitingen op grasland spaarzamer wordt omgegaan met chemische middelen. Aan de hand van het percentage normoverschrijdingen kunnen we nagaan of dit ook werkelijk zo is.



Figuur 8 Aandeel Koeien&Kansen-bedrijven dat gewasbeschermingsmiddelen gebruikt in grasland en de gemiddelde hoeveelheid gebruikte gewasbeschermingsmiddelen (kg's ws/ha) van Koeien&Kansen-bedrijven in grasland

3.2 Milieubelasting

Voor grasland gelden dezelfde milieunormen als op maïsland, namelijk. dat per bespuiting de belasting niet hoger mag zijn dan 10 mbp voor het waterleven, 100 mbp voor het bodemleven en 100 mbp voor het grondwater.

In 1998 vinden op vier bedrijven één of meerdere bespuitingen plaats waarmee de norm(en) voor het milieu worden overschreden. In 2001 vindt nog op één bedrijf normoverschrijding plaats. In 2002 worden de normen bij geen enkele bespuiting op grasland overschreden.

Het percentage bespuitingen boven de norm is op grasland veel lager dan op maïsland. Kijken we naar het aantal, dan is dit nog veel lager dan op maïsland, omdat op grasland veel minder bespuitingen plaatsvinden. Zoals hierboven is aangegeven, wordt op veel bedrijven geen enkele bespuiting uitgevoerd op grasland.

In Bijlage 6 wordt een overzicht gegeven van het percentage bespuitingen met normoverschrijding per bedrijf.

Een ander doel dat gesteld is bij aanvang van het project, is een jaarlijks maximum van 500 mbp per hectare grasland voor grondwater. In tabel 10 is het gemiddeld aantal milieubelastingspunten per jaar weergegeven. Te zien is dat gemiddeld over de bedrijven het maximum één keer wordt overschreden, namelijk in 2001. Dit wordt veroorzaakt door twee bespuitingen met MCCP VLB 600, een middel met een zeer hoog aantal mbp voor grondwater. In 2002 is de milieubelasting voor alle milieucompartmenten slechts 1 mbp.

Tabel 10 Milieubelastingspunten per hectare op grasland: gemiddelde Koeien & Kansen

	1998	1999	2000	2001	2002
Waterleven	0	23	0	0	1
Bodemleven	1	42	1	0	1
Grondwater	25	16	88	537	1

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Maïsteelt

Gemiddeld over de bedrijven van Koeien & Kansen is de milieubelasting van gewasbescherming in maïs in de periode 1998 – 2002 aanzienlijk verlaagd. Deze afname in milieubelasting is het gevolg van een combinatie van vermindering van de hoeveelheid werkzame stof per hectare en verandering in de keuze van stoffen.

Gebruik in kg's werkzame stof per hectare

Het percentage bedrijven dat aan de doelstelling van maximaal 0,9 kg ws per hectare maïs voldoet is toegenomen van 31 % in 1998 tot 92 % in 2002. In 2002 is er nog één bedrijf dat meer dan 0,9 kg ws/ha gebruikt, namelijk 1,09 kg ws/ha.

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de maïsteelt is afgenomen van gemiddeld 1,8 kg werkzame stof per ha in 1998 tot 0,51 kg ws/ha in 2002. Deze daling is gelijk aan de landelijke trend maar andere projecten tonen aan dat een verdere reductie in gebruik mogelijk is. De belangrijkste verklaring voor de daling is de invoering van de cross-compliance regeling in 2000.

Milieubelasting

Voor het waterleven, bodemleven en grondwater is het totaal aantal milieubelastingspunten gedaald. De sterkste daling is behaald voor grondwater: het aantal mbp per hectare is afgenomen van 963 in 1998 tot 53 in 2002. De doelstelling van maximaal 500 mbp voor grondwater wordt in de laatste drie jaar van de onderzoeksperiode ruimschoots gehaald.

Voor het bodemleven en het waterleven wordt het beste gescoord in 2000, daarna is sprake van een toename. Met name de milieubelasting voor het bodemleven is in 2002 nog hoog.

