

Bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater van Noord-Brabant



# **Bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater van Noord-Brabant**

**Methodiek en basiskentallen voor monitoring (ALCHEMA)**

**R.C.M. Merkelbach, J.W. Deneer, R.A. Schmidt (Alterra)  
J. Groenwold (LEI)**

**Alterra-rapport 240**

**Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2001**

## REFERAAT

Merkelbach, R.C.M., J.W. Deneer, R.A. Smidt en J. Groenwold, 2001. *Bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater van Noord-Brabant*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 240. 88 blz.; 39 tab.; 8 ref.

Er is een methodiek ontwikkeld waarmee oppervlaktewaterkwaliteitsbeheerders de monitoring van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater kunnen optimaliseren. Binnen een spreadsheetprogramma ALCHEMA zijn gegevens gecombineerd over gewasarealen, type en omvang van gewasbescherming en stoffeigenschappen. ALCHEMA is vervolgens gebruikt om voor de 5 waterbeheersgebieden in Noord-Brabant basiskentallen te genereren die gebruikt kunnen worden voor het optimaliseren van de monitoring in de betreffende gebieden.

Trefwoorden: ALCHEMA, bestrijdingsmiddelen, emissie, gewasbeschermingsmiddelen, hoogheemraadschappen, Lozingenbesluit, meetgegevens, monitoring, MTR, Noord-Brabant, oppervlaktewater, stoffeigenschappen, waterschappen

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 40,00 over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 240. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2001 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,  
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.  
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: [postkamer@alterra.wag-ur.nl](mailto:postkamer@alterra.wag-ur.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

## Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
2 Monitoring van bestrijdingsmiddelen	13
2.1 Algemeen	13
2.2 Basiskentallen vollegrondsteelten	14
2.2.1 Verbruik en arealen	14
2.2.2 Toepassingstechnieken en spuitvrije zones	16
2.2.3 Persistentie van stoffen in oppervlaktewater	18
2.2.4 Toxiciteit van stoffen voor waterorganismen	19
2.2.5 Uitspoelingsgevoeligheid van stoffen	20
2.3 Basiskentallen bedekte teelten	21
2.3.1 Glastuinbouw	22
2.3.2 Champignonteelt	25
3 Selectiecriteria voor monitoring	29
3.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen	29
3.2 Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen	30
3.3 Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen	31
4 Gebiedsgerichte monitoring	33
4.1 Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch	37
4.1.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen	38
4.1.2 Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen	38
4.1.3 Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen	39
4.2 Hoogheemraadschap van West-Brabant	43
4.2.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen	44
4.2.2 Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen	44
4.2.3 Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen	45
4.3 Waterschap de Dommel	49
4.3.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen	50
4.3.2 Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen	50
4.3.3 Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen	51
4.4 Waterschap de Aa	55
4.4.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen	56
4.4.2 Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen	56
4.4.3 Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen	57
4.5 Waterschap de Maaskant	61
4.5.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen	62

4.5.2	Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen	62
4.5.3	Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen	63
4.6	Provincie Noord-Brabant	67
4.6.1	Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen	67
4.6.2	Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen	68
4.6.3	Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen	68
4.6.4	Provinciaal monitoringspakket	69
5	Conclusies en Aanbevelingen	71
5.1	Conclusies	71
5.2	Aanbevelingen	73
	Literatuur	75

### ***Bijlagen***

1	Gehanteerde driftcijfers gerelateerd aan toepassingstechnieken en spuitvrije zones	77
2	Resultaten interviewronden implementatiegraad toedieningstechnieken en andere Emissiebeperkende maatregelen.	81
3	Belangrijke aannamen	83
4	Beschrijving verbruiksdata LEI en CBS	87

## Woord vooraf

In opdracht van de provincie Noord-Brabant is een studie uitgevoerd waarin een systematiek is uitgewerkt voor het opzetten van reguliere monitoringsprogramma's voor bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater. Basisinformatie over bestrijdingsmiddelengebruik en gewasarealen is in deze studie gecombineerd met stofgegevens en expertise op het vlak van emissiestromen. Dit rapport geeft een beschrijving van de genoemde systematiek plus daarnaast een samenvatting van de basisinformatie die als set voor elk van de 5 waterbeheersgebieden in Noord-Brabant is samengesteld. De uitgebreide sets met basisinformatie zijn digitaal uitgeleverd binnen het spreadsheetprogramma ALCHEMA.

De onderhavige studie is uitgevoerd door Alterra in nauwe samenwerking met het Landbouw Economisch Instituut (LEI). De studie is begeleid door een commissie bestaande uit:

Mw. M. van der Velden	N.V. Waterleidingmij Noord-West Brabant
De heer A. Bannink	Waterleidingmaatschappij Oost-Brabant
De heer H. Dits	Waterwinbedrijf Brabantse Biesbosch
De heer E. Broers	Waterleidingmaatschappij NoordWest-Brabant
De heer F. Kouwe	Waterschap De Dommel
De heer S. Polak	Waterschap De Dommel
De heer G. Waajen	Hoogheemraadschap van West-Brabant
De heer E. Matla	Waterschap de AA
De heer R. van den Heuvel	Waterschap de Maaskant
De heer T. van der Putten	Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch
Mw. M. Damen	Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch
Mw. A. Jansen	Provincie Noord-Brabant
De heer A. Geerts	Provincie Noord-Brabant
Mw. C. Geujen	Provincie Noord-Brabant

Het project is verder dank verschuldigd aan de heren Verstappen (DLV), Aasman (DLV), Oosterhof (DLV), Heijne (FPO) en Koster (LBO) voor hun bijdrage aan de interviewronde over toedieningstechnieken en emissiebeperkende maatregelen.





## Samenvatting

Het is om diverse redenen niet mogelijk om de aanwezigheid van alle mogelijke bestrijdingsmiddelen te toetsen binnen chemische monitoringprogramma's. Nog afgezien van de hoge kosten die gemoeid zijn met de chemische analyses, bestaat ook het probleem dat lang niet alle bestrijdingsmiddelen door commerciële laboratoria worden geanalyseerd. Kortom, in een monitoringsprogramma kan hooguit een beperkt deel van de aanwezige stoffen worden getoetst. Een juiste keuze van de te monitoren stoffen is dus van groot belang.

In de provincie Noord-Brabant worden vijf afzonderlijke waterbeheersgebieden onderscheiden. De verschillen tussen deze gebieden voor wat betreft de gewassen die er worden geteeld resulteren in regionale verschillen in bestrijdingsmiddelengebruik, hetgeen weer zal leiden tot verschillen in oppervlaktewaterbelasting. Het is derhalve van belang om voor de verschillende beheersgebieden tot regio-specifieke prioritering van de te monitoren stoffen te komen, om vervolgens een meer gerichte chemische monitoring uit te kunnen voeren.

In dit rapport is een methodiek geschetst die het mogelijk maakt om op basis van kennis over gewassen en stoffen een monitoringpakket op te stellen. De methodiek is toegepast op de vijf beheersgebieden om zodoende de beheerders rechtstreeks informatie te geven die van dienst kan zijn bij het structureren van hun monitoringprogramma's. Naast een prioritering van stoffen binnen de genoemde beheersgebieden heeft er ook een overall prioritering voor heel Noord-Brabant plaatsgevonden.

De belangrijkste conclusie uit de studie is wel dat het mogelijk is om tot een goed doordachte stofkeuze te komen door gebruik te maken van bestaande informatie over grondgebruik, emissierekenregels en eigenschappen van stoffen. In deze studie is deze informatie gecombineerd binnen een spreadsheetprogramma met de naam ALCHEMA. Voor complexe informatie (bodemkenmerken, % oppervlaktewater) wordt geadviseerd om e.e.a. binnen een GIS te operationaliseren. De verwachting is dat een dergelijk instrumentarium eind 2001 beschikbaar is (Milieubeleidsindicator).

Aanbevolen wordt om vooral voldoende aandacht te besteden aan het monitoringsdoel, waarbij grofschalig onderscheid kan worden gemaakt tussen reguliere monitoring en projectmonitoring. Is het monitoringsdoel eenmaal uitgekristaliseerd, dan komen de randvoorwaarden in beeld en kunnen er keuzen worden gemaakt in de te meten stoffen, bemonsteringslocaties, bemonsteringsfrequentie en bemonsteringstijdstippen.

Een goed doordacht monitoringsprogramma kan worden opgezet door het combineren van bestaande informatie (ALCHEMA). In dat opzicht moet niet worden vergeten dat meetresultaten uit het verleden ook een belangrijke informatiebron kunnen zijn. Deze bron is per definitie lokaal en geeft dus informatie

op een laag schaalniveau. Juist de combinatie van meetgegevens en emissieschattingen leidt tot een analyse met meerwaarde.

Verwachte verschillen in gewasarealen tussen gebieden leiden daadwerkelijk tot verschillen in emissies en/of mogelijke ecologische effecten en dus tot verschillen in stofkeuzen. Er zijn duidelijk verschillen tussen de meer akkerbouw-gedomineerde gebieden (HH Alm & Biesbosch; HH West-Brabant) en de meer veehouderij-gedomineerde gebieden (WS de Aa, WS de Maaskant). Toch zijn er ook wel overeenkomsten die te maken hebben met het gegeven dat enkele teelten met een intensieve gewasbescherming, w.o. de aardappelteelt, een grote relatieve bijdrage leveren aan het totale pakket aan stoffen in een gebied. Ook zien we in elk gebied wel een minimum areaal aan snijmaïs, getuige het opduiken van stoffen als atrazin, sulcotrion en metolachloor. Door de dominantie van deze gewassen als gevolg van verbruiksintensiteit of areaal vallen de andere gewassen min of meer in de schaduw, waardoor de gevolgen van areaalverschillen tussen gebieden niet altijd zichtbaar worden.

De gebiedsbeschrijvingen laten zien dat er in termen van prioritaire stoffen ook overeenkomsten zijn tussen waterbeheersgebieden. Dit betekent dat er voldoende reden is om naast een gebiedsgericht meetprogramma te overwegen ook een aantal stoffen provinciebreed te meten. Deze stoffen kunnen als gidsstoffen dienen om trends over jaren zichtbaar te maken. Daarbij wordt echter wel aanbevolen het aantal stoffen te beperken tot die stoffen die voor alle gebieden relevant zijn en waarvan bovendien niet binnen enkele jaren de toelating komt te vervallen.

Ten slotte valt op dat op basis van de berekeningen wordt verwacht dat de introductie van het Lozingenbesluit Open teelt en Veehouderij voor de Brabantse situatie weinig tot geen gevolgen heeft op de stofkeuze in het kader van monitoring. In gebieden met veel intensief behandelde gewassen als aardappelen e.d. mag op termijn een verschuiving van het stoffenspectrum in het oppervlaktewater worden verwacht. Maar voor traditionele veehouderijgebieden verandert er weinig. Voor grasland en snijmaïs worden namelijk onder het huidige Lozingenbesluit nauwelijks of geen driftbeperkende maatregelen voorgeschreven.

# 1 Inleiding

In de hedendaagse landbouw worden ruim 250 chemische stoffen ingezet bij de bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden. Deze stoffen hebben uiteenlopende eigenschappen voor wat betreft toxiciteit, mobiliteit en afbreekbaarheid. Tijdens en na toepassing komen deze stoffen onbedoeld ook in het oppervlaktewater terecht.

Het is om diverse redenen niet mogelijk om de aanwezigheid van al deze stoffen te toetsen in chemisch monitoringprogramma's. Nog afgezien van de hoge kosten die gemoeid zijn met chemische analyses, bestaat ook het probleem dat lang niet alle bestrijdingsmiddelen door commerciële laboratoria worden geanalyseerd. Kortom, in een monitoringsprogramma kan hooguit een beperkt deel van de aanwezige stoffen worden getoetst. Een juiste keuze van de te monitoren stoffen is dus van groot belang.

In de provincie Noord-Brabant worden vijf afzonderlijke waterbeheersgebieden onderscheiden. De verschillen tussen deze gebieden voor wat betreft de gewassen die er worden geteeld resulteren in regionale verschillen in bestrijdingsmiddelengebruik, hetgeen weer zal leiden tot verschillen in oppervlaktewaterbelasting. Het is derhalve van belang om voor de verschillende beheersgebieden tot regio-specifieke prioritering van de te monitoren stoffen te komen, om vervolgens een meer gerichte gerichte chemische monitoring uit te kunnen voeren.

De kans op aanwezigheid van stoffen in oppervlaktewater wordt niet alleen bepaald door het verbruik van deze stoffen, maar evenzeer door de mate waarin deze stoffen in het oppervlaktewater terecht kunnen komen en daarin blijven. Naast de mogelijke aanwezigheid van stoffen is ook de toxiciteit van deze stoffen vaak een belangrijk criterium bij monitoring in relatie tot normoverschrijding.

Het opstellen van een monitoringprogramma voor een specifieke regio behelst het doordacht verdisconteren van de diverse factoren die leiden tot een te verwachten aanwezigheid van een stof en een mogelijk hieruit resulterend effect op het ecosysteem. In dit rapport wordt een methodiek geschetst die het mogelijk maakt om op basis van kennis over gewassen en stoffen een monitoringpakket op te stellen. De methodiek wordt toegepast op de vijf beheersgebieden teneinde de beheerders rechtstreeks informatie te geven die van dienst kan zijn bij het structureren van hun monitoringprogramma's.

Naast een prioritering van stoffen binnen de genoemde beheersgebieden vindt er ook een overall prioritering voor heel Noord-Brabant plaats. Deze prioritering moet leiden tot een keuze van stoffen waarvan het zinvol is om te overwegen om ze 'Brabant-breed' te monitoren.



## 2 Monitoring van bestrijdingsmiddelen

### 2.1 Algemeen

Een belangrijke vraag die steeds wordt gesteld bij het opstellen van monitoringsprogramma's betreft de keuze van de stoffen. Het antwoord op deze vraag is sterk gerelateerd aan het uiteindelijke monitoringsdoel. Het voorliggende rapport geeft de basis voor het opzetten van zogenaamd regulier monitoringsprogramma. Met een dergelijk programma wordt getracht antwoord te geven op de vraag:

- welke bestrijdingsmiddelen in verhoogde concentraties in het oppervlaktewater kunnen voorkomen, en
- welke bestrijdingsmiddelen een verhoogd risico hebben op de aquatische levensgemeenschappen.

Door bovendien doordacht te selecteren in stoffen, bemonsteringslocaties en – tijdstippen kan informatie worden verkregen over de wijze waarop de aangetroffen bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater terecht zijn gekomen. Dit laatste is relevant wanneer men in een vervolgfase belang hecht aan oppervlaktewaterkwaliteitsverbetering door middel van emissiereducties.

In een dergelijke vervolgfase is het wenselijk de monitoring aan te passen aan de doelen van die fase. Vaak wordt dan een deel van de reguliere monitoring 'omgebogen' naar zogenaamde projectmonitoring, hetgeen betekent dat gericht geselecteerd wordt op stoffen (mbt emissieroutes of teeltsectoren), bemonsterings-tijdstippen (mbt emissieroutes) of bemonsteringslocaties (mbt teeltsectoren).

De uiteindelijke stofkeuze binnen een monitoringsprogramma kan worden bepaald aan de hand van een beperkt aantal selectiecriteria. Voor reguliere monitoring zijn dat de volgende:

- kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen;
- kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen;
- kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen.

Middelenpakketten en emissieroutes verschillen duidelijk tussen vollegronds- en bedekte teelten. Het is goed om bij het opzetten van monitoringsprogramma's bewust te zijn van deze verschillen. Daar komt nog bij dat de teeltsectoren glastuinbouw en champignonteelt dermate locatiespecifiek zijn dat het niet zinvol is om de mogelijke milieugevolgen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in deze sectoren mee te nemen in een regulier monitoringprogramma. Eenmaal bekend dat de waterkwaliteit in een gebied wordt beïnvloed door nauw gedefinieerde teeltsectoren, zoals glastuinbouw, ligt projectmonitoring veel meer voor de hand. Om ook deze monitoring van basismateriaal te voorzien is een aparte paragraaf (2.3) opgenomen over glastuinbouw en champignonteelt.

De groep van de natte grondontsmettingsmiddelen (metam-natrium, cis-dichloorpropeen en dazomet) zijn in dit rapport buiten beschouwing gelaten. De kans dat de betreffende stoffen in een regulier monitoringsprogramma daadwerkelijk worden aangetroffen wordt namelijk uitermate gering geacht. Dit heeft te maken met het feit dat de stoffen zeer lokaal tot wel pleksgewijs worden toegepast, ze uitsluitend via uitspoeling in het oppervlaktewater terecht kunnen komen en uit dat oppervlaktewater relatief snel zullen vervluchtigen naar de atmosfeer.

## **2.2 Basiskentallen vollegrondsteelten**

Een belangrijke basis voor ieder monitoringsadvies is de beschikbaarheid van data. Deels betreft dat landbouwkundige data zoals (gemiddeld) bestrijdingsmiddelenverbruik, behandeld gewasareaal en gebruikte toepassingstechniek. Anderzijds heeft dat betrekking op stoffeigenschappen zoals de toxiciteit van stoffen voor waterorganismen, de uitspoelingsgevoeligheid van stoffen, de stabiliteit/persistentie van stoffen in oppervlaktewater. Ten slotte kan van een stof nog worden opgemerkt of ze wel al dan niet is toegelaten of wellicht op korte termijn door het College Toelating Bestrijdingsmiddelen herbeoordeeld wordt. In deze paragraaf worden de hierboven genoemde basiskentallen nader toegelicht.

