

# Naar een milieu-indicator voor gewasbeschermingsmiddelen

Trends in milieubelasting voor acute giftigheid  
voor waterorganismen, uitspoeling en acute  
giftigheid voor vogels

Willem Brouwer  
Kees Kloet  
Robert Luttik  
Haico Marsman



**plantenziektenkundige  
dienst**

**rijvm**  
*research for  
man and  
environment*

RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEU  
NATIONAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH AND THE ENVIRONMENT

**Informatie- en KennisCentrum Landbouw/Ede, januari 2000**

© 2000 Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het IKC-Landbouw, Postbus 482, 6710 BL EDE.

Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van gegevens uit deze publicatie.

<b>Oplage</b>	150 exemplaren
<b>Samenstelling</b>	Willem Brouwer (PD) Kees Kloet (IKC-L, projectleider) Robert Luttik (RIVM) Haico Marsman (PD)
<b>Druk</b>	Ministerie van LNV, Facilitaire Dienst/Bedrijfsuitgeverij

## Voorwoord

Op verzoek van de Directie Landbouw van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij hebben het IKC-Landbouw en de Plantenziektenkundige Dienst een milieu-indicator voor gewasbeschermingsmiddelen ontwikkeld. Deze milieu-indicator kan bij de evaluatie van het gewasbeschermingsbeleid worden gebruikt om naast de ontwikkelingen in het gewasbeschermingsmiddelengebruik inzicht te krijgen in de uit dit gebruik voortvloeiende milieu-belasting.

Tijdens het traject waarin de voorliggende milieu-indicator is ontwikkeld is er intensief contact geweest met verschillende andere instellingen die zich met milieu-indicatoren bezig houden, te weten SC-DLO, RIVM, CLM, RIZA en VEWIN. Dit contact heeft geleid tot bijstelling van de werkzaamheden, tot participatie van het RIVM in de voorliggende milieu-indicator en tot belangrijke ondersteuning bij de tot stand koming hiervan door het SC-DLO. Daarnaast is overeenstemming bereikt over het indienen van een gezamenlijk projectvoorstel voor een meer volledige milieu-indicator.

De voorliggende milieu-indicator kent beperkingen. Die vloeien met name voort uit de inperking van het aantal werkzame stoffen waar mee is gerekend en uit het aantal milieu-aspecten waarop is beoordeeld. Desalniettemin kan de voorliggende milieu-indicator reeds een uiterst bruikbaar instrument zijn bij de tussentijdse evaluatie van het gewasbeschermingsbeleid.

Ir. H.A. Gonggrijp  
Hoofd IKC-Landbouw

# Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b>	<b>3</b>
<b>Inhoudsopgave</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 Aanleiding	7
1.2 Voortraject	7
<b>2 Opstart van de bouw van de milieu-indicator</b>	<b>8</b>
2.1 Werkwijze	8
2.2 Database	8
2.3 Afstemming berekeningswijze	9
<b>3 Opzet van de milieu-indicator</b>	<b>11</b>
<b>4 Uitkomsten van de milieu-indicator</b>	<b>13</b>
4.1 Algemeen	13
4.2 Acute giftigheid voor waterorganismen	13
4.3 Uitspoeling naar het grondwater	14
4.4 Acute giftigheid voor vogels	16
<b>5 Conclusies</b>	<b>18</b>
<b>6 Aanbevelingen</b>	<b>19</b>
6.1 Aanbevelingen ten aanzien van het gewasbeschermingsbeleid	19
6.2 Aanbevelingen ten aanzien van verdere ontwikkelingen	19





# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Eén van de doelstellingen van het gewasbeschermingsbeleid in het Meerjarenplan gewasbescherming, is het verminderen van de milieubelasting. Om dit doel te bereiken wordt behalve op emissie beperking voor een belangrijk deel gesteund op vermindering van het volume aan gewasbeschermingsmiddelen. Hierbij wordt niet expliciet naar de voor de milieubelasting relevante eigenschappen van de gebruikte middelen gekeken.

Het is dan ook denkbaar dat bij een daling van het volume aan gewasbeschermingsmiddelen de milieubelasting toeneemt.

Bij de bespreking van het gewasbeschermingsbeleid op 26 juni 1997 heeft de Tweede kamer een motie aangenomen (motie 38 van Vos en van Ardenne- van der Hoeve) waarin bovengenoemd probleem wordt gesignaleerd en waarin wordt verzocht een indicator te ontwikkelen voor het beoordelen van de integrale milieubelasting van bestrijdingsmiddelen, waarin naast volume ook andere relevante aspecten zoals emissie en schadelijkheid tot uitdrukking komen.

## 1.2 Voortraject

Om uitvoering aan de motie Vos-van Ardenne- van der Hoeve te geven heeft de Directie Landbouw aan het IKC-Landbouw gevraagd een inventarisatie te maken van de bestaande en in ontwikkeling zijnde milieu indicatoren voor gewasbeschermingsmiddelen, deze te beoordelen en daarbij aan te geven hoe het vervolgtraject er uit zou moeten zien. De resultaten van dit project zijn weergegeven in het rapport "Op weg naar een milieu-indicator voor gewasbescherming" van april 1998.

In vervolg op dit rapport is door IKC-Landbouw en Plantenziektenkundige Dienst nagegaan in hoeverre een bestaande milieu-indicator op basis van een "index of load", het zogenaamde Zweedse model, toepasbaar was in Nederland.

Bij deze milieu-indicator wordt behalve naar het volume per werkzame stof gekeken naar de voor de milieubelasting relevante stofeigenschappen als o.a. toxiciteit en mobiliteit. Op grond van deze stofeigenschappen wordt aan elke werkzame stof een milieu-score toegekend die, vermenigvuldigd met het volume en gesommeerd voor alle gewasbeschermingsmiddelen, de milieu-indicator oplevert. De emissie naar het milieu is niet opgenomen in deze indicator.

