

Rapport 44

# Gewasbescherming binnen de grenzen

Resultaten gewasbescherming De Marke 1993-2002

Maart 2004

# Gewasbescherming binnen de grenzen

Resultaten gewasbescherming De Marke 1993-2002

A. Kool (CLM)  
G.J. Hilhorst (De Marke)  
R.M.W. Groeneveld (PRI)

Rapport 44  
CLM-Rapport 588-2004

Maart 2004

## Samenvatting

Het praktijkcentrum De Marke richt zich op een rendabele melkveehouderij binnen de kaders van de stringente milieunormen van de toekomst. De Marke heeft een breed scala milieudoelen die zij zoveel mogelijk integraal op bedrijfsniveau nastreeft. Hoofddoelstelling is het zover mogelijk terugdringen van mineralenverliezen op de droge zandgrond waarop het bedrijf is gesitueerd. Een belangrijke neven-doelstelling is reductie van het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen. In dit rapport evalueren we de gewasbescherming op De Marke van 1993 t/m 2002.

De doelstelling voor het gebruik van bestrijdingsmiddelen op De Marke zijn afgeleid van nationaal en Europees beleid. De normen voor de hoeveelheid te gebruiken bestrijdingsmiddelen in gras- en maïsland zijn resp. 0,44 en 0,9 kg werkzame stof (ws) per ha. De normen voor de milieubelasting zijn 100 milieubelastingpunten (mbp's) voor grondwater en bodemleven per individueel middel en maximaal 500 mbp's voor grondwater over alle bespuitingen in een jaar.

In de maïsteelt op De Marke is zoveel mogelijk mechanische onkruidbestrijding toegepast. Op De Marke zijn wieden en schoffelen steeds in combinatie in de maïs toegepast. Enkele keren is ook getracht om zonder het gebruik van chemische bestrijding maïs te telen. De klimatologische omstandigheden bleken bepalend te zijn voor het succes hiervan en het resultaat was wisselend.

Uitgangspunt voor de toediening van bestrijdingsmiddelen is het zoveel mogelijk voldoen aan de normen. Daartoe is veelal een lagere dosering dan het gangbare advies toegepast. Vanaf 1998 zijn steeds meer middelen met minder ws en minder mbp's gebruikt die toen beschikbaar kwamen op de markt. In de eerste jaren is gewerkt met een rijenspuit. Deze kan in principe een forse vermindering van het middelengebruik geven. De reductie in gebruik t.o.v. volvelds spuiten viel echter tegen en er waren nogal wat praktische problemen met de toepassing van de rijenspuit zodat vanaf 1996 alle bespuitingen volvelds zijn uitgevoerd.

In 2001 en 2002 is de MHLD (Minimum Lethale Herbicide Dosering) methode toegepast. Met de MLHD methode wordt een zo laag mogelijk dosering van middelen vastgesteld gevolgd door een meting aan gewas en onkruid om de effectiviteit van de bespuiting in kaart te brengen.

Het gebruik aan bestrijdingsmiddelen in de maïsteelt heeft alleen in 1997 de norm van 0,9 kg ws/ha overschreden. De milieunormen voor grondwater en bodemleven zijn door het gebruik van Gardoprim, Lido, Lentagran en Titus in de jaren 1993 t/m 1997 enkele malen overschreden. In de jaren na 1997 is door de beschikbaarheid van 'schonere' middelen en maatregelen als MHLD het gebruik van bestrijdingsmiddelen ruim binnen de normen gebleven. In vergelijking met de Nederlandse praktijk is het middelengebruik op De Marke lager en geeft het minder milieubelasting. Dit verschil is na 2000 geringer geworden omdat ook de praktijk is overgestapt op minder en schonere middelen.

De kosten voor gewasbescherming in de maïsteelt op De Marke zijn hoger dan in de praktijk. Dit komt vooral door het schoffelen (€ 40,- per ha) wat in de praktijk nog niet gangbaar is. De kosten voor het milieubewuste pakket aan middelen is 12,5 % hoger dan het gangbare pakket middelen.

In de gangbare maïsteelt komen nog geregeld normoverschrijdingen voor. Op basis van de resultaten op De Marke blijkt dat een verantwoorde gewasbescherming binnen de milieugrenzen wel mogelijk is. Hulpmiddelen zoals de MHLD-methode zijn ook al in de praktijk bruikbaar en worden op beperkte schaal al toegepast.

In het grasland in wisselbouw krijgen onkruiden veel minder kans zich te ontwikkelen dan op blijvend grasland. We zien dan ook dat op grasland in wisselbouw geen chemische bestrijding nodig is geweest maar wel op het blijvend grasland. Het middelengebruik op het blijvend grasland is alle jaren binnen de gestelde normen gebleven. Klaver in grasland beperkt gedeeltelijk de inzetmogelijkheden van chemische bestrijdingsmiddelen. Hierdoor kan de bestrijding van problemonkruiden slechter uitvallen dan gewenst.

In de beginperiode van De Marke zijn enkele jaren voederbieten geteeld. Doordat mechanische onkruidbestrijding niet mogelijk bleek is alle gewasbescherming chemisch uitgevoerd. Het middelengebruik was hoog en in sommige gevallen té milieubelastend.

Vanaf 2000 wordt op De Marke triticale geteeld voor toepassing als GPS. De teelt van triticale blijkt goed mogelijk zonder de inzet van mechanische én chemische gewasbescherming en is daarmee voor het voldoen aan de gewasbeschermingsdoelen een gunstig gewas.

# Inhoudsopgave

## Samenvatting

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
1.1	Beleidskader gewasbescherming .....	1
1.2	Doelstellingen gewasbescherming De Marke .....	2
1.3	Terminologie .....	2
1.4	Leeswijzer .....	3
<b>2</b>	<b>Werkwijze gewasbescherming</b> .....	<b>4</b>
2.1	Mechanische onkruidbestrijding .....	4
2.1.1	Gras .....	4
2.1.2	Mais .....	4
2.1.3	Voederbieten .....	5
2.1.4	Triticale .....	5
2.2	Chemische onkruidbestrijding .....	6
2.2.1	Gras .....	6
2.2.2	Mais .....	6
2.2.3	Voederbieten .....	7
2.2.4	Triticale .....	7
<b>3</b>	<b>Resultaten</b> .....	<b>8</b>
3.1	Gebruik in kg's werkzame stof .....	8
3.2	Milieubelasting .....	8
3.2.1	Bodemleven .....	8
3.2.2	Grondwater .....	9
3.3	Effecten van bestrijding op onkruid .....	11
3.3.1	Gras .....	11
3.3.2	Mais .....	11
3.4	Kosten gewasbescherming in de maïsteelt .....	13
3.5	Vergelijking met praktijk .....	14
3.5.1	Gebruik in kg's werkzame stof .....	14
3.5.2	Milieubelasting .....	15
<b>4</b>	<b>Discussie</b> .....	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b> .....	<b>18</b>
	<b>Bijlagen</b> .....	<b>19</b>
	Bijlage 1: Overzicht bewerkingen onkruidbestrijding maïs .....	19
	Bijlage 2: Middelengebruik .....	20
	Bijlage 3: Uitgebreid middelengebruik in kg's werkzame stof .....	24
	Bijlage 4: Uitgebreid middelengebruik in mbp's .....	25
	Bijlage 5: Kenmerken van de meest gebruikte bestrijdingsmiddelen in maïs .....	27
	Bijlage 6: Onkruidtellingen in maïsland .....	28
	Bijlage 7: Botanische samenstelling blijvend grasland .....	35
	Bijlage 8: Afbeelding van de meest voorkomende onkruidsoorten in maïsland .....	41
	<b>Literatuur</b> .....	<b>42</b>

## 1 Inleiding

Gewasbescherming is het geheel van maatregelen, gericht op het aanvaardbaar houden of brengen van ziekten en plagen bij de teelt van gewassen. Naast het gebruik van bestrijdingsmiddelen kunnen we daarbij ook denken aan biologische en mechanische bestrijdingsmethoden van ziekten en plagen. Ook preventie van ziekten en plagen hoort daarbij. Hoofddoel van De Marke is het ontwikkelen van een bedrijfssysteem waarmee zo rendabel mogelijk melk kan worden geproduceerd binnen de stringente milieunormen van de toekomst. De meeste aandacht besteedt het bedrijf aan het terugdringen van mineralenverliezen. Maar ook het terugdringen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen maakt deel uit van de centrale doelstelling.

### 1.1 Beleidskader gewasbescherming

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen kan schade aan mens en zijn milieu veroorzaken. Vermindering van het gebruik van deze middelen of het gebruik van minder schadelijke alternatieven is dan wenselijk.

De chemische onkruidbestrijding heeft nadelige gevolgen voor de kwaliteit van het grondwater, bodemfauna en sloot. Hierop heeft de overheid in het begin van de jaren '90 beleid ontwikkeld om de belasting terug te dringen. Het *Meerjarenplan Gewasbescherming* (MJPG, 1991) van het Ministerie van LNV en hierop aansluitende provinciale milieubeleidsplannen stellen tot doel:

- 50% *vermindering van het gebruik* van bestrijdingsmiddelen (kg ws per ha) ten opzichte van de referentiejaren 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. Een belangrijk middel dat gedurende de onderzoeksperiode is verboden is Atrazin. 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 (strenger) voor waterleven dan voor bodemleven.

In de onderzoeksperiode zijn een aantal belangrijke wijzigingen in het gewasbeschermingsbeleid doorgevoerd. Hieronder geven we de belangrijkste wijzigingen aan.

#### *Lozingenbesluit*

Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij is sinds 1 maart 2000 van kracht ([www.gewasbescherming.nl](http://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.

*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.

De eisen om in aanmerking te komen voor de inkomenssteun zijn: 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.

**1.2 Doelstellingen gewasbescherming De Marke**

De doelstellingen voor De Marke zijn afgeleid uit de Regeringsbeslissing MJPG (Min. LNV 1991). Dit betekent dat geen gebruik gemaakt wordt van middelen die volgens het MJPG in 2000 niet worden toegelaten. Deze middelenlijst is later enkele keren bijgesteld waarna de middelenkeuze ook is gewijzigd. Alle middelen hebben milieueffecten en om de milieubelasting zoveel mogelijk te verminderen zijn de toegepaste middelen geselecteerd op 'kg werkzame stof per ha' en 'milieubelastingspunten per ha'. De systematiek van kilo's en milieubelastingspunten heeft het CLM uitgewerkt (Reus et al 1995). De milieubelastingspunten geven de verontreiniging aan van het grondwater door uitspoeling en geven het risico aan voor waterdieren en –planten en voor het bodemleven.

De overheidsnormen zijn met deze systematiek vertaald in een maximum van 100 milieubelastingspunten voor grondwater per individueel middel en maximaal 500 punten voor grondwater over alle bespuitingen in een jaar. Voor bodemleven is de norm vertaald in een norm van 100 milieubelastingspunten per bespuiting.

Milieubelasting van waterleven is niet van toepassing op De Marke omdat oppervlaktewater in de directe omgeving van de meeste percelen ontbreekt.

De doelstelling uitgedrukt in werkzame stof is op maisland 0,9 kg per hectare en voor grasland 0,44 kg per ha.

In de doelstellingen van De Marke (Biewinga, e.a., 1992) is opgenomen dat vergaande reducties van systeemvreemde stoffen gewenst is. Aangezien gewasbeschermingsmiddelen hier ook ondervallen moet het uiteindelijke streven zijn om het middelengebruik te beperken tot 0 kg per ha.

---

**Beleidsdoelen op bedrijfsniveau**

---

*maïs*

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

---

**1.3 Terminologie**

Op de Marke worden de gewassen (gras, maïs, voederbieten en triticale) op verschillende percelen geteeld. Tussen de percelen kunnen verschillen en ook overeenkomsten zijn in het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Voor de beoordeling van de verschillende bespuitingen op gewasniveau die op de verschillende percelen plaats hebben gevonden hanteren we in dit onderzoek de volgende afbakening:

- Bespuitingen in dezelfde teelt met hetzelfde middel met een gelijke dosering op verschillende percelen wordt ongeacht datum gezien als 1 overeenkomstige toediening. Op verschillende plaatsen binnen hetzelfde gewas wordt het milieu gelijk belast. Dus op gewasniveau kun je dan spreken van 1 toediening met een bepaalde milieubelasting.
- Bespuitingen met hetzelfde middel op hetzelfde perceel zijn ongeacht dosering en datum verschillende toediening. Immers deze bespuitingen belasten het milieu meerdere malen op dezelfde plaats.

Wanneer in het vervolg van dit rapport gesproken wordt over bespuitingen dan wordt bedoeld 'toedieningen' volgens de hierboven beschreven afbakening.

Bij de beoordeling van de milieubelasting voor grondwater en bodemleven kijken we naar de mbp's die elke afzonderlijke bespuiting (dus 'toediening', zie hierboven) scoort. Overschrijdt deze de norm van 100 mbp's dan wordt deze beoordeeld als té milieubelastend.

Voor de beoordeling van alle bespuitingen in een teeltseizoen t.o.v. de norm van 500 mbp's voor grondwater worden alle mbp's grondwater van die bespuitingen gesommeerd en gedeeld door de totale oppervlakte van het gewas.

#### **1.4 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 beschrijven we de toegepaste mechanische en chemische gewasbescherming op De Marke in de verschillende gewassen. In hoofdstuk 3 evalueren we de geboekte resultaten. We belichten het gebruik in kg's werkzame stof en de milieubelasting. Daarnaast gaan we in op de resultaten van bestrijding van het onkruid, kosten voor de toegepaste gewasbescherming en maken een vergelijking met praktijkresultaten. In hoofdstuk 4 en 5 bediscussiëren we de uitkomsten en trekken conclusies en doen waar mogelijk aanbevelingen.