### **2.2.1 Verbruik en arealen**

Het verbruik van bestrijdingsmiddelen is een voor de hand liggend criterium voor monitoring. Immers waarom zouden we stoffen die niet gebruikt worden gaan meten in het milieu. Uiteraard geldt hierbij de aanname dat we precies weten welke stoffen er wel en niet worden gebruikt. Daar verbruikscijfers alleen beschikbaar komen via enquêtes die zijn afgenomen bij de eindgebruikers, lijkt deze aanname gerechtvaardigd, doch niet sluitend. Zo is het, zeker in een grensprovincie als Noord-Brabant, zeer wel mogelijk dat stoffen in het milieu worden aangetroffen die in Nederland (nog) niet (meer) zijn toegelaten en derhalve vaak ook niet terug te vinden zijn in enquêteresultaten. Het is zelfs eerder omgekeerd, dat juist meetresultaten in het milieu laten zien dat er blijkbaar illegaal gebruik heeft plaatsgevonden. Overigens moeten we bedenken dat er ook grensoverschrijdend transport van stoffen kan plaatsvinden middels waterlopen en atmosferische depositie. In het laatste geval is er sprake van legaal gebruik in het buitenland.

Voor dit rapport is gebruik gemaakt van verbruiksgegevens die door het Landbouw Economisch Instituut (LEI) en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) over 1998 zijn verzameld. Deze gegevens zijn middels een gezamenlijke dataset beschikbaar gesteld voor deze studie (Groenwold, 2000). Als kwaliteitscriterium voor de data is een nationale respons (steekproef) van 10 bedrijven gehanteerd. Dat wil zeggen dat gewassen waarvan minder dan 10 bedrijven zijn opgenomen in de steekproeven van het LEI of CBS onvoldoende betrouwbaar worden geacht en derhalve niet zijn meegenomen in dit rapport. De responsen van LEI en CBS kunnen om statistische redenen niet eenvoudigweg worden opgeteld. Geeft één van

beide bronnen (LEI of CBS) een respons groter dan 10, dan is die bron hier gevolgd. Geven beide bronnen een respons groter dan 10 dan is de grootste respons gevolgd. Het totaal betreft zo'n 40 gewassen waarvan er 11 beschreven worden door het LEI en 29 door het CBS (bijlage 4). In onderstaande tabel is beschreven welke gewassen in dit rapport zijn opgenomen.

*Tabel 1: Overzicht van de vollegrondsgewassen inclusief het gemiddelde jaarverbruik 1998 (ws/ha) die in deze rapportage nader zijn beschreven (excl. natte grondontsmettingsmiddelen) (bron: Groenwold, 2000).*

<b>gewas</b>	<b>jaarverbruik (kg ws/ha)</b>	<b>gewas</b>	<b>jaarverbruik (kg ws/ha)</b>
consumptie aardappelen	16,3	peren	23,2
fabrieksaardappelen	15,7	poot- & plantuien	19,3
pootaardappelen	23,5	prei	5,0
aardbeien	5,0	rozenstruiken	8,7
appels	27,2	schorseneren	11,8
asperges	5,4	sierconiferen	3,9
bloemkwekerijgewassen	2,0	sluitkool	1,8
bos- & haagplantsoen	1,4	snijmaïs	2,3
bruine bonen	1,2	spruitkool	3,2
cichorei	2,1	stambonen	2,3
groene erwten	1,3	suikerbieten	5,1
gladiolen	11,1	tulp	23,9
overige zomergranen	1,4	vaste planten	1,7
grasland	0,3	vruchtboomen	5,7
graszaad	2,1	was- & bospeen	1,4
hyacint	32,5	winterpeen	4,3
iris	25,4	wintertarwe	4,1
laan- & parkbomen	1,6	witlofwortel	2,5
lelie	94,1	zaaiuien	22,1
narcis	22,5	zomergerst	1,2

De totale set aan gewassen uit tabel 1 heeft betrekking op 96% van het landbouwareaal vollegrondsgewassen in de provincie Noord-Brabant. De dataset beschrijft in totaal ruim 250 werkzame stoffen en het daarbij behorende gemiddelde jaarverbruik in Nederland.

Daarnaast is ook bekend op welk deel van het gewasareaal de stof is toegepast, het zogenaamde behandeld areaal. Een stof kan namelijk weliswaar in grote hoeveelheden worden toegepast, wanneer dit op een klein oppervlak plaatsvindt, zoals bij de eerder genoemde natte grondontsmettingsmiddelen is de kans relatief klein dat de stof in een regulier monitoringsprogramma wordt aangetoond.

Door informatie over verbruik en behandeld areaaldeel per gebied (waterbeheersgebied of provincie) te combineren met de absolute gewasarealen kan per gebied en per werkzame stof het totaalverbruik en het totaal behandeld areaal worden gekwantificeerd. Dit wordt verderop in dit rapport nader beschreven.

## 2.2.2 Toepassingstechnieken en spuitvrije zones

Tijdens toepassing kunnen bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater terechtkomen als gevolg van drift. Hiermee wordt bedoeld het verwaaien van druppeltjes spuitvloeistof naar het wateroppervlak. Deze vorm van emissie heeft een acute belasting van het oppervlaktewater tot gevolg en gaat gepaard met relatief hoge concentraties.

De omvang van de drift wordt in belangrijke mate bepaald door de technische specificaties van de spuitmachine en de wijze waarop de bespuiting plaatsvindt. Hierbij moet worden gedacht aan zaken als spuitdooptype, spuitdruk, rijnsnelheid en spuitboomhoogte. Ook de afstand die wordt aangehouden vanaf de spuitboom tot aan het talud is van belang. Daarnaast speelt ook het weer, beter gezegd de wind, een belangrijke rol. Windrichting en –sterkte kunnen de hoeveelheid spuitvloeistof die op het wateroppervlak terechtkomt sterk beïnvloeden.

In de agrarische praktijk worden inmiddels maatregelen genomen die de drift (sterk) kunnen reduceren. Hierbij valt te denken aan het introduceren of verbreden van een spuitvrije zone, het monteren van driftarme doppen en/of kantdoppen en de introductie van nieuwe spuitmachines zoals spuiten met luchtondersteuning of het gebruik van een rijenspuit.

Om de kans op aantreffen in oppervlaktewater als gevolg van drift te kunnen berekenen is informatie nodig over de wijze waarop en de condities waaronder een stof wordt toegepast. Hiervoor zijn dus gegevens nodig met betrekking tot de gebruikte toepassingstechniek(en), de gehanteerde spuitvrije zones en evt. aanvullende driftbeperkende maatregelen. Tevens dient voor elke beschreven situatie bekend te zijn tot hoeveel drift dat leidt naar het oppervlaktewater.

Voor wat betreft de hoeveelheid drift is gebruik gemaakt van de driftpercentages die op dit moment door het Instituut voor Milieu- en Agritechniek (IMAG) i.s.m. Alterra worden opgesteld ten behoeve van de Emissie Evaluatie MJP-G (vd Zande et al, in voorbereiding). Deze driftpercentages zijn gespecificeerd naar gewas, toepassingstechniek en spuitvrije zone (bijlage 1). De bedoelde driftpercentages wijken enigszins af van de driftpercentages die in het kader van de toelating door het College Toelating bestrijdingsmiddelen worden gehanteerd. Beide cijferreeksen zijn gebaseerd op de experimentele basisgegevens van IMAG. De driftcijfers uit de toelating zijn het product van een consensustraject dat door overheid en sectorvertegenwoordigers wordt doorlopen. De hier gebruikte cijfers kennen dat traject niet en liggen dicht bij de experimentele waarden.

Ten aanzien van de spuitvrije zones worden in dit rapport twee situaties onderscheiden, namelijk de situatie van voor de inwerkingtreding van het Lozingenbesluit voor de Open teelten en Veehouderij (feitelijk 1 maart 2000) en de situatie na de inwerkingtreding. Het Lozingenbesluit legt namelijk voor de zogenaamde intensief bespoten gewassen een extra spuitvrije zone op. Voor het kwantificeren van de hoeveelheid drift is uitgegaan van de spuitvrije zones eveneens



vernoemd in bijlage 1. We gaan in dit rapport dus van de veronderstelling uit dat deze spuitvrije zones ook door de agrariërs in Noord-Brabant worden aangehouden.

Naast de gehanteerde driftpercentages en spuitvrije zones zijn er aanvullend gegevens verzameld over de implementatie van emissiebeperkende toepassingstechnieken en overige driftbeperkende maatregelen. De bedoelde gegevens zijn verzameld middels een korte schriftelijke interviewronde langs een aantal (regionale) teeltdeskundigen. De resultaten van deze interviewronde evenals de bronnen worden vermeld in bijlage 2. Tabel 2 geeft een overzicht van de uiteindelijke driftcijfers die bij de berekeningen in dit rapport zijn gebruikt.

Tabel 2: Overzicht van de gehanteerde driftpercentages gespecificeerd per gewas(groep) en per stofgroep. H = herbicide, F = fungicide, I = insecticide. (bron zie bijlage 1).

Gewas	Driftpercentages (%)			Driftpercentages (%)		
	Voor Lozingenbesluit			Na Lozingenbesluit		
	H	F	I	H	F	I
aardappelen	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
aardbeien	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
appels	0	2.41	2.41	0	2.41	2.41
asperges	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
bloemkwekerijgewassen	2.11	2.20	2.20	2.11	2.20	2.20
bos- & haagplantsoen	1.61	1.74	1.74	0.98	1.09	1.09
bruine bonen	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
cichorei	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
groene erwten	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
gladiolen	2.16	2.02	2.02	1.51	1.42	1.42
zomergraan	6.1	5.79	5.79	6.1	5.79	5.79
grasland	2.70	2.70	2.70	2.30	2.30	2.30
graszaad	6.1	5.79	5.79	6.1	5.79	5.79
hyacint	2.16	2.02	2.02	1.51	1.42	1.42
iris	2.16	2.02	2.02	1.51	1.42	1.42
laan- & parkbomen	0	8.45	8.45	0	1.8	1.8
lelie	2.16	2.02	2.02	1.51	1.42	1.42
narcis	2.16	2.02	2.02	1.51	1.42	1.42
peren	0	2.39	2.39	0	1.25	1.25
poot- & plantuien	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
prei	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
rozenstruiken	1.61	1.74	1.74	0.98	1.09	1.09
schorseneren	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
sierconiferen	1.61	1.74	1.74	0.98	1.09	1.09
sluitkool	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
snijmais	2.11	2.2	2.2	2.11	2.2	2.2
spruitkool	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
stambonen	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
suikerbieten	1.46	1.53	1.53	1.46	1.53	1.53
tulp	2.16	2.02	2.02	1.51	1.42	1.42
vaste planten	1.61	1.74	1.74	0.98	1.09	1.09
vruchtboomen	1.61	1.74	1.74	0.98	1.09	1.09
was- & bospeen	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
winterpeen	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
wintertarwe	6.1	5.79	5.79	6.1	5.79	5.79
witlofwortel	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
zaaiuien	2.90	2.44	2.44	1.3	1.14	1.14
zomergerst	6.1	5.79	5.79	6.1	5.79	5.79

De hierboven beschreven driftpercentages zijn verkregen door informatie over implementatiegraad van toepassingstechnieken te combineren met en standaard driftcijfers per gewas en per stofgroep bij verschillende standaard spuitvrije zones..

### 2.2.3 Persistentie van stoffen in oppervlaktewater

De kans dat een stof in het oppervlaktewater wordt aangetroffen hangt niet alleen samen met de hoeveelheid van die stof die in het oppervlaktewater terecht komt, maar ook met de hoeveelheid die daarin aanwezig blijft.. In het oppervlaktewater spelen diverse processen een rol, zoals fysisch-chemische en microbiële afbraak, adsorptie aan waterplanten en sediment en verdamping naar de atmosfeer. Het gevolg van deze processen is dat de concentratie van een stof in oppervlaktewater na een eenmalige emissie normaliter zal dalen. Is de concentratie van de stof eenmaal onder de detectielimiet gedaald, dan kan de stof niet meer worden aangetoond.

De mate waarin stoffen in oppervlaktewater een zekere persistentie vertonen is per stof verschillend. De belangrijkste processen die van invloed zijn op de concentratie worden beschreven door het model TOXSWA (Adriaanse, 1996). Dit model wordt door het College Toelating Bestrijdingsmiddelen gebruikt voor het toetsen van de blootstellingconcentratie van stoffen voor de toelating op de Nederlandse Markt. Berekend is welk deel van een stof nog aanwezig is in het water 4 dagen en 30 dagen na toepassing. De persistentie over 4 dagen is een maat voor de mogelijke blootstelling van waterorganismen in relatie tot de toxiciteit van een stof (zie 2.2.4). De persistentie over 30 dagen is een maat voor de kans dat een stof nog kan worden aangetroffen binnen een maandelijks bemonsteringsschema. Binnen een dergelijk bemonsteringsschema is de maximale tijd tussen toepassing en bemonstering ongeveer 30 dagen. Tabel 3 geeft de 10 stoffen met de hoogst berekende persistentie in water van die stoffen die in 1998 zijn gebruikt.

*Tabel 3: De met TOXSWA berekende persistentie per werkzame stof in de waterfase 4 en 30 dagen na toepassing.. Het betreft alleen stoffen die in 1998 zijn toegepast. Weergegeven zijn de 10 stoffen met de hoogst berekende restfractie.*

werkzame stof	restfractie na 4 dagen	restfractie na 30 dagen
metaldehyde	0,99	0,99
dimetomorph	0,99	0,99
fenpiclonil*	0,99	0,99
diuron**	0,99	0,94
asulam**	0,99	0,94
tebuconazool	0,99	0,94
bromuconazool	0,99	0,93
fenarimol	0,99	0,93
metsulfuron-methyl	0,99	0,91
azoxystrobuline	0,99	0,91

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

De informatie over de persistentie van een stof in water kan worden gecombineerd met de absolute emissie van die stof naar oppervlaktewater als gevolg van drift en het toepassingsareaal. Met deze combinatie kan een index worden gegenereerd waarmee de relatieve kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen wordt beschreven. Dit is één van de drie selectiecriteria voor de stofkeuze bij een regulier monitoringprogramma.

## 2.2.4 Toxiciteit van stoffen voor waterorganismen

Wanneer men naast de aanwezigheid van een stof ook of meer belang hecht aan de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater als gevolg van de aanwezigheid van die stof is het zinvol om de reguliere monitoring daarop te richten. Dat kan door bij de stofkeuze rekening te houden met de mogelijke kans op schadelijke acute effecten van stoffen op aquatische levensgemeenschappen. Het betreft hier een stofspecifieke eigenschap.

Het Centrum voor Landbouw en Milieu beschikt binnen haar Milieumeetlat voor Bestrijdingsmiddelen over een database waarin bovengenoemde stoffeigenschap is geïndexeerd, de zogenaamde milieubelastingspunten (MBP) voor waterleven (CLM, 1999). Deze MBP-waterleven zijn afgeleid van de LC<sub>50</sub> –waarden voor waterorganismen die de drie trofische niveaus in een ecosysteem vertegenwoordigen, namelijk alg, daphnia en vis. Het betreft resultaten van laboratoriumexperimenten die worden gebruikt in de beoordeling van bestrijdingsmiddelen voor toelating op de Nederlandse markt. Ter illustratie geeft tabel 4 de 10 stoffen die volgens de Milieumeetlat voor Bestrijdingsmiddelen het grootste risico voor waterorganismen hebben.

*Tabel 4: De toxiciteit voor waterleven (MBP-waterleven) per werkzame stof volgens de Milieumeetlat. De toxiciteit is geïndexeerd voor een toepassing van 1 kg w.s./ha en een drijfpercentage van 1%. Weergegeven zijn de 10 stoffen met de hoogst geschatte toxiciteit voor waterleven.*

werkzame stof	Index toxiciteit (MBP-waterleven)
esfenvaleraat**	133 333
pirimifos-methyl	26 667
mevinfos*	25 000
pyrazofos*	22 222
permethrin	20 000
lamda-cyhalothrin**	19 048
deltamethrin	6 897
parathion-ethyl	5 000
monolinuron*	4 000
chloorpyrifos	4 000

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

Er zijn duidelijke overeenkomsten tussen de wijze waarop in Nederland het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR) wordt vastgesteld, als basis voor de oppervlaktewaterkwaliteitsnormen, en het totstandkomen van de hier getoonde

MBP-waterleven. Er zijn ook verschillen. Zowel het aantal studies dat wordt bestudeerd bij het tot stand komen van een MTR alsook de wijze waarop de resultaten van deze studies worden bewerkt kunnen verschillen. Voor het beschrijven van het effect op waterorganismen is in deze studie gebruik gemaakt van de MBP-waterleven, omdat vrijwel alle in Nederland voorkomende werkzame stoffen volgens deze parameter zijn geïndexeerd. Dat laatste is voor het MTR (nog) niet het geval. Beide kentallen, MPB-waterleven en MTR worden overigens jaarlijks geactualiseerd.

De informatie over de toxiciteit van een stof kan worden gecombineerd met de persistentie van een stof in oppervlaktewater (4 dagen), de absolute emissie van die stof als gevolg van drift en en het toepassingsareaal. Met deze combinatie kan een index worden gegenereerd waarmee de relatieve kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen in het teeltseizoen wordt beschreven. Dit is één van de drie selectiecriteria voor de stofkeuze bij een regulier monitoringprogramma.

### **2.2.5 Uitspoelingsgevoeligheid van stoffen**

Ook in de winterperiode, wanneer er nauwelijks bespuitingen worden uitgevoerd, kunnen we bestrijdingsmiddelen aantreffen in het oppervlaktewater. Deze aanwezigheid is afgezien van de lozingen via puntbronnen het gevolg van de uitspoeling van stoffen uit bodem. De bestrijdingsmiddelen zijn veelal eerder dat jaar toegepast, maar komen in perioden met een neerslagoverschot tot uitspoeling.