Doelstelling van het project Koeien & Kansen is dat er geen bespuitingen meer plaatsvinden boven de norm. In de eerste twee jaar van het onderzoek is het percentage bespuitingen met normoverschrijdingen voor waterleven gedaald van 66 % naar 14 %. Voor het bodemleven is het percentage normoverschrijdingen gedaald van 48 % naar 11 % en voor het grondwater is het percentage in twee jaar gedaald van 53% naar 5%. In de daaropvolgende jaren neemt het percentage normoverschrijdende bespuitingen voor waterleven weer toe tot 32 %. Voor bodemleven is sprake van een lichte toename, tot 16 % in 2002. Normoverschijding voor grondwater neemt verder af, tot 3 % in 2002.

Het verschil tussen de milieubelasting op zand en klei varieert sterk per jaar. Het ene jaar is de belasting op klei hoger, het andere jaar op zand. Deze verschillen worden in de loop van de onderzoeksperiode wel kleiner. Belangrijke opmerking hierbij is dat het aantal kleibedrijven met vier erg klein is en zodoende een onvoldoende representatief beeld geeft.

Gemiddeld is het gebruik in kg ws/ha op klei hoger dan op zand. Wat betreft de belasting van het milieu uitgedrukt in mbp, is de hoge milieubelasting van het bodemleven op klei het meest opvallend. Er was al geconstateerd dat de belasting van het bodemleven is toegenomen in de jaren 2001 en 2002. Dit geldt met name voor het bodemleven op klei.

Middelenkeuze

Bij aanvang van Koeien & Kansen zijn de middelen Atrazin, Laddok en Gesaprim verantwoordelijk voor 68 % van de milieubelasting in alle milieucompartimenten. Het niet meer toepassen van deze middelen verklaart de daling in milieubelasting in 2000 t.o.v. 1998. Een deel van verandering in het gebruik van middelen, en daarmee vermindering van de milieubelasting, is toe te schrijven aan verandering in regelgeving. De stoffen Atrazin en Gesaprim worden niet meer toegelaten sinds juli 1999.

Binnen Koeien & Kansen zien we niet alleen verandering in gebruik als gevolg van regelgeving. Zo is het omstreden middel Laddok N nog wel toegelaten, maar het wordt niet meer gebruikt. Dit geldt ook voor het middel Titus. Het weglaten van beide stoffen draagt bij aan vermindering van milieubelasting.

In 2002 is Lido verantwoordelijk voor bijna alle milieubelastingspunten voor het grondwater en het bodemleven. Voor het waterleven zijn Lido en Frontier samen verantwoordelijk. Gezien de relatief hoge belasting van het bodemleven is het belangrijk te zoeken naar middelen die het bodemleven minder belasten. Wellicht kan Lentagran gebruikt worden in plaats van Lido. Ook Lentagran is schadelijk voor het grondwater, maar de belasting voor het bodemleven is verwaarloosbaar.

Voor een deel van de milieubelasting van het waterleven in 2002 is het middel Frontier verantwoordelijk. Sinds september 2002 is Frontier niet meer toegelaten. In plaats daarvan is de stof Frontier Optima op de markt gekomen. Frontier Optima heeft een iets lagere milieubelasting voor het waterleven en een lagere belasting voor het bodemleven.

Voor het bodemleven en het waterleven is er in de jaren 2001 en 2002 een toename in milieubelasting. Blijkbaar leiden niet alle keuzes tot afname van milieubelasting. Zo wordt Lentagran WP in 2000 nog wel gebruikt, maar in 2002 niet meer. In plaats van Lentagran wordt meer gebruik gemaakt van Lido SC. Dit leidt tot een hogere milieubelasting.

Verscheidene Koeien&Kansen-bedrijven passen in de jaren 2000, 2001 en 2002 bestrijdingsmiddelen toe zonder de milieunormen te overschrijden. Dit geeft aan dat een verantwoord gebruik van bestrijdingsmiddelen binnen de milieugrenzen wel mogelijk is.

4.2 Grasland

Kilogram werkzame stof per hectare

De doelstelling voor gebruik van bestrijdingsmiddelen binnen het project 'Koeien & Kansen' voor gewasbescherming op grasland is maximaal 0,44 kg werkzame stof per hectare. Het gemiddeld gebruik lag in 1998 met 0,18 kg ws/ha al ruim onder deze doelstelling. Daarna is het gebruik afgenomen tot 0,08 kg ws/ha in 2002. Dit is gelijk aan het gebruik op De Marke in 2002.