## 2 Werkwijze gewasbescherming

### 2.1 Mechanische onkruidbestrijding

In de onderzoeksjaren 1993-2002 is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van mechanische onkruidbestrijding. De chemische onkruidbestrijding is aanvullend uitgevoerd afhankelijk van het effect en resultaat van de mechanische bewerkingen.

#### 2.1.1 Gras

De probleemonkruiden in grasland zijn vooral paardebloem, zuring en muur. De mogelijkheden om ze mechanisch te bestrijden zijn beperkt. Muur komt vooral in nieuw ingezaaid grasland voor. Door het gras de eerste keer in een jong stadium te oogsten wordt de muur vrijwel geheel verwijderd. Een enkele keer is dit op een perceelsgedeelte met de wiedeg geprobeerd. Het resultaat was matig. Paardebloem en zuring zijn volvelds mechanisch niet te bestrijden. De enigste niet chemische methode is het handmatig uit de grond trekken of steken van de plant. Gezien de zeer grote arbeidsbehoefte is dit in de onderzoeksperiode niet toegepast.

#### 2.1.2 Mais

De mogelijkheden van mechanische onkruidbestrijding in maïs zijn veel groter. De wiedeg en de schoffel zijn hiervoor de twee belangrijkste werktuigen en zijn voor vrijwel alle voorkomende onkruidsoorten effectief. Het doel van wiedeggen is dat het onkruid in een zeer jong stadium wordt losgetrokken en vervolgens afsterft. Voor een goed effect van de bewerking is het noodzakelijk dat het onkruid zich nog in het wittedradenstadium bevindt. Het kan dan gemakkelijk door de tanden van de wiedeg worden losgetrokken. Belangrijk is dat de eerste uren na de bewerking geen neerslag valt omdat anders het kiemdraadje zich weer vastzet aan de bodem. Bij droog weer en liefst flinke zonneshijn zal dit niet gebeuren. Wiedeggen kan zowel voor als na opkomst van de maïs worden toegepast. Wel treed bij na opkomst eggen enige schade op aan de maïs. Wanneer de maïs net boven de grond komt is ze heel kwetsbaar en kan er niet geëgd worden. D.m.v. de stand van de tanden van de eg kan de agressiviteit op de bodem worden ingesteld en daarmee ook het effect op het onkruid. Bij een agressieve stand zal ook de maïs meer schade ondervinden. Eggen voor opkomst van de maïs geeft in verhouding kleiner en gelijkmatiger onkruid waardoor lage doseringen gebruikt kunnen worden.

Op De Marke is een wiedeg aanwezig welke jaarlijks in de maïs is gebruikt. In de periode 1993-1996 is zowel voor als na opkomst van de maïs geëgd. Na 1996 is alleen nog voor opkomst geëgd. Het eggen na opkomst bleek teveel schade aan de maïs te geven en door de ontwikkelingen in de bestrijdingsmiddelen kwamen er middelen beschikbaar met minder werkzame stof en minder mbp's. Tevens kwamen er steeds meer goede ervaringen met lage dosering systemen (LDS) in de maïs. De doelstellingen kwamen binnen handbereik en werden zelfs gehaald waardoor de noodzaak van eggen na opkomst minder werd en er mee gestopt is. In onderzoek bij PPO zijn bij eggen na opkomst opbrengstreducties tot 10% werden gemeten. Gemiddeld is in de periode 1993-2002 voor opkomst 1,5-2 keer geëgd. Soms waren de weersomstandigheden zo slecht dat maar één keer geëgd kon worden en bij slechte kiemomstandigheden van de maïs moest soms wel 3 keer geëgd worden. Incidenteel is een perceel voor inzaai van de maïs geëgd. Na opkomst is in de periode 1993-1996 1-2 keer geëgd. Eggen is mogelijk totdat de maïs een hoogte van 25 cm heeft bereikt.

Enkele keren is geprobeerd om zonder chemiegebruik de maïs op een acceptabel niveau onkruidvrij te houden. De resultaten hiervan zijn wisselend. Voor een effectieve mechanische onkruidbestrijding is het weer een doorslaggevend factor voor het resultaat. Zo is voor het eggen belangrijk dat de grond goed droog is en er gedurende enkele uren na de bewerking scherp drogend weer is. De kiemdraadjes sterven dan snel af. Hetzelfde geldt voor het schoffelen. Bij het schoffelen wordt er grond van tussen de rij in de rij gebracht om daar de kiemplantjes te bedekken. Wanneer de plantjes te groot zijn lukt dit niet en groeien ze gewoon door. Wanneer de groeiomstandigheden voor de maïs goed zijn zal de maïs de bodem snel bedekken en krijgt onkruid minder kans om te groeien.

Meestal lukt het wel om bij volledig mechanische bestrijding het onkruid tussen de rijen te onderdrukken maar wordt de strijd in de rij verloren. Wanneer het onkruid daar zo groot wordt dat het zaad gaat vormen, en het jaar daarna wordt er weer maïs geteeld, wordt het probleem nog groter. Ingekuilde en gebloeide zwarte nachtschade kan bij grote hoeveelheden zelfs problemen geven met de diergezondheid.



Het nadeel van schoffelen t.o.v. eggen is dat het onkruid in de rij niet wordt bestreden. Eggen is een volvelds bewerking en schoffelen kan alleen tussen de maïsrijen. Elk type grond vraagt zijn eigen type schoffel. Op De Marke is een triltandschoffel welke op droge zandgrond het beste resultaat geeft. Een vaste ganzevoetschoffel snijdt bij droge en losse grond het onkruid niet af maar gaat als een 'bulldozer' werken.

Met de schoffel worden de nakiemers gedood welke na vorige bewerkingen en/of bespuitingen zijn blijven staan. Dit betekent dat de dosering van bestrijdingsmiddelen lager kan zijn dan in een situatie zonder schoffelen. In de periode 1993-1996 is er gemiddeld 2 keer geschoffeld en in de periode daarna 1 keer. Vanaf 1997 is het schoffelen gecombineerd met graszaaien. Deze bewerking wordt uitgevoerd als de maïs ongeveer 50 cm hoog is. Het gras dient als 'vanggewas' voor de stikstof die de maïs niet opneemt. In de periode voor 1997 werd in een aparte werkgang geschoffeld en gras gezaaid. Het graszaaien werd met een pijpenzaaimachine gedaan.

### Het wiedegeen van maïs vóór opkomst



#### 2.1.3 Voederbieten

In de jaren 1993-1995 zijn er op De Marke voederbieten geteeld. Om diverse redenen is hier in 1996 mee gestopt. De toepassing van mechanische onkruidbestrijding bleek in de bieten heel moeilijk. Wiedegeen is niet mogelijk omdat het zaad ondiep ligt en een bietenplantje nog kwetsbaarder is dan een maïsplantje. De grond op De Marke laat zich erg moeilijk schoffelen. Na enkele pogingen met een slecht resultaat en veel plantverlies is besloten om te stoppen met schoffelen en volledig over te stappen op een chemische onkruidbestrijding.

#### 2.1.4 Triticale

Sinds 2000 wordt er op De Marke triticale geteeld. Dit graangewas dat in z'n geheel wordt geoogst als GPS is een geschikt gewas voor droge zandgronden. Het bleek niet nodig om in dit gewas een mechanische of chemische onkruidbestrijding of gewasbescherming uit te voeren. In het voorjaar is met de wiedege de klaver onder de triticale gezaaid. Deze bewerking had niet tot doel om het onkruid te bestrijden. Het bleek hiervoor ook te weinig effect te hebben.

## 2.2 Chemische onkruidbestrijding

### 2.2.1 Gras

Ongeveer 2/3 deel van het grasland op De Marke is opgenomen in een wisselbouwsysteem. Dit betekent dat 3 jaar gras wordt afgewisseld met 3 jaar bouwland. Dit systeem zorgt ervoor dat tijdens de graslandfase weinig probleemkruiden voorkomen en er geen onkruidbestrijding hoeft te worden uitgevoerd. Het herbicidegebruik is bij een wisselbouwsysteem lager dan bij blijvend grasland (Aarts, e.a., 2002).

Het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen heeft zich op grasland beperkt tot het blijvende grasland (totaal 11 ha). Het belangrijkste onkruid waarvoor een bestrijding is uitgevoerd is paardebloem. Hiervoor zijn de middelen 2,4-D en MCPA gebruikt. De keuze van het middel is afhankelijk van het tijdstip van bestrijding. MCPA kan alleen in het voorjaar worden toegepast en 2,4-D zowel in het voorjaar als de nazomer. Het grote nadeel van deze middelen is dat bij toepassing van de adviesdosering op percelen met klaver de klaver ook doodgespoten wordt. Daarom is in de meeste gevallen maar een halve dosering gegeven om de klaver nog enigszins te sparen. Het effect op de bestrijding van de paardebloemen is hierdoor matig.

Pleksgewijs is met de rugspuit of onkruidstrijker ruderzuring bestreden met MCPA. Het verbruik van dit middel is gering.

Bij grasland vernieuwing van blijvend grasland wordt het gras doodgespoten met Roundup om kweek, slechte grassen en overig onkruid te bestrijden. In bijlage 7 is een overzicht opgenomen van de botanische samenstelling van het blijvende grasland. De reden om grasland te vernieuwen is niet alleen een verslechterende botanische samenstelling maar een samenloop van verschillende oorzaken (afwatering, verdichting, onvlakke ligging, etc.).

### 2.2.2 Mais

Op het maisland zijn in de periode 1993 t/m 2002 17 verschillende soorten onkruidbestrijdingsmiddelen toegepast. De keuze en de dosering van de middelen wordt vooral bepaald door de meest voorkomende onkruidsoort, de grootte van het onkruid, de combinatie mogelijkheden en de beschikbaarheid van een middel. In Bijlage 5 is een overzicht gegeven van de werking van de meest gebruikte bestrijdingsmiddelen. Veel van de middelen welke voor 1998 zijn gebruikt zijn vervangen door middelen met minder werkzame stof en lagere mbp's. Er is geen enkel middel dat in de periode 1993 t/m 2002 jaarlijks is gebruikt. Voor 1998 zijn de meest gebruikte middelen Gardoprim, Lentagran en Litarol. Incidenteel zijn toen Lido, Gramoxone, Reglone en Stomp toegepast.

In de periode 1998 t/m 2002 zijn de meest toegepaste middelen: Bropyr, Mikado, Milagro/Samson en Titus. In 2001 en 2002 is Mikado grotendeels vervangen door Callisto. Callisto heeft globaal dezelfde werking op het onkruid maar bevat slechts 1/3 van de werkzame stof. Verder zijn in 2001 en 2002 incidenteel Banvel en Merlin gebruikt. In bijlage 5 staat een overzicht met de kenmerken van de middelen en tegen welke onkruiden ze effectief zijn. Sommige middelen kunnen bij gelijktijdige toepassing elkaars werking versterken.

De beslissing over de toe te passen dosering wordt samen met een deskundige genomen. Hierbij is een combinatie van allerlei factoren van belang (weersomstandigheden, onkruiddruk en -grootte, onkruidsoort) en niet onbelangrijk ook de noodzaak om scherpe doelstellingen te bereiken. Dit betekent dat de toe te passen dosering altijd lager moet zijn dan het gangbare advies. Hierbij wordt wel enig risico genomen. Bij tegenvallende omstandigheden tijdens en direct na de bespuiting zal niet het gewenste resultaat worden bereikt en mogelijk nogmaals een bespuiting uitgevoerd moeten worden. Op een aantal percelen was dit noodzakelijk. Er wordt naar gestreefd om één keer een volvelds bespuiting uit te voeren met een aangepaste lage dosering.

#### **Toediening: rijen of volvelds**

In 1993 t/m 1995 zijn alle bespuitingen met een rijenspuit uitgevoerd. Met deze spuit wordt alleen het onkruid in een strook waarin de maisplant staat chemisch bestreden. De breedte van deze strook is ongeveer  $\pm 30$  cm. Omdat de bespoten oppervlakte t.o.v. volvelds met 40% wordt vermindert is bij toepassing van dezelfde dosering ook de hoeveelheid werkzame stof en mbp's 40% lager. Helaas was de technische uitvoering van de rijenspuit slecht en was in de regio ook geen betere spuit beschikbaar. Zelf investeren in een dure spuit is niet interessant. Dit geldt ook voor een loonwerker welke maar één klant heeft die interesse toont voor deze spuit. Het grootste probleem was dat de dosering en de nauwkeurigheid slecht te regelen waren en daardoor de effectiviteit van de bespuitingen en de reductie van het middelengebruik tegen vielen.

Aan de technische ontwikkeling van de veldspuiten werd volop gewerkt. Ze bleken steeds beter in staat om heel nauwkeurig en met heel lage doseringen te kunnen werken. Door de wetgever worden aan deze spuiten ook hoge eisen gesteld en wordt dit d.m.v. jaarlijkse keuringen ook gecontroleerd.

Op De Marke bleek in 1996, toen een gedeelte van de maïspcelen volvelds is bespoten, dat de effectiviteit van de veldspuit beter was dan van de rijenspuit. Omdat ook het middelengebruik niet hoger was is toen besloten om te stoppen met rijenbespuitingen. Een bijkomend voordeel is dat een volveldsbespuiting is door een loonwerker goedkoper is uit te voeren dan een rijenbespuiting omdat de capaciteit vele malen hoger is i.v.m. de grotere werkbreedte. Vanaf 1997 zijn alle chemische bespuitingen volvelds uitgevoerd.

### *2.2.3 Voederbieten*

De chemische bestrijdingsmiddelen in de voederbieten zijn allemaal volvelds toegediend. Hiervoor waren jaarlijks 2 tot 5 bespuitingen met een lage dosering noodzakelijk. Er is steeds een combinatie (cocktail) van middelen toegepast. Meestal Betanal, Oliocin, Goltix, Tramet en Targa. Deze combinatie heeft een brede werking op allerlei onkruiden.