De mate waarin uitspoeling optreedt is sterk afhankelijk van de bodemkenmerken van de percelen (evt. drainage) en het neerslagpatroon in tijd en ruimte. Daarnaast spelen ook de stofeigenschappen een belangrijke rol. Deze eigenschappen zijn verantwoordelijk voor de afbraak van deze stoffen in de bodem en de mate waarin zij adsorberen aan organisch materiaal.

De uitspoelingsgevoeligheid van een stof kan worden beschreven met behulp van een index die door het Centrum voor Landbouw en Milieu is opgesteld, de zogenaamde Milieubelastingspunten (MBP) voor grondwater (CLM, 1999). Voor deze index is de uitspoelingsgevoeligheid van een stof gekwantificeerd met het model PESTLA, het model dat door het College Toelating Bestrijdingsmiddelen gehanteerd wordt voor de toelating van bestrijdingsmiddelen op de Nederlandse markt.

De mate waarin een stof kan uitspoelen is ook gerelateerd aan het tijdsinterval tussen moment van toepassing en het moment van neerslagoverschot. Dit heeft tot gevolg dat bestrijdingsmiddelen die in het najaar worden toegepast meer kans hebben uit te spoelen naar oppervlaktewater dan stoffen die in het voorjaar of in de zomer worden toegepast. De uitspoelingsgevoeligheid is dan ook voor zowel voor- als najaarstoepassing geïndexeerd.

Ten slotte is ook het organischestofgehalte van de bodem van belang voor de uitspoelingsgevoeligheid. Op gronden met een hoog organischestofgehalte is de kans

op uitspoeling lager dan op een grond met een laag organischestofgehalte. De uitspoelingsgevoeligheid is dan ook voor verschillende organischestofgehalten geïndexeerd.

Van de bestrijdingsmiddelen die in deze rapportage zijn opgenomen geeft tabel 5 ter illustratie de 10 stoffen die volgens de Milieumeetlat voor Bestrijdingsmiddelen het grootste uitspoelrisico hebben.

*Tabel 5: De uitspoelingsgevoeligheid (MBP-grondwater) per werkzame stof volgens de Milieumeetlat voor Bestrijdingsmiddelen. De kans op uitspoeling is geïndexeerd voor toepassingen van 1 kg w.s./ha bij een voorjaarstoepassing en een organischestofgehalte tussen 3 en 6%. Weergegeven zijn de 10 stoffen met de hoogst geschatte kans op uitspoeling (excl. natte grondontsmettingsmiddelen).*

<b>werkzame stof</b>	<b>Index uitspoeling (MBP-grondwater)</b>
carbendazim	20 000
rimsulfuron	20 000
lenacil*	20 000
propoxur	20 000
quinmerac*	20 000
propachloor	16 000
thiofanaat-methyl	10 000
aldicarb	8 700
sethoxydim*	7 000
trisulfuron-methyl	6 700

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

De MBP-grondwater worden normaliter aangewend om de uitspoelingsgevoeligheid naar grondwater te beschrijven, en niet zozeer de emissie naar oppervlaktewater. Omdat het hier echter een generieke stoffeigenschap betreft die alleen als index wordt gebruikt lijkt een extrapolatie naar oppervlaktewater gerechtvaardigd.

De informatie over de uitspoelingsgevoeligheid van een stof kan worden gecombineerd met de persistentie van een stof in oppervlaktewater (30 dagen), het verbruik en het toepassingsareaal van die stof. Met deze combinatie kan een index worden gegenereerd waarmee de relatieve kans op aantreffen buiten het teeltseizoen wordt beschreven. Dit is één van de drie selectiecriteria voor de stofkeuze bij een regulier monitoringprogramma.

### **2.3 Basiskentallen bedekte teelten**

Reguliere monitoring is met name een geschikt instrument om gegevens te verzamelen over de (oppervlaktewater)kwaliteit van een gebied die gerelateerd kan worden aan diffuse bronnen, zoals de vollegrondslandbouw. Is de (locatie van de) bron eenmaal bekend, zoals bij de bedekte teelten, dan is projectmonitoring een veel betere optie.

Voor de provincie Noord-Brabant zijn twee typen bedekte teelten relevant, te weten de glastuinbouw en de champignonteelt. Evenals voor de reguliere monitoring geldt

ook hier dat de beschikbaarheid van data. een belangrijke rol speelt. Deels betreft dat landbouwkundige data met voor deze teelten karakteristieken als gemiddeld bestrijdingsmiddelenverbruik, behandeld gewasareaal, gebruikte toepassingstechniek., gewashoogte en teeltwijze (substraat-, grondteelt). Anderzijds heeft dat betrekking op stoffeigenschappen zoals de toxiciteit van stoffen voor waterorganismen, de uitspoelingsgevoeligheid van stoffen en de stabiliteit van stoffen in oppervlaktewater.

Ten slotte kan ook hier over een stof worden opgemerkt of ze wel al dan niet is toegelaten of wellicht op korte termijn door het College Toelating Bestrijdingsmiddelen herbeoordeeld wordt. In deze paragraaf worden de hierboven genoemde basiskentallen nader toegelicht.

### **2.3.1 Glastuinbouw**

Analoog aan de basiskentallen voor de vollegrondsteelten hebben de kentallen die relevant zijn voor monitoring in/rond de glastuinbouw betrekking op landbouwkundige karakteristieken en stoffeigenschappen. De landbouwkundige aspecten hebben enerzijds betrekking op het gebruik en anderzijds op de emissies.

Bij de stofkeuze voor monitoring van oppervlaktewater op glastuinbouwlocaties zijn twee selectiecriteria relevant:

- de kans dat een stof wordt aangetroffen in oppervlaktewater;
- de kans dat een stof een schadelijk effect veroorzaakt op de aquatische levensgemeenschap.

In tegenstelling tot de vollegrondsteelten is er in veel bedekte teelten geen sprake van teeltseizoenen. Onderscheid tussen binnen en buiten het teeltseizoen is hier dus minder relevant.

Met betrekking tot het gebruik zijn voor de glastuinbouw dezelfde bronnen geraadpleegd als voor de vollegrondsteelten, te weten het Landbouw Economisch Instituut (LEI) en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De verbruiksgegevens zijn middels een gezamenlijke dataset beschikbaar gesteld voor deze studie (Groenwold, 2000). Ook voor de glastuinbouw is als kwaliteitscriterium een nationale respons (steekproef) van 10 bedrijven gehanteerd. In onderstaande tabel is beschreven welke gewassen in dit rapport zijn opgenomen. Om een beeld te schetsen van de intensiteit van het bestrijdingsmiddelengebruik in de verschillende gewassen is per gewas tevens het gemiddeld verbruik gegeven.

Tabel 6: *Overzicht van de glastuinbouwgewassen inclusief het gemiddelde jaarverbruik (ws/ha) die in deze rapportage nader zijn beschreven (excl. natte grondontsmettingsmiddelen) (bron: Groenwold, 2000).*

gewas	verbruik (kg ws/ha)
anjers	13,8
chrysanten	35,1
freesia	6,5
gerbera	17,1
komkommer	22,8
lelie onder glas	5,4
orchidee	2,9
paprika	14,7
perkplanten	7,8
potplanten blad	5,5
potplanten bloei	8,1
roos onder glas	55,7
tomaat	27,1

Voor het beschrijven van de emissie van bestrijdingsmiddelen naar oppervlaktewater uit de glastuinbouw is gebruik gemaakt van een recente studie waarin dit geheel is beschreven (Lieflijn et al., 2000). Het betreft hier veelal kentallen die van belang zijn voor de omvang van de emissie naar oppervlaktewater zoals de gewashoogte, de fractie van het areaal dat in de grond of juist op substraat wordt geteeld etc. Door het verbruik van bestrijdingsmiddelen in de glastuinbouw te combineren met emissiekentallen is het mogelijk om informatie te genereren die interessant is in het kader van de hier beoogde projectmonitoring.

In het kader van projectmonitoring is het gebruikelijk dat een oppervlaktewaterbeheerder goed op de hoogte is van de geteelde gewassen. Er kan dus een gerichte stofkeuze worden gemaakt op basis van gewassen en bijbehorende arealen. Om te illustreren op welke wijze de beschikbare gegevens kunnen leiden tot relevante monitoringinformatie zijn de twee glastuinbouwgewassen nader uitgewerkt die in Noord-Brabant op een relatief groot areaal worden geteeld, namelijk tomaat en chrysant. De aantrefkans van bestrijdingsmiddelen vanuit deze gewassen in oppervlaktewater kan worden berekend uit:

$$\text{Verbruik}_{\text{gebied}} * \text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}} * \text{Ef} * \text{Persistentie}_{30 \text{ dagen}} \quad (1)$$

Verbruik<sub>gebied</sub> = verbruik in kilogram werkzame stof (kg) in een gebied;  
 Behandeld areaal<sub>gebied</sub> = het areaal dat behandeld wordt in een gebied (ha);  
 Ef = emissiefactor naar oppervlaktewater (-);  
 Persistentie<sub>30 dagen</sub> = restfractie in oppervlaktewater 30 dagen na toepassing (-);

Met behulp van vergelijking (1) en gebruik makend van de basiskentallen kan voor chrysant en tomaat een index worden opgesteld waarmee voor de afzonderlijke werkzame stoffen de relatieve kans kan worden beschreven dat zij in het oppervlaktewater kunnen worden aangetroffen (tabel 7).

Tabel 7a en 7b: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve op aantreffen op glastuinbouwlocaties met respectievelijk chrysant en tomaat. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve kans op aantreffen.

chrysant	Index
	trefkans in chrysant
werkzame stof	(-)
cyromazin	31
methomyl	29
furalaxyl*	15
mevinfos*	13
imidacloprid	4
acefaat	3
chloorthalonil**	2
daminozide**	2
tolyfluanide	1
heptenofos*	<1

tomaat	Index
	trefkans in tomaat
werkzame stof	(-)
propamocarb-HCl	38
tolyfluanide	18
carbendazim	14
fenbutatinoxide	8
teflubenzuron	7
diethofencarb	5
pirimicarb	3
bupirimaat	3
bitertanol	2
oxamyl*	2

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

Naast de aanwezigheid van een stof is ook de kans dat een stof verantwoordelijk is voor acute schadelijke effecten op een aquatische levensgemeenschap interessant om te monitoren. Met de Index  $\text{effectkans in glastuinbouw}$  kan de relatieve kans worden berekend dat een stof als gevolg van emissie uit kassen tot schadelijke ecologische effecten. De kans op ecologische effecten van bestrijdingsmiddelen die worden gebruikt in glastuinbouwgewassen kan worden berekend uit:

$$\text{Verbruik}_{\text{gebied}} * \text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}} * \text{Ef} * \text{Persistentie}_{4 \text{ dagen}} * \text{toxiciteit} \quad (2)$$

- Verbruik<sub>gebied</sub> = verbruik in kilogram werkzame stof (kg) in een gebied;  
 Behandeld areaal<sub>gebied</sub> = het areaal dat behandeld wordt in een gebied (ha);  
 Drift%<sub>gebied</sub> = emissiefactor naar oppervlaktewater (-);  
 Persistentie<sub>4 dagen</sub> = restfractie in oppervlaktewater 4 dagen na toepassing (-);  
 Toxiciteit = giftigheid van een stof in milieubelastingspunten waterleven (mbp).

Met behulp van vergelijking (2) en gebruik makend van de basiskentallen kan voor chrysant en tomaat een index worden opgesteld waarmee voor de afzonderlijke werkzame stoffen de relatieve kans op schadelijke ecologische effecten kan worden beschreven (tabel 8).



Tabel 8a en 8b: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve kans op schadelijke effecten op glastuinbouwlocaties met respectievelijk chrysant en tomaat. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve effectkans.

Chrysant	Index effectkans in chrysant	tomaat	Index effectkans in tomaat
werkzame stof	(-)	werkzame stof	(-)
mevinfos*	80	cyhexatin*	47
parathion-ethyl	17	fenbutatinoxide	36
heptenofos*	1	tolyfluanide	13
carbofuran	1	pirimicarb	2
abamectine	<1	abamectine	1
chloorthalonil**	<1	carbendazim	1
etridiazool	<1	bitertanol	<1
tolyfluanide	<1	pyridaben	<1
methiocarb	<1	diethofencarb	<1
methomyl	<1	oxamyl*	<1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

### 2.3.2 Champignonteelt

Ook bij de stofkeuze voor monitoring van oppervlaktewater op locaties met relatief veel champignonteelt zijn weer dezelfde twee selectiecriteria relevant, namelijk:

- de kans dat een stof wordt aangetroffen in oppervlaktewater;
- de kans dat een stof een schadelijk effect veroorzaakt op de aquatische levensgemeenschap.

Evenals in de glastuinbouw is hier geen sprake van een teeltseizoen, maar spreken over meerdere zogenaamde vluchten per jaar. Onderscheid tussen binnen en buiten het teeltseizoen is hier dus minder relevant.

Om de belasting van het oppervlaktewater van bestrijdingsmiddelen vanuit de champignonteelt te kunnen schatten is informatie nodig over het verbruik van stoffen in deze teelt en de omvang van de emissie. De verbruiksinformatie over deze teelt is afkomstig van CBS en heeft betrekking op 1998 (Groenwold, 2000). Over emissie van bestrijdingsmiddelen uit de champignonteelt is maar weinig specifiek bekend. In deze studie is analoog aan de toelatingsprocedure voor stoffen in de champignonteelt een overall emissiepercentage gehanteerd van 3,5%. De aantrefkans van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater vanuit de champignonteelt kan worden berekend uit:

$$\text{Verbruik}_{\text{gebied}} * \text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}} * \text{Ef} * \text{Persistentie}_{30 \text{ dagen}} \quad (3)$$

- Verbruikgebied = verbruik in kilogram werkzame stof (kg) in een gebied;  
 Behandeld areaal gebied = het areaal dat behandeld wordt in een gebied (ha);  
 Ef = emissiefactor naar oppervlaktewater (=0,035);  
 Persistentie 30 dagen = restfractie in oppervlaktewater 30 dagen na toepassing (-);

Met behulp van vergelijking (3) kan ook voor de champignonteelt een index worden opgesteld waarmee voor de afzonderlijke werkzame stoffen de relatieve kans wordt beschreven dat zij in het oppervlaktewater kunnen worden aangetroffen (tabel 9).

Tabel 9: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve op aantreffen op locaties met champignonteelt. Weergegeven zijn de 6 werkzame stoffen met de grootste relatieve kans op aantreffen.

champignons	Index
	trek kans in champignons
werkzame stof	(-)
carbendazim	49
prochloraz	24
malathion**	23
diflubenzuron	3
diazinon*	<1
deltamethrin	<1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

Naast de aanwezigheid van een stof is ook de kans dat een stof verantwoordelijk is voor acute schadelijke effecten op een aquatische levensgemeenschap interessant om te monitoren. Met de Index  $\text{effectkans in champignons}$  kan de relatieve kans worden berekend dat een stof als gevolg van emissie uit kassen tot schadelijke ecologische effecten. De kans op ecologische effecten van bestrijdingsmiddelen die worden gebruikt in de champignonteelt kan worden berekend uit:

$$\text{Verbruik}_{\text{gebied}} * \text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}} * \text{Ef} * \text{Persistentie}_{4 \text{ dagen}} * \text{toxiciteit} \quad (4)$$

Verbruik<sub>gebied</sub> = verbruik in kilogram werkzame stof (kg) in een gebied;  
 Behandeld areaal<sub>gebied</sub> = het areaal dat behandeld wordt in een gebied (ha);  
 Ef = emissiefactor naar oppervlaktewater (=0,035);  
 Persistentie<sub>4 dagen</sub> = restfractie in oppervlaktewater 4 dagen na toepassing (-);  
 Toxiciteit = giftigheid van een stof in milieubelastingspunten waterleven (mbp).

Met behulp van vergelijking (4) kan ook voor champignons een index worden opgesteld waarmee voor de afzonderlijke werkzame stoffen de relatieve kans op schadelijke ecologische effecten kan worden beschreven (tabel 10).

Tabel 10: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve kans op schadelijke effecten op locaties met champignonteelt. Weergegeven zijn de 6 werkzame stoffen met de grootste relatieve kans op effecten.

champignons	Index
werkzame stof	effectkans in champignons
	(-)
malathion**	65
diazinon*	29
diflubenzuron	5
prochloraz	1
carbendazim	1
deltamethrin	<1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld



### **3 Selectiecriteria voor monitoring**

De uiteindelijke stofkeuze binnen een monitoringsprogramma wordt bepaald aan de hand van een beperkt aantal selectiecriteria. Voor reguliere monitoring zijn dat de volgende:

- kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen;
- kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen;
- kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen.

Door gebruik te maken van de basiskentallen uit hoofdstuk 2 kunnen de hierboven genoemde kansen geïndexeerd worden. Door de basiskentallen op een juiste manier te combineren kunnen stoffen onderling worden vergeleken en kan men komen tot een verantwoorde stofkeuze.

#### **3.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen**

De kans dat een stof in het teeltseizoen in oppervlaktewater kan worden aangetroffen is allereerst afhankelijk van de omvang waarmee bestrijdingsmiddelen in het teeltseizoen worden ingezet in termen van kilogrammen en hectares. In paragraaf 2.2.1 is aangegeven dat er informatie aanwezig is om het verbruik en het behandeld areaal voor iedere afzonderlijke werkzame stof adequaat te kunnen schatten. Hoe meer kilogrammen van een stof worden toegepast en hoe groter het areaal waarop de betreffende stof wordt toegepast des te groter is de kans dat een stof binnen een regulier monitoringsprogramma binnen het teeltseizoen kan worden aangetroffen.