Uit deze op 1 december 1998 opgeleverde studie bleek dat de Zweedse milieu-indicator niet bruikbaar was voor de Nederlandse situatie. Deze milieu-indicator bevatte onvoldoende voor Nederland relevante data en was vanwege de beperkte milieu scores nauwelijks differentiërend.

Na oplevering van deze milieu-indicator op Zweedse leest heeft de Directie Landbouw, na overleg met een begeleidingsgroep bestaande uit vertegenwoordigers van VROM, RIVM, RIZA en SC-DLO, het IKC-L gevraagd om samen met de PD een voor Nederland geschikte milieu-indicator te ontwikkelen op basis van het "index of load" principe. Eén van de daarbij gestelde voorwaarden was dat er voldoende wetenschappelijke acceptatie voor de gekozen indicator moet zijn.

## 2 Opstart van de bouw van de milieu-indicator

### 2.1 Werkwijze

Omdat de milieu-indicator halverwege 1999 moest worden opgeleverd had het project een maximale looptijd van zes maanden.

Op voorhand was duidelijk dat het project uit twee voornamelijk aspecten zou bestaan. Enerzijds het ontwikkelen van de berekeningswijze en het afstemmen hierover met andere betrokkenen, anderzijds het vullen van een database met de benodigde basisgegevens m.b.t. de stoffeigenschappen. Vanwege de beperkt beschikbare projecttijd is direct besloten deze twee werkzaamheden naast elkaar uit te voeren, zelfs al bracht dit het risico met zich mee dat database en berekeningswijze niet helemaal op elkaar aan zouden sluiten.

In het bestek van dit rapport wordt overigens maar beperkt stilgestaan bij de werkwijze die bij de bouw van de milieu-indicator is gevolgd en de achtergronden van de gemaakte keuzes. Een veel uitgebreidere beschrijving hiervan is te vinden in het PD/RIVM-rapport "Milieu-indicator 1999: Resultaten van een verkenning naar een indicator voor het gewasbeschermingsmiddelenbeleid" van W.W.M. Brouwer, H. Marsman en R. Luttkik, hierna te noemen het achtergrondrapport.

### 2.2 Database

De eerste activiteit was het opzetten van een database. Immers, onafhankelijk van hoe de te bouwen milieu-indicator er uit zou gaan zien was duidelijk dat er behoefte zou zijn aan een actueel databestand met eigenschappen van de relevante stoffen.

Al in een vroeg stadium bleek dat veel stoffeigenschappen moeilijk te achterhalen zijn. Van de ruim 400 werkzame stoffen die in de periode 1984 – 1998 in de gewasbescherming zijn ingezet zouden binnen het beschikbare tijdstraject bij de beschikbare capaciteit nooit alle eigenschappen ingevoerd kunnen worden. Vanuit deze achtergrond is vervolgens gekozen voor een selectie uit het totale aantal stoffen. Hierbij is gekozen voor die stoffen die tezamen een zo groot mogelijk deel van het volume in gewasbeschermingsmiddelen vormen. Door deze keuze worden stoffen die slechts een klein volume aandeel in het totale middelengebruik hebben buiten beschouwing gelaten.

Deze keuze is arbitrair. Immers, de milieu-indicator heeft juist als doel om los van het volume de milieu-effecten weer te geven. Daarbij past een selectie op basis van een volume criterium niet. Er bestaat zelfs de kans dat hierdoor een systematische fout wordt geïntroduceerd, doordat de biologisch meest actieve stoffen in kleinere doseringen, de zogenaamde "low volume, high potency" stoffen, kunnen worden toegepast en ze dus meer kans hebben buiten de selectie te blijven.

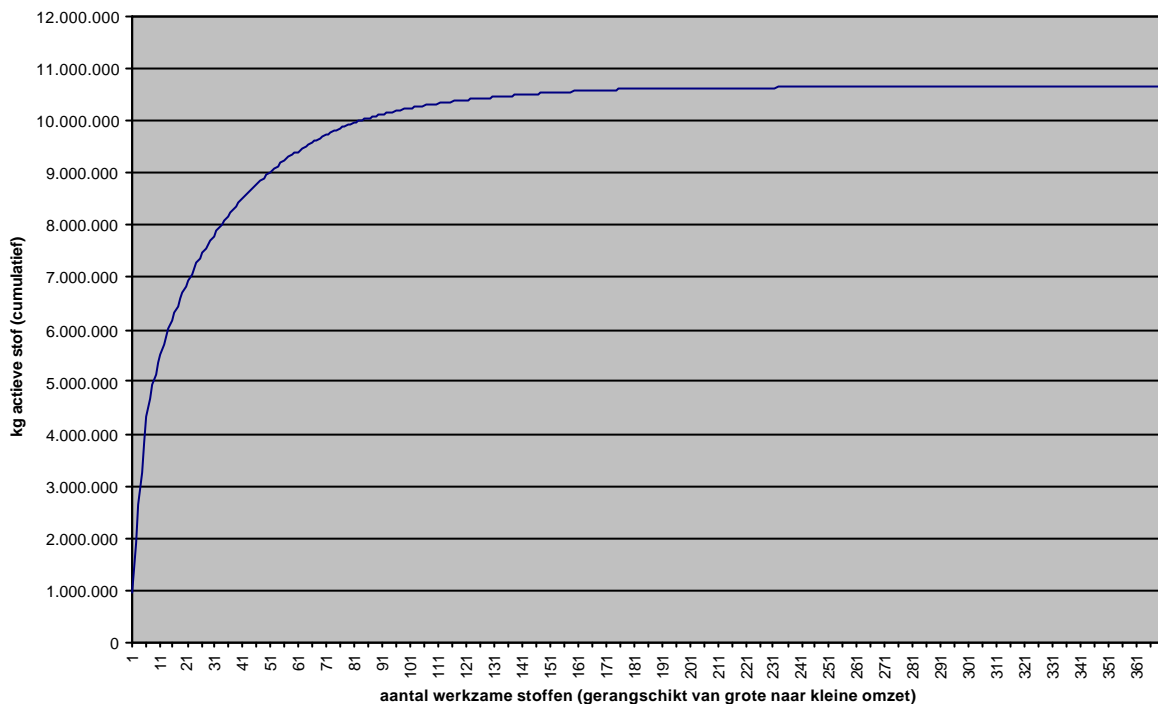
Om de kans dat bovengenoemde versturende effecten in belangrijke mate optreden zo veel mogelijk te beperken is gewerkt met een ruime selectie van werkzame stoffen. Van de jaren 1984, 1990 en 1996 is per jaar nagegaan per werkzame stof wat het aandeel in het volume was. Hierbij bleek dat voor deze drie jaren met vijftig tot zeventig stoffen 90 % van het totale volume is gedekt. In figuur 1 is de verdeling van het volume over de verschillende stoffen voor 1996 aangegeven.