Aantal bedrijven dat middelen gebruikt

Het aantal bedrijven dat gewasbeschermingsmiddelen gebruikt in grasland verschilt per jaar. In de jaren 1998 en 1999 werd op 8 bedrijven geen gebruik gemaakt van gewasbeschermingsmiddelen. In 2000 is het aantal bedrijven dat gewasbeschermingsmiddelen gebruikt op grasland het hoogst, in 2001 het laagst. Voor de meeste van de bedrijven geldt dat zij in het ene jaar wel, en in het andere jaar geen chemische middelen gebruiken op grasland. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen op grasland wordt wisselend ingezet om problemen die af en toe optreden te lijf te gaan.

Percentage bespuitingen boven de norm

Voor grasland geldt dezelfde norm als op maïsland, namelijk dat per bespuiting de belasting niet hoger mag zijn dan 10 mbp voor het waterleven, 100 mbp voor het bodemleven en 100 mbp voor het grondwater.

In 1998 vinden op vier bedrijven één of meerdere bespuitingen plaats waarbij de norm(en) voor het milieu worden overschreden. In 2001 vindt nog op één bedrijf normoverschrijding plaats. In 2002 worden de normen bij geen enkele bespuiting op grasland overschreden.

Milieubelastingspunten

Een ander doel dat gesteld is bij aanvang van het project, is een jaarlijks maximum van 500 mbp per hectare grasland voor grondwater. Gemiddeld over de bedrijven wordt dit maximum één keer overschreden, namelijk in 2001. Dit wordt veroorzaakt door twee bespuitingen met MCCP VLB 600, een middel met een zeer hoog aantal mbp voor grondwater. In 2002 is de milieubelasting voor alle milieucompartimenten slechts 1 mbp.

Literatuur

Anonymus, 1991. Meerjarenplan Gewasbescherming. Regeringsbeslissing. SDU-uitgeverij, Den Haag.

Katalysator, 2001. Eindrapportage MSV 't Riestlaand. Milieuvriendelijke maïsteelt periode 1/08/99 t/m 1/11/01. Katalysator, noordelijk agrarisch innovatiecentrum, Drachten.

Kool, A., G.J. Hilhorst & R. Groeneveld 2003. Gewasbescherming op De Marke. In ontwikkeling, publicatie voorzien in december 2003.

Milieumeetlat, 2003. Centrum voor Landbouw en Milieu, Utrecht. Internetadres:
<http://www.agralin.nl/milieumeetlat/>

Reus, J.A.W.A. 1992. Milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen - Toetsing en bijstelling. Centrum voor Landbouw en Milieu, Utrecht.

Van der Wal, A.J., T. Bosker en P.C. Leendertse, 2003. Schoon Water- Brabantse telers laten zien dat 't kan. Eindrapport 2001-2002. Centrum voor Landbouw en Milieu, Utrecht.

VROM, 1991. Milieukwaliteitsdoelstellingen bodem en water. SDU-uitgeverij, Den Haag.

VROM, 1995. Besluit milieutoelatingseisen bestrijdingsmiddelen. Bijlage bij de Bestrijdingsmiddelenwet. Ministerie van VROM. Den Haag.

ZLTO, 1998. Stimuleringsproject 'Geïntegreerde onkruidbestrijding in maïs' in Noord-Brabant. Info op: www.gewasbescherming.nl.