Daarnaast is het ook van belang in welke mate een stof in het oppervlaktewater terecht kan komen. De emissieroute die het meest direct is gekoppeld aan een toepassing is de emissie als gevolg van drift. In paragraaf 2.2.2 is aangegeven dat er informatie aanwezig is om de hoeveelheid drift voor iedere afzonderlijke werkzame stof adequaat te kunnen schatten. Er spelen ook andere routes een rol maar hun invloed is meer indirect, zoals de emissie als gevolg van atmosferische depositie, laterale uitspoeling en afspoeling. Deze drie routes zijn hier buiten beschouwing gelaten. Als we dus drift als enige relevante emissieroute beschouwen geldt dat hoe meer drift er tijdens toepassing plaatsvindt des te groter is de kans dat een stof binnen een regulier monitoringsprogramma binnen het teeltseizoen kan worden aangetroffen.

Eenmaal in het oppervlaktewater wordt een stof blootgesteld aan allerlei processen die tot gevolg hebben dat de concentratie van een stof zal dalen. Is de concentratie van de stof eenmaal onder de detectielimiet gedaald, dan kan de stof niet meer worden aangetoond. Andersom geredeneerd heeft een stof een zekere persistentie in water nodig om een gegeven tijd na toepassing nog in het oppervlaktewater te kunnen worden aangetoond. In paragraaf 2.2.3 is aangegeven dat er informatie

aanwezig om de persistentie voor iedere afzonderlijke werkzame stof adequaat te kunnen schatten. Hoe persistenter een stof des te groter is de kans dat een stof binnen een regulier monitoringsprogramma binnen het teeltseizoen kan worden aangetroffen

De kans dat een stof in het teeltseizoen in het oppervlaktewater wordt aangetroffen kan worden geïndexeerd. Hiermee kunnen relatieve verschillen tussen werkzame stoffen op regionale schaal (bijvoorbeeld stroomgebied) in beeld worden gebracht, hetgeen juist voor monitoring een belangrijk gegeven is. De bedoelde index 'trefkans in teeltseizoen' ( $\text{Index}_{\text{trefkans in teeltseizoen}}$ ) wordt beschreven volgens de rekenregel (5):

$$\text{Verbruik}_{\text{gebied}} * \text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}} * \text{Drift}\%_{\text{gebied}} * \text{Persistentie}_{30 \text{ dagen}} \quad (5)$$

$\text{Verbruik}_{\text{gebied}}$	= verbruik in kilogram werkzame stof (kg) in een gebied;
$\text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}}$	= het areaal dat behandeld wordt in een gebied (ha);
$\text{Drift}\%_{\text{gebied}}$	+ gemiddelde areaalgewogen driftpercentage over de gewassen waarbinnen de stof wordt toegepast (-);
$\text{Persistentie}_{30 \text{ dagen}}$	= restfractie in oppervlaktewater 30 dagen na toepassing (-);

Voor de parameters  $\text{Verbruik}_{\text{gebied}}$  en  $\text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}}$  zijn in dit rapport kentallen gebruikt die zijn afgeleid voor de 5 waterbeheersgebieden. Ook de parameter  $\text{Drift}\%_{\text{gebied}}$  is gebiedsspecifiek, omdat deze parameter per gebied areaalgewogen (over de verschillende gewassen) is afgeleid. Hiervoor wordt voor elk gebied een areaalgewogen gemiddelde afgeleid op basis van gestandaardiseerde driftgegevens per gewas. Daarnaast zijn er gegevens verzameld over de het gebruik van bepaalde toepassingstechniek en de implementatie van spuitvrij zones. Deze zijn niet gebiedsspecifiek, maar gelden voor heel Noord-Brabant. De persistentie over 30 dagen ten slotte is een intrinsieke stoffeigenschap.

### 3.2 Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen

De kans dat een stof buiten het teeltseizoen in oppervlaktewater kan worden aangetroffen is afhankelijk van de omvang waarmee bestrijdingsmiddelen in het voorafgaande teeltseizoen zijn ingezet in termen van kilogrammen en hectares. Analoog aan de situatie in het teeltseizoen geldt dat hoe meer kilogrammen van een stof worden toegepast en hoe groter het areaal waarop de betreffende stof wordt toegepast des te groter is de kans dat een stof buiten een regulier monitoringsprogramma buiten het teeltseizoen kan worden aangetroffen.

Ook de mate waarin een stof in het oppervlaktewater terecht kan komen is van belang. Een emissieroute die meer dan de andere routes relevant is voor emissies buiten het teeltseizoen is de uitspoeling. Als gevolg van toepassingen eerder in het seizoen kunnen stoffen in perioden met een neerslagoverschot via het bodemvocht getransporteerd worden naar het oppervlaktewater. De mate waarin dat gebeurt is naast de lokale condities van de bodem en het perceel sterk gerelateerd aan de

uitspoelingsgevoeligheid van een stof. In paragraaf 2.2.5 is aangegeven dat er informatie aanwezig is om de uitspoelingsgevoeligheid van de afzonderlijke werkzame stoffen adequaat te kunnen schatten. Als we dus laterale uitspoeling als enige relevante emissieroute beschouwen geldt dat hoe uitspoelingsgevoeliger een stof is des te groter de kans is dat de stof binnen een regulier monitoringsprogramma buiten het teeltseizoen kan worden aangetroffen.

In het oppervlaktewater aangekomen wordt een stof blootgesteld aan allerlei processen die tot gevolg hebben dat de concentratie van een stof zal dalen. Analoog aan de situatie in het teeltseizoen geldt dat hoe persistenter een stof des te groter is de kans dat een stof binnen een regulier monitoringsprogramma ook buiten het teeltseizoen kan worden aangetroffen

De kans dat een stof buiten het teeltseizoen in het oppervlaktewater wordt aangetroffen kan worden geïndexeerd. Hiermee kunnen relatieve verschillen tussen werkzame stoffen op regionale schaal in beeld worden gebracht, hetgeen juist voor monitoring een belangrijk gegeven is. De bedoelde index ‘trefkans buiten teeltseizoen’ ( $\text{Index}_{\text{trefkans buiten teeltseizoen}}$ ) wordt per afzonderlijke werkzame stof beschreven volgens de rekenregel (6):

$$\text{Verbruik}_{\text{gebied}} * \text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}} * \text{Uitspoelings\%}_{\text{gebied}} * \text{Persistentie}_{30 \text{ dagen}} \quad (6)$$

$\text{Verbruik}_{\text{gebied}}$	= verbruik in kilogram werkzame stof (kg) in een gebied;
$\text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}}$	= het areaal dat behandeld wordt in een gebied (ha);
$\text{Uitspoelingsgevoeligheid}_{\text{gebied}}$	= de uitspoelingsgevoeligheid in een gebied (MBP-grondwater);
$\text{Persistentie}_{30 \text{ dagen}}$	= restfractie in oppervlaktewater 30 dagen na toepassing (-);

Zoals bij de vorige index al is gemeld zijn voor de parameters  $\text{Verbruik}_{\text{gebied}}$  en  $\text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}}$  in dit rapport kentallen gebruikt die zijn uitgewerkt voor de 5 Brabantse waterbeheersgebieden. Ook de parameter  $\text{Uitspoelingsgevoeligheid}_{\text{gebied}}$  is gedefinieerd als gebiedsspecifiek. Afhankelijk van het organischestofgehalte van een gebied kunnen hier basiskentallen worden gebruikt. Het grootste deel van de landbouwbodems in Noord-Brabant heeft een bouwvoor met een gemiddeld organischestofgehalte van 3-6% (Merkelbach & Wiskerke, 1998). Deze percentages zijn ook voor deze studie aangehouden. De persistentie over 30 dagen is een intrinsieke stoffeigenschap.

### 3.3 Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen

De kans dat een stof verantwoordelijk is voor acute schadelijke effecten op een aquatische levensgemeenschap kan binnen het monitoringsgebeuren worden vertaald

naar de kans op een MTR overschrijding. Deze kans is enerzijds gerelateerd aan de kans dat een levensgemeenschap wordt blootgesteld aan een gegeven stof en anderzijds aan de intrinsieke toxiciteit van die stof.

Acute effecten op aquatische organismen treden uitsluitend op bij piekconcentraties en komen om die reden meestal voor in het teeltseizoen. Binnen de teeltperiode treden piekconcentraties voornamelijk op als gevolg van drift, althans dat is de aanname die hier is gehanteerd. De blootstellingskans heeft dus veel overeenkomsten met de aantrefkans in oppervlaktewater in het teeltseizoen. In deze laatste index is echter een restfractie 30 dagen na toepassing verwerkt, hetgeen in termen van acute effecten niet optimaal lijkt. Een restfractie van 4 dagen, analoog aan de blootstellingsduur van een gemiddelde  $LC_{50, 96 \text{ uur}}$ , ligt meer voor de hand.

De kans dat een stof acute schadelijke effecten op de aanwezige aquatische levensgemeenschap veroorzaakt kan middels een index worden beschreven. Hiermee kunnen relatieve verschillen tussen werkzame stoffen op regionale schaal in beeld worden gebracht, hetgeen juist voor monitoring een belangrijk gegeven is. De bedoelde index ‘effectkans in teeltseizoen’ ( $\text{Index}_{\text{effectkans in teeltseizoen}}$ ) wordt beschreven volgens de rekenregel (7):

$$\text{Verbruik}_{\text{gebied}} * \text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}} * \text{Drift}\%_{\text{gebied}} * \text{Persistentie}_{4 \text{ dagen}} * \text{toxiciteit} \quad (7)$$

$\text{Verbruik}_{\text{gebied}}$	= verbruik in kilogram werkzame stof (kg) in een gebied;
$\text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}}$	= het areaal dat behandeld wordt in een gebied (ha);
$\text{Drift}\%_{\text{gebied}}$	= gemiddelde areaalgewogen driftpercentage over de gewassen waarbinnen de stof wordt toegepast (-);
$\text{Persistentie}_{4 \text{ dagen}}$	= restfractie in oppervlaktewater 4 dagen na toepassing (-);
Toxiciteit	= giftigheid van een stof in milieubelastingspunten waterleven (mbp).

Voor de parameters  $\text{Verbruik}_{\text{gebied}}$  en  $\text{Behandeld areaal}_{\text{gebied}}$  zijn in dit rapport gebiedsspecifieke kentallen gebruikt. Ook de parameter  $\text{Drift}\%_{\text{gebied}}$  is gedefinieerd als gebiedsspecifiek. Hiervoor wordt voor elk gebied een areaalgewogen gemiddelde afgeleid op basis van gestandaardiseerde driftgegevens per gewas, toepassings-techniek en spuitvrij zone. De persistentie over 4 dagen is evenals de toxiciteit een intrinsieke stoffeigenschap.



## 4 Gebiedsgerichte monitoring

Op basis van de gepresenteerde basiskentallen (hoofdstuk 2) en selectiecriteria (hoofdstuk 3) worden in dit hoofdstuk een vijftal waterbeheersgebieden in Noord-Brabant nader uitgewerkt. Achtereenvolgens zijn dat Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch, Hoogheemraadschap van West-Brabant, Waterschap de Dommel, Waterschap de Aa en Waterschap de Maaskant.

Per beheersgebied is er een analyse gemaakt van de kans op aantreffen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater binnen en buiten het teeltseizoen. Daarnaast is ook gekeken naar de kans op het optreden van acute schadelijke effecten door bestrijdingsmiddelen op aquatische levensgemeenschappen. Elk van deze selectiecriteria is uitgewerkt in de vorm van een index, zodat het mogelijk is om binnen een gebied stoffen met elkaar te vergelijken. Deze vergelijking is een belangrijke basis voor een regulier, gebiedsbreed monitoringprogramma, en is niet het definitieve monitoringsprogramma. Het definitieve monitoringprogramma wordt door de waterbeheerder zelf opgesteld. Uitgaande van monitoringsdoel en beschikbaar budget worden keuzes gemaakt voor (aantallen) stoffen, bemonsteringsfrequentie en bemonsteringslocaties.

In elk van de vergelijkingen in hoofdstuk 3 komt de parameter  $V_{\text{gebied}}$  voor ofwel het gebruik van een werkzame stof in een gebied. De omvang van deze parameter is per stof en per gebied afgeleid van de omvang van het gewasarealen in het betreffende gebied, de arealen uit de zogenaamde Landbouwtelling (CBS, 1999). Om de gewasarealen per gebied te kunnen schatten is in overleg met vertegenwoordigers van de betreffende Hoogheemraad- en Waterschappen elk gebied op gemeenteniveau gedefinieerd.

Per gebied zijn de drie selectiecriteria uitgewerkt en per criterium worden steeds de belangrijkste 10 stoffen gepresenteerd. Voor de twee criteria die gelden voor het teeltseizoen is drift de relevante emissieroute. De omvang van deze route is o.a. afhankelijk van de mate waarin het Lozingenbesluit Open teelt en Veehouderij wordt nageleefd. Hierover zijn geen kwantitatieve gegevens beschikbaar. De index voor de beide criteria aantrefkans en kans op acute schadelijke effecten in het teeltseizoen is om die reden opgesteld voor de scenario's 0% en 100% implementatiegraad Lozingenbesluit.

Zoals al eerder is gemeld zijn voor de reguliere monitoring alleen de vollegrondsteelten in beschouwing genomen. Een mogelijke belasting van het oppervlaktewater vanuit de glastuinbouw of de champignonenteelt, is in de navolgende paragrafen dus niet meegenomen. Voor de bedekte teelten wordt een projectmatige wijze van monitoring aanbevolen op basis van de kentallen genoemd in paragraaf 2.3. Bekend is dat het oppervlaktewater ook belast wordt door stoffen die buiten de landbouw worden toegepast. Denk daarbij vooral aan het onkruidvrij houden van verhardingen, zowel door particulieren als door gemeenten en andere overheden.

Deze gebruikersgroepen zijn in de navolgende paragrafen niet beschouwing genomen. Het pakket middelen dat anno 2001 nog wettelijk is toegelaten op verhardingen is smal en beperkt zich in de praktijk vaak tot de stof glyfosaat. In het recente verleden werd ook de stof diuron veelvuldig toegepast op verhardingen, maar deze stof is sinds 1998 verboden.

In de laatste paragraaf van dit hoofdstuk wordt een generiek beeld geschetst voor de gehele provincie Noord-Brabant. De aanleiding voor deze analyse is de overweging om een beperkt pakket stoffen aan te bevelen voor de gehele provincie, om zodoende enige vergelijkbaarheid tussen gebieden te kunnen bewerkstelligen en trends over jaren te kunnen signaleren.. Bij het opstellen van dit generieke beeld wordt gezocht naar stoffen die voor alle beheersgebieden relevant zijn. Om die reden is nadrukkelijk niet uitgegaan van de absolute indexwaarden per gebied, maar van de relatieve kentallen. Zouden we de absolute waarden hiervoor gebruiken dan zouden de bijdragen van een grote beheersgebieden die van de kleinere gebieden sterk overvleugelen.

# Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch



## 4.1 Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch

Het beheersgebied van het Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch bestaat uit de gemeenten Aalburg, Werkendam en Woudrichem. Binnen het beheersgebied van het Hoogheemraadschap worden op bijna 15 000 ha gewassen geteeld. De landbouwgewassen met het grootste areaal staan genoemd in tabel 11.

Tabel 11: Het areaal van de 10 meest voorkomende landbouwgewassen in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch in 1998 (CBS, 1999).

Landbouwgewas	areaal (ha)
grasland	4 870
wintertarwe	2 372
consumptie aardappel	1 922
suikerbiet	1 327
graszaad	1 254
snijmaïs	1 144
groene erwten	354
stambonen	316
zaaiuien	228
appel	157

Het verbruik van bestrijdingsmiddelen door de landbouw wordt binnen het beheersgebied geschat op zo'n 54 000 kilogram werkzame stof (excl. natte grondontsmettingsmiddelen), hetgeen neerkomt op een gemiddeld gebruik van 3,6 kg werkzame stof/ha. De werkzame stoffen met het grootste jaarverbruik staan in tabel 12.

Tabel 12: Het berekend jaarverbruik van de 10 meest toegepaste bestrijdingsmiddelen landbouwgewassen in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch in 1998 in kilogram werkzame stof (kg w.s.). Per stof is het landbouwgewas gegeven met de grootste bijdrage in verbruik binnen het Hoogheemraadschap..

Werkzame stof	berekend jaarverbruik (kg w.s.)	landbouwgewas met grootste bijdrage
mancozeb	8 800	consumptie aardappel, zaaiui
maneb**	6 500	consumptie aardappel, zaaiui
minerale olie	3 900	suikerbiet, snijmaïs, consumptie aardappel
chloorthalonil**	3 600	consumptie aardappel, zaaiui
propamocarb-hydrochloride	3 300	consumptie aardappel
fluazinam	2 700	consumptie aardappel, zaaiui
captan**	2 600	appel, peer
MCPA**	2 300	wintertarwe, graszaad, grasland
glyfosaat	2 200	stambonen, grasland, suikerbieten
prosulfocarb	1 800	consumptie aardappel
<b>Totaal</b>	<b>54 000</b>	

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.1.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen

Met behulp van vergelijking (4) en gebruik makend van de basiskentallen (hfst.2) en de gebiedsgegevens kan een index worden opgesteld waarmee voor de afzonderlijke werkzame stoffen de relatieve kans kan worden beschreven dat zij in het teeltseizoen in het oppervlaktewater worden aangetroffen. In tabel 13a en 13b is de situatie beschreven van het beheersgebied van het Hoogheemraadschap bij een naleving van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij van respectievelijk 0% en 100%.