### *2.2.4 Triticale*

Een voordeel van triticale is dat het in het vroege voorjaar snel groeit en vroeg de bodem bedekt heeft. Hierdoor krijgt het onkruid nauwelijks kans om te groeien en is geen bestrijding noodzakelijk. Omdat de triticale als GPS wordt geoogst hoeft er niet gespoten te worden tegen schimmel en afrijpingsziekten. Voor half juli is het gewas van het land.

Op De Marke wordt tegelijk met het zaaien van de triticale ook gras gezaaid. Dit betekent dat er onder de triticale al een zodevorming plaats vindt en de onkruiddruk wordt tegengegaan.

### 3 Resultaten

#### 3.1 Gebruik in kg's werkzame stof

De hoeveelheid werkzame stof (ws) die met bestrijdingsmiddelen op maisland is gebruikt heeft alleen in 1997 de norm van 0,9 kg ws per ha overschreden. In de overige teeltjaren varieerde het gebruik tussen ongeveer 0,6 en 0,75 kg ws/ha. De laatste twee teeltjaren is het gebruik sterk gedaald tot ongeveer 0,3 kg ws/ha. Dit is vooral te danken aan de vervanging van Mikado door Callisto dat 2/3 minder ws bevat.

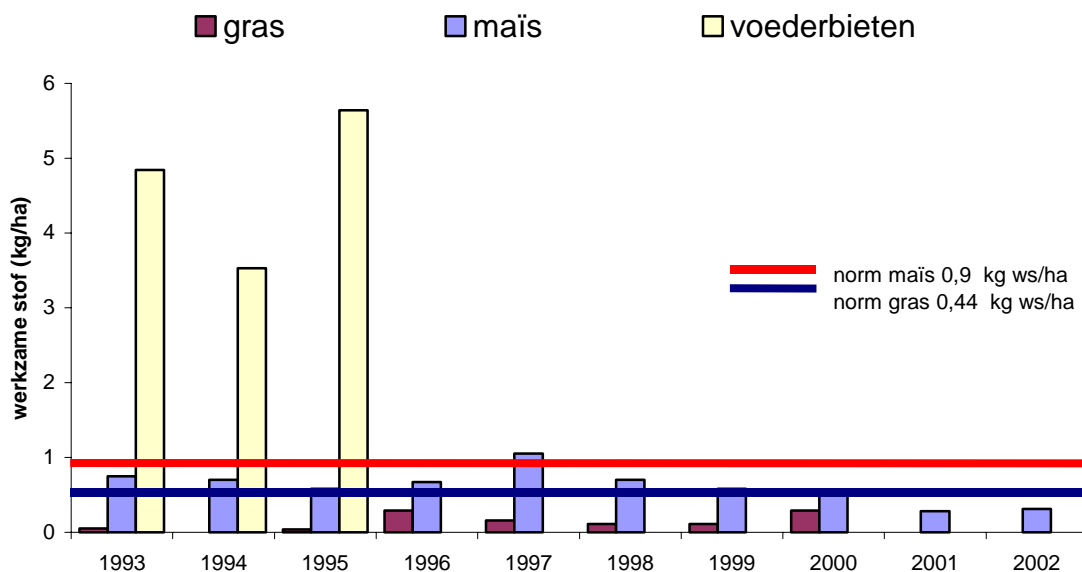
Op grasland varieert het gebruik van bestrijdingsmiddelen tussen 0 en 0,3 kg werkzame stof per ha van de totale oppervlakte. In geen van de teeltjaren komt dit gebruik boven de norm van 0,44 kg ws/ha. Bestrijdingsmiddelen zijn op grasland alleen plaatselijk toegepast. Op die plaatsen varieert het gebruik van middelen tussen 0,4 en 2,7 kg ws/ha. Voor inzicht in het gebruik van middelen op bedrijfsniveau dienen we echter te kijken naar het gebruik per totaal gras areaal op het bedrijf.

In de voederbietenteelt is intensief gebruik gemaakt van gewasbeschermingsmiddelen. Het gebruik in kg's werkzame stof varieerde tussen 1993 en 1995 tussen 3,5 en 6,5 kg ws/ha.

In de teelt van triticale worden geen bestrijdingsmiddelen gebruikt. Daarom is deze teelt niet in figuur 3.1 opgenomen.

In Bijlage 3 is het gebruik van bestrijdingsmiddelen op De Marke in kg ws uiteengezet.

**Figuur 3.1** Het gebruik van bestrijdingsmiddelen in kg werkzame stof (ws) per ha op De Marke van 1993 t/m 2002 in voederbieten, maïs en grasland



#### 3.2 Milieubelasting

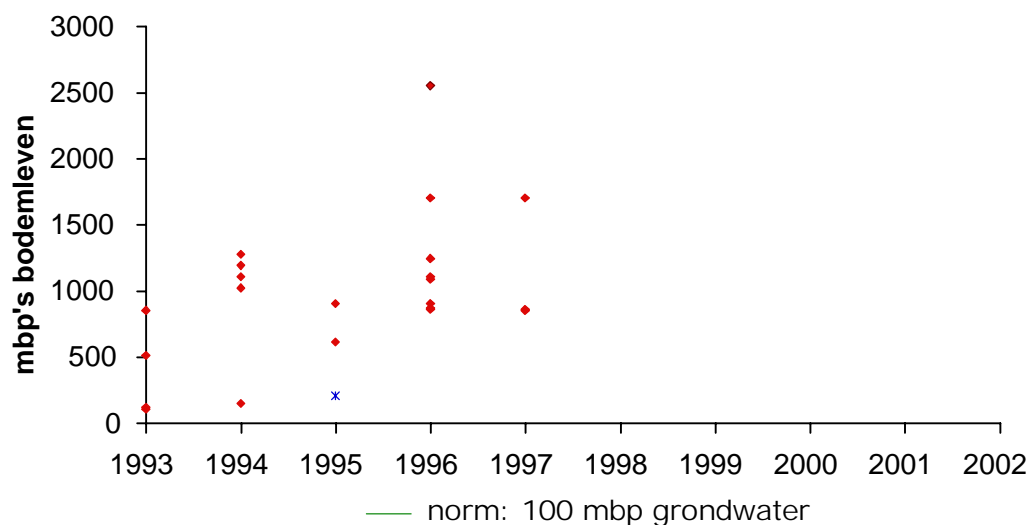
Bij de milieubelasting door het gebruik van bestrijdingsmiddelen op De Marke onderscheiden we de schadelijkheid voor bodemleven en de concentratie in het grondwater. De milieubelasting voor bodemleven en grondwater drukken we uit in milieubelastingspunten (mbp's).

##### 3.2.1 Bodemleven

Voor het bodemleven is van belang dat de schadelijkheid van elke bespuiting van een middel onder een bepaald niveau blijft. Dit niveau is vastgesteld op 100 milieubelastingspunten (mbp's).

Vanaf 1993 t/m 1997 zijn in de maïsteelt verschillende bespuitingen van bestrijdingsmiddelen geweest die meer dan 100 mbp bodemleven scoorde. In figuur 3.2 zijn de normoverschrijdende bespuitingen in maïs- en voederbietenteelt aangegeven. Details staan in Tabel B4.1 en B4.2 in Bijlage 4.

**Figuur 3.2** De bespuitingen die te schadelijk zijn voor bodemleven (>100 mbp bodemleven) in maïs- en voederbietenteelt tussen 1993 en 2002



In de maïsteelt geven alle uitgevoerde bespuitingen met Gardoprim een te hoge milieubelasting voor het bodemleven. Dit middel is gebruikt van 1993 t/m 1997. In 1996 is de belasting voor het bodemleven het grootst met een score van 2550 mbp's, een score die ruim 25 maal hoger ligt dan de norm. In 1996 en 1997 is Lido SC gebruikt wat ook een forse overschrijding (8-9 maal) kent van de norm voor mbp bodemleven. Het gebruik van Gramoxone, Parathion en Reglone in 1993 en 1994 geeft een kleine overschrijding van de norm. Na 1997 zijn er geen middelen meer gebruikt in de maïsteelt die een te hoge milieubelasting voor het bodemleven veroorzaken.

In de teelt van voederbieten is slechts eenmaal een te hoge milieubelasting voor bodemleven opgetreden. Dit trad op bij het gebruik van Parathion in 1995 ter bestrijding van ritnaalden en bietenkever.

In de grasteelt zijn vanaf 1993 t/m heden geen milieubelastende bespuitingen voor bodemleven uitgevoerd.

### 3.2.2 Grondwater

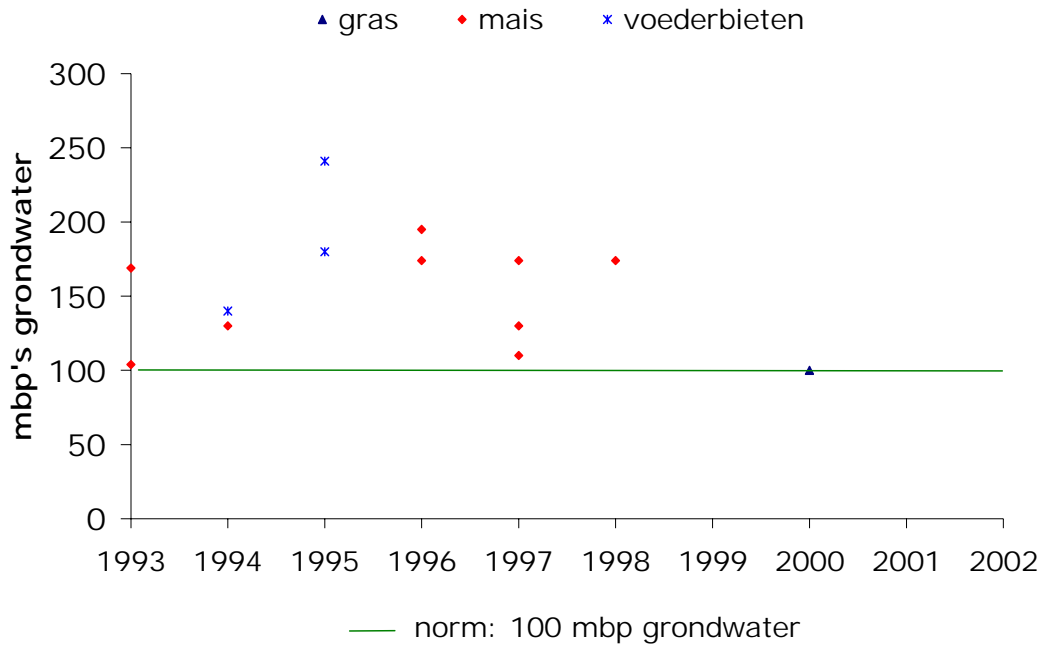
De belasting van het grondwater mag per bespuiting niet hoger zijn dan 100 mbp's. In de maïsteelt zijn tussen 1993 en 1998 een drietal middelen gebruikt die bij verschillende bespuitingen deze norm overschreden. Dit waren Lentagran (in '93, '94, '96 en '97), Titus (in '96, '97 en '98) en Lido SC (in '97). Vooral de bespuiting van Lentagran in 1996 en 1993 en de bespuitingen van Titus in 1996 t/m 1998 gaven een forse overschrijding van de norm.

In de teelt van voederbieten gaven alleen bespuitingen met Trammat in 1994 en 1995 een te hoge belasting van het grondwater.

In de grasteelt is slechts eenmaal een te belastende bespuiting voor het grondwater uitgevoerd. Dit was in 2000 met MCPA dat gelijk aan de norm van 100 mbp's scoorde.

In figuur 3.3 zijn de normoverschrijdende bespuitingen in maïs-, voederbieten- en grasteelt aangegeven. Details staan in Tabel B4.3, B4.4 en B4.5 in Bijlage 4.

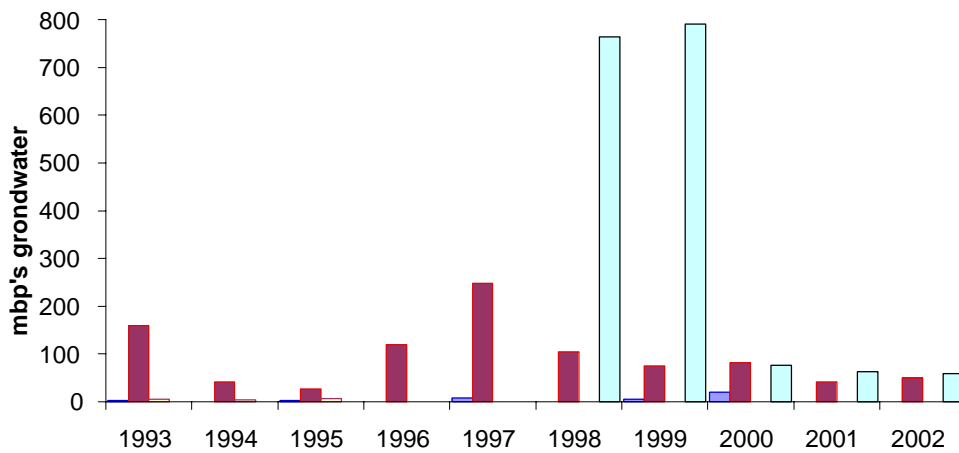
**Figuur 3.3** De bespuitingen die te schadelijk zijn voor grondwater (>100 mbp grondwater) in maïs-, voederbieten- en grasteelt tussen 1993 en 2002



Alle bespuitingen per teelt samen vormen in geen enkel jaar te veel milieubelasting voor het grondwater. In 1997 zijn de bespuitingen in de maïsteelt nog het meest belastend voor het grondwater met een totale score van 248 mbp. Dit is nog maar de helft van de norm en blijft daar dus nog ruimschoots onder. De milieubelasting voor het grondwater onder gras en voederbieten ligt op een veel lager niveau dan maïs. In deze teelten schommelt de score tussen 0 en 20 mbp.