Bijlagen

Bijlage 1 Kilo werkzame stof per hectare maïs per bedrijf

	Grondsoort	1998	1999	2000	2001	2002
Boekel	veen	1,4	1,9	1,4	1,0	Geen data
Bomers	zand	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
De Kleijne	zand	1,0	1,2	0,9	0,7	0,57
De Vries	veen	Geen maïs	Geen maïs	0,3	Geen maïs	Geen maïs
Dekker	klei	3,3	0,8	1,0	0,9	0,86
Eggink	zand	0,8	0,9	0,0		Geen maïs
Hoefmans	zand	0,9	1,1	0,8	0,8	0,18
Kuks	zand	0,7	0,7	0,7	0,7	0,37
Laarhoven	zand	1,6	1,0	0,6	0,4	0,34
Menkveld & Wijnbergen	zand	2,5	1,8	0,4	0,6	0,89
Miedema	klei	4,7	Geen data	0,0	0,8	Geen maïs
Pijnenborg	zand	2,2	0,1	0,8	0,9	0,80
Post	zand	1,9	1,9	0,3	0,3	0,37
Schepens	zand	0,3	1,0	0,2	0,1	1,09
Sikkenga - Bleker	klei	3,0	0,1	0,0	1,0	0,28
Van Hoven	loss	1,2	1,7	2,2	0,4	0,29
Van Wijk	klei	3,9	0,0	Geen maïs	0,6	0,64

Kilogram werkzame stof per ha maïs: gemiddelde Koeien & Kansen vergeleken met De Marke

	1998	1999	2000	2001	2002
Gemiddelde Koeien & Kansen	1,8	1,02	0,6	0,6	0,51
De Marke	0,7	0,58	0,57	0,28	0,31

Bijlage 2 Aantal milieubelastingspunten in maïs per bedrijf

1998	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	422	1423	1227
Bomers	0	0	0
De Kleijne	84	328	481
De Vries			
Dekker	142	695	829
Eggink	56	212	322
Hoefmans	105	490	632
Kuks	64	705	278
Laarhoven	220	1079	1297
Menkveld&Wijnbergen	223	966	1284
Miedema	169	829	988
Pijnenborg	341	1457	1970
Post	132	641	917
Schepens	80	400	462
Sikkenga Bleker	212	1040	1240
Van Hoven	165	1964	372
Van Wijk	519	2440	3105

1999	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	319	1573	2093
Bomers	0	0	0
De Kleijne	113	511	1837
De Vries			
Dekker	112	552	658
Eggink	53	627	95
Hoefmans	108	640	1342
Kuks	54	790	70
Laarhoven	132	811	1389
Menkveld&Wijnbergen	0	520	320
Miedema	0	0	0
Pijnenborg	160	788	1008
Post	132	641	917
Schepens	154	725	937
Sikkenga Bleker	1	0	0
Van Hoven	146	2144	218
Van Wijk	0	0	0

2000	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	114	1735	40
Bomers	0	0	0
De Kleijne	44	317	114
De Vries	2	1	17
Dekker	5	65	10
Eggink	0	0	0
Hoefmans	63	844	346
Kuks	52	803	53
Laarhoven	57	851	44
Menkveld&Wijnbergen	4	2	20
Miedema	0	0	0
Pijnenborg	60	764	143
Post	3	1	27
Schepens	1	1	13
Sikkenga Bleker	0	0	0
Van Hoven	55	725	126
Van Wijk			

2001	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	121,7	1811,3	42,1
Bomers	0	0	0
De Kleijne	53	703	88
De Vries			
Dekker	103	1575	101
Eggink			
Hoefmans	66	851	39
Kuks	9	1	77
Laarhoven	6	1	70
Menkveld&Wijnbergen	42	588	46
Miedema	84	1380	36
Pijnenborg	98	9	102
Post	27	430	28
Schepens	3	0	175
Sikkenga Bleker	72	970	51
Van Hoven	41	432	9
Van Wijk	105	1531	35

2002	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	geen data	geen data	geen data
Bomers	0	0	0
De Kleijne	54	726	58
De Vries	geen maïs	geen maïs	geen maïs
Dekker	113	1591	101
Eggink	geen maïs	geen maïs	geen maïs
Hoefmans	4	1	16
Kuks	17	2	59
Laarhoven	8	1	55
Menkveld&Wijnbergen	81	857	72
Miedema	geen maïs	geen maïs	geen maïs
Pijnenborg	105	1472	125
Post	44	592	49
Schepens	140	14	99
Sikkenga Bleker	17	4	9
Van Hoven	50	5	3
Van Wijk	115	1701	39
Gemiddelde	53	439	54
De Marke	-		

Bijlage 3 Relatie grondsoort en milieubelasting (kg ws en mbp)**Tabel B3.1** Gebruik gewasbeschermingsmiddelen (kg ws/ha) gemiddeld voor klei en zand binnen Koeien & Kansen