*Tabel 13a en 13b: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve trefkans in de teeltperiode in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve trefkans bij een naleving van het Lozingenbesluit van resp. 0% (13a) en 100% (13b).*

Werkzame stof	Index
	trefkans in teeltseizoen
	0% LB (-)
maneb**	30
isoproturon	16
chloormequat	13
propamocarb-hcl	7
MCPA**	5
chloorprofam**	4
zineb**	3
mecoprop-p**	3
diquat-dibromide**	2
ethofumesaat	2

werkzame stof	Index
	trefkans in teeltseizoen
	100% LB (-)
isoproturon	22
maneb**	20
chloormequat	18
MCPA**	7
propamocarb-HCl	4
mecoprop-P**	3
ethofumesaat	3
metamitron**	3
epoxiconazool	2
chloorprofam**	2

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.1.2 Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen

De situatie buiten het teeltseizoen wordt beschreven door de index volgens de definitie van vergelijking (5). Met deze Index<sub>trefkans buiten teeltseizoen</sub> wordt de relatieve kans berekend dat een stof buiten het teeltseizoen in het oppervlaktewater wordt aangetroffen. In deze periode van het jaar vindt emissie voornamelijk via uitspoeling plaats. Dit proces heeft nauwelijks of geen relatie met het Lozingenbesluit. Tabel 14 geeft een overzicht van de stoffen die in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap interessant zijn voor monitoring in najaar en winter.

Tabel 14: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve trefkans *buiten* de teeltperiode in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch. Weergegeven zijn de 10 werkzaam stoffen met de grootste relatieve trefkans.

Werkzame stof	Index trefkans buiten teeltseizoen (-)
carbendazim	29
maneb**	22
propachloor	22
mecoprop-p**	13
isoproturon	3
atrazin*	3
zineb**	2
metalaxyl*	1
MCPA**	1
lenacil*	1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.1.3 Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen

Naast de aanwezigheid van een stof is ook de kans dat een stof verantwoordelijk is voor acute schadelijke effecten op een aquatische levensgemeenschap interessant om te monitoren. Met de Index  $\text{effectkans in teeltseizoen}$  kan de relatieve kans worden berekend dat een stof als gevolg van drift zal leiden tot schadelijke ecologische effecten. Met behulp van vergelijking (6) is de situatie beschreven van het beheersgebied van het Hoogheemraadschap bij een naleving van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij van respectievelijk 0% en 100% (tabel 15a en b).

Tabel 15a en 15b: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve kans op schadelijke effecten *in* de teeltperiode in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch. Weergegeven zijn de 10 werkzaam stoffen met de grootste relatieve effectkans bij een naleving van het Lozingenbesluit van resp. 0% (15a) en 100% (15b).

Werkzame stof	Index effectkans in teeltseizoen	werkzame stof	Index effectkans in teeltseizoen
	0% LB (-)		100% LB (-)
fentin-acetaat**	47	fentin-acetaat**	38
isoproturon	15	isoproturon	27
esfenvaleraat**	9	esfenvaleraat**	8
metribuzin	7	metribuzin	6
diquat-dibromide**	6	diquat-dibromide**	5
chloorthalonil**	4	chloorthalonil**	3
maneb**	3	maneb**	3
monolinuron*	1	atrazin*	2
atrazin*	1	MCPA	1
parathion-ethyl	1	monolinuron*	1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld





# Hoogheemraadschap van West-Brabant



## 4.2 Hoogheemraadschap van West-Brabant

Het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van West-Brabant bestaat uit (delen van) de gemeenten Alphen – Chaam, Baarle – Nassau, Bergen op Zoom, Breda, Dongen, Etten – Leur, Geertruidenberg, Gilze en Rijen, Goirle (50%), Halderberge, Loon op Zand, Made, Oosterhout, Roosendaal, Rucphen, Steenbergen, Tilburg (10%), Waalwijk, Woensdrecht, Zevenbergen, Zundert. Het totale gebied kent een landbouwareaal van ruim 92 000 ha. De landbouwgewassen met het grootste areaal staan genoemd in tabel 16.

Tabel 16: Het areaal van de 10 meest voorkomende landbouwgewassen in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van West-Brabant in 1998 (CBS, 1999).

Landbouwgewas	areaal (ha)
grasland	34 009
snijmaïs	17 522
consumptie aardappel	7 050
wintertarwe	6 963
suikerbiet	5 711
graszaad	2 292
stambonen	1 529
pootaardappel	1 387
bos- en haagplantsoen	1 358
zomergerst	906

Het verbruik van bestrijdingsmiddelen wordt in het beheersgebied geschat op zo'n 277 000 kilogram werkzame stof (excl. natte grondontsmettingsmiddelen), hetgeen neerkomt op een gemiddeld gebruik van 3,0 kg werkzame stof/ha. De werkzame stoffen met het grootste jaarverbruik staan in tabel 17.

Tabel 17: Het berekend jaarverbruik van de 10 meest toegepaste bestrijdingsmiddelen landbouwgewassen in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van West-Brabant in 1998 in kilogram werkzame stof (kg w.s.). Per stof is het landbouwgewas gegeven met de grootste bijdrage in verbruik binnen het Hoogheemraadschap..

Werkzame stof	berekend jaarverbruik (kg w.s.)	landbouwgewas met de grootste bijdrage
mancozeb	41 200	consumptie -, poot aardappel, zaaiui
minerale olie	35 100	snijmaïs, suikerbiet, poot aardappel
maneb**	29 800	consumptie aardappel, zaaiui, wintertarwe
chloorthalonil**	18 200	consumptie -, poot aardappel
propamocarb-hydrochloride	15 600	consumptie -, poot aardappel, prei
captan**	14 000	appel, peer, lelies
glyfosaat	12 500	grasland, stambonen, suikerbieten, snijmaïs
fluazinam	11 300	consumptie -, poot aardappel, zaaiui
atrazin*	9 300	snijmaïs
zineb**	9 000	zaaiui, poot- & plantui
<b>Totaal</b>	<b>277 000</b>	

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.2.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen

Met behulp van vergelijking (4) en gebruik makend van de basiskentallen (hfst.2) en de gebiedsgegevens kan een index worden opgesteld waarmee voor de afzonderlijke werkzame stoffen de relatieve kans wordt beschreven dat zij in het teeltseizoen in het oppervlaktewater worden aangetroffen. In tabel 18a en 18b is de situatie beschreven van het beheersgebied van het Hoogheemraadschap bij een naleving van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij van respectievelijk 0% en 100%.

Tabel 18a en 18b: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve trefkans *in* de teeltperiode in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van West-Brabant. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve trefkans bij een naleving van het Lozingenbesluit van resp. 0% (18a) en 100% (18b).

Werkzame stof	Index	werkzame stof	Index
	trefkans in teeltseizoen		trefkans in teeltseizoen
	0% LB		100% LB
	(-)		(-)
maneb**	28	maneb**	18
atrazin*	13	atrazin*	17
isoproturon	9	isoproturon	12
chloormequat	8	chloormequat	10
propamocarb-hcl	6	sulcotrion	6
sulcotrion	4	MCPA**	5
MCPA**	4	propamocarb-HCl	4
chloorprofam**	3	metamitron**	4
zineb**	3	ethofumesaat	3
metamitron**	3	mecoprop-P**	2

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.2.2 Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen

De situatie buiten het teeltseizoen wordt beschreven door de index volgens de definitie van vergelijking (5). Met deze Index  $\text{trefkans buiten teeltseizoen}$  wordt de relatieve kans berekend dat een stof buiten het teeltseizoen in het oppervlaktewater wordt aangetroffen. In deze periode van het jaar vindt emissie voornamelijk via uitspoeling plaats. Dit proces heeft nauwelijks of geen relatie met het Lozingenbesluit. Tabel 19 geeft een overzicht van de stoffen die in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap interessant zijn voor monitoring in najaar en winter.

Tabel 19: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve trefkans *buiten* de teeltperiode in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van West-Brabant. Weergegeven zijn de 10 werkzaam stoffen met de grootste relatieve trefkans.

Werkzame stof	Index trefkans buiten teeltseizoen (-)
atrazin*	36
propachloor	18
carbendazim	15
maneb**	14
mecoprop-p**	9
zineb**	2
isoproturon	1
propoxur	1
metalaxyl*	1
mcpa**	1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.2.3 Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen

Naast de aanwezigheid van een stof is ook de kans dat een stof verantwoordelijk is voor acute schadelijke effecten op een aquatische levensgemeenschap interessant om te monitoren. Met de Index <sup>effectkans in teeltseizoen</sup> kan de relatieve kans worden berekend dat een stof als gevolg van drift zal leiden tot schadelijke ecologische effecten. Met behulp van vergelijking (6) is de situatie beschreven van het beheersgebied van het Hoogheemraadschap bij een naleving van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij van respectievelijk 0% en 100% (tabel 20a en b).

Tabel 20a en 20b: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve kans op schadelijke effecten *in* de teeltperiode in het beheersgebied van het Hoogheemraadschap van West-Brabant. Weergegeven zijn de 10 werkzaam stoffen met de grootste relatieve effectkans bij een naleving van het Lozingenbesluit van resp. 0% (20a) en 100% (20b).

Werkzame stof	Index effectkans in teeltseizoen	werkzame stof	Index effectkans in teeltseizoen
	0% LB (-)		100% LB (-)
fentin-acetaat**	40	fentin-acetaat**	30
atrazin*	16	atrazin*	26
esfenvaleraat**	9	isoproturon	14
isoproturon	8	esfenvaleraat**	7
metribuzin	6	metribuzin	5
diquat-dibromide**	5	diquat-dibromide**	4
chloorthalonil**	4	chloorthalonil**	3
maneb**	3	maneb**	2
lambda-cyhalothrin**	2	lambda-cyhalothrin**	1
monolinuron*	1	ethofumesaat	1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld



# Waterschap de Dommel





### 4.3 Waterschap de Dommel

Het beheersgebied van Waterschap de Dommel bestaat uit (delen van) de gemeenten Bergeyk, Best, Bladel, Boxtel, Budel, Eersel, Eindhoven, Geldrop, Goirle (50%), Haaren, Heeze – Leende, Heusden (25%), Hilvarenbeek, Mierlo (40%), Nuenen, Oirschot, Oisterwijk, Reusel – De Mierden, Sint Michielsgestel (50%), Sint – Oedenrode, Someren (30%), Son en Breugel, Tilburg (90%), Valkenswaard, Veldhoven, Vught, Waalre. Op ruim 71 000 ha binnen het gebied worden landbouwgewassen geteeld. De landbouwgewassen met het grootste areaal staan genoemd in tabel 21.

Tabel 21: Het areaal van de 10 meest voorkomende landbouwgewassen in het beheersgebied van Waterschap de Dommel in 1998 (CBS, 1999).

Landbouwgewas	areaal (ha)
grasland	30 627
snijmaïs	24 526
consumptie aardappel	4 266
suikerbiet	3 086
schorseneren	826
was- & bospeen	702
laan-& parkbomen	643
graszaad	501
wintertarwe	403
sierconiferen	402

Het verbruik van bestrijdingsmiddelen binnen het beheersgebied van het waterschap wordt geschat op zo'n 162 000 kilogram werkzame stof (excl. natte grondontsmettingsmiddelen), hetgeen neerkomt op een gemiddeld gebruik van 2,3 kg werkzame stof/ha. De werkzame stoffen met het grootste jaarverbruik staan in tabel 22.

Tabel 22: Het berekend jaarverbruik van de 10 meest toegepaste bestrijdingsmiddelen landbouwgewassen in het beheersgebied van Waterschap de Dommel in 1998 in kilogram werkzame stof (kg w.s.). Per stof is het landbouwgewas gegeven met de grootste bijdrage in verbruik binnen het Waterschap..

Werkzame stof	berekend jaarverbruik (kg w.s.)	landbouwgewas met de grootste bijdrage
minerale olie	22 900	snijmaïs, suikerbiet, consumptie aardappel
mancozeb	22 200	consumptie -, poot -, fabrieksaardappel,
atrazin*	12 900	snijmaïs
maneb**	11 900	consumptie -, fabrieksaardappel
chloorthalonil**	8 300	consumptie -, fabrieks-, pootaardappel, prei
propamocarb-hydrochloride	8 200	consumptie -, poot aardappel, prei
pyridaat	7 500	snijmaïs, prei
glyfosaat	7 000	grasland, snijmaïs, suikerbiet
fluazinam	6 100	consumptie -, poot -, fabrieksaardappel
zwavel	5 600	schorseneren, appel
<b>Totaal</b>	<b>162 000</b>	

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

### 4.3.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen

Met behulp van vergelijking (4) en gebruik makend van de basiskentallen (hfst.2) en de gebiedsgegevens kan een index worden opgesteld waarmee voor afzonderlijke werkzame stoffen de relatieve kans wordt beschreven dat zij in het teeltseizoen in het oppervlaktewater worden aangetroffen. In tabel 23a en 23b is de situatie beschreven van het beheersgebied van het Waterschap bij een naleving van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij van respectievelijk 0% en 100%.

Tabel 23a en 23b: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve trefkans *in* de teeltperiode in het beheersgebied van Waterschap de Dommel. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve trefkans bij een naleving van het Lozingenbesluit van resp. 0% (23a) en 100% (23b).

Werkzame stof	Index
	trefkans in teeltseizoen
	0% LB (-)
atrazin*	44
sulcotrion	15
maneb**	15
propamocarb-hcl	4
bentazon	3
metolachloor*	3
chloorprofam**	3
mcpa**	3
diquat-dibromide**	1
metamitron**	1

werkzame stof	Index
	trefkans in teeltseizoen
	100% LB (-)
atrazin*	52
sulcotrion	18
maneb**	8
bentazon	4
metolachloor*	4
MCPA**	3
propamocarb-HCl	2
metamitron**	2
ethofumesaat	2
chloorprofam**	1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

### 4.3.2 Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen

De situatie buiten het teeltseizoen wordt beschreven door de index volgens de definitie van vergelijking (5). Met deze  $Index_{\text{trefkans buiten teeltseizoen}}$  wordt de relatieve kans berekend dat een stof buiten het teeltseizoen in het oppervlaktewater wordt aangetroffen. In deze periode van het jaar vindt emissie voornamelijk via uitspoeling plaats. Dit proces heeft nauwelijks of geen relatie met het Lozingenbesluit. Tabel 24 geeft een overzicht van de stoffen die in het beheersgebied van het Waterschap interessant zijn voor monitoring in najaar en winter.

Tabel 24: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve trefkans *buiten* de teeltperiode in het beheersgebied van Waterschap de Dommel. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve trefkans.

Werkzame stof	Index trekans buiten teeltseizoen (-)
atrazin*	86
maneb**	6
mecoprop-p**	5
metolachloor*	1
carbendazim	1
mcpa**	<1
metalaxyl*	<1
bentazon	<1
lenacil*	<1
clopyralid	<1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.3.3 Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen

Naast de aanwezigheid van een stof is ook de kans dat een stof verantwoordelijk is voor acute schadelijke effecten op een aquatische levensgemeenschap interessant om te monitoren. Met de Index <sup>effectkans in teeltseizoen</sup> kan de relatieve kans worden berekend dat een stof als gevolg van drift zal leiden tot schadelijke ecologische effecten. Met behulp van vergelijking (6) is de situatie beschreven van het beheersgebied van het Waterschap bij een naleving van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij van respectievelijk 0% en 100% (tabel 25a en b).

Tabel 25a en 25b: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve kans op schadelijke effecten *in* de teeltperiode in het beheersgebied van Waterschap de Dommel. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve effectkans bij een naleving van het Lozingenbesluit van resp. 0% (25a) en 100% (25b).

Werkzame stof	Index effectkans in teeltseizoen
	0% LB (-)
atrazin*	54
fentin-acetaat**	26
esfenvaleraat**	4
metribuzin	4
diquat-dibromide**	3
chloorthalonil**	2
maneb**	2
metolachloor*	1
monolinuron*	1
lindaan*	1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

werkzame stof	Index effectkans in teeltseizoen
	100% LB (-)
atrazin*	70
fentin-acetaat**	16
esfenvaleraat**	3
metribuzin	2
diquat-dibromide**	2
chloorthalonil**	1
metolachloor*	1
maneb**	1
lindaan*	1
sulcotrion	1



Waterschap de Aa



#### 4.4 Waterschap de Aa

Het beheersgebied van Waterschap de Aa bestaat uit (delen van) de gemeenten Asten, Bernheze, Boekel (90%), Deurne, Gemert – Bakel (90%), Helmond, Laarbeek, Maasdonk (33%), Mierlo (60%), Schijndel, Sint Michielsgestel (50%), Someren (70%), Uden (90%), Veghel. Het totale gebied kent een landbouwareaal van zo'n 46 000 ha. De landbouwgewassen met het grootste areaal staan genoemd in tabel 26.

Tabel 26: Het areaal van de 10 meest voorkomende landbouwgewassen in het beheersgebied van Waterschap de Aa in 1998 (CBS, 1999).

Landbouwgewas	areaal (ha)
grasland	20 504
snijmaïs	18 072
suikerbiet	1 650
consumptie aardappel	1 272
wintertarwe	573
graszaad	423
prei	323
asperge	216
groene erwten	202
aardbeien	181

Het verbruik van bestrijdingsmiddelen binnen het beheersgebied van Waterschap de Aa wordt geschat op zo'n 82 000 kilogram werkzame stof (excl. natte grondontsmettingsmiddelen), hetgeen neerkomt op een gemiddeld gebruik van 1,8 kg werkzame stof/ha. De werkzame stoffen met het grootste jaarverbruik staan in tabel 27.