In figuur 3.4 is de totale milieubelasting voor het grondwater van alle bespuitingen in maïs-, voederbieten- en grasteelt weergegeven. Details staan in Tabel B4.6 in Bijlage 4.

**Figuur 3.4** De belasting van het grondwater (in mbp's) door alle in maïs-, voederbieten- en grasteelt uitgevoerde bespuitingen tussen 1993 en 2002 in vergelijking met de norm van 500 mbp en de milieubelasting in de snijmaïsteelt bij de zandbedrijven in Koeien & Kansen



### 3.3 Effecten van bestrijding op onkruid

Doel van gewasbescherming met het gebruik van bestrijdingsmiddelen en mechanische onkruidbestrijding is het terugdringen van de onkruiddruk in een gewas tot een aanvaardbaar niveau. In dit hoofdstuk worden de effecten op het onkruid beschreven.

#### 3.3.1 Gras

Onkruid in grasland wordt niet mechanisch bestreden. Chemische onkruidbestrijding vindt alleen plaats in blijvend grasland en bij herinzaai van blijvend grasland. Het effect van de bespuitingen op het onkruid zijn niet systematisch gevolgd. Wel is op vaste momenten in het voor- en najaar de botanische samenstelling van het grasland vastgelegd. Deze momentopname geeft een redelijk beeld van het verloop over de jaren. In bijlage 7 is de botanische samenstelling van het blijvende grasland weergegeven (percelen 8, 9, 14, 15, 17-2 en K3). Behalve perceel 17-2 zijn alle percelen in de periode 1993-2003 minimaal één keer opnieuw ingezaaid.

#### 3.3.2 Mais

Vanaf 1997 is het effect van de toegepaste gewasbescherming in de maisteelt op de onkruiddruk bijgehouden. De onkruiden zijn voor een bespuiting in kaart gebracht en het effect van de middelen is vastgesteld. In Bijlage 6 zijn de resultaten van de onkruidtellingen voor en na de bespuitingen vanaf 1997 uiteengezet. In Bijlage 8 zijn de meest voorkomende onkruidsoorten afgebeeld.

Vanaf 1997 is de rijenbespuiting vervangen door het volvelds spuiten van lage doseringen. In 1997 is er tweemaal in mais na opkomst gespoten, vanaf 1998 is er 1 maal na opkomst een bespuiting uitgevoerd. In 1997 en 1998 is de bestrijding van onkruiden met het gekozen middelenpakket goed. De doorzaai met Italiaans raaigras in de mais viel in 1997 tegen waardoor veel muur zich heeft kunnen ontwikkelen met een behoorlijke zaadproductie.

Muur is een gemakkelijk te bestrijden onkruid in mais maar door ophoping van zaden in de bouwvoor kunnen er in pasgezaaide graslanden Muur problemen ontstaan die vooral in de startfase concurrentie kunnen geven.

In 1998 is de doorzaai met een verbeterde zaaimachine beter verlopen en gaf het Italiaans raaigras een goede bedekking. De zaaimachine zaait het gras niet alleen tussen de maïsrijen maar ook in de maïsrij. Ondanks deze concurrentie stonden er gemiddeld 5 muurpollen per 1m<sup>2</sup>, die toch nog vele zaden produceerden.

In 1999 is op een aantal van de maïspercelen een 25% lagere dosering van middelen toegepast. Deze verlaagde dosering bleek op klein onkruid goed te werken. Toch zijn er nakiemers van vooral muur gekomen die ondanks de concurrentie van maïs en Italiaansraaigras zich konden ontwikkelen en voor een forse zaadproductie zorgden. Deze lagere dosering is in de jaren daarna verder toegepast. In 2000 zijn de resultaten van de bestrijdingsmiddelen goed. De zaadproductie van muur is sterk gereduceerd (figuur 3.5).

In 2001 en 2002 is de MLHD (Minimum Lethale Herbicide Dosering) methode toegepast. De MLHD methode omvat het in kaart brengen van onkruiden en onkruidgrootte, middelen kiezen gekoppeld aan een kritische dosering gevolgd door een PPM (Plant Photosynthese Meter of chlorofyl fluorescentiemeter) meting aan gewas en onkruid. Deze meting van de fotosynthese-activiteit geeft op een vroeg moment aan of het onkruid dood gaat of niet en of het gewas schade heeft geleden. Dit alles met de bedoeling om een zo laag mogelijke dosering toe te passen die effectief is tegen onkruid en zacht is voor het gewas.

Voor een goed MLHD advies is spuiten op klein onkruid essentieel. In 2001 waren melganzevoet, zwaluwtong en perzikkruid met zo'n 8 blaadjes aan de grootte kant.

Opvallend dit jaar was dat er enkele percelen voor het spuiten erg vuil waren t.w. akker 21 en 23. De onkruidbedekking was soms wel 100%.

Het bestrijdingseffect op de meest voorkomende soorten als muur, melganzevoet en zwarte nachtschade was goed, de effecten op de grassen en zwaluwtong was matig en munt, haagwinde en varkensgras zijn moeilijk te bestrijden. In 2001 stond er een fors groeiend gewas maïs wat betekend dat de gras onderzaai niet altijd en overal een goede groei vertoonde. Muur kon zich wel ontwikkelen maar de zaadproductie was gering. Op perceel 23 stond eind oktober veel knopkruid. Per 1 m<sup>2</sup> stonden er gemiddeld 56 planten met gemiddeld zo'n 200 zaden.

In 2002 maakte kweekgras een goede toepassing van lage doseringen lastig. Kweekgras kan namelijk pas goed betreden worden bij een wat ontwikkelde vegetatie maar dan zijn andere soorten ook wat groter. Dit laatste is ongunstig voor toepassing van lage doseringen

In 2002 gaf Muur in de maïsstoppel/Italiaansraaigras een lage zaadproductie dan in voorgaande jaren door een sterke concurrentie van een goede ontwikkeling van het maïsgewas.

In 2002 is op een perceel met een hoge bezetting aan gladvingergras voor opkomst (na zaai) een toepassing met Merlin uitgevoerd. Het effect van deze bespuiting kunnen we moeilijk aan geven omdat er geen onbehandeld object was. Wel gaf dit middel naweeën aan opgekomen onkruiden, die meetbaar waren met PPM. Op basis daarvan is de dosering verlaagd.

Door de trage werking van de combinatie Milagro/Callisto werd met een PPM 3 dagen na een bespuiting gewas en onkruid gemeten en vastgesteld dat zonder dat er iets aan gewas en onkruid te zien is de meetwaarden gunstig waren. Een PPM waarde van 70 voor het gewas maïs ( gewas is gezond) en PPM < 20 voor het onkruid (gaan dood). Deze lage doseringen zijn voor het onkruidbestand op De Marke voldoende. De belangrijkste onkruiden als muur, melganzevoet, herderstasje, zwarte nachtschade en hanepoot worden goed bestreden. Daarentegen valt het effect op gladvingergras wat tegen. Komt er kweekgras voor dan moet er voldoende bladmassa zijn voor een goede bestrijding. Dat betekent dat de bespuiting plaats vindt op wat grotere onkruiden en dat de dosering wat hoger moet zijn voor een goed resultaat. De bestrijding van kweekgras valt vaak tegen, er is eerder sprake van onderdrukking.

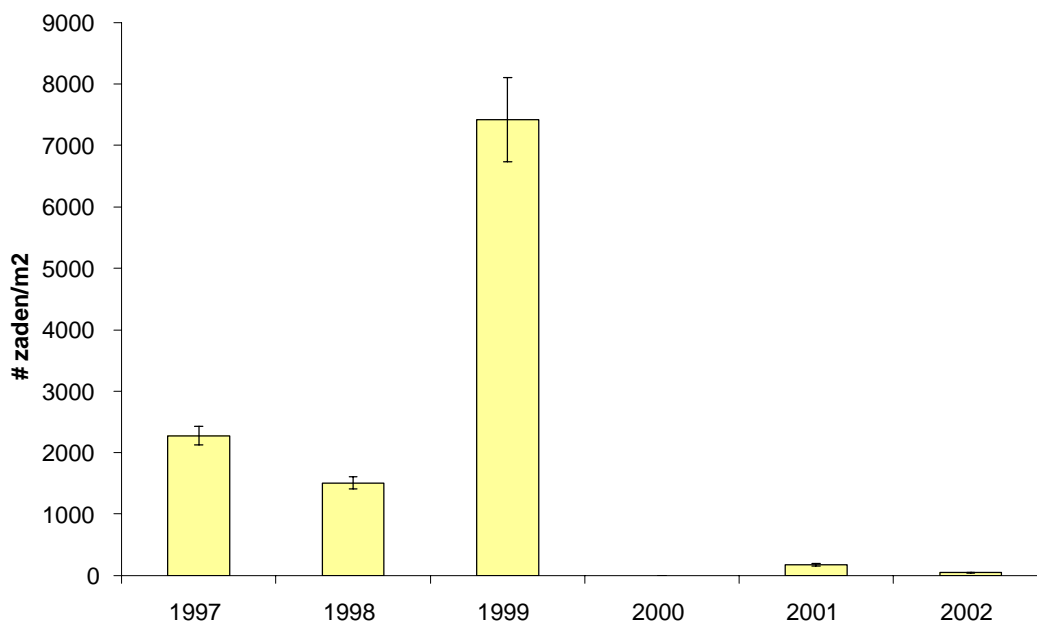
Ontsnapte onkruiden als haagwinde, munt, varkensgras, gladvingergras, kweek en soms zwaluwtong en nakiemers worden mechanisch bestreden tussen de rijen. Begin juli is in de maïs geschoffeld om een zaaibed te maken voor Italiaansraaigras. Een zaaibed maken betekent ook dat onkruiden kunnen kiemen, maar door licht concurrentie wordt dit onderdrukt. Door op deze wijze groenbemesters in te zetten is er geen ruimte om wortelonkruiden in de maïsstoppel aan te pakken. In een goed ontwikkeld maïs perceel is de ontwikkeling van Italiaansraaigras en eventueel onkruiden geringer dan in een matig groeiend gewas. Muur in de gewasrij, ontsnapt aan de mechanische onkruidbestrijding, kan zich na de maïs oogst nog goed ontwikkelen en ondanks de concurrentie van Italiaans raaigras volop zaden geven die na het ploegen in de bouwvoor terecht komen.

Bij de teelt van triticale (een tussenteelt in de vruchtwisseling), wordt in de herfst geploegd en gezaaid. Hierdoor kunnen herfstkiemers zich ontwikkelen. In 2002 was het windhalm die plaatselijk veel voorkwam en veel zaad produceerde. Het "probleem" is opgelost door een tussengewas te kiezen die in het voorjaar wordt gezaaid nl zomergerst/erwt of zomergerst/gras. De vele zwaluwtong die zich hierin ontwikkelde kan in de maïs redelijk met lage doseringen worden bestreden.

In 2002 is wel een probleem opgetreden met de ridderzuring die zich langs het schouwpad goed ontwikkelde en een forse zaadproductie gaf. Er zijn volop kiemplanten geteld in de maïsstoppel of in gras/klaver (na triticale). Deze planten zijn tot ongeveer 15 m vanaf de slootkant gevestigd. Een oplossing hiervoor kan zijn om de vegetatief overblijvende soorten als akkerdistel, akkermelkdistel en ridderzuring op een eerder moment te maaien, zodat er geen zaadproductie kan plaatsvinden.



**Figuur 3.5** Ontwikkeling van muur in snijmaïssteelt op De Marke. N.B. foutenbalken geven de gemiddelde standaardafwijking (SEM) weer



### 3.4 Kosten gewasbescherming in de maïssteelt

In de teelt van maïs vormen de kosten voor gewasbescherming een belangrijk deel van de teeltkosten. Daarom presenteren we hier het verloop in de gemaakte kosten voor gewasbescherming in maïssteelt op De Marke van 1995 t/m 2002.

De mechanische onkruidbestrijding bestaat uit schoffelen en wieden. Het wieden kost De Marke 15-18 euro per ha per bewerking en het schoffelen kost tussen 39 en 45 euro per ha per bewerking. De kostprijs per ha voor schoffelen en wieden is afhankelijk van het aantal keer dat per ha deze handelingen uitgevoerd worden. Zo zijn in 1995 de maïspercelen tweemaal geschoffeld en in 1996 zelfs drie- a vier keer geëgd.

De kosten voor chemische onkruidbestrijding bestaan uit de kosten voor toediening door de loonwerker (het spuiten) en de kosten voor de middelen. Het spuiten kost De Marke 28-29 euro per ha per bespuiting. Vanaf 1998 wordt gemiddeld 1 keer per ha gespoten, in de jaren daarvoor wordt gemiddeld meerdere keren per ha gespoten.

De kosten voor de gebruikte bestrijdingsmiddelen nemen vanaf 1995 toe van 27 euro/ha tot 93 en 90 euro in resp. 2001 en 2002. Het pakket aan middelen dat in recente jaren gebruikt wordt op De Marke is dus fors (3 maal) duurder dan het pakket halverwege jaren '90.

In tabel 3.1 staan de kosten voor mechanische en chemische onkruidbestrijding in de maïssteelt.