Op grond hiervan is besloten de milieu-indicator te baseren op alle werkzame stoffen die in één van de jaren in de periode 1984 tot en met 1997 behoren tot de tachtig werkzame stoffen die in dat jaar het grootste afzetvolume hadden. Deze selectie leidde tot een lijst van 133 werkzame stoffen. Uit deze lijst zijn later de hulpstoffen en de reststoffen geschrapt en zijn een paar stoffen samengevoegd. Hierdoor bevat de selectie uiteindelijk 124 stoffen. Aangenomen wordt dat het buiten beschouwing laten van de stoffen met een laag volume geen grote gevolgen heeft gehad voor de uitkomsten van de milieu-indicator. Alhoewel één stof grote invloed kan hebben op het verloop van een bepaald onderdeel van de milieu-indicator, gaat het bij de buiten beschouwing gelaten stoffen om een dermate laag volume dat zelfs bij een grote milieu-impact het uiteindelijke effect op de totaalscore gering zal zijn. Het "low volume, high potency" effect is naar verwachting met name bij de acute giftigheid van insecticiden voor waterorganismen van belang, reden waarom voor deze stofgroep achteraf een controle is uitgevoerd. Uit deze controle is



gebleken dat er tengevolge van het buiten beschouwing laten van enkele weinig gebruikte maar zeer belastende stoffen een discrepantie kan optreden tussen de uitkomsten van de huidige milieu-indicator en de uitkomsten bij doorrekenen met het hele middelen pakket.

Bij één van de drie milieu-indicatoren, de acute giftigheid voor vogels, is vanwege de gevolgde rekenmethodiek de stoffenlijst nog verder ingekort. De stoffen die (mede) in granulaat of in zaadcoating worden gebruikt konden niet op een verantwoorde manier in het standaard dieet worden ingepast en zijn uit de lijst geschrapt, waardoor er voor dit milieu-aspect nog 90 stoffen zijn overgebleven. Het is duidelijk dat hierbij een onvolkomenheid in dit aspect van de milieu-indicator is geïntroduceerd.



Figuur 1. kg actieve stof (cumulatief) per aantal werkzame stoffen in 1996.

De belangrijkste verder inperking betreft het aantal milieu-aspecten. In overleg is gekozen voor de beleidsmatig meest prioritaire (giftigheid voor water-organismen en uitspoeling naar het grondwater), alsmede een indicator voor het terrestrische compartiment (giftigheid voor vogels).

## 2.3 Afstemming berekeningswijze

Een milieu-indicator voor gewasbeschermingsmiddelen zal altijd mede gebaseerd zijn op een aantal arbitraire beslissingen en keuzes. Dit houdt in dat een milieu-indicator die niet kan steunen op draagvlak bij invloedrijke instellingen als RIVM, SC-DLO, RIZA en CLM nooit succesvol kan zijn.