Tabel 27: Het berekend jaarverbruik van de 10 meest toegepaste bestrijdingsmiddelen landbouwgewassen in het beheersgebied van Waterschap de Aa in 1998 in kilogram werkzame stof (kg w.s.). Per stof is het landbouwgewas gegeven met de grootste bijdrage in verbruik binnen het Waterschap..

werkzame stof	berekend jaarverbruik (kg w.s.)	landbouwgewas met de grootste bijdrage
minerale olie	15 100	snijmaïs, suikerbiet, consumptie aardappel
atrazin*	9 500	snijmaïs
mancozeb	7 200	consumptie aardappel, asperge
pyridaat	5 600	snijmaïs, prei
glyfosaat	4 200	grasland, snijmaïs, suikerbiet
sulcotrion	4 100	snijmaïs
bentazon	3 900	snijmaïs, groene erwten
maneb**	3 900	consumptie -, fabrieksaardappel, gladiool
metolachloor*	3 800	snijmaïs
propamocarb-hydrochloride	2 800	consumptie aardappel, prei
<b>Totaal</b>	<b>82 000</b>	

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.4.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen

Met behulp van vergelijking (4) en gebruik makend van de basiskentallen (hfst.2) en de gebiedsgegevens kan een index worden opgesteld waarmee voor afzonderlijke werkzame stoffen de relatieve kans wordt beschreven dat zij in het teeltseizoen in het oppervlaktewater worden aangetroffen. In tabel 28a en 28b is de situatie beschreven van het beheersgebied van het Waterschap bij een naleving van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij van respectievelijk 0% en 100%.

Tabel 28a en 28b: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve trefkans *in* de teeltperiode in het beheersgebied van Waterschap de Aa. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve trefkans bij een naleving van het Lozingenbesluit van resp. 0% (28a) en 100% (28b).

werkzame stof	Index
	trefkans in teeltseizoen
	0% LB (-)
atrazin*	58
sulcotrion	20
bentazon	4
metolachloor*	4
maneb**	3
MCPA**	3
mecoprop-p**	1
metamitron**	1
propamocarb-HCl	1
ethofumesaat	1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

werkzame stof	Index
	trefkans in teeltseizoen
	100% LB (-)
atrazin*	60
sulcotrion	21
bentazon	5
metolachloor*	4
MCPA**	3
maneb**	2
mecoprop-p**	1
metamitron**	1
ethofumesaat	1
chloridazon	1

#### 4.4.2 Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen

De situatie buiten het teeltseizoen wordt beschreven door de index volgens de definitie van vergelijking (5). Met deze  $Index_{\text{trefkans buiten teeltseizoen}}$  wordt de relatieve kans berekend dat een stof buiten het teeltseizoen in het oppervlaktewater wordt aangetroffen. In deze periode van het jaar vindt emissie voornamelijk via uitspoeling plaats. Dit proces heeft nauwelijks of geen relatie met het Lozingenbesluit. Tabel 29 geeft een overzicht van de stoffen die in het beheersgebied van het Waterschap interessant zijn voor monitoring in najaar en winter.



Tabel 29: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve trefkans buiten de teeltperiode in het beheersgebied van Waterschap de Aa. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve trefkans.

werkzame stof	Index
	trefkans buiten teeltseizoen (-)
atrazin*	92
mecoprop-P**	4
metolachloor*	1
maneb**	1
carbendazim	<1
MCPA**	<1
propoxur	<1
bentazon	<1
lenacil*	<1
clopyralid	<1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.4.3 Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen

Naast de aanwezigheid van een stof is ook de kans dat een stof verantwoordelijk is voor acute schadelijke effecten op een aquatische levensgemeenschap interessant om te monitoren. Met de Index effectkans in teeltseizoen kan de relatieve kans worden berekend dat een stof als gevolg van drift zal leiden tot schadelijke ecologische effecten. Met behulp van vergelijking (6) is de situatie beschreven van het beheersgebied van het Hoogheemraadschap bij een naleving van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij van respectievelijk 0% en 100% (tabel 30a en b).

Tabel 30a en 30b: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve kans op schadelijke effecten in de teeltperiode in het beheersgebied van Waterschap de Aa. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve effectkans bij een naleving van het Lozingenbesluit van resp. 0% (30a) en 100% (30b).

werkzame stof	Index
	effectkans in teeltseizoen 0% LB (-)
atrazin*	63
fentin-acetaat**	7
metolachloor*	1
esfenvaleraat**	1
metribuzin	1
lindaan*	1
diquat-dibromide**	1
sulcotrion	1
chloorthalonil**	1
MCPA**	<1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

werkzame stof	Index
	effectkans in teeltseizoen 100% LB (-)
atrazin*	89
fentin-acetaat**	3
metolachloor*	1
lindaan*	1
sulcotrion	1
esfenvaleraat**	1
metribuzin	<1
diquat-dibromide**	<1
MCPA**	<1
ethofumesaat	<1



# Waterschap de Maaskant



## 4.5 Waterschap de Maaskant

Het beheersgebied van Waterschap de Maaskant bestaat uit (delen van) gemeenten Boekel (10%), Boxmeer, Cuijk, Gemert – Bakel (10%), Grave, 's – Hertogenbosch, Heusden (75%), Landerd, Lith, Maasdonk (67%), Mill en Sint Hubert, Oss, Ravenstein, Sint Anthonis, Uden (10%). In het gebied treffen we 44 000 ha landbouw aan. De landbouwgewassen met het grootste areaal staan genoemd in tabel 31.

Tabel 31: Het areaal van de 10 meest voorkomende landbouwgewassen in het beheersgebied van Waterschap de Maaskant in 1998 (CBS, 1999).

landbouwgewas	areaal (ha)
grasland	19 529
snijmaïs	13 746
suikerbiet	2 371
consumptie aardappel	2 032
wintertarwe	1 651
graszaad	361
was-& bospeen	246
prei	235
zomergraan	215
laan- & parkbomen	205

Het verbruik van bestrijdingsmiddelen binnen het beheersgebied van het waterschap wordt geschat op zo'n 91 000 kilogram werkzame stof (excl. natte grondontsmettingsmiddelen), hetgeen neerkomt op een gemiddeld gebruik van 2,1 kg werkzame stof/ha. De werkzame stoffen met het grootste jaarverbruik staan in tabel 32.

Tabel 32: Het berekend jaarverbruik van de 10 meest toegepaste bestrijdingsmiddelen landbouwgewassen in het beheersgebied van Waterschap de Maaskant in 1998 in kilogram werkzame stof (kg w.s.). Per stof is het landbouwgewas gegeven met de grootste bijdrage in verbruik binnen het Waterschap..

werkzame stof	berekend jaarverbruik (kg w.s.)	landbouwgewas met de grootste bijdrage
minerale olie	15 400	snijmaïs, suikerbiet, lelie
mancozeb	10 700	consumptie-, poot-, fabrieksaardappel, lelie
atrazin*	7 300	snijmaïs
maneb**	6 500	consumptie aardappel, lelie, gladiool
glyfosaat	4 400	grasland, snijmaïs, suikerbiet
pyridaat	4 200	snijmaïs, prei
chloorthalonil**	4 100	consumptie-, pootaardappel, prei, lelie
propamcarb-hydrochloride	4 000	consumptie aardappel, prei
sulcotrion	3 100	snijmaïs
bentazon	3 100	snijmaïs, groene erwten
<b>Totaal</b>	<b>91 000</b>	

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.5.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen

Met behulp van vergelijking (4) en gebruik makend van de basiskentallen (hfst.2) en de gebiedsgegevens kan een index worden opgesteld waarmee voor afzonderlijke werkzame stoffen de relatieve kans wordt beschreven dat zij in het teeltseizoen in het oppervlaktewater worden aangetroffen. In tabel 33a en 33b is de situatie beschreven van het beheersgebied van het Waterschap bij een naleving van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij van respectievelijk 0% en 100%.

Tabel 33a en 33b: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve trefkans *in* de teeltperiode in het beheersgebied van Waterschap de Maaskant. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve trefkans bij een naleving van het Lozingenbesluit van resp. 0% (33a) en 100% (33b).

werkzame stof	Index
	trefkans in teeltseizoen
	0% LB (-)
atrazin*	43
sulcotrion	15
maneb**	11
MCPA**	4
bentazon	3
metolachloor*	3
isoproturon	3
propamocarb-HCl	3
metamitron**	2
ethofumesaat	2

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

werkzame stof	Index
	trefkans in teeltseizoen
	100% LB (-)
atrazin*	48
sulcotrion	16
maneb**	6
MCPA**	4
bentazon	4
metolachloor*	3
isoproturon	3
metamitron**	3
ethofumesaat	3
chloormequat	3

#### 4.5.2 Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen

De situatie buiten het teeltseizoen wordt beschreven door de index volgens de definitie van vergelijking (5). Met deze  $Index_{\text{trefkans buiten teeltseizoen}}$  wordt de relatieve kans berekend dat een stof buiten het teeltseizoen in het oppervlaktewater wordt aangetroffen. In deze periode van het jaar vindt emissie voornamelijk via uitspoeling plaats. Dit proces heeft nauwelijks of geen relatie met het Lozingenbesluit. Tabel 34 geeft een overzicht van de stoffen die in het beheersgebied van het Waterschap interessant zijn voor monitoring in najaar en winter.

Tabel 34: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve trefkans *buiten* de teeltperiode in het beheersgebied van Waterschap de Maaskant. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve trefkans.

werkzame stof	Index
	trefkans buiten teeltseizoen (-)
atrazin*	83
mecoprop-P**	7
metolachloor*	4
maneb**	3
carbendazim	2
MCPA**	2
propoxur	2
bentazon	<1
lenacil*	<1
clopyralid	<1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.5.3 Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen

Naast de aanwezigheid van een stof is ook de kans dat een stof verantwoordelijk is voor acute schadelijke effecten op een aquatische levensgemeenschap interessant om te monitoren. Met de Index  $\text{effectkans in teeltseizoen}$  kan de relatieve kans worden berekend dat een stof als gevolg van drift zal leiden tot schadelijke ecologische effecten. Met behulp van vergelijking (6) is de situatie beschreven van het beheersgebied van het Hoogheemraadschap bij een naleving van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij van respectievelijk 0% en 100% (tabel 35a en b).

Tabel 35a en 35b: Enkele bestrijdingsmiddelen en hun relatieve kans op schadelijke effecten *in* de teeltperiode in het beheersgebied van Waterschap de Maaskant. Weergegeven zijn de 10 werkzame stoffen met de grootste relatieve effectkans bij een naleving van het Lozingenbesluit van resp. 0% (35a) en 100% (35b).

werkzame stof	Index
	effectkans in teeltseizoen
	0% LB (-)
atrazin*	59
fentin-acetaat**	20
esfenvaleraat**	4
metribuzin	3
isoproturon	3
diquat-dibromide**	3
chloorthalonil**	2
maneb**	1
metolachloor*	1
parathion-ethyl	1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

werkzame stof	Index
	effectkans in teeltseizoen
	100% LB (-)
atrazin*	71
fentin-acetaat**	11
isoproturon	3
esfenvaleraat**	2
metribuzin	2
diquat-dibromide**	1
metolachloor*	1
chloorthalonil**	1
ethofumesaat	1
lindaan*	1





# Provincie Noord-Brabant



## 4.6 Provincie Noord-Brabant

Zoals de naam al aangeeft zijn gebiedsgerichte monitoringsprogramma's geënt op de kenmerken van een gebied. Dit kan ertoe leiden dat monitoringsprogramma's tussen gebieden (sterk) kunnen verschillen. Voor de beheerders van deze gebieden zelf is dat nauwelijks een probleem, maar voor de overheden die overkoepelend beleid over de gebieden moeten ontwikkelen, zoals de provinciale- of rijksoverheid, is het een lastig gegeven dat monitoringsresultaten soms moeilijk vergelijkbaar zijn tussen jaren en gebieden. Om deze vergelijkbaarheid te verhogen bestaat de overweging om een beperkt pakket stoffen te gaan in de gehele provincie.

Om die reden is in deze paragraaf een analyse gemaakt van die stoffen die voor alle beheersgebieden relevant zijn. Per gebied en per criterium is gekeken naar de relevante geselecteerde werkzame stoffen. Na deze analyse wordt vervolgens een concreet advies gegeven voor een provinciaal meetpakket.

### 4.6.1 Kans op aantreffen in oppervlaktewater in het teeltseizoen

In tabel 36 zijn de werkzame stoffen opgenomen waarvan de kans op aantreffen in het teeltseizoen het grootst wordt geacht. Voor elk van de stoffen is weergegeven in welke mate ze in heel Noord-Brabant kunnen worden aangetroffen.

*Tabel 36: Enkele bestrijdingsmiddelen en de mate waarin ze relevant zijn voor de verschillende beheersgebieden in de provincie Noord-Brabant. Als prioritair worden die stoffen gerekend die behoren tot de stoffen met de hoogste aantrefkans in het teeltseizoen per gebied.*

werkzame stof	# gebieden waarvoor de stof prioritair is
maneb **	5
MCPA**	5
atrazin*	4
metamitron**	3
isoproturon	3
propamocarb-HCL	3
sulcotrion	3
bentazon	3
metolachloor*	3
chloormequat	2
chloorprofam**	2
mecoprop-P**	2
ethofumesaat	2

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.6.2 Kans op aantreffen in oppervlaktewater buiten het teeltseizoen

In tabel 37 zijn de werkzame stoffen opgenomen waarvan de kans op aantreffen buiten het teeltseizoen het grootst wordt geacht. Voor elk van de stoffen is weergegeven in welke mate ze in heel Noord-Brabant kunnen worden aangetroffen.

*Tabel 37: Enkele bestrijdingsmiddelen en de mate waarin ze relevant zijn voor de verschillende beheersgebieden in de provincie Noord-Brabant. Als prioritair worden die stoffen gerekend die behoren tot de stoffen met de hoogste aantrefkans buiten het teeltseizoen per gebied.*

werkzame stof	# gebieden waarvoor de stof prioritair is
maneb **	5
carbendazim	5
MCPA**	5
atrazin*	5
lenacil*	4
clopyralid	3
metalaxyl*	3
propoxur	3
bentazon	3
metolachloor*	3
propachloor	2
zineb**	2

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.6.3 Kans op acute schadelijke effecten op aquatische levensgemeenschappen

In tabel 38 zijn de werkzame stoffen opgenomen waarvan de kans dat ze ecologische effecten kunnen veroorzaken het grootst wordt geacht. Voor elk van de stoffen is weergegeven voor hoeveel waterbeheersgebieden in Noord-Brabant ze relevant zijn.

Tabel 38: Enkele bestrijdingsmiddelen en de mate waarin ze relevant zijn voor de verschillende beheersgebieden in de provincie Noord-Brabant. Als prioritair worden die stoffen gerekend die behoren tot de stoffen met de grootste kans op ecologische effecten in het teeltseizoen per gebied.

werkzame stof	# gebieden waarvoor de stof prioritair is
fentin-acetaat**	5
atrazin*	5
esfenvaleraat**	5
metribuzin	5
chloorthalonil**	4
isoproturon	3
maneb **	3
metolachloor*	3
lindaan*	2
sulcotrion	1
MCPA**	1
lambda-cyhalothrin**	1

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

#### 4.6.4 Provinciaal monitoringspakket

Om te komen tot een selectie van stoffen die provinciebreed gemonitord kunnen worden zijn de volgende twee aanvullende criteria opgesteld:

- de stof moet per selectie criterium voor minimaal 3 van de 5 waterbeheersgebieden relevant zijn;
- de stof moet minimaal volgens 2 van de 3 selectiecriteria relevant zijn.

Of een stof niet meer is toegelaten dan wel herbeoordeeld wordt in 2000 / 2001 is analoog aan de gebiedsanalyses geen selectie criterium. In tabel 39 worden de stoffen gegeven die aan de aanvullende criteria voldoen.

Tabel 39: De bestrijdingsmiddelen die volgens de aanvullende criteria in aanmerking komen voor provinciebrede monitoring.  $A_I$  = trefkans in teeltseizoen,  $A_B$  = trefkans buiten teeltseizoen,  $E_I$  = kans op effecten in teeltseizoen.

werkzame stof	# gebieden met hoge prioriteit	criterium waarvoor de stof relevant is ( $A_I$ , $A_B$ , $E_I$ )
maneb **	5	$A_I$ $A_B$ $E_I$
atrazin*	4	$A_I$ $A_B$ $E_I$
metolachloor*	3	$A_I$ $A_B$ $E_I$
MCPA**	5	$A_I$ $A_B$
bentazon	3	$A_I$ $A_B$
isoproturon	3	$A_I$ $E_I$

\* in 2000/2001 niet meer toegelaten

\*\*in 2000/2001 herbeoordeeld

Uit bovenstaande tabel kan worden geconcludeerd dat er 6 stoffen zijn die aan de hierboven genoemde criteria voldoen. Indien er belang wordt gehecht aan het beschrijven van langjarige trends wordt het selecteren van stoffen die niet meer zijn

toegelaten niet zinvol geacht. Stoffen als maneb en MCPA lijken interessante alternatieven, maar ook voor deze stoffen geldt ze binnen een herbeoordelingsprocedure kunnen komen te vervallen voor de Nederlandse markt.

Over blijven vervolgens twee stoffen die niet in alle gebieden als prioritair zijn aangemerkt, hetgeen overigens een relatieve kwestie is. Overigens is het aan de waterbeheerders om in overleg met de provincie eigen criteria aan te leggen die wellicht meer aansluiten bij het provinciaal beleid. Ook recente meetgegevens kunnen daarbij uitkomst bieden.

## 5 Conclusies en Aanbevelingen

Op basis van voorgaande hoofdstukken kunnen een aantal conclusies en aanbevelingen worden gedaan. De belangrijkste zijn hier kort opgesomd.