**Tabel 3.1** De kosten voor mechanische en chemische gewasbescherming (€/ha) in de maïssteelt op De Marke van 1995 t/m 2002

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Wieden	18	64	36	32	36	22	40	21
Schoffelen	77	37	39	35	38	45	53	40
Spuiten	48	47	60	29	28	28	29	33
Bestrijdingsmiddelen	27	56	87	83	85	86	93	90
Totaal	170	204	222	179	187	181	215	185

Gemiddeld over de jaren is € 193,- besteed aan gewasbescherming op De Marke. De kosten die gemaakt zijn, zijn erg afhankelijk van de omstandigheden. In 1996 en 1997 was door klimatologische omstandigheden relatief veel mechanische en chemische bestrijding nodig om de onkruiddruk tegen te gaan. In 2001 lagen de kosten voor de gewasbescherming op een vergelijkbaar niveau als in 1996 en 1997. In dit teeltjaar veroorzaakte vooral de kosten voor duurdere middelen en meer schoffelen de hoge kosten.

In de praktijk worden de kosten voor gewasbescherming in 2003 begroot op €130,-/ha (€209,- /ha bij ongunstige onkruidsituatie waarin een tweede bespuiting nodig is) (KWIN-V,2002). Dit is opgebouwd uit €18,-/ha voor eggen, €32,-/ha voor het spuiten en €80,-/ha aan middelen. Als we dat vergelijken met de kosten die op De Marke zijn gemaakt in 2002 valt op dat de kosten voor (wied)eggen en spuiten bijna gelijk zijn aan de begrootte kosten uit de KWIN-V. De kosten die aan middelen zijn besteed op De Marke in 2002 zijn €10,-/ha hoger dan de begrootte kosten voor de praktijk. De kosten voor schoffelen (€40,-/ha) bepalen voor het grootste gedeelte het verschil tussen de gemaakte kosten op De Marke en de begrootte kosten volgens KWIN-V. KWIN-V begroot geen kosten voor schoffelen voor snijmaisteelt omdat dit in de praktijk tot nu toe geen gangbare bewerking is.

### 3.5 Vergelijking met praktijk

#### 3.5.1 Gebruik in kg's werkzame stof

In tabel 3.2 vergelijken we het bestrijdingsmiddelengebruik in kg's werkzame stof per ha op De Marke met het landelijke gebruik en het gebruik binnen enkele praktijkprojecten.

In de snijmaisteelt realiseert De Marke een lager gebruik aan bestrijdingsmiddelen dan het landelijk gemiddelde. Ook t.o.v. andere praktijkprojecten gebruikt De Marke over het algemeen minder kg's werkzame stof. Dit geldt met name voor de periode tót 2000. Daarna zien we dat het gebruik in de andere praktijkprojecten en ook het landelijke gemiddelde sterk daalt. Verklaring hiervoor is de cross-compliance regeling voor de maisteelt die in 2000 van kracht werd en het verbod op de toepassing van een aantal milieubelastende middelen. De ontwikkeling in de gewasbeschermingsmiddelen is sterk gericht op minder milieubelastende middelen. In de periode vanaf 2000 is daardoor het verschil tussen De Marke en de andere praktijkprojecten en het landelijk gemiddelde geringer.

Voor grasland kunnen we slechts een vergelijking maken met resultaten van Koeien & Kansen. Ook hier blijkt dat vooral in de eerste jaren het gebruik op De Marke lager is. In 2000 is het hoger en in 2002 gelijk.

**Tabel 3.2** Het bestrijdingsmiddelengebruik (kg's ws/ha) op De Marke in vergelijking met ander projecten en het landelijk gemiddelde

	1998	1999	2000	2001	2002
<b>Snijmaisteelt</b>					
De Marke	0,7	0,6	0,6	0,3	0,3
Koeien & Kansen (Boer & Kool, 2003) <sup>1</sup>	1,8	1,0	0,6	0,6	0,5
waarvan op zandgrond <sup>2</sup>	1,3	1,1	0,5	0,6	0,6
Landelijk gemiddelde (CBS, 2002)	2,0		0,8		
't Riestlaand (Katalysator, 2001)	1,2	0,9	0,5	0,3	
Stimuleringsproject N-Brabant (ZLTO, 1998)	1,2				
Schoon Water, Waalwijk (Van der Wal ea, 2003)			0,4	0,4	0,3
Schoon Water, Budel (Van der Wal ea, 2003)			0,7	0,7	0,7
<b>Grasland</b>					
De Marke	0,11	0,11	0,29	0	0,08
Koeien & Kansen (Boer & Kool, 2003) <sup>1</sup>	0,18	0,19	0,12	0,07	0,08

<sup>1</sup> 17 bedrijven verspreid over klei-, veen-, löss- en zandgrond

<sup>2</sup> 9 Koeien & Kansen bedrijven gelegen op zand. Exclusief een biologische K&K deelnemer op zandgrond die geheel zonder chemische middelen snijmais teelt.

### 3.5.2 Milieubelasting

Voor de milieubelasting door het gebruik van bestrijdingsmiddelen hebben we beschikking over gegevens van de snijmaisteelt uit Koeien & Kansen (Boer en Kool, 2003) en het project Schoon Water (van der Wal ea, 2003).

In Koeien & Kansen is het aantal bespuitingen dat de normen voor milieubelasting overschreed gemonitord. In 1998 overschreed gemiddeld per K&K-bedrijf ongeveer de helft van de uitgevoerde bespuitingen de norm voor bodemleven en grondwater. In 2000 is dit afgenomen tot  $\pm$  5-10%. In de jaren 2001 en 2002 neemt het aantal té milieubelastende bespuitingen voor bodemleven binnen K&K weer toe tot rond de 20%. Het aantal té milieubelastende bespuitingen voor grondwater blijft rond de 5% liggen.

Dit alles is afhankelijk van de middelenkeuze. Voor 2000 zijn binnen K&K sterk vervuilende middelen gebruikt zoals Atrazin en Laddok die een (té) hoge milieubelasting geven. Deze middelen zijn niet gebruikt op De Marke. Na 2000 zijn deze en andere sterk milieubelastende middelen verboden geworden. De stijging van het aantal té milieubelastende bespuitingen voor bodemleven na 2000 is binnen K&K vooral toe te schrijven aan het toegenomen gebruik van Lido. Dit middel is in '96 en '97 ook op De Marke toegepast en zorgde toen ook voor normoverschrijdingen voor het bodemleven. Na die jaren is het echter met succes niet meer toegepast. Binnen K&K zien we ook dat enkele veehouders in staat zijn om zonder het gebruik van Lido (en andere té schadelijke middelen) snijmaïs te telen.

De totale milieubelasting voor het grondwater over het gehele groeiseizoen is voor alle teeltseizoenen vanaf 1993 onder de norm van 500 mbp (zie figuur 3.4). Als we dat vergelijken met de totale milieubelasting voor grondwater in Koeien & Kansen valt op dat in dit project vóór 2000 hier een ruime overschrijding van de norm plaatsvond. Vanaf 2000 ligt het gemiddelde echter rond het niveau van De Marke en dus ook ruim onder die norm.

In het project Schoon Water is de gemiddelde milieubelasting van het grondwater voor het gehele groeiseizoen gedaald van 379 mbp in 2000 tot 22 mbp in 2002 voor Waalwijk en van 700 mbp in 2000 tot 412 mbp in 2002 voor Budel. De grondsoort is in beide gebieden in dit project zandgrond en daarmee goed vergelijkbaar met De Marke. De Marke realiseert een milieubelasting van het grondwater die tussen de resultaten van deze twee regio's binnen 'Schoon Water' ligt.

Een zelfde patroon zien we in het landelijke beeld van de totale milieubelasting van het grondwater. In 1998 is dit nog gemiddeld 973 mbp maar in 2000 is dit al gezakt naar 82 mbp (CBS 2002). Deze sterke verbetering in de praktijk is toe te schrijven aan het verbod op sterk vervuilende middelen en de cross-compliance regeling.

## 4 Discussie

### Gras

Op het blijvend grasland op De Marke zijn chemische bestrijdingsmiddelen ingezet om probleemonkruiden zoals paardebloem en ridderzuring te bestrijden. Deze onkruiden kunnen ook met de hand worden verwijderd maar dit vergt veel arbeid. Op De Marke is er daarom voor gekozen om deze onkruiden chemisch te bestrijden.

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen op het blijvende grasland op De Marke is zodanig laag dat het ruimschoots binnen de norm voor kg's werkzame stof/ha blijft. Ook de werkelijke milieubelasting is gering. Slechts één bespuiting (MCPA in 2000) in de periode 1993 t/m 2002 scoorde een milieubelasting gelijk aan de norm voor belasting van het grondwater.

Het gebruik van klaver in het grasland levert een complicatie bij de bestrijding van paardebloem omdat de geadviseerde dosering voor paardebloem ook fataal is voor klaver. Daarom moet in een gras-klaverweide met een lagere dosering tegen paardebloem worden gespoten. Hierdoor is de bestrijding van paardebloem matig. Bij de graslandvernieuwing van blijvend grasland is het middel Roundup toegepast om het gras dood te spuiten. Dit middel heeft echter een zeer lage milieubelasting.

Het grasland in wisselbouw levert geen tot weinig probleemonkruiden op en hier is geen chemische bestrijding nodig.

### Maïs

Op De Marke wordt een combinatie van mechanische en chemische bestrijding ingezet met als doel onkruidbestrijding met een zo laag mogelijk gebruik van chemische middelen. In de loop van de onderzoeksperiode is door veranderd inzicht en omstandigheden de inzet van mechanische en chemische bestrijding gewijzigd. Zo bleek de effectiviteit van de rijenspuit en de milieuwinst t.o.v. volvelds spuiten gering en is gekozen voor volvelds spuiten. Verder is door nieuwe middelen de noodzaak voor het wieden na opkomst weggenomen.

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen op De Marke voldoet op één jaar na ruim aan de norm voor kg's werkzame stof. Sinds 1999 zijn alle bespuitingen in de snijmaïs binnen de normen voor milieubelasting gebleven. In de periode daarvoor gaven vooral bespuitingen met Gardoprim, Lido, Lentagran en Titus een te hoge milieubelasting. Gardoprim voor het bodemleven, Lentagran en Titus voor het grondwater en Lido voor zowel bodemleven als grondwater.

We zien dat de milieubelasting met het gebruik van bestrijdingsmiddelen op De Marke geringer is dan op praktijkbedrijven. Na 2000 is dit verschil afgenomen omdat de praktijk minder middelen en 'schonere' middelen is gaan gebruiken. De afname in het middelengebruik komt waarschijnlijk vooral door de cross-compliance regeling en het weglaten van vervuilende middelen komt door verboden op het gebruik van sterk vervuilende middelen (zoals Atrazin). We zien echter dat in de praktijk nog steeds middelen worden gebruikt die té milieubelastend zijn zoals Lido, terwijl op De Marke al jaren wordt gewerkt zonder deze té milieubelastende middelen.

De praktijk zal, net als De Marke, gericht 'schonere' middelen moeten kiezen wil het kunnen voldoen aan de milieunormen. Een goede effectieve mix van middelen die al met succes wordt toegepast en geadviseerd binnen het project 'Schoon Water' (Van der Wal ea, 2003) is Frontier Optima + Milagro/Samson + Mikado. Met dit pakket kan ruimschoots worden voldaan aan de milieueisen. Bij het gebruik van Frontier Optima moet gelden wel verplichtingen voor een teeltvrije zone en driftarme spuitdoppen.

Het gekozen middelenpakket in combinatie met wieden en schoffelen gaat de onkruiddruk afdoende tegen. De milieubewuste gewasbescherming op De Marke heeft wel een hoge kostprijs. De kosten voor het pakket middelen verdrievoudigen in 2002 t.o.v. halverwege jaren '90. De kosten voor spuiten nemen af na de overstap van rijenspuit naar volvelds spuiten. De kosten voor de gewasbescherming op De Marke zijn hoger dan de praktijk. Dit komt hoofdzakelijk door het schoffelen wat in de praktijk vaak niet wordt toegepast. Het middelenpakket wat op De Marke wordt gebruikt is slechts € 10,- per ha duurder dan het gangbare middelengebruik. Dit is slechts een kleine drempel voor de praktijk om over te stappen op een milieubewuster pakket van middelen. Het uitvoeren van meer bewerkingen wieden en schoffelen zal voor de praktijk een hogere drempel zijn.

In 2001 en 2002 is een zo laag mogelijke dosering van middelen toegediend. Deze methode bleek goed te werken. Enkele dagen na een toediening met een kritische lage dosering leek het onkruid op het oog onvoldoende bestreden maar met de PPM meter bleek dat het onkruid toch voldoende bestreden was en het gewas niet te lijden had gehad van het middelgebruik.

Deze methode is al toepasbaar voor de praktijk. De fluorescentiemeter (PPM) is al verkrijgbaar en kan bijv. door de loonwerker worden toegepast. Onbekend is op welke schaal de PPM al in de praktijk wordt toegepast. Uit de provincie Utrecht is een voorbeeld bekend van een loonbedrijf dat aanbiedt om voor €40 per perceel een lage dosering te adviseren en de effectiviteit van de behandeling te meten met behulp van een PPM meter (De kosten voor een dergelijke meter zijn €1500 - €3000). Het in kaart brengen van de onkruiden en het effect meten kost ongeveer een uur per perceel. In het project Schoon Water is de meter gebruikt en leverde daar ook een besparing in middelgebruik op. In dat project worden de kosten voor deze maatregel ingeschat op €16,- per ha (Van der Wal e.a., 2003). Uit de resultaten van onderzoek in Zuid-Holland (Anonymus, 1999B) en Winterswijk (Kempenaar en Uffing, 2001) blijkt dat er met behulp van de MLHD-methode zo'n 30% minder middel is toegepast en met de lage doseringen geen schade aan het gewas is vastgesteld.