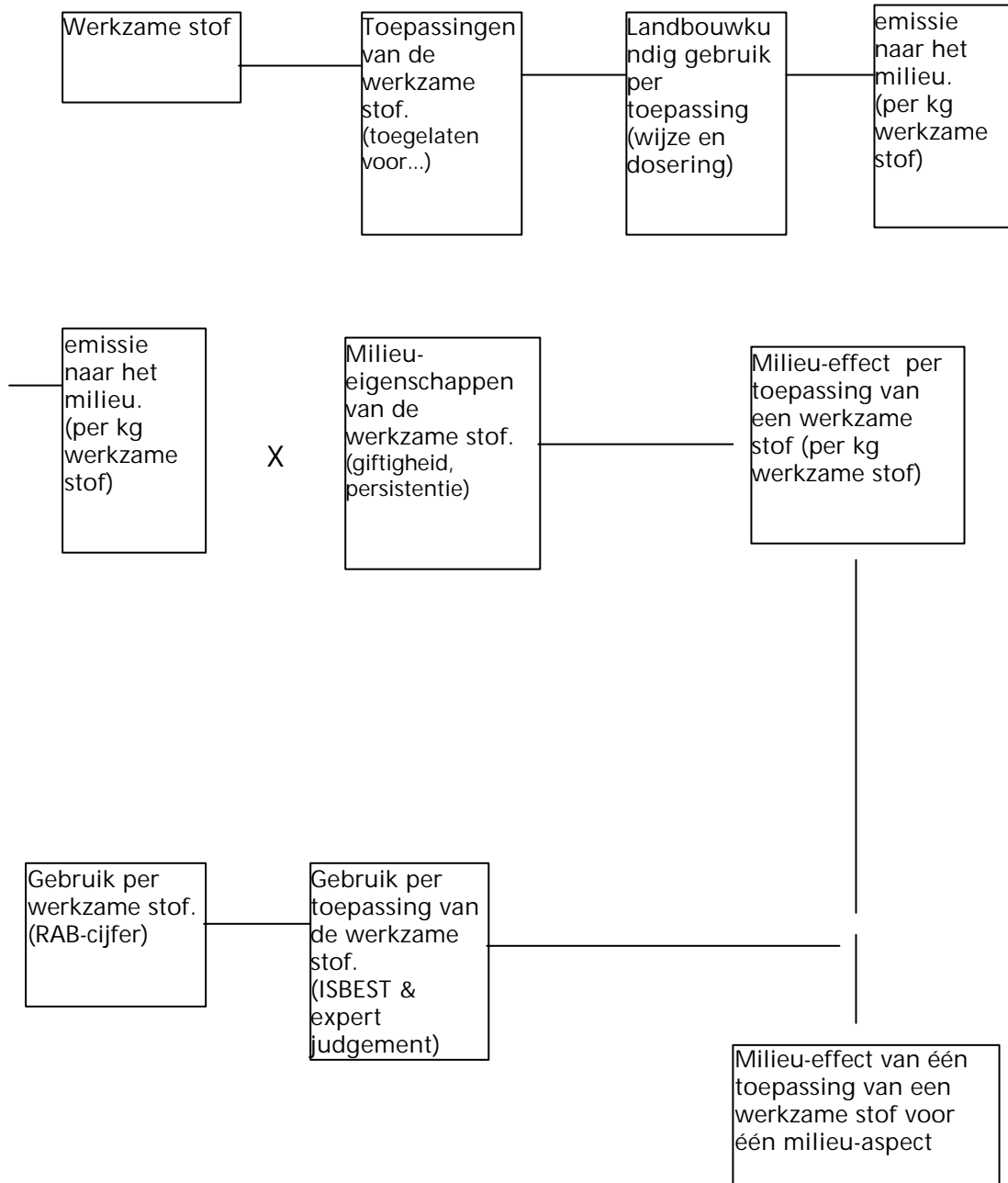
Om draagvlak voor de op te leveren milieu-indicator te verkrijgen is in een aantal bijeenkomsten met de verschillende betrokken partijen afstemming gezocht. Hierbij zijn belangrijke resultaten geboekt. Er is overeenstemming bereikt over de opzet voor een milieu-indicator, waarbij volume, stoffeigenschappen en emissie naar het milieu worden meegenomen. Er is afgesproken dat separate initiatieven worden gestaakt en dat gezamenlijk gewerkt zal worden aan een projectplan voor een "complete" milieu-indicator waarin een groot aantal milieu-aspecten wordt meegenomen, waar door alle betrokkenen in zal worden geparticipeerd.

Met betrekking tot de in 1999 op te leveren milieu-indicator is afgesproken dat deze een gedeelte van de complete indicator zou vormen. Deze indicator zou uitgaan van de reeds opgestelde

stoffenlijst van 124 stoffen, emissie meenemen en ingaan op de milieu-aspecten die vooraleerst als het meest relevant worden gezien en waar gegevens voor te vinden zijn, te weten acute giftigheid voor waterorganismen, uitspoeling naar het grondwater en acute giftigheid voor vogels. Ten aanzien van de indicator voor giftigheid voor water-organismen zijn ook separate indicatoren voor algen, kreeftachtigen en vissen uitgewerkt. Teneinde de extra werkdruk die uit deze bijstelling voortkwam op te vangen heeft het RIVM inzet geleverd voor de realisatie. Tevens is een eerste concept projectplan voor het realiseren van de complete indicator opgesteld. De extra uit te voeren werkzaamheden hebben, in combinatie met andere omstandigheden, echter wel gezorgd voor een vertraging van de oplevering. Zowel de hier gerapporteerde als de toekomstige complete milieu-indicator zijn goed in lijn met de ontwikkelingen in OECD verband, waar een indicator voor water-organismen wordt uitgewerkt.

### 3 Opzet van de milieu-indicator

Er is gekozen voor een milieu indicator zoals die in het onderstaande schema is aangegeven. (Figuur 2) In dit concept wordt rekening gehouden met de toepassingswijze, de daaruit voortkomende emissie en de daar weer uit resulterende blootstelling van milieu of organisme. Door vergelijking van deze blootstelling met gegevens omtrent giftigheid wordt vervolgens het effect gekwantificeerd. Door koppeling van deze effecten aan volumegegevens ontstaat de milieu-indicator. In figuur 2 is aangegeven hoe de score voor één milieu-aspect voor één toepassing van een bepaalde werkzame stof tot stand komt. Voor de totale score op één milieu-aspect moeten de scores voor dit milieu-aspect voor alle toepassingen worden gesommeerd.



Figuur 2. Schematische weergave van de opbouw van de milieu-indicator.

Voor elke werkzame stof die in de milieu-indicator is opgenomen is het toepassingsgebied in kaart gebracht. Het toepassingsgebied wordt bepaald door de toelatingsbesluiten. De Gewasbeschermingskennisbank van de PD bevat alle toelatingsbesluiten en is gebruikt voor het vaststellen van het toepassingsgebied.