	1998	1999	2000	2001	2002
Gemiddeld klei	3,73	0,30	0,33	0,83	0,59
Gemiddeld zand	1,19	0,97	0,47	0,50	0,51

Tabel B3.2 Relatie grondsoort en milieubelasting (mbp). Binnen Koeien & Kansen liggen 10 bedrijven op zand, 4 op klei, 2 op veen en 1 op löss

Grondwater	1998	1999	2000	2001	2002	Gemiddeld/jaar
Zand	764	792	76	63	59	351
Klei	1541	219	3	56	50	374
Loss	372	218	126	9	3	146
Veen	1227	2093	29	42	Geen data	848
Bodemleven						
Zand	628	605	358	287	407	457
Klei	1251	184	22	1364	1099	784
Loss	1964	2144	725	432	5	1054
Veen	1423	1573	868	1811	Geen data	1419
Waterleven						
zand	131	91	28	34	50	67
klei	261	38	2	91	82	95
loss	165	146	55	41	50	91
veen	422	319	58	122	Geen data	230

Bijlage 4 Percentage bespuitingen boven de norm in maïs per bedrijf

1998	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	67 %	67 %	67 %
Bomers			
De Kleijne	72 %	28 %	56 %
De Vries			
Dekker	50 %	50 %	50 %
Eggink	67 %	33 %	33 %
Hoefmans	33 %	33 %	33 %
Kuks	75 %	50 %	38 %
Laarhoven	75 %	50 %	75 %
Menkveld&Wijnbergen	50 %	29 %	43 %
Miedema	33 %	33 %	33 %
Pijnenborg	100 %	70 %	70 %
Post	50 %	33 %	50 %
Schepens	100 %	100 %	100 %
Sikkenga Bleker	50 %	50 %	50 %
Van Hoven	67 %	67 %	33 %
Van Wijk	100 %	33 %	67 %

1999	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	50 %	50 %	66 %
Bomers	Geen besp	Geen besp	Geen besp
De Kleijne	39 %	33 %	50 %
De Vries	Geen maïs	Geen maïs	Geen maïs
Dekker	100 %	100 %	100 %
Eggink	20 %	20 %	0 %
Hoefmans	25 %	25 %	50 %
Kuks	25 %	25 %	0 %
Laarhoven	25 %	25 %	50 %
Menkveld&Wijnbergen	0 %	100 %	100 %
Miedema	Geen geg	Geen geg	Geen geg
Pijnenborg	100 %	100 %	100 %
Post	50 %	33 %	50 %
Schepens	50 %	50 %	50 %
Sikkenga Bleker	0 %	0 %	0 %
Van Hoven	31 %	28 %	31 %
Van Wijk	Geen besp	Geen besp	Geen besp

2000	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	25 %	25 %	0 %
Bomers	Geen besp	Geen besp	Geen besp
De Kleijne	22 %	11 %	0 %
De Vries	0 %	0 %	0 %
Dekker	0 %	0 %	0 %
Eggink	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Hoefmans	25 %	25 %	25 %
Kuks	33 %	33 %	0 %
Laarhoven	33 %	33 %	0 %
Menkveld&Wijnbergen	11 %	0 %	0 %
Miedema	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Pijnenborg	46 %	31 %	31 %
Post	0 %	0 %	0 %
Schepens	0 %	0 %	0 %
Sikkenga Bleker	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Van Hoven	21 %	21 %	18 %
Van Wijk	Geen maïs	Geen maïs	Geen maïs

2001	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	14 %	14 %	0 %
Bomers	Geen besp	Geen besp	Geen besp
De Kleijne	25 %	25 %	0 %
De Vries	Geen maïs	Geen maïs	Geen maïs
Dekker	50 %	50 %	33 %
Eggink	23 %	0 %	12 %
Hoefmans	43 %	29 %	0 %
Kuks	0 %	0 %	0 %
Laarhoven	0 %	0 %	0 %
Menkveld&Wijnbergen	33 %	33 %	0 %
Miedema	100 %	100 %	0 %
Pijnenborg	33 %	0 %	0 %
Post	50 %	50 %	0 %
Schepens	0 %	0 %	50 %
Sikkenga Bleker	50 %	25 %	0 %
Van Hoven	42 %	26 %	0 %
Van Wijk	33 %	33 %	0 %