Vanuit de doelstellingen van De Marke is een verdergaande reductie in het gebruik van systeemvreemde stoffen zoals gewasbeschermingsmiddelen gewenst. De Marke heeft de afgelopen jaren een laag gebruik van bestrijdingsmiddelen en minimale milieubelasting gerealiseerd. Als verdergaande doelstelling is het relevant na te gaan of het geheel achterwege laten van chemische gewasbescherming haalbaar is. Daarbij spelen een aantal overwegingen. De kosten voor gewasbescherming en het energieverbruik zullen toenemen. Het spuiten met 0,3 kg ws/ha kost namelijk minder energie aan diesel en productie van bestrijdingsmiddelen dan 1 maal schoffelen (Mombarg e.a., 2003). Dit terwijl het minimaliseren van energiegebruik ook een doelstelling van De Marke is. Verder is de onkruiddruk op de meeste percelen van De Marke redelijk hoog wat volledige mechanische bestrijding bemoeilijkt. Daarnaast ben je bij inzet van alleen mechanische bestrijding als bedrijf sterk afhankelijk van het weer; dit betekent dat je hier met de inzet van arbeid op moet anticiperen. De Marke kan in ieder geval op de relatief schone percelen starten met het geheel chemievrij bestrijden van onkruiden. De extra kosten en energievraag daarvan kunnen in beeld gebracht worden. Daarbij zullen we ook ervaring opdoen in het anticiperen op de afhankelijkheid van weersomstandigheden. Voor situaties waarbij de onkruiddruk toch uit de hand loopt kan de inzet van chemische middelen achter de hand worden gehouden om te corrigeren. De ervaringen met deze volledig mechanische bestrijding kunnen gebruikt worden om de techniek voor mechanische bestrijding verder te ontwikkelen.

### **Voederbieten**

Van 1993 t/m 1995 zijn op De Marke voederbieten geteeld. In deze teelt bleek mechanische onkruidbestrijding zeer moeilijk en is overgestapt naar een volledig chemische onkruidbestrijding. Daardoor lag het middelengebruik hoog en gaf dat in sommige gevallen een té hoge milieubelasting voor grondwater en bodemleven.

### **Triticale**

De teelt van triticale (vanaf 2000 op De Marke en wordt toegepast als GPS) blijkt op De Marke goed mogelijk zonder mechanische of chemische onkruidbestrijding of gewasbescherming. Daarmee is triticale voor het vervullen van de gewasbeschermingsdoelstellingen een gunstig gewas. Naast deze doelstellingen gelden natuurlijk meer aspecten of een gewas milieukundig (bijv. nitraatuitspoeling) en bedrijfsmatig (opbrengst, kosten, inpassing in rantsoen) gunstig zijn.

## 5 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk beschrijven we de conclusies die we uit deze studie kunnen trekken. Aanbevelingen naar aanleiding van deze resultaten geven we in *cursief* weer.

### Gras

Grasland in wisselbouw is wat betreft gewasbescherming gunstiger dan blijvend grasland omdat chemische onkruidbestrijding niet nodig is.

In het blijvend grasland op De Marke is gewasbescherming nodig om probleemkruiden tegen te gaan. Op De Marke is handmatige bestrijding wegens de hoge arbeidsbehoefte geen optie. Daarom is gekozen voor chemische bestrijding van onkruiden in het blijvend grasland.

De chemische bestrijding van probleemkruiden in blijvend grasland op De Marke vindt plaats binnen de normen voor kg's werkzame stof per ha en de milieunormen.

Het gebruik van klaver in grasland beperkt gedeeltelijk de inzetmogelijkheden van chemische bestrijdingsmiddelen. Hierdoor kan de bestrijding van probleemkruiden slechter uitvallen dan gewenst.

### Maïs

De resultaten van De Marke geven aan dat de teelt van snijmais met een gebruik van bestrijdingsmiddelen binnen de norm voor kg's werkzame stof en de milieunormen goed mogelijk is.

Milieubelastende middelen die nu in sommige gevallen nog in de praktijk worden toegepast (bijv. Lido) zijn op De Marke met succes door ander niet vervuilende middelen vervangen.

De toepassing van MHLD maakt het gebruik van lage doseringen van middelen mogelijk. De benodigde PPM meter is reeds beschikbaar voor de praktijk en wordt plaatselijk al toegepast.

De kosten voor de milieubewuste gewasbescherming op De Marke kost vooral door de extra bewerking schoffelen meer dan in de praktijk. Het 'schone' pakket middelen kost slechts €10,-/ha (12,5%) meer dan het gangbare pakket aan middelen.

*Het doel voor De Marke is om verder te gaan in het terugdringen van bestrijdingsmiddelengebruik. We voldoen nu al enige jaren ruimschoots aan de gestelde doelen. Op De Marke streven we verdere reductie na. Daarvoor onderzoeken we de perspectieven voor een teelt van snijmais zonder het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Op de relatief schonere percelen laten we chemische bestrijding achterweg en gaan gevolgen voor kosten, energie en arbeid monitoren.*

### Triticale

Triticale is een gewas dat zonder chemische en mechanische onkruidbestrijding geteeld kan worden.

## Bijlagen

### Bijlage 1: Overzicht bewerkingen onkruidbestrijding maïs

**Tabel B1.1** Gemiddeld aantal uitgevoerde bewerkingen ten behoeve van onkruidbestrijding in de maïsteelt 1993 t/m 2002

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Wiedeggen voor opkomst	2.0	2.1	1.0	3.4	2.0	1.7	2.0	1.2	2.2	1.4
Wiedeggen na opkomst	0.6									
Schoffelen	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	0.9	1.1	1.0	1.2	1.0
Rijenbespuiting	1.6	1.2	1.3	0.7						
Volveldsbespuiting			0.2	0.7	2.0	1.0	1.0	1.0	1.1	0.9

**Bijlage 2: Middelengebruik****Tabel B 2.1** De totale en bespoten oppervlakte (ha) per gewas op De Marke van 1993 t/m 2002

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>Totale bedrijfsoppervlakte</b>										
Grasland	30,7	35,0	34,2	29,2	26,3	31,5	31,9	30,8	30,2	31,9
Mais	18,9	17,2	16,2	27,3	31,4	25,4	18,0	18,2	16,9	14,6
Voederbieten	6,1	4,4	4,0	0	0	0	0	0	0	0
Triticale	0	0	0	0	0	0	0	5,9	7,8	8,4
Totale bedrijfs- oppervlakte	55,7	56,6	54,4	56,5	57,7	56,9	49,9	54,9	54,8	54,8
<b>Bespoten oppervlak</b>										
Grasland	2,1	0	3,4	9,1	2,9	1,3	2,7	7,3	0	3,5
Mais	18,9	17,2	16,2	27,3	31,4	25,4	18,0	18,2	16,9	14,6
Voederbieten	6,1	4,4	4,0	0	0	0	0	0	0	0
Triticale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabel B2.2** De doseringen (kg of l/ha bespoten areaal) voor de gebruikte bestrijdingsmiddelen op grasland op De Marke tussen 1993 en 2002

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
2,4-D Amine	1,50		0,88	1,24	3,0		2,5	1,5		1,5
				1,29						
				2,58						
MCPA				1,49				2,0		
Roundup				4,06		5,00		5,0		
Starane								1,5		



**Tabel B2.3** De doseringen voor de gebruikte bestrijdingsmiddelen op maïsland op De Marke tussen 1993 en 2002

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Banvel								0,30	0,30	
Bropyr						1,00	0,75	0,75	0,25	0,33
							1,00		0,38	0,75
Callisto									1,00	0,33
										0,66
										0,67
										0,75
										1,00
Gardoprim	0,30	0,60	0,36	0,51	0,50					
		0,65	0,53	0,64	1,00					
		0,70		0,65						
		0,75		1,00						
				1,50						
Gramoxone	0,80									
Lentagran	0,80	1,00	0,40	0,51	0,36					
	1,30			0,73	0,50					
				1,50	0,75					
					1,00					
Lido SC				1,00	1,00					
				1,05						
Litarol	0,70	0,60	0,31	0,50	0,25					0,33
		0,70	0,38	0,64	0,50					
			0,53	0,65						
			0,59							
			0,87							
Merlin										0,1
Mikado					1,00	1,00	0,75	0,75	0,75	
							1,00			
Milagro/Samson								0,72	1,00	0,33
								1,00		0,66
										0,67
										1,00
Parathion		1,85								
Reglone	0,70									
Roundup			4,25	4,26	4,00		4,00			
			4,35				5,00			
Stomp	0,60									
Titus				0,01	0,03	0,03				
				0,03						

**Tabel B2.4** De doseringen voor de gebruikte bestrijdingsmiddelen voor de voederbieten op De Marke voor 1993 t/m 1995

	1993	1994	1995
Betanal	0,50	0,50	0,50
	0,80	0,75	0,76
	1,20		0,77
	2,00		
Focus-plus			0,31
Goltix	0,50	0,50	0,50
	0,70	0,75	0,76
	0,80		0,77
	2,00		
Moxilline	0,60		
	1,50		
Oliocin	0,50	0,50	0,50
	0,70	0,75	0,76
	0,80		0,77
Parathion		1,00	1,05
			2,62
Targa	1,30	0,50	0,50
	3,00		0,51
Tramat	0,50	0,50	0,50
	0,80	0,75	0,76
			0,77

**Tabel B2.5** De milieubelastingspunten (mbp 's) en gehalte werkzame stof (ws) per kg of per liter van de toegepaste bestrijdingsmiddelen in gras op De Marke van 1993 t/m 2001 (volgens milieumeetlat van september 2002)

	mbp's (bij 1 kg of l/ha)		werkzame stof (kg/kg of l)
	bodemleven	Grondwater*	
2,4-D Amine	4	0/1*	0,50
MCPA	0	50	0,50
Roundup	3	0	0,36
Starane	11	1/14*	0,20

\* mbp's grondwater afhankelijk gelden voor bespuitingstijdstip in het voorjaar/zomer t/m 31 augustus, vanaf 1 september kunnen andere mbp's gelden. 2,4 D-Amine en Starane zijn beide eenmaal tussen 1993 en 2002 na 1 september gebruikt. Daarvoor geldt resp. 1 en 14 mbp bij 1 kg of l/ha).

**Tabel B2.6** De milieubelastingspunten (mbp's) en gehalte werkzame stof (ws) per kg of per liter van de toegepaste bestrijdingsmiddelen in maïs op De Marke van 1993 t/m 2002 (volgens milieumeetlat van september 2002)

	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/Samson	0	24	0,04
Parathion	79	0	0,25
Reglone	150	0	0,20
Roundup	0	0*	0,36
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 maïspcelen is slechts eenmaal Roundup na 1 september gebruikt. In dat geval heeft dit middel ook 0 mbp's grondwater.

**Tabel B2.7** De milieubelastingspunten (mbp's) en gehalte werkzame stof (ws) per kg of per liter van de toegepaste bestrijdingsmiddelen in voederbieten op De Marke van 1993 t/m 1995 (volgens milieumeetlat van september 2002)

	mbp's (bij 1 kg of l/ha)		werkzame stof (kg/kg of l)
	bodemleven	grondwater	
Betanal	12	1	0,157
Focus-plus	0	10	0,100
Goltix	2	1	0,255
Moxilline	0	0	0,309
Oliocin	0	0	0,850
Parathion	79	0	0,250
Targa	0	0	0,100
Tramat	9	80	0,200

**Bijlage 3: Uitgebreid middelengebruik in kg's werkzame stof****Tabel B3.1** Het gebruik van bestrijdingsmiddelen voor de verschillende teelten op De Marke in kg's werkzame stof per ha

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Gras bespoten areaal	0,75	0	0,44	0,95	1,50	2,65	1,25	1,21	0	0,75
Gras totaal areaal	0,05	0	0,04	0,29	0,16	0,11	0,11	0,29	0	0,08
Mais	0,75	0,7	0,58	0,67	1,05	0,7	0,58	0,57	0,28	0,31
Voederbieten	4,84	3,53	5,64							
Triticale								0	0	0

**Bijlage 4: Uitgebreid middelengebruik in mbp's****BODEMLEVEN****Voor gras in 1993 t/m 2002 geen normoverschrijdende bespuitingen****Maïs:****Tabel B4.1** De bespuitingen van middelen in de maïsteelt op De Marke die boven de norm uitkomen van 100 mbp's voor bodemleven

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Gardoprim	510	1020	612	867	850					
	850	1105	901	1088	1700					
		1190		1105						
		1275		1244						
				1700						
				2550						
Gramoxone	120									
Lido SC				860	860					
				903						
Parathion		146								
Reglone	105									

**Voederbieten:****Tabel B4.2** De bespuitingen van middelen in de voederbietenteelt op De Marke die boven de norm uitkomen van 100 mbp's voor bodemleven

	1993	1994	1995
Parathion			207

**GRONDWATER****Tabel B4.3** De toegediende middelen in de grasteelt op De Marke die boven de norm uitkomen van 100 mbp's per jaar per middel voor grondwater

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
MCPA								100		

**Tabel B4.4** De toegediende middelen in de maïsteelt op De Marke die boven de norm uitkomen van 100 mbp's per jaar per middel voor grondwater

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Lentagran	104	130		195						
	169									
Titus				174	174	174				
Lido SC					110 <sup>1</sup>					

<sup>1</sup> = twee bespuitingen Lido á 1 kg/ha op hetzelfde perceel dus 2 \* 55 = 11 MBP grondwater

**Tabel B4.5** De toegediende middelen in de voederbietenteelt op De Marke die boven de norm uitkomen van 100 mbp's per jaar per middel voor grondwater

	1993	1994	1995
Tramat		140 <sup>1</sup>	180 <sup>2</sup> 241 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> = drie bespuitingen (2\* 0,5 en 1\* 0,75 k/ha) Trammat op hetzelfde perceel op verschillende tijdstippen, dus 40+40+60= 140 mbp grondwater.

<sup>2</sup> = vier bespuitingen (3\* 0,5 en 1\* 0,75 k/ha) Trammat op hetzelfde perceel op verschillende tijdstippen, dus 40+40+40+60= 180 mbp grondwater.