Vervolgens wordt aan de hand van deze toelatingsbesluiten het landbouwkundig gebruik voor iedere toepassing van de werkzame stof in kaart gebracht. Dit houdt zaken in als dosering, toepassingswijze, toepassingsfrequentie en toepassingstijdstip. De laatste twee zijn veelal door gewasbeschermingsdeskundigen van de PD ingeschat, omdat deze niet in de toelatingsbesluiten zijn opgenomen. Op grond van dit landbouwkundig gebruik kan de blootstelling van milieu-compartimenten worden bepaald. Voor het bepalen van de verdeling van het volume van een gewasbeschermingsmiddel over de gewassen is gebruik gemaakt van het InformatieSysteem BESTrijdingsmiddelen, ISBEST 3.0, van het SC-DLO.

Voor de acute giftigheid voor waterorganismen is gekeken naar stoffeigenschappen, de dosering en frequentie en de toepassingswijze. Bij dit laatste punt is uitsluitend de emissieroute middels drift meegenomen. Andere routes, bijvoorbeeld ondiepe uitspoeling, zijn buiten beschouwing gebleven. Gevolg hiervan is onder andere dat het gebruik van grondontsmettingsmiddelen geen effect heeft op de score voor acute giftigheid voor waterorganismen, immers, bij deze middelen treedt geen emissie door drift op.

Met behulp van het oppervlaktewater model TOXSWA zijn concentraties in een standaard sloot ingeschat.

Voor de uitspoeling naar het grondwater zijn stoffeigenschappen, de dosering en frequentie de bepalende factoren. De concentratie onder standaard omstandigheden is berekend met het model PESTLA. Voor grondwater geldt een concentratie norm (0,1 µg/l). Om behalve over de ontwikkeling van de bestrijdingsmiddelen concentratie in het grondwater ook een uitspraak te kunnen doen over de ecologische kwaliteit van het grondwater is ook de ontwikkeling in de mate van giftigheid voor kreeftachtigen van grondwater berekend. De norm voor kreeftachtigen is gekozen omdat de bodem crustaceën een voornaam onderdeel zijn van het bodem ecologisch systeem en omdat hun gevoeligheid goed overeenkomt met de gevoeligheid van *Daphnia* in oppervlaktewater.

Voor de acute giftigheid voor vogels is van de stoffeigenschappen de LD50 bepalend. Voor de belasting is uitgegaan van de in een akkerrand foeragerende patrijs, met een standaard dieet.

## 4 Uitkomsten van de milieu-indicator

### 4.1 Algemeen

De uitkomsten van de berekeningen voor de milieu-indicator worden voornamelijk weergegeven in grafieken. In deze grafieken worden steeds de relatieve ontwikkelingen weergegeven. Startpunt van iedere lijn is dan ook de gemiddelde waarde van de referentieperiode. Deze is steeds op 100 gesteld. Een waarde boven de 100 geeft aan dat volume (RAB lijn), respectievelijk milieu-belasting (milieu-score lijn) is gestegen, een waarde onder de 100 geeft een daling aan. Het huidige gewasbeschermingsbeleid heeft met name doelstellingen t.a.v. het volume geformuleerd. Om deze reden is in iedere grafiek de ontwikkeling van het volume van de desbetreffende groep middelen aangegeven, op basis van de RAB cijfers (Regeling Administratie Bestrijdingsmiddelen, de volumecijfers). Dit volume wordt weergegeven door de RAB-lijn. De verschillende milieu-aspecten van de milieu-indicator worden steeds apart weergegeven, soms met een geaggregeerde lijn voor alle of meerdere middelgroepen, soms apart per middelgroep. Voor oppervlaktewater zijn de geïntegreerde scores voor acute giftigheid voor algen, watervlooiën (*Daphnia*) en vissen, de zogenaamde aquatotoxiciteit bepaald, alsmede de scores voor elk van de organismen algen, kreeftachtigen en vissen apart. Voor grondwater worden de concentratie in grondwater (0,1 µg/l norm) en de giftigheid voor kreeftachtigen (Eco-norm) gegeven. Voor vogels wordt de acute giftigheid gegeven. (Vogels)

De toegevoegde waarde van de milieu-indicator blijkt als de RAB-lijn en de lijnen die de milieuscores weergeven divergeren. Door het gezamenlijk gekozen startpunt is dat snel te constateren. Kort gezegd is een milieu-score lijn die boven de RAB lijn loopt een teken dat de verschuiving in het middelen gebruik leidt tot een hogere milieu-belasting, terwijl bij een milieu-score lijn die onder de RAB lijn loopt sprake is van een verschuiving naar milieuvriendelijke middelen. In dit rapport wordt een selectie van de resultaten gegeven. Voor meer resultaten en voor nadere analyses daaromtrent wordt naar het achtergronddocument verwezen.

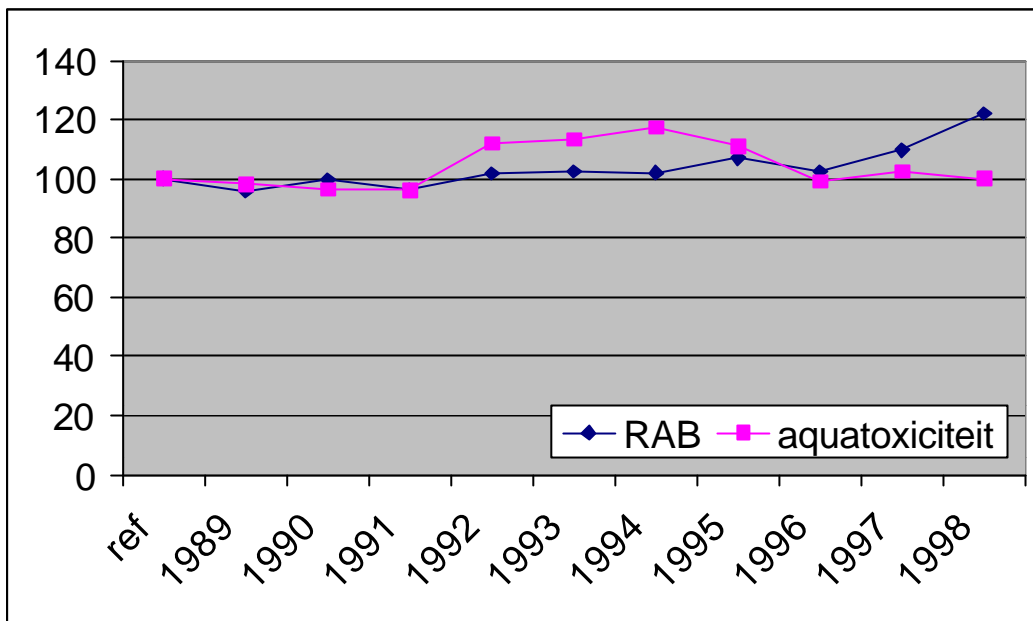
### 4.2 Acute giftigheid voor waterorganismen