2002	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	Geen data	Geen data	Geen data
Bomers	Geen besp	Geen besp	Geen besp
De Kleijne	25 %	25 %	0 %
De Vries	Geen maïs	Geen maïs	Geen maïs
Dekker	50 %	50 %	16 %
Eggink	Geen maïs	Geen maïs	Geen maïs
Hoefmans	0 %	0 %	0 %
Kuks	50 %	0 %	0 %
Laarhoven	0 %	0 %	0 %
Menkveld&Wijnbergen	44 %	22 %	0 %
Miedema	Geen maïs	Geen maïs	Geen maïs
Pijnenborg	60 %	40 %	20 %
Post	33 %	33 %	0 %
Schepens	50 %	0 %	0 %
Sikkenga Bleker	33 %	0 %	0 %
Van Hoven	33 %	0 %	0 %
Van Wijk	33 %	33 %	0 %

Bijlage 5 **Hoeveelheid werkzame stof per hectare gras per bedrijf**

	1998	1999	2000	2001	2002
Boekel	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	Geen data
Bomers	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen
De Kleijne	Geen bespuitingen	0,25	0,77	Geen bespuitingen	0,43
De Vries	0,22	Geen bespuitingen	0,01	Geen bespuitingen	0,01
Dekker	0,30	0,29	0,06	0,48	0,00
Eggink	0,07	0,25	0,10	Geen bespuitingen	0,42
Hoefmans	Geen bespuitingen	1,02	0,13	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen
Kuks	Geen bespuitingen	0,45	0,08	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen
Laarhoven	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen
Menkveld&Wijnbergen	0,34	Geen bespuitingen	0,10	Geen bespuitingen	0,21
Miedema	0,06	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	0,13
Pijnenborg	0,11	Geen bespuitingen	0,44	0,71	0,14
Post	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	0,14	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen
Schepens	0,48	0,48	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen
Sikkenga Bleker	Geen bespuitingen	0,09	0,14	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen
Van Hoven	0,44	0,09	0,03	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen
Van Wijk	1,02	0,40	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen	Geen bespuitingen

Bijlage 6 Percentage bespuitingen met normoverschrijdingen op gras (p/bedrijf)

1999	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Bomers	Geen besp	Geen besp	Geen besp
De Kleijne	0 %	0 %	0 %
De Vries	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Dekker	0 %	0 %	0 %
Eggink	0 %	0 %	0 %
Hoefmans	0 %	0 %	0 %
Kuks	17 %	17 %	17 %
Laarhoven	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Menkveld&Wijnbergen	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Miedema	Geen geg	Geen geg	Geen geg
Pijnenborg	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Post	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Schepens	0 %	0 %	80 %
Sikkenga Bleker	0 %	0 %	0 %
Van Hoven	0 %	0 %	50 %
Van Wijk	50 %	0 %	25 %
Gemiddelde De Marke			

2000	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Bomers	Geen besp	Geen besp	Geen besp
De Kleijne	0 %	0 %	36 %
De Vries	0 %	0 %	50 %
Dekker	0 %	0 %	0 %
Eggink	0 %	0 %	50 %
Hoefmans	0 %	0 %	50 %
Kuks	0 %	0 %	0 %
Laarhoven	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Menkveld&Wijnbergen	0 %	0 %	0 %
Miedema	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Pijnenborg	0 %	0 %	80 %
Post	0 %	0 %	100 %
Schepens	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Sikkenga Bleker	0 %	0 %	0 %
Van Hoven	27 %	0 %	0 %
Van Wijk	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Gemiddelde De Marke			

2001	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Bomers	Geen besp	Geen besp	Geen besp
De Kleijne	Geen besp	Geen besp	Geen besp
De Vries	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Dekker	0 %	0 %	66 %
Eggink	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Hoefmans	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Kuks	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Laarhoven	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Menkveld&Wijnbergen	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Miedema	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Pijnenborg	0 %	0 %	0 %
Post	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Schepens	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Sikkenga Bleker	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Van Hoven	0 %	0 %	0 %
Van Wijk	Geen besp	Geen besp	Geen besp
Gemiddelde De Marke			