### 5.1 Conclusies

De belangrijkste conclusie is wel dat het mogelijk is om tot een goed doordacht monitoringsprogramma te komen door het combineren van bestaande informatie over grondgebruik, emissierekenregels en eigenschappen van stoffen. De combinatie is in dit project uitgevoerd binnen EXCEL. Alle kenmerken (gebruik, emissie) zijn gerelateerd aan gewassen. In deze studie is gebruik gemaakt van verbruikscijfers die gemiddeld zijn voor heel Nederland. De uitspraken van het pakket ALCHEMA worden aanwijsbaar betrouwbaar indien men gebruik maakt van gebiedseigen informatie. Dit laatste behoort tot de mogelijkheden van ALCHEMA.

Het instrument levert met zijn achtergrondinformatie wel mogelijkheden om te kunnen rekenen met bepaalde gebiedseigenschappen. Wanneer eenvoudige regionale kennis beschikbaar is (verbruik, gewasarealen) kan deze op eenvoudige wijze in het instrument worden opgenomen. Doch voor complexe informatie (bodemkenmerken, % oppervlaktewater) wordt geadviseerd om e.e.a. binnen een GIS te operationaliseren. De verwachting is dat een dergelijk instrumentarium eind 2001 beschikbaar is (Milieubeleidsindicator).

ALCHEMA is een hulpmiddel en geen zaligmakend instrument. Het rendement van het instrument wordt beduidend hoger naarmate het expertiseniveau van de gebruiker binnen het onderwerp toeneemt. ALCHEMA helpt alleen bij de stofkeuze. Andere zaken die van belang zijn bij monitoring zoals keuze van bemonsteringslocatie, - frequentie of - tijdstip worden slechts gedeeltelijk door het instrument ondersteunt. Ook worden er geen adviezen gegeven over de uiteindelijke analysepakketten die aan een analyselaboratorium worden gevraagd en worden er geen uitspraken gedaan over de analyseerbaarheid van stoffen. Het merendeel van de genoemde stoffen is anno 2001 over het algemeen wel analyseerbaar, hetzij als moederstof of als afgeleide stof (zoals maneb/mancozeb/zineb dat als CS<sub>2</sub> wordt gemeten).

ALCHEMA is gericht op chemische monitoring en geeft geen adviezen over biologische monitoring. Het is zeker mogelijk om de kwaliteit van het oppervlaktewater te beschrijven aan de hand van biologische parameters, al blijkt het niet eenvoudig om de waarden van deze parameters te relateren aan de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater. Het is dus vrijwel onmogelijk om een bron te herleiden uit een biologische monitoring. Biomonitoring zou wel kunnen worden ingezet met het oog op het een zekere signaalwerking. Meer over biologische monitoring i.r.t. bestrijdingsmiddelen is te vinden in de Jong et al (2000).

Men moet zich realiseren dat er een duidelijke relatie is tussen het schaalniveau van de monitoring en het doel. Hoe hoger het schaalniveau (bijvoorbeeld de hele provincie Noord-Brabant), des te meer zal de monitoring de kenmerken hebben van een regulier meetprogramma. Echter kiest men voor enkele meetpunten binnen een straal van pakweg 10 km, dan denken we eerder aan projectmonitoring. De informatie die binnen dit project wordt opgeleverd is vooral geschikt voor reguliere monitoring. Zo zijn kentallen als verbruik en gewasarealen op een vrij hoog schaalniveau gegenereerd en bewerkt. Voor projectmonitoring is deze informatie onvoldoende gedetailleerd. De kennis omtrent emissies en stofeigenschappen kan wel worden benut voor projectmatige doeleinden.

De verwachting die vooraf bestond, namelijk dat verschillen in gewasarealen tussen gebieden zouden leiden tot verschillen in emissies en/of mogelijke ecologische effecten en dus tot verschillen in stofkeuzen, blijkt juist te zijn. Er zijn duidelijk verschillen tussen de meer akkerbouw-gedomineerde gebieden (HH Alm & Biesbosch; HH West- Brabant) en de meer veehouderij-gedomineerde gebieden (WS de Aa, WS de Maaskant). Toch zijn er ook overeenkomsten die te maken hebben met het gegeven dat enkele teelten met een intensieve gewasbescherming, w.o. de aardappelteelt, een grote relatieve bijdrage leveren aan het totale pakket aan stoffen in een gebied. Ook zien we in elk gebied wel een minimum areaal aan snijmaïs, getuige het opduiken van stoffen als atrazin, sulcotrion en metolachloor. Door de dominantie van deze gewassen als gevolg van verbruiksintensiteit of areaal vallen de andere gewassen min of meer in de schaduw, waardoor de gevolgen van areaalverschillen tussen gebieden niet altijd zichtbaar worden.

Wat tevens kan worden opgemerkt is dat een aanzienlijk deel van de stoffen waarvoor in de verschillend gebieden een verhoogde kans op aantreffen of mogelijke ecologische effecten is afgeleid ook in de Nederlandse toelatingsprocedure als risicovol worden bestempeld. Uitgaande van het verbruik in 1998 zullen anno 2000 / 2001 een aantal stoffen niet meer toegelaten zijn, dan wel worden herbeoordeeld. Door het verdwijnen van stoffen op de markt zullen de relatieve verhoudingen tussen stoffen wijzigen. Een deel van de 'oude' stoffen zal gesubstitueerd worden door 'nieuwe', maar bij een goed werkende toelatingsprocedure met strengere milieueisen betekent dit dat de totale milieukwaliteit per definitie verbetert.

Opvallend is verder dat op basis van de berekeningen voor de Brabantse situatie wordt verwacht dat de introductie van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij weinig of geen gevolgen heeft op de stofkeuze in het kader van monitoring (zie ook tabel 2). Absolute emissies zijn binnen dit project niet berekend en zullen daarentegen wel zijn afgenomen o.i.v. het Lozingenbesluit. In gebieden met veel intensief behandelde gewassen als aardappelen e.d. mag op termijn een verschuiving van het stoffenspectrum in het oppervlaktewater worden verwacht. Maar voor traditionele veehouderijgebieden verandert er weinig, omdat voor grasland en snijmaïs onder het Lozingenbesluit nauwelijks of geen driftbeperkende maatregelen zijn voorgeschreven.



## 5.2 Aanbevelingen

Binnen de kaders van dit project wordt allereerst aanbevolen om voldoende aandacht te besteden aan het monitoringsdoel, waarbij onderscheid kan worden gemaakt tussen reguliere monitoring en projectmonitoring. Is het monitoringsdoel uitgekristaliseerd, dan komen de randvoorwaarden in beeld en kunnen er keuzen worden gemaakt in te meten stoffen, bemonsteringslocaties, bemonsteringsfrequenties en bemonsteringstijdstippen.

Onder conclusies (par. 5.1) is aangegeven hoe een goed doordacht monitoringsprogramma kan worden opgezet door het combineren van bestaande informatie. In dat opzicht moet niet worden vergeten dat meetresultaten uit het verleden ook een belangrijke informatiebron kunnen zijn. Deze bron is per definitie lokaal en geeft dus informatie op een laag schaalniveau. Juist de combinatie van meetgegevens en emissieschattingen leidt tot een analyse met meerwaarde.

Aanbevolen wordt om op basis van dit rapport in combinatie met eventuele meetgegevens per waterbeheersgebied een monitoringsprogramma op te stellen. Binnen een waterbeheersgebied kan niet alleen gebruik worden gemaakt van gebiedskentallen, de betreffende waterbeheerder kan ook meer redenerend vanuit zijn monitoringsdoel en eventuele gebiedsdoelen komen tot een geschikt monitoringsprogramma. Er is zodoende ruimte voor regionale accenten.

De gebiedsbeschrijvingen laten echter ook zien dat er in termen van prioritaire stoffen naast verschillen ook overeenkomsten zijn aan te geven tussen de stroomgebieden. Dit alles betekent dat er voldoende reden is om naast een gebiedsgericht meetprogramma te overwegen ook een aantal stoffen provinciebreed te gaan meten. Deze stoffen kunnen als gidsstoffen dienen om trends over de jaren zichtbaar te maken.

Ten slotte wordt aanbevolen om bij de monitoring niet voorbij te gaan aan de wettelijke status van een stof (toegelaten, niet toegelaten, herbeoordeeld op korte termijn) of de eventuele gedoogstatus (zie bijlage 3). Voor het merendeel van de te meten stoffen is bij aanvang van de monitoring bekend wat de status van de stof is ([www.agralin.nl/ctb](http://www.agralin.nl/ctb)). Deze kennis kan men gebruiken voor communicatie naar (rijks)overheid, sectorvertegenwoordigers en doelgroepen.



## Literatuur

- CBS (1999) Landbouwtelling 1999. Centraal Bureau voor de Statistiek. Rijswijk. Digitaal Bestand.
- CLM (1999) Milieumeetlat voor Bestrijdingsmiddelen. Utrecht, Centrum voor Landbouw en Milieu. Digitaal Bestand.
- Groenwold (2000). Gemiddeld gebruik van werkzame stoffen in Nederland in 1998 op basis van enquêtecijfers LEI en CBS. Digitaal bestand.
- Jong, F. de, Deneer, J. & W. Tamis. (2000). Veldbioassays. Ontwikkeling van een richtlijn voor veldbioassays met watervlooien en waterplanten voor het aantonen van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater. Leiden, CML. Rapport 150.
- Leendertse, P.C. (2000) Persoonlijke mededeling. Utrecht. CLM.
- Lieffijn, H., Deneer, J. & M. Leistra (2000). Schatting van de emissie van bestrijdingsmiddelen uit de glastuinbouw. Een nulmeting (1997) ten behoeve van het Milieuconvenant Glastuinbouw en Milieu. Ede, Expertisecentrum LNV. Rapport 249.
- Merkelbach, R.C.M. & J.S.C. Wiskerke (1998) Regionale milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen uit de landbouw in Noord-Brabant. Een analyse aan de hand van de Milieumeetlat voor Bestrijdingsmiddelen. Wageningen, DLO-Staring centrum. Rapport 565.
- Zande, J.C. van de, Porskamp, H.A.J., Michielsen, J.M.G.P., Stallinga, H., Holterman, H.J., de Jong, A. en J.F.M. Huijsmans (in voorbereiding). Buffer zones and spray drift when applying crop protection products in arable crops, orchards and nursery tree crops in the Netherlands. IMAG, Environmental Planning Bureau Series no xx, Wageningen.



## Bijlage 1 Gehanteerde driftcijfers gerelateerd aan toepassings-technieken en spuitvrije zones.

De gegevens uit tabel 1A hebben betrekking op de situatie voor het Lozingenbesluit; de gegevens uit tabel 1B hebben betrekking op de situatie na het Lozingenbesluit.

**Tabel 1A: Basisgegevens situatie voor het Lozingenbesluit.**

drift-gewas	toedienings-techniek	stofgroep H / F / I	Implementatie graad techniek (-)	maatregel / vanggewas/ seizoen	teeltvrije zone (m)	standaard driftcijfers IMAG 1999
aardappelen	veldspuit	F/I	0.80		0.75	2.9
aardappelen	veldspuit	F/I	0.20	luchtonderst.	0.75	0.6
aardappelen	veldspuit	H	0.80		0.75	2.9
aardappelen	rijenspuit	H	0.20		0.75	2.9
bollen	veldspuit	F/I	0.8		0.75	2.3
bollen	veldspuit	F/I	0.2	luchtonderst.	0.75	0.9
bollen	veldspuit	H	0,9		0.75	2.3
bollen	veldspuit	H	0,1	luchtonderst.	0.75	0.9
granen	veldspuit	F/I	0.85		0.25	6.1
granen	veldspuit	F/I	0.15	luchtonderst.	0.25	4
granen	veldspuit	H	0.85		0.25	6.1
granen	rijenspuit	H	0.15		0.25	6.1
grasland / kale grond	veldspuit	F/I	0.8		0	2.7
grasland / kale grond	veldspuit	F/I	0.2	luchtonderst	0	2.70
grasland / kale grond	veldspuit	H	1		0	2.7
maïs	veldspuit	F/I	1		0.5	2.2
maïs	veldspuit	H	0.95		0.5	2.2
maïs	rijenspuit	H	0.05		0.5	0.41
suikerbieten	veldspuit	F/I	0.8		0.5	1.6
suikerbieten	veldspuit	F/I	0.15	luchtonderst	0.5	1.6
suikerbieten	rijenspuit	F/I	0.05		0.5	0.17
suikerbieten	veldspuit	H	0.75		0.5	1.6
suikerbieten	veldspuit	H	0.15	luchtonderst	0.5	1.6
suikerbieten	rijenspuit	H	0.10		0.5	0.17
boomgaard, groot fruit	dwardsstroom	F/I	$0.15*0.85*0.55=0.07$	vanggewas < 1 mei	3	5
boomgaard, groot fruit	axiaal	F/I	$0.15*0,85*0.43=0.06$	vanggewas < 1 mei	3	5
boomgaard, groot fruit	tunnelspuit	F/I	$0.15*0,85*0,02=<0.01$	vanggewas < 1 mei	3	1
boomgaard, groot fruit	dwardsstroom	F/I	$0.15*0.15*0.55=0.01$	geen vanggewas < 1 mei	3	17
boomgaard, groot fruit	axiaal	F/I	$0.15*0,15*0.43=0.01$	geen vanggewas < 1 mei	3	17
boomgaard, groot fruit	tunnelspuit	F/I	$0.15*0,15*0,02=<0.01$	geen vanggewas < 1 mei	3	1

drift-gewas	toedienings-techniek	stofgroep H / F / I	Implementatie graad techniek (-)	maatregel / vanggewas/ seizoen	teeltvrije zone (m)	standaard driftcijfers IMAG 1999
boomgaard, groot fruit	dwarssroom	F/I	0.85*0.85*0.55=0.40	vanggewas > 1 mei	3	0.7
boomgaard, groot fruit	axiaalspuit	F/I	0.85*0.85*0.43=0.31	vanggewas > 1 mei	3	0.7
boomgaard, groot fruit	tunnelspuit	F/I	0.85*0.85*0.02=0.01	vanggewas > 1 mei	3	1
'boomgaard, groot fruit	dwarssroom	F/I	0.85*0.15*0.55=0.07	geen vanggewas > 1 mei	3	7
boomgaard, groot fruit	axiaalspuit	F/I	0.85*0.15*0.43=0.06	geen vanggewas > 1 mei	3	7
boomgaard, groot fruit	tunnelspuit	F/I	0.85*0.15*0.02=<0.01	geen vanggewas > 1 mei	3	1
boomgaard, groot fruit	onkruidspuit	H	1		3	0
boomteelt, laag	veldspuit	F/I	0.4		0.5	2.6
boomteelt, laag	veldspuit	F/I	0.1	luchtonderst.	0.5	0.5
boomteelt, laag	handspuitboom	F/I	0.50		0.5	1.3
boomteelt, laag	veldspuit	H	0.4		0.5	2.6
boomteelt, laag	veldspuit	H	0.1	luchtonderst.	0.5	0.5
boomteelt, laag	handspuitboom	H	0.40		0.5	1.3
boomteelt, laag	onkruidspuit	H	0.10		0.5	0
boomteelt, opgaand opzetter	dwarssroom	F/I	0.5		1.5	13.6
boomteelt, opgaand, spil	dwarssroom	F/I	0.5		1.5	3.3
boomteelt opgaand	onkruidspuit	H	1		1.5	0
laanboom opgaand opzetter	dwarssroom	F/I	1		1.5	13.6
laanboom opgaand, spil	dwarssroom	F/I	0.5		1.5	3.3
laanboom opgaand	onkruidspuit	H	1		1.5	0