De milieu-indicator voor waterorganismen (aquatotoxiciteit) is op te delen in drie sub-indicatoren; voor algen, voor kreeftachtigen (*Daphnia*) en voor vissen. Zoals vermeld dragen in deze milieu-indicator de grondontsmettingsmiddelen niet bij aan de milieu-belasting van het oppervlaktewater. Bij de presentatie is dan ook gekozen voor een weergave zonder grondontsmettingsmiddelen (Figuur 3). Hierdoor zijn de RAB cijfers beter te koppelen aan de milieu-effecten.

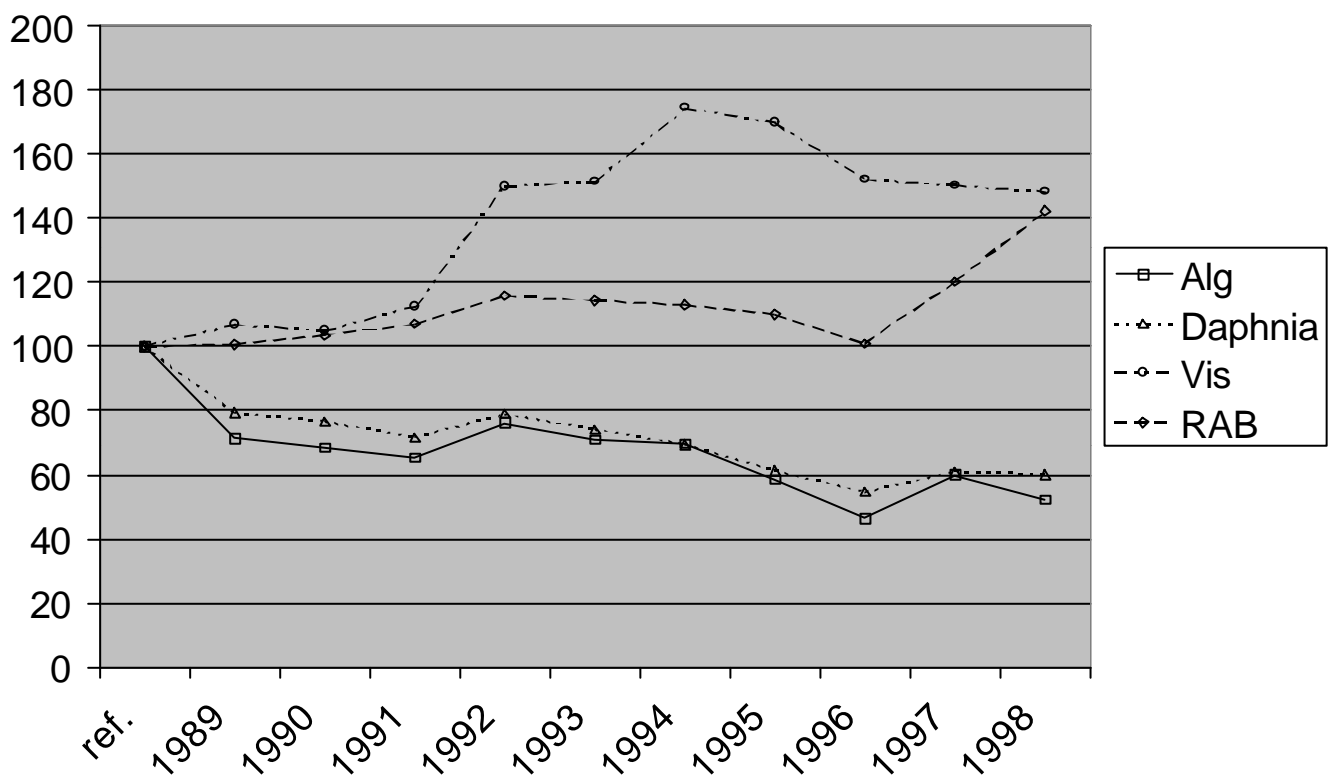
Uit figuur 3 blijkt duidelijk dat bij een licht stijgend volume de milieu-belasting voor waterorganismen hier mee in lijn loopt. Overigens geven de drie samenstellende parameters hier verschillende trends aan. De belasting voor *Daphnia* is bijna gehalveerd en de belasting voor vissen is in de periode 1994-1995 sterk toegenomen om daarna weer in lijn met het volume te komen.

De milieu-indicator voor aquatotoxiciteit is op te splitsen naar algen, kreeftachtigen en vissen, alsmede naar de verschillende bestrijdingsmiddelengroepen, teneinde meer specifiek knelpunten te analyseren (figuur 4).