<sup>3</sup> = vijf bespuitingen (3\* 0,5 en 1\* 0,60 en 1\* 0,61 k/ha) Trammat op hetzelfde perceel op verschillende tijdstippen, dus 40+40+40+60+ 61= 241 mbp grondwater.

**Tabel B4.6** De totale milieubelasting (in mbp's) voor grondwater over alle bespuitingen per jaar per teelt op De Marke. De norm is 500 mbp's

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Grasland	3	0	2	0	8	0	5	20	0	0
Mais	159	41	26	120	248	104	75	81	41	50
Voederbieten	5	4	7							

**Bijlage 5: Kenmerken van de meest gebruikte bestrijdingsmiddelen in mais**

<b>Banvel</b>	een sterk toevoegproduct tegen uitslaande melde, veelknopigen en met name haagwinde; mais moet groen zijn; niet toegestaan in grondwaterbeschermingsgebieden
<b>Bropyr</b>	sterk product op breedbladige onkruiden; heeft alleen contactwerking
<b>Callisto</b>	vnl. contactwerking tegen hanepoot, bloedgierst en diverse breedbladige onkruiden; iets bodemwerking tegen nakiemers
<b>Gardoprim</b>	middel tegen dicotyle onkruiden
<b>Lentagran</b>	contactherbicide; werkzaam tegen de meeste éénjarige breedbladigen zoals zwarte nachtschade, melganzevoet, knopkruid, papegaaiekruid en bingelkruid.
<b>Lido SC</b>	te gebruiken als toevoegmiddel aan Mikado, Callisto of Milagro/Samson
<b>Litarol</b>	een sterk toevoegproduct tegen o.a. veelknopigen, uitstaande melde, akkerviooltje en kleine brandnetel; toepassen op een droog gewas
<b>Merlin</b>	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
<b>Mikado</b>	vnl. contactwerking tegen hanepoot, bloedgierst en diverse breedbladige onkruiden; lichte bodemwerking tegen nakiemers
<b>Milagro/Samson</b>	alleen contactwerking; gevoelig zijn o.a. groene naalbaar, kransnaalbaar, hanepoot, kweek, straatgras en diverse breedbladige onkruiden
<b>Titus</b>	gevoelig is hanepoot (geen gladvingergras); ras en temperatuurgevoelig; kan ook in later stadium hanepoot nog bestrijden

**Bijlage 6: Onkruidtellingen in maisland****Tabel B6.1** Gebruikte afkortingen in tabellen B6A.1 t/m B6F.3 voor de verschillende onkruidsoorten

<b>Afkorting</b>	<b>Wetenschappelijke naam</b>	<b>Nederlandse naam</b>
CAPBU	<i>Capsella bursa</i>	herderstasje
CAGSE	<i>Calystegia sepium</i>	haagwinde
CHEAL	<i>Chenopodium album</i>	melganzevoet
DIGIS	<i>Digitaria ischaemum</i>	gladvingergras
ECHCR	<i>Echinochloa crus-gali</i>	hanepoot
ELYRE	<i>Elymus repens</i>	kweek
GALTE	<i>Galeopsis tetrahit</i>	hennepnetel
GASPA	<i>Galinsoga parviflora</i>	knopkruid
GERMO	<i>Geranium molle</i>	zachte ooievaarsbek
GERPR	<i>Geranium pratense</i>	beemd ooievaarsbek
LAMPU	<i>Lamium purpureum</i>	paarse dovenetel
MATSS	<i>Matricaria species</i>	kamille
MENAR	<i>Mentha arvensis</i>	akkerment
POLPE	<i>Polygonum persicaria</i>	perzikkruid
POAAN	<i>Poa annua</i>	straatgras
POLAV	<i>Polygonum aviculare</i>	varkensgras
POLCO	<i>Polygonum convolvulus</i>	zwaluwtong
POLSS	<i>Polygonum species</i>	duizendknoop
RUMOB	<i>Rumex obtusifolius</i>	ridderzuring
SETVI	<i>Setaria viridis</i>	groene naalbaar
SENVU	<i>Senecio vulgare</i>	klein kruiskruid
SOLNI	<i>Solanum nigrum</i>	zwarte nachtschade
SPEAR	<i>Spergula arvensis</i>	spurrie
STEME	<i>Stellaria media</i>	muur
TAROF	<i>Taraxacum officinale</i>	paardebloem
TRIREF	<i>Trifolium repens</i>	witte klaver
URTUR	<i>Urtica urens</i>	kleine brandnetel
VIOAR	<i>Viola arvensis</i>	akkerviooltje



## Bijlage 6A: Onkruidtellingen 1997

Tabel B6A.1 Aantal onkruiden per soort per 10 m2 per maisperceel voor bespuiting, 24 juni 1997

Perceel	bed % onkruid	POAAN	ECHCR	POLAV	DIGIS	CHEAL	STEME	SOLNI	ELYRE	POLCO	TRIRE	POLPE	GERMO	VIOAR	RUMOB
5	15	307	147	5	53		13		3		8	3	3	13	5
4	10	104	104	11	69	3	3		5					3	
3	2,5		43	13	3	3						3	3		11
16	2,5	5	35		3										
V1	12,5	414		19		3	35				5				
17	7,5	350	13	13			16		27		5				
20	2,5	147	13			13	3	8	53	10	43				
21	7,5	37	77	40	13	11		21	3						
22	5		10	3	29			11							
V2	10	51	27	5	16		3	3			5		3		
V3	12,5	59	27	13			3	3						5	3
13	2	158				13	13				16				
K1	5	21			158										
K2	15	8			323		3	235	3				11		

Tabel B6A.2 Aantal onkruiden per soort per 10 m2 per maisperceel na bespuiting, 15 augustus 1997

Perceel	bed % onkruid	SOLNI	STEME	CHEAL	ECHCR	POAAN	DIGIS	POLPE	CAPBU	TAROF	ELYRE	POLAV	GERMO	TRIRE	VIOAR	RUMOB
5	10,5	75	35	24			16			13				19		19
4	7,6															
3	1	5	3	50	8			3								
16	0,5		104			13	13			3						
V1	0,5	5	80			3				5						
17	0,5		56	5	3	19			16	3		5		3		
20	2	3	19	158		8	3		51				61			
21	3,5	3	8				11		3			5		3		
22	1,5	37	8				37					3		2		
V2	0,5		19	35	8	3		3	24		3		3			
V3	0,5	19	13													
13	2		93	115										2	3	
K1	0,5	24	40	3			16		3						3	13
K2	10	5	5		69		112				53	70				

**Bijlage 6B: Onkruidtellingen 1998****Tabel B6B.1** Aantal onkruiden per soort per 10 m<sup>2</sup> per maisperceel voor bespuiting, 28 mei 1998

Perceel	onkruid bed %	POAAN	STEME	CHEAL	VIOAR	TRIRE	ECHCR	SOLNI	URTUR	GERMO	POLCO
1	1	460	26	18	3	3		6			
5	10	450	32	15		4	18	18	3	21	
22	1	51	13	10		13	10	13		3	
16	5	65	13	14			48	3			
17	5	307	8	24		37		3			
12	5	352	54	11	3		18	14		3	
13	5	243	43	23	5	9	6	4		11	
20	5	155	10	15		11		4		112	
19	10	19	13	24		3	110	4			13

**Tabel B6B.2** Aantal onkruiden per soort per 10 m<sup>2</sup> per maisperceel na bespuiting, 11 juni 1998

Perceel	onkruid bed %	POAAN	STEME	VIOAR	TRIRE	CHEAL	ECHCR	SOLNI	GERMO	POLCO
1	<1	410	2	3	3					
5	2,5	325	12		3	1	4	8		
22	<1	35	3		13			4	3	
16	1	50	5				12	3		
17	1	240	8					3		
12	<1	328	14	3			5	11	3	
13	<1	213	21	5	9	1			11	
20	1	135	8		11	5				10
19	<1	50	3		13			14	3	

**Bijlage 6C: Onkruidtellingen 1999****Tabel B6C.1** Aantal onkruiden per soort per 10 m2 per maisperceel voor bespuiting, 31 mei 1999

Perceel	onkruid	CHEAL	STEME	ECHCR	SOLNI	POAAN	CAPBU	VIOAR	POLCO	POLPE	URTUR	LAMPU	POLAV	RUMOB	SPEAR	MATSS	GERMO	TRIRE
1	10	90	195	40	175		125	70	5		80		180			5		10
2	30	1250	25	105	220		55	110									15	
3	10	185	55					30		55								
4	15	215	400	620	20	490	15	20					10	15				20
10	2,5	5	60	15	65	170	40			35	5		15		5	10	5	5
11	20	630	65	20	10	145	45	30	20	5			50					
16	5	85	580	190	10		5	45									5	
19	20	30	515	325	780	735	5			10	5	5	20					
21	30	1110	80	65	20	372			5	10	10		5		10			
22	10	20	205	70	440	15	10				5							

**Tabel B6C.2** Aantal onkruiden per soort per 10 m2 per maisperceel na bespuiting, 21 juni 1999

Perceel	onkruid	POAAN	ECHCR	SOLNI	STEME	CHEAL	ELYRE	POLAV	URTUR	GERMO	TRIRE	VIOAR	SPEAR	SETVI
1	0,1		7											
2	0,2		17				33		7				3	3
3	0,5	7	62											
4	5	141	234		8						5		3	
10	2,5	176	29				11	3		5				
11	5	170					3	3		16	3			
16	3	30	74					3				3	29	
19	10	813	13					4						
21	0,1	27	5	11			5			16				
22	0,2	156	27	5	3		3						3	

## Bijlage 6D: Onkruidtellingen 2000

Tabel B6D.1 Aantal onkruiden per soort per 10 m2 per maisperceel voor bespuiting, 23 mei 2000

Perceel onkruid	bed %	CHEAL	SOLNI	STEME	URTUR	SETVI	ECHCR	POLCO	CAPBU	POLPE	GASPA	LAMPU	POLAV	ELYRE	GERMO	VIOAR	CAGSE	MENAR	MATSS
1	7,5	16	69	43	37		51	8	69				202		3	40			3
2	20	880	266	24		61	27		29							35			
6	5	37	128	3	157				33										
7	12,5	475	664	4	4			53	18	26			9						
10	2	5	40	96	11		24	8	37	11		3	11			3			
11	5	223		27				5	11	5		11	19			3			
21	20	910	123				18	35	13	9		13							
22	5	24	499	24				2		22		7	4			81			2
23	35	210	466	32	21		106	5	122	122	404	3		5		51	13	3	

Tabel B6D.2 Aantal onkruiden per soort per 10 m2 per maisperceel na bespuiting, 19 juni 2000

Perceel onkruid	bed %	POAAN	DIGIS	ECHCR	CAGSE	ELYRE	MENAR	VIOAR	POLAV	URTUR	GERMO	TRIRE	TAROF	SETVI	GASPA
1	1	1		9				1	1		1	5			
2	1			29							3				
7	5	44		18	21				1	1			1		
6	1	5		1		3			3		4				
10	5	22		1		17					1			4	
11	1	5		1		12									
21	5	133		11		13					5				
22	2	51	4	8								1			
23	5	72		13	12	8	19	13							5

## Bijlage 6E: Onkruidtellingen 2001

**Tabel B6E.1** Aantal onkruiden per soort per 10 m<sup>2</sup> per maisperceel voor bespuiting, eind mei 2001

Perceel	onkruid	CHEAL	SOLNI	STEME	URTUR	DIGIS	ECHCR	POLCO	CAPBU	POLPE	GASPA	LAMPU	POLAV	ELYRE	GERMO	VIOAR	CAGSE	MENAR	POLSS	
21	25	932	48	56		20	8	8	8	4		12	8	12	4					
23	30	256	384	16	152	8	44	8	8	28	664	12	4				12	376		
K1	2,5	64	196	4		12		4					8							
K2	20	24	472	4	4	32	12							64						
6	5	224	112	64	104		4	8	8	12		44	28		8					20
18	5		540	8		240	32													
7	10	300		28		28		96	8	20		16	40		12					
2	7,5	280	72			20	44									48				

**Tabel B6E.2** De PPM waarden<sup>1</sup> die in juni 2001 2 dagen na spuiten<sup>2</sup> zijn gemeten in gewas en onkruiden

Perceel	Middel	MAIS	CHEAL	SOLNI	STEME	DIGIS	ECHCR	POLCO	POLPE	POLAV
21	3/4 Mikado+3/4 Bropyr+1 Milagro	57	2	10	30	12	12	4	5	15
23	3/4 Mikado+3/4 Bropyr+1 Milagro + 0.3 Banvel	62	3	9	29	8	8	11	5	26
18	1 Callisto + 1 Milagro	64	11	20	19	56	44	24	24	37
6-7	1 Callisto + 1 Milagro + 1/2 Bropyr	56	3	3	4	12	12	3	7	6

<sup>1</sup> Bij PPM < 20 onkruiden geheel bestreden<sup>2</sup> 5 juni gespoten, 7 juni s' avonds PPM vastgesteld**Tabel B6E.3** Aantal onkruiden per soort per 10 m<sup>2</sup> per maisperceel na bespuiting, 23 juni 2001

Perc	onkruid	SOLNI	MENAR	POAAN	DIGIS	ECHCR	POLCO	CAGSE	ELYRE	POLAV	URTUR	GERMO	TRIRE	VIOAR
6-7	4	10	3		20			53	15	7	2			
2	1			13	27	8							8	3
K1	1	5		10	40		5							
K2	5	24		13	64	19	3							
18	6				59		11							
21	5			130	35	20			3		3			
23	10		115		83		105	50						