**Tabel 1B: Basisgegevens situatie na het Lozingenbesluit.**

drift-gewas	toedienings-techniek	stofgroep H / F / I	Implementatie graad techniek (-)	maatregel seizoen	teeltvrije zone (m)	standaard driftcijfers IMAG 2000
aardappelen	veldspuit	F/I	0.80		1.5	1.3
aardappelen	veldspuit	F/I	0.20	luchtonderst.	1.0	0.5
aardappelen	veldspuit	H	0.80		1.5	1.3
aardappelen	rijenspuit	H	0.20		1.0	1.3
bollen	veldspuit	F/I	0.8		1.5	1.6
bollen	veldspuit	F/I	0.2	luchtonderst.	1.0	0.7
bollen	veldspuit	H	0,9		1.5	1.6
bollen	veldspuit	H	0,1	luchtonderst.	1.0	0.7
granen	veldspuit	F/I	0.85		0.25	6.1
granen	veldspuit	F/I	0.15	luchtonderst.	0.25	4

drift-gewas	toedienings- techniek	stofgroep H / F / I	Implementatie graad techniek (-)	maatregel seizoen	teeltvrije zone (m)	standaard driftcijfers IMAG 2000
granen	veldspuit	H	0.85		0.25	6.1
granen	rijenspuit	H	0.15		0.25	6.1
grasland / kale grond	veldspuit	F/I	0.8		0.25	2.3
grasland / kale grond	veldspuit	F/I	0.2	luchtonderst	0.25	2.3
grasland / kale grond	veldspuit	H	1		0	2.7
maïs	veldspuit	F/I	1		0.5	2.2
maïs	veldspuit	H	0.95		0.5	2.2
maïs	rijenspuit	H	0.05		0.5	0.41
suikerbieten	veldspuit	F/I	0.8		0.5	1.6
suikerbieten	veldspuit	F/I	0.15	luchtonderst	0.5	1.6
suikerbieten	rijenspuit	F/I	0.05		0.5	0.17
suikerbieten	veldspuit	H	0.75		0.5	1.6
suikerbieten	veldspuit	H	0.15	luchtonderst	0.5	1.6
suikerbieten	rijenspuit	H	0.10		0.5	0.17
boomgaard, groot fruit	dwarsspuit	F/I	$0.15*0.85*0.55=0.07$	vanggewas < 1 mei	3	5
boomgaard, groot fruit	axiaal	F/I	$0.15*0.85*0.43=0.06$	vanggewas < 1 mei	3	5
boomgaard, groot fruit	tunnelspuit	F/I	$0.15*0.85*0.02=<0.01$	vanggewas < 1 mei	3	1
boomgaard, groot fruit	dwarsspuit	F/I	$0.15*0.15*0.55=0.01$	geen vanggewas < 1 mei	3	17
boomgaard, groot fruit	axiaal	F/I	$0.15*0.15*0.43=0.01$	geen vanggewas < 1 mei	3	17
boomgaard, groot fruit	tunnelspuit	F/I	$0.15*0.15*0.02=<0.01$	geen vanggewas < 1 mei	3	1
boomgaard, groot fruit	dwarsspuit	F/I	$0.85*0.85*0.55=0.40$	vanggewas > 1 mei	3	0.7
boomgaard, groot fruit	axiaalspuit	F/I	$0.85*0.85*0.43=0.31$	vanggewas > 1 mei	3	0.7
boomgaard, groot fruit	tunnelspuit	F/I	$0.85*0.85*0.02=0.01$	vanggewas > 1 mei	3	1
boomgaard, groot fruit	dwarsspuit	F/I	$0.85*0.15*0.55=0.07$	geen vanggewas > 1 mei	3	7
boomgaard, groot fruit	axiaalspuit	F/I	$0.85*0.15*0.43=0.06$	geen vanggewas > 1 mei	3	7
boomgaard, groot fruit	tunnelspuit	F/I	$0.85*0.15*0.02=<0.01$	geen vanggewas > 1 mei	3	1
boomgaard, groot fruit	onkruidspuit	H	1		3	0
boomteelt, laag	veldspuit	F/I	0.4		1.5	1.3
boomteelt, laag	veldspuit	F/I	0.1	luchtonderst.	1.0	0.28
boomteelt, laag	handspuitboom	F/I	0.45		0.5	1.2
boomteelt, laag	handspuitboom	F/I	0.05	scherm	0.0	0,05
boomteelt, laag	veldspuit	H	0.4		0.5	1.3
boomteelt, laag	veldspuit	H	0.1	luchtonderst.	0.5	0.28
boomteelt, laag	handspuitboom	H	0.36		0.5	1.2
boomteelt, laag	handspuitboom	H	0.04	scherm	0	0,05
boomteelt, laag	onkruidspuit	H	0.10		0.5	0

drift-gewas	toedienings- techniek	stofgroep H / F / I	Implementatie graad techniek (-)	maatregel seizoen	teeltvrije zone (m)	standaard drifteijfers IMAG 2000
boomteelt, opgaand opzetter	dwarsstroom	F/I	0.5		5	2.8
boomteelt, opgaand, spil	dwarsstroom	F/I	0.5		5	0.8
boomteelt, opgaand	onkruidspuit	H	1		5	0
laanboom gemiddeld	dwarsstroom	F/I	1		5	1.8
laanboom gemiddeld	onkruidspuit	H	1		5	0



## Bijlage 2 Resultaten interviewronden implementatiegraad toedieningstechnieken en andere Emissiebeperkende maatregelen.

Voor het vaststellen van het driftpercentage voor en na implementatie van het Lozingenbesluit Open Teelten is het noodzakelijk om het verbruik van middelen te verdelen over toedieningstechnieken. Hierbij is gedifferentieerd naar de implementatie van toedieningstechnieken voor herbiciden enerzijds, en fungiciden en insecticiden anderzijds. De volgende verdeling is gehanteerd op basis van een enquête onder experts:

G. Verstappen	DLV	deskundige snijmaïs
B. Aasman	DLV	deskundige akkerbouw
T. Oosterhof	DLV	deskundige loonwerk
A. Koster	LBO	deskundige bloembollenteelt
B. Heijne	FPO	deskundige fruitteelt

Gewas	Stofgroep	Veldspuit	Veldspuit met luchtondersteuning	Rijenspuit
Granen	H	85%	15%	
	F / I	85%	15%	
Suikerbieten	H	75%	15%	10%
	F / I	80%	15%	5%
Overig akkerbouw + vollegrondsgroenten	H	80%		20%
	F/I	80%	20%	
Grasland/Kale grond	H	100%		
	F / I	80%	20%	
Snijmaïs	H	95%		5%
	F / I	100%		
Bloembollen + Knollen	H	90%	10%	
	F / I	80%	20%	

Bij laan- en parkbomen worden volgens de enquête herbiciden 100% met een onkruidspuit toegediend, terwijl fungiciden en insecticiden voor 100% met axiaalspuiten worden toegediend. Hierbij is aangenomen dat de teelt voor 50% uit 'opzetters' en voor 50% uit 'spil' type bomen bestaat.

Bij de lage boomteelt is (in 2000: 1999 geen schermen) de verdeling voor herbiciden: 40% veldspuit, 10% veldspuit met luchtondersteuning, 36% handspuitboom zonder scherm, 4% handspuitboom met scherm en 10% onkruidspuit. Voor fungiciden en insecticiden bedraagt de verdeling 40% veldspuit, 10% veldspuit met luchtondersteuning, 45% handspuitboom zonder scherm en 5% handspuitboom met scherm.

Bij de fruitteelt wordt voor herbiciden 100% gebruik gemaakt van de onkruidspuit. Voor fungiciden en insecticiden wordt bij 55% gebruik gemaakt van de dwarsstroomspuit, bij 2% van de tunnelspuit en bij 43% van de axiaalspuit. Bovendien wordt volgens opgave van de experts bij 85% van de bespuitingen een windhaag aanwezig. Drift is bovendien afhankelijk van het toepassingstijdstip (voor 1 mei of na 1

mei), aangezien dit de dichtheid van de bebladering bepaalt. Uit LEI-gegevens (voor heel Nederland, 1998) voor appels en peren is af te leiden dat 15% van de toepassingen plaats heeft voor 1 mei, en 85% van de toepassingen na 1 mei.

Indien voor een toepassingstechniek in combinatie met een emissiereducerende maatregel geen driftpercentage bekend is (van de Zande et al., in voorbereiding) is voor de betreffende combinatie het driftpercentage gehanteerd dat geldt zonder toepassing van de emissiereducerende maatregel. Als bijv. voor een bepaald gewas het driftpercentage voor dat gewas bij toediening met een veldspuit met luchtondersteuning niet bekend was, is het driftpercentage voor toediening met een veldspuit gebruikt. Dit leidt tot een (lichte) overschatting van de overall opgetreden drift.

### Bijlage 3 Belangrijke aannamen

De naamgeving van de gewassen waarvoor de verbruikscijfers zijn verwerkt afkomstig van LEI en CBS corresponderen niet in alle gevallen met de namen uit de CBS-Landbouwtelling (arealen). Voor die gewassen waarbij dit speelt is onderstaand overzicht gehanteerd. In hoofdletters de gewassen uit het verbruiksbestand; in kleine letters de corresponderende gewassen uit het areaalbestand.

AARDAPP_CONS	som van consumptie aardappelen op klei en op zand of veen
AARDAPP_POOT	som van pootaardappelen op klei en op zand of veen
APPELEN	som van appelen, oude aanplant en appelen, voorafgaand seizoen
BLOEMKWEKERIJ	totaal bloemkwekerijgewassen
BOS_HAAGPLANTSN	bos- en haagplantsoen
BRUINE BONEN	som van bruine bonen en kapucijners
ERWTEN_GROEN	erwten (groen te oogsten)
GRAAN_ZOMER	som van zomertarwe en haver
GRASLAND	som van blijvend grasland en tijdelijk grasland
LAAN_PARKBOMEN	laan en parkbomen
PEREN	som van peren, oude aanplant en peren, voorafgaand seizoen
POOT_PLANTUIEN	poot- en plantuien
SLUITKOOL	som van bewaarkool en sluitkool
SNIJMAIS	som van corn-cob-mix, korrelmaïs en snijmaïs
WAS_BOSPEEN	was en bospeen
ZAAIUIEN	som van zaaiuien en zilveruitjes

- ❑ De uitspoelingsgevoeligheid is bepaald aan de hand van de Milieumeetlat (CLM). Voor elke gewas-stof combinatie is op basis van de verbruiksgegevens berekend hoeveel voorjaars- en hoeveel najaarstoepassingen er plaatsvinden. Vervolgens is er gerekend met een voor die gewas-stof combinatie berekende (gewogen gemiddelde) uitspoelingsgevoeligheid. Als voorjaarstoepassing geldt een toepassing in weken 9 t/m 35, toepassingen in andere weken gelden als najaarstoepassing.
- ❑ Voor het berekenen van de aantrefkans in oppervlaktewater is de persistentie van stoffen in water is geschat over een tijdsperiode van 30 dagen, aannemende dat monsternamen minimaal 1x per maand gebeurt. Voor de berekening van mogelijke acute ecologische effecten is gerekend met een (blootstellings)termijn van 4 dagen, namelijk de lengte van veel standaard acute toxiciteitstoetsen. De gemiddelde blootstellingsconcentratie gedurende 4 dagen is berekend als het geometrisch gemiddelde van de startconcentratie en de concentratie na 4 dagen.
- ❑ Voor enkele stoffen zijn aannames gemaakt met betrekking tot stofgegevens die ontbraken:

- voor cyhexatin, koperoxychloride, minerale olie, siliconen, streptomycine, carbeetamide, glufosinaat-ammonium, glyfosaat, maleïne hydrazide, maneb, mancozeb, metaldehyde, metiram, paraquat en thiabendazool wordt dampdruk van  $10^{-6}$  mPa verondersteld (niet vluchtig).
  - voor minerale olie en siliconen is de oplosbaarheid op 0,001 mg/l gesteld.
  - de  $K_{om}$  van de volgende stoffen is op nul gesteld: 1-naftylaceetamide, 1-naftylazijnzuur, amidosulfuron, formaldehyde, validamycine, zwavel.
  - de  $K_{om}$  van de volgende stoffen is op 1000 gesteld: koperoxychloride, minerale olie, siliconen, streptomycine.
  - voor de volgende stoffen is door het ontbreken van gegevens de DT50 water/sediment op 1 dag gesteld: 1-naftylaceetamide, abamectine, benazolin, butocarboxim, chloorfacinon, dazomet, demeton-s-methylsulfuron, nn-diallyldichlooraceetamide, folpet, hymexazool, imazalil, ioxynil, kasugamycine, malathion, minerale olie, piperonylbutoxide, propyzamide, pyrimethanil, siliconen, streptomycine, temefos, triadimefon, tridemorf, triforine, validamycine.
  - van koperoxychloride en zwavel is de DT50 water/sediment op  $10^6$  dagen gesteld, aangezien mag worden aangenomen dat deze stoffen slechts langzaam afbreken. Van azaconazool is de DT50 water/sediment op 77 dagen gesteld (de waarde voor penconazool), voor fenvaleraat op 133 dagen (de waarde voor esfenvaleraat).
  - aan 1-naftylaceetamide en 1-naftylazijnzuur zijn 0 milieubelastingspunten voor waterleven toegekend (Leendertse, 2000).
  - aan formaldehyde en chloorfacinon zijn 1 milieubelastingspunt voor waterleven toegekend (Leendertse, 2000).
  - aan 1-naftylaceetamide, 1-naftylazijnzuur, alkyldimethylbenzylammoniumchloride en didecyldimethylammoniumchloride is voor uitspoeling (3 – 6% organisch stofgehalte; zowel voorjaar als najaar) 0 milieubelastingspunten toegekend (Leendertse, 2000).
  - aan formaldehyde, chloorfacinon, minerale olie, butocarboxim, sulfotep, azaconazool, fenothrin en tetramethrin is voor uitspoeling (3 – 6% organisch stofgehalte; zowel voorjaar als najaar) 1 milieubelastingspunt toegekend (Leendertse, 2000).
  - aan nonylfenolpolyglycoether en iso-octylfenolpolyglycoether is voor de belasting van waterleven en de uitspoeling (3 – 6% organisch stofgehalte; zowel voorjaar als najaar) 1 milieubelastingspunt toegekend.
  - voor toepassing van chloormequat, MCPA, fenpropimorf, fluroxypyr, mecoprop-P, metsulfuron-methyl, epoxiconazool en kresoxim-methyl zijn voor de uitspoelingsgevoeligheid in GRAAN\_ZOMER de overeenkomstige getallen voor zomergerst gebruikt (behalve voor chloormequat: wintertarwe), omdat voor dit gewas opgave van het LEI over de verdeling over voorjaars- en najaarstoepassingen ontbrak.
- De volgende stoffen zijn verwijderd uit de databestanden vanwege het ontbreken van relevante gegevens (stofeigenschappen): gibberelline, gibberellazuur A3, gibberellin A4+A7, nonylfenol-polyethoxyethanol, polyvinylacetaat, pyriproxifen en triazamaat. *Bacillus thuringiensis* en *Cydia pomonella* granulosevirus zijn uit de

databestanden verwijderd omdat deze biologische middelen qua aard afwijken van de overige gewasbeschermingsmiddelen en er bovendien geen stoffeigenschappen beschikbaar waren.

- Aannamen met betrekking tot drift.
  - Het verbruik van aldicarb, ethoprofos, fenamifos, cis-dichloorpropeen, metamnatrium en dazomet is in zijn geheel toegekend aan het verbruik als nematicide; hieruit volgt dat zij tot de stofgroep 'overigen' worden gerekend en dat de drift naar oppervlaktewater wordt verondersteld nul te zijn.
  - Voor granulaten en andere middelen die in korrelvorm op de bodem worden gebracht wordt aangenomen dat zij geen emissie via drift naar oppervlaktewater geven. Uit de verbruiksgegevens is voor een groot aantal gewas/stofcombinaties informatie gedestilleerd omtrent het gebruik van werkzame stoffen in de vorm van granulaat voor alle gewas/stof combinaties. Gebruik als strooikorrels etc. wordt behandeld alsof het gebruik als granulaat betreft.
  - Voor champignons in de bedekte teelten is een emissiepercentage (3,5%) gehanteerd dat ook in het toelatingsbeleid voor champignons wordt gebruikt (zie bijv. de toelating van Prelude 20 LF op 24 juli 1998, toelatingsnummer 9540 N).
  
- Voor een aantal stoffen geldt dat ze niet meer zijn toegelaten, maar binnen de kaders van 'onmisbaarheid' momenteel wel worden gedoogd. Het betreft hier de stoffen: carbaryl, carbofuran, chloorpyrifos, chloridazon, dichloorvos, fenbutatinoxide, parathion, penconazool, pirimifos-ethyl, propachloor en simazin. Deze stoffen zijn in dit rapport beschouwd als 'toegelaten' op basis van hun gedoogstatus. Deze 'onmisbare' stoffen worden wellicht alsnog van de markt gehaald, maar pas na een nieuwe beoordeling die op zijn vroegst wordt verwacht in 2003



## Bijlage 4 Beschrijving verbruiksdata LEI en CBS

Het verbruik van bestrijdingsmiddelen wordt bij het LEI jaarlijks en bij het CBS periodiek verzameld, meestal eens per drie jaar (laatste enquête is van 1998). Beide bronnen hebben een eigen methode van steekproefopzet en bedrijfskeuze. Het grootste verschil tussen de LEI-gegevens en die van het CBS is dat het LEI zich baseert op een steekproef die alle typen landbouwbedrijven vertegenwoordigd qua typering, bedrijfsgrootte, regio, leeftijd ondernemer, etc. en het CBS bedrijven kiest die een specifiek gewas telen. Voor gewassen die redelijk landelijk verdeeld zijn, zijn de LEI-bedrijven meestal goed vertegenwoordigd. Voor gewassen die sterk regionaal geteeld worden of waarvan het areaal in absolute zin gering is, schiet de LEI-steekproef soms te kort. Dit is vooral het geval in de tuinbouwsector. De keus voor welke bron wordt gekozen en het bijbehorend verbruik, zal hieronder worden beschreven.

De verbruiksgegevens worden als volgt verzameld. Op de LEI-bedrijven wordt een bedrijfseconomische boekhouding bijgehouden, waarvan de registratie van bestrijdingsmiddelen een onderdeel vormt. Per middel wordt geadmistreerd hoeveel en op welk gewas het is gebruikt. Omdat het middel met aankoopnota's is vastgelegd, is de administratie van verbruik sluitend. Het verbruik van de CBS-bedrijven is middels een enquête per gewas uitgezet, en is de administratie in handen van de ondernemer. Controle gebeurt achteraf door het CBS.

Het bepalen van het verbruik per gewas is voor beide bronnen hetzelfde. Per gewas is bekend hoeveel en met welk middel is gespoten. Ook is bekend met welke dosering is gespoten en hoe vaak er is gespoten. Uit deze gegevens is af te leiden wat het bespoten areaal met een middel is geweest. Omdat niet alle bedrijven een bespuiting uitvoeren, kan worden berekend welk deel van het gewasareaal wordt bespoten met een bepaald middel. Dit deel wordt het behandeld deel genoemd. Omdat middelen meer dan één keer kunnen worden gebruikt, neemt het behandeld deel afhankelijk van het gebruik toe. De som van het behandeld deel en het aantal bespuitingen wordt het bruto behandeld deel genoemd. Met behulp van deze parameter kan het totaal verbruik worden berekend:

Verbruik = kg per spuitbeurt \* bruto behandeld deel \* areaal gewas

Om het verbruik per werkzame stof te berekenen worden alle middelen met dezelfde stof geaggregeerd tot een totaal. De som van de behandelde delen levert het behandelde deel per werkzame stof. Indien een middel meerdere werkzame stoffen bevat, wordt het behandelde deel voor alle stoffen gelijk gesteld. De hoeveelheid actieve stof wordt berekend uit de samenstelling van de werkzame stoffen per middel.