De milieu-indicator biedt de mogelijkheid om verklaringen voor het verloop van lijnen te geven, maar ook om specifieke knelpunten, in de zin van welke stoffen in welke gewassen, te bepalen. Zo heeft nadere analyse uitgewezen dat deze gestegen belasting van vissen door fungiciden te wijten is aan de schurftbestrijding in de fruitteelt, die in de genoemde jaren problematisch was. Het hiervoor ingezette middel is verantwoordelijk voor de gestegen score.



Figuur 3. Giftigheid voor waterorganismen, alle middelen exclusief grondontsmetting.



Figuur 4. Giftigheid voor waterorganismen, Fungiciden.

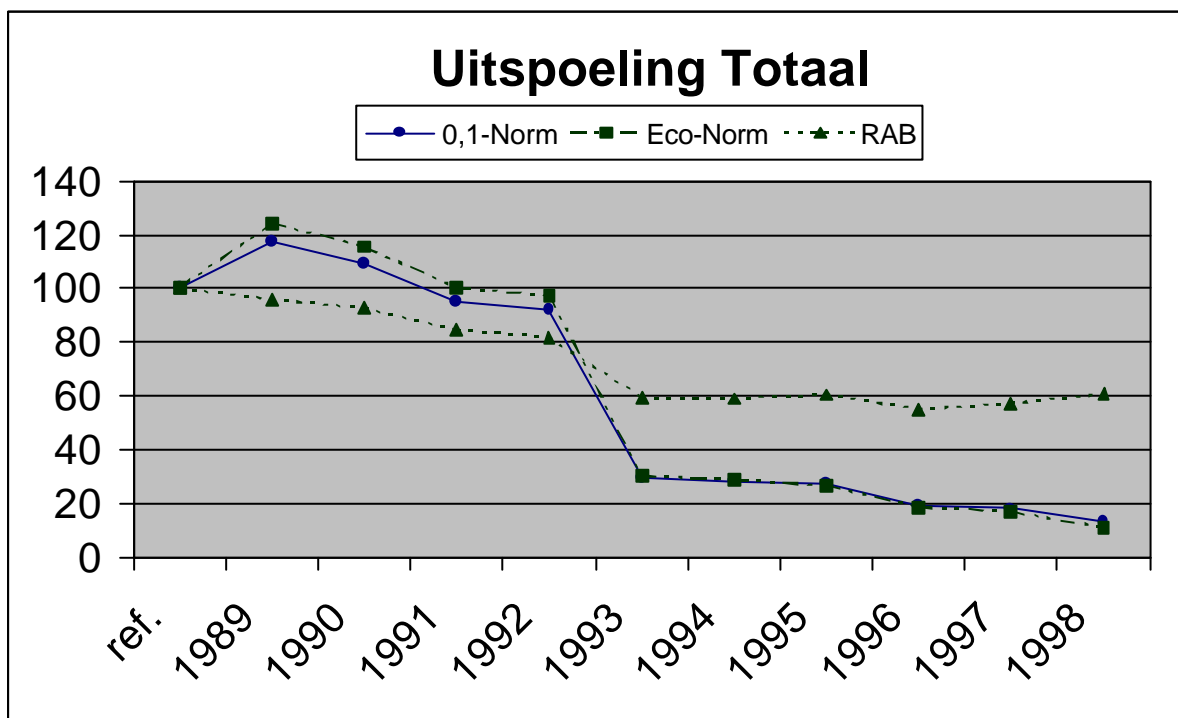
### 4.3 Uitspoeling naar het grondwater

Voor wat betreft de uitspoeling van gewasbeschermingsmiddelen naar het grondwater wordt er een (Europese) norm gehanteerd die voorschrijft dat het grondwater maximaal 0,1 µg/l van een bestrijdingsmiddel mag bevatten. Deze concentratie norm is gebaseerd op geschiktheid van grondwater voor de drinkwater bereiding. Vanuit deze norm geredeneerd is dan ook uitsluitend de concentratie in het grondwater van het bestrijdingsmiddel van belang, zonder dat een relatie wordt gelegd met de mogelijke effecten.

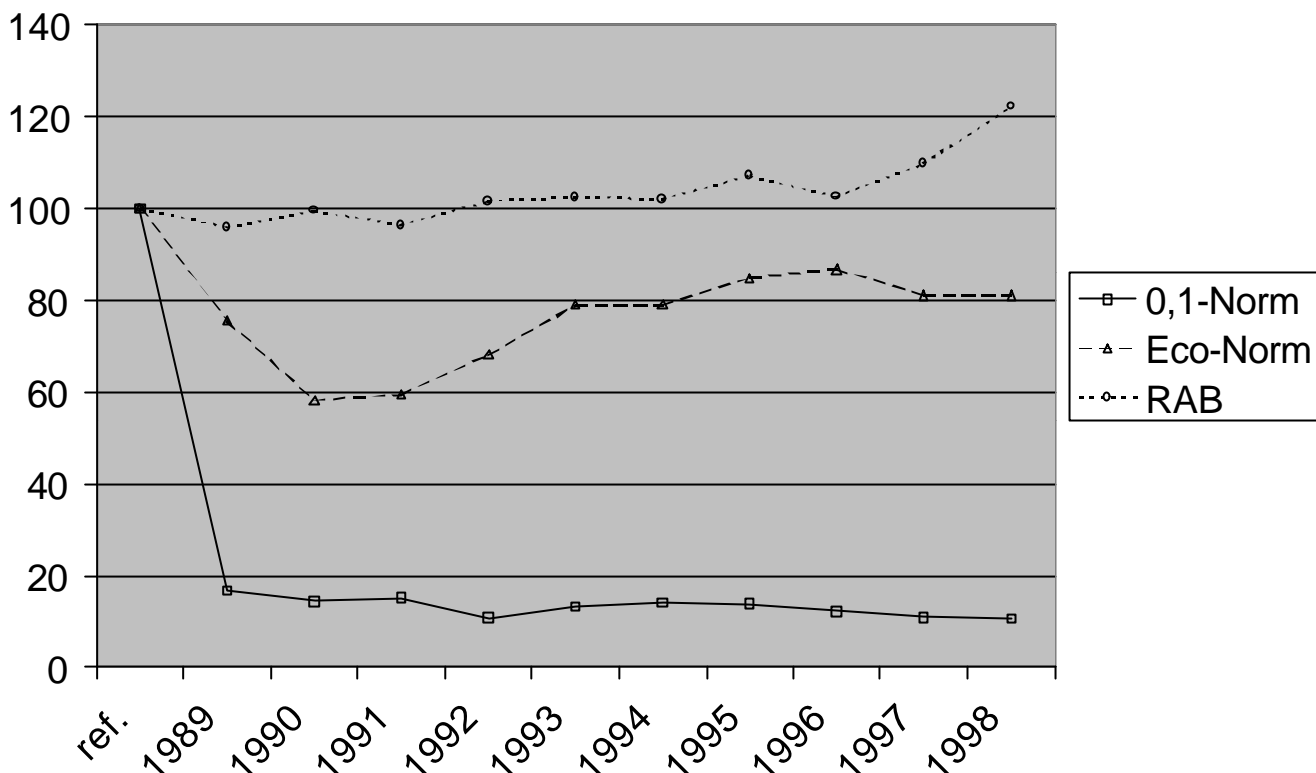
Grondwater vervult echter ook ecologische functies. Bij de milieu-indicator voor de uitspoeling naar het grondwater is dan ook niet alleen naar de relatie met de concentraties aan bestrijdingsmiddelen in het bovenste grondwater gekeken, maar ook naar de ecologische kwaliteit van dit grondwater. Hierdoor spelen niet alleen de stoffeïenschappen mee die de uitspoeling bepalen, maar ook de giftigheid. In dit geval is dat de giftigheid voor kreeftachtigen. Bij de berekeningen voor de milieu-indicator zijn metaboliëten maar beperkt meegenomen. Dit omdat voor veel metaboliëten geen betrouwbare getallen voor handen zijn. Dit uit zich naar alle waarschijnlijkheid in een onderschatting van de uitspoelingsproblematiek.

Uit figuur 5 blijkt dat bij een daling van het volume de concentratie in het grondwater en de ecologische belasting relatief sterker dalen.

Uit figuur 6 blijkt dat de daling in het volume wordt veroorzaakt door een daling in het gebruik van grondontsmettingsmiddelen. Wanneer de grondontsmettingsmiddelen buiten beschouwing worden gelaten (figuur 6), dan blijkt de ecologische kwaliteit van het grondwater beduidend minder gedaald te zijn en blijkt de belasting van het grondwater (0,1 norm) sterk te zijn afgenomen. De scherpe daling in de lijn voor de 0,1 norm in figuur 6 wordt toegeschreven aan het verbod op gebruik van één specifiek herbicide.



Figuur 5. Uitspoeling naar het grondwater, alle middelen



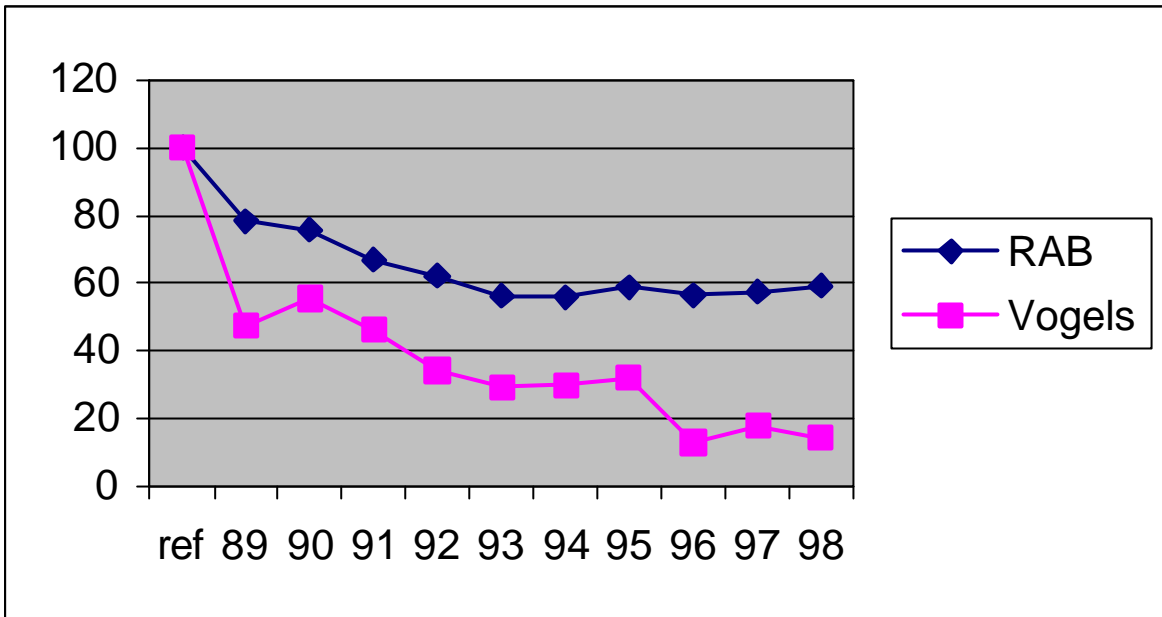
Figuur 6. Uitspoeling naar het grondwater, alle middelen exclusief grondontsmetting

#### 4.4 Acute giftigheid voor vogels