## Bijlage 6F: Onkruidtellingen 2002

**Tabel B6F.1** Aantal onkruiden per soort per 10 m2 per maisperceel voor bespuiting, eind mei 2002

Perceel onkruid	CHEAL	SOLNI	STEME	POAAN	DIGIS	ECHCR	POLCO	CAPBU	POLPE	RUMOB	LAMPU	POLAV	ELYRE	TAROF	VIOAR	GALTE
5	160	473	80	168	40	21		29	21	45		5	29			
20	702	8	8		5	3	5	13	29			3	3			3
21	250	8	101	122	21	13	59		8		11					5
12	215	24	77	109			5	16	3		3			8		
13	492	5	82	122			19	5	3		3				11	
K1	29	162	21		21	3	5					13				
K2	210	237	59		19	11	11								8	

**Tabel B6F.2** De PPM waarden<sup>1</sup> die in juni 2002 2 dagen na spuiten<sup>2</sup> zijn gemeten in gewas en onkruiden

Perceel	Middel	MAIS	CHEAL	SOLNI	STEME	DIGIS	ECHCR	POLCO	POLPE	RUMOB	LAMPU	POLAV	ELYRE	TAROF	VIOAR	GALTE
5, 20	1   Callisto en 1   Milagro	72	18	14	10	23	30	12	45							
12, 13	1   Callisto + 1/2 kg Bropryr + 1   Milagro	64	5		4	6	16	19								
K1, K2	1   Callisto en 3/4 kg Bropryr	59	6	8	3	6	18	16								
21	3/4   Callisto en 3/4 kg Bropryr na zaai 100 gr Merilin	69	6	4	3	8	13	8	17							

<sup>1</sup> Bij PPM < 20 onkruiden geheel bestreden

<sup>2</sup> 5 juni gespoten, 7 juni s' avonds PPM vastgesteld

**Tabel B6F.3** Aantal onkruiden per soort per 10 m2 per maisperceel na bespuiting, 24 juni 2002

Perceel onkruid	CHEAL	POAAN	DIGIS	ECHCR	POLCO	POLAV	ELYRE	TAROF	GERMO
5	10	11	82		8		11		21
20	2,5	8	16	5	3	5	19		13
21	5	98	16	3					
12	7,5	16						8	5
13	7,5	3						3	
K1	5	64							
K2	7,5	8	40	3					

## Bijlage 7: Botanische samenstelling blijvend grasland

Tabel B7.1 Najaarsamenstelling perceel 8 weergegeven in bezettingspercentages per jaar

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Engels raaigras		98		87	91	80	86	90	82	87	83
Timotheegras						+		+	+	+	+
Witte klaver		1		3	2	5	4	7	15	2	+
<b>Totaal goede grassen</b>		<b>99</b>		<b>90</b>	<b>93</b>	<b>85</b>	<b>90</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>89</b>	<b>83</b>
Ruwbeemdgras							3			5	8
Veldbeemdgras					1	2	2				
Gestreepte witbol										1	1
<b>Totaal matige grassen</b>		<b>0</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
Straatgras		1		8	1	4	2	2	2	4	5
Geknikte vossestaart					+						
<b>Totaal slechte grassen</b>		<b>1</b>		<b>8</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Vogelmuur		+			3	3	1				+
Paardebloem				+		3	2	1	1	1	3
Ridder- en krulzuring							+	+	+	+	+
Herderstasje				+	1	1					
Smalle weegbree								+	+	+	+
Grote weegbree				1							
Ooievaarsbek				1	1	2				+	+
Veldereprijs				+						+	+
Wilde peen						+					
Klein kruiskruid						+					
Zwarte nachtschade				+							
<b>Totaal kruiden</b>		<b>0</b>		<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

+ = komt sporadisch voor

**Tabel B7.2** Najaarsamenstelling perceel 9 weergegeven in bezettingspercentages per jaar

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Engels raaigras	61	55	36		40	34	30	57	48	52	48
Timotheegras	5	7	4		46	37	28	8	8	5	8
Witte klaver	12	14	32		5	16	24	15	15	18	2
<b>Totaal goede grassen</b>	<b>78</b>	<b>76</b>	<b>72</b>		<b>91</b>	<b>87</b>	<b>82</b>	<b>80</b>	<b>71</b>	<b>75</b>	<b>58</b>
Kweek	8	5	8								1
Ruwbeemdgras	2	8	4		1		3		4	10	22
Veldbeemdgras			+								
Fioringras		+	+								
Gestreepte witbol	+	2	1								+
Kroopaar	+		+								
<b>Totaal matige grassen</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>13</b>		<b>1</b>		<b>3</b>		<b>4</b>	<b>10</b>	<b>23</b>
Straatgras	7	4	4		2	5	4	8	8	5	6
<b>Totaal slechte grassen</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Vogelmuur	2	3	1		1	2	1	6	10	5	5
Paardebloem	2	2	5		2	2	8	6	7	5	8
Ridder- en krulzuring		+	1			2	2				
Kruipende boterbloem					1						
Herderstasje	+	+			1	+	+				
Grote weegbree		+	1		1						
Ooievaarsbek		+				2				+	+
Wilde peen						+					
Duizendblad	1		3								
Klein kruiskruid						+					
<b>Totaal kruiden</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>11</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>13</b>

+ = komt sporadisch voor



**Tabel B7.3** Najaarsamenstelling perceel 14 weergegeven in bezettingspercentages per jaar

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Engels raaigras	53	43	46	58	65		70	70	57	57	52
Timotheegras	5	6	1	6	6						
Rode klaver	+										
Witte klaver	38	38	42	7	4		18	20	30	25	8
<b>Totaal goede grassen</b>	<b>96</b>	<b>87</b>	<b>89</b>	<b>71</b>	<b>75</b>		<b>88</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>82</b>	<b>60</b>
Kweek	+	3	3	8	10			2	2	1	3
Ruwbeemdgras		1	2	4	3		5			5	16
Veldbeemdgras				1	1						
Gestreepte witbol								+	+	+	+
<b>Totaal matige grassen</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>14</b>		<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>19</b>
Straatgras	3	6	3	14	8		5	1	1	1	5
<b>Totaal slechte grassen</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>8</b>		<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
Vogelmuur	+	1	1		2			1	1	2	2
Paardebloem	1	2	2	1	1		1	4	6	6	12
Ridder- en krulzuring	+			+				2	3	3	
Kruipende boterbloem	+		+	1			1				2
Herderstasje		+	+		+				+	+	+
Scherpe boterbloem				+							
Madeliefje							+				
Grote weegbree					+						
Ooievaarsbek											+
Varkensgras	+										
<b>Totaal kruiden</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>2</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>16</b>

+ = komt sporadisch voor

**Tabel B7.4** Najaarsamenstelling perceel 15 weergegeven in bezettingspercentages per jaar

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Engels raaigras	89	75		76	72	60	67	56	53	46	84
Timotheegras	4	8		1	+	1	1			+	+
Witte klaver	+	1		2	3	6	5	2	3	2	2
<b>Totaal goede grassen</b>	<b>93</b>	<b>84</b>		<b>79</b>	<b>75</b>	<b>67</b>	<b>73</b>	<b>58</b>	<b>56</b>	<b>48</b>	<b>86</b>
Kweek		+			1	4	1	5	5	6	3
Ruwbeemdgras	1	2		4	12	14	12	16	15	18	4
Veldbeemdgras					+		2				
Fioringras				1	3	6	3	12	15	15	
Gestreepte witbol							1				
Kroopaar											+
<b>Totaal matige grassen</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>5</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>7</b>
Straatgras	3	6		12	2	4	4	3	3	3	5
Geknikte vossestaart							2				
<b>Totaal slechte grassen</b>	<b>3</b>	<b>6</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Vogelmuur	1	1			1	2	1	3	3	6	1
Paardebloem	2	6		1	5	2	1	3	3	4	1
Ridder- en krulzuring	+	1			+	+		+	+	+	+
Kruipende boterbloem		+		+	+		+			+	
Herderstasje	+	+		1	+			+	+	+	
Smalle weegbree				+						+	
Hondsdrif					+	+					
Grote weegbree	+	+		1	1						
Ooievaarsbek				1		1					+
Grote brandnetel					+						
Veldereprijs								+	+	+	
Pinksterbloem								+	+	+	
Duizendblad					+						
Tijmereprijs								+	+	+	
Klein kruiskruid								+	+	+	
<b>Totaal kruiden</b>	<b>3</b>	<b>8</b>		<b>4</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>2</b>

+ = komt sporadisch voor

**Tabel B7.5** Najaarsamenstelling perceel 17-2 weergegeven in bezettingspercentages per jaar

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Engels raaigras	77	58		66	70	52	53	56	59	59	55
Timotheegras	4			7	2	3	2				
Italiaans raaigras								1	3	3	+
Witte klaver	10	22		2	2	2	8	8	15	15	2
<b>Totaal goede grassen</b>	<b>91</b>	<b>80</b>		<b>75</b>	<b>74</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>65</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>57</b>
Kweek	2	2		1	3	2	+	10	5	5	5
Ruwbeemdgras	1	5		3	10	18	16	10	6	6	22
Veldbeemdgras				5	3	4	1				
Fioringras					1	2	1				
Gestreepte witbol					+	+	2		1	1	1
Kropaar				1	+	+					
<b>Totaal matige grassen</b>	<b>3</b>	<b>7</b>		<b>10</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>28</b>
Straatgras	3	4		8	6	5	4	4	4	4	4
Geknikte vossestaart		+		1	1	2	3				
<b>Totaal slechte grassen</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Vogelmuur	1	1			1	2	1	2	1	1	1
Paardebloem	2	8		5	2	8	8	6	4	4	8
Ridder- en krulzuring		+		1			1	2	1	1	1
Kruipende boterbloem					+			1	1	1	1
Herderstasje	+	+			+						
Scherpe boterbloem				+							
Grote weegbree	+	+			+	+					
Ooievaarsbek	+										
Pinksterbloem											+
<b>Totaal kruiden</b>	<b>3</b>	<b>9</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>11</b>

+ = komt sporadisch voor

**Tabel B7.5** Najaarsamenstelling perceel K3 weergegeven in bezettingspercentages per jaar

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Engels raaigras	66	72	73	82	70	61	62	86	76	72	47
Timotheegras	4	5	3	4	7	7	4				
Italiaans raaigras											
Rode klaver											
Witte klaver	20	10	12	3	5	6	7	10	16	20	12
<b>Totaal goede grassen</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>82</b>	<b>74</b>	<b>73</b>	<b>96</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>59</b>
Kweek			1	2	3	7	8	+	+	+	+
Ruwbeemdgras		+	1	3	2	2	2				20
Veldbeemdgras					+	1					
Fioringras											
Gestreepte witbol											
Kropaar											
<b>Totaal matige grassen</b>			<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>				<b>20</b>
Straatgras	6	9	6	4	6	6	6	2	2	4	5
Geknikte vossestaart				1	1						
<b>Totaal slechte grassen</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Vogelmuur	2	2	1		4	2		1	4	3	4
Paardebloem	2	2	3	1	2	8	12	1	1	1	12
Ridder- en krulzuring		+						+	+	+	
Kruipende boterbloem		+									
Herderstasje	+				+				1	+	+
Brede weegbree											+
Scherpe boterbloem											
Vogelwikke									+	+	+
Hondsdrif											
Grote weegbree	+		+		+	+					
Ooievaarsbek			+		+					+	+
Varkensgras											
Gewone hoornbloem							+				
Veldereprijs							+				
Paarse dovenetel							+				
Pinksterbloem											
Duizendblad					+						
Tijmereprijs											
Klein kruiskruid											
Zwarte nachtschade											
<b>Totaal kruiden</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>16</b>

+ = komt sporadisch voor

Bijlage 8: Afbeelding van de meest voorkomende onkruidsoorten in maisland



## Literatuur

Aarts, H.F.M, e.a., Betekenis wisselbouw voor melkveebedrijf op lichte zandgrond. De Marke rapport 36, juli 2002.

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

Anonymus 1999A. Ontwerp-Lozingenbesluit open teelt en veehouderij. Inspraakversie d.d. 4 januari 1999. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag 1999.

Anonymus 1999B. Natuur-en milieuvriendelijke maisteelt in het veenweidegebied van Zuid-Holland Oost. Uitgave van de projectgroep "Natuur-en milieuvriendelijke maisteelt in het Veenweidegebied van Zuid-Holland Oost".

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

Biewinga, E.E., e.a., Melkveehouderij bij stringente milieunormen. De Marke rapport 1, september 1992.

Boer, M. en A. Kool 2003. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in Koeien & Kansen. Centrum voor Landbouw en Milieu, Utrecht (in voorbereiding).

CBS, 2002. Bestrijdingsmiddelengebruik 2000. Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg.

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

Kempenaar, C & Uffing A.J.M. 2001. Toepassing van de MLHD-methode in onkruidbestrijding in het WCL-gebied Winterswijk. nota 93 mei 2001.

KWIN-V 2002. Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2002-2003. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad.

Mombarg, H.F.M., A. Kool, W.J. Corré, J.W.A. Langeveld en W. Sukkel. 2003. De Telen met toekomst Energie- en klimaatmeetlat. Plant Research International BV, Wageningen.

Reus, J.A.W.A. & R. Faasen 1995. Kilo's of milieubelasting? II Berekening van doelgerichte reductiepercentages voor bestrijdingsmiddelen. Centrum voor Landbouw en Milieu, Utrecht.

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

Wal, A.J. van der Wal, T. Bosker en P.C. Leendertse 2003. Schoon Water-Brabantse telers laten zien dat 't kan. Centrum voor Landbouw en Milieu, rapport 577, Utrecht.

[www.MLHD.NL](http://www.MLHD.NL)

ZLTO, 1998. Stimuleringsproject 'Geïntegreerde onkruidbestrijding in maïs in Noord-Brabant'. Info op [www.gewasbescherming.nl](http://www.gewasbescherming.nl)