2002	Waterleven	Bodemleven	Grondwater
Boekel	Geen data	Geen data	Geen data
Bomers	Geen besp	Geen besp	Geen besp
De Kleijne	0 %	0 %	0 %
De Vries	0 %	0 %	0 %
Dekker	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Eggink	0 %	0 %	0 %
Hoefmans	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Kuks	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Laarhoven	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Menkveld&Wijnbergen	0 %	0 %	0 %
Miedema	0 %	0 %	0 %
Pijnenborg	0 %	0 %	0 %
Post	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Schepens	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Sikkenga Bleker	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Van Hoven	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Van Wijk	Geen besp.	Geen besp	Geen besp
Gemiddelde De Marke			

ijlage 7 Eigenschappen van meest gebruikte middelen

Banvel	een sterk toevoegproduct tegen uitslaande melde, veelknopigen en met name haagwinde; maïs moet groen zijn; niet toegestaan in grondwaterbeschermingsgebieden
Bropyr	sterk product op breedbladige onkruiden; heeft alleen contactwerking
Callisto	vnl. contactwerking tegen hanepoot, bloedgierst en diverse breedbladige onkruiden; iets bodemwerking tegen nakiemers
Gardoprim	middel tegen dicotyle onkruiden
Lentagran	contactherbicide; werkzaam tegen de meeste éénjarige breedbladigen zoals zwarte nachtschade, melganzevoet, knopkruid, papegaaiekruid en bingelkruid.
Lido SC	te gebruiken als toevoegmiddel aan Mikado, Callisto of Milagro/Samson
Litarol	een sterk toevoegproduct tegen o.a. veelknopigen, uitstaande melde, akkerviooltje en kleine brandnetel; toepassen op een droog gewas
Merlin	middel voor opkomstbespuiting; werkt op bijna alle éénjarige grassen (niet op straatgras) en vele breedbladige onkruiden; ruim voor opkomst toepassen op percelen waar veel grassen worden verwacht; hanepoot wordt voor slechts 75% bestreden maar is na opkomst wel sterk verzwakt; eggen voor i.p.v. na de bespuiting
Mikado	vnl. contactwerking tegen hanepoot, bloedgierst en diverse breedbladige onkruiden; lichte bodemwerking tegen nakiemers
Milagro	alleen contactwerking; gevoelig zijn o.a. groene naaldaar, kransnaaldaar, hanepoot, kweek, straatgras en diverse breedbladige onkruiden
Samson	alleen contactwerking; gevoelig zijn o.a. groene naaldaar, kransnaaldaar, hanepoot, kweek, straatgras en diverse breedbladige onkruiden
Titus	gevoelig is hanepoot (geen gladvingergras); ras en temperatuurgevoelig; kan ook in later stadium hanepoot nog bestrijden

Bijlage 8 Milieubelastingspunten middelen

In onderstaande tabel is voor de meest gebruikte middelen in maïs het aantal milieubelastingspunten (mbp's) en gehalte werkzame stof (ws) per kg of per liter van de meest relevante bestrijdingsmiddelen in maïs weergegeven.

	mbp's (bij 1 kg of l/ha)		werkzame stof (kg/kg of l)
	Bodemleven	Grondwater*	
Banvel	10	5	0,48
Bropyr	2	90	0,40
Callisto	1	0	0,10
Gardoprim	1700	15	0,50
Gramoxone	150	0	0,20
Lentagran	4	130	0,45
Lido SC	860	55	0,40
Litarol	0	0	0,25
Merlin	4	8	0,75
Mikado	1	0	0,30
Milagro	0	24	0,04
Parathion	79	0	0,25
Reglone	150	0	0,20
Roundup	0	0*	0,36
Samson	0	24	0,04
Stomp	35	0	0,40
Titus	4	5800	0,25

* MBP's grondwater gelden voor bespuitingstijdstip in het voorjaar/zomer t/m 31 augustus, vanaf 1 september kunnen andere mbp's gelden. Op maïspercelen is slechts eenmaal Roundup na 1 september gebruikt. In dat geval heeft dit middel ook 0 mbp's grondwater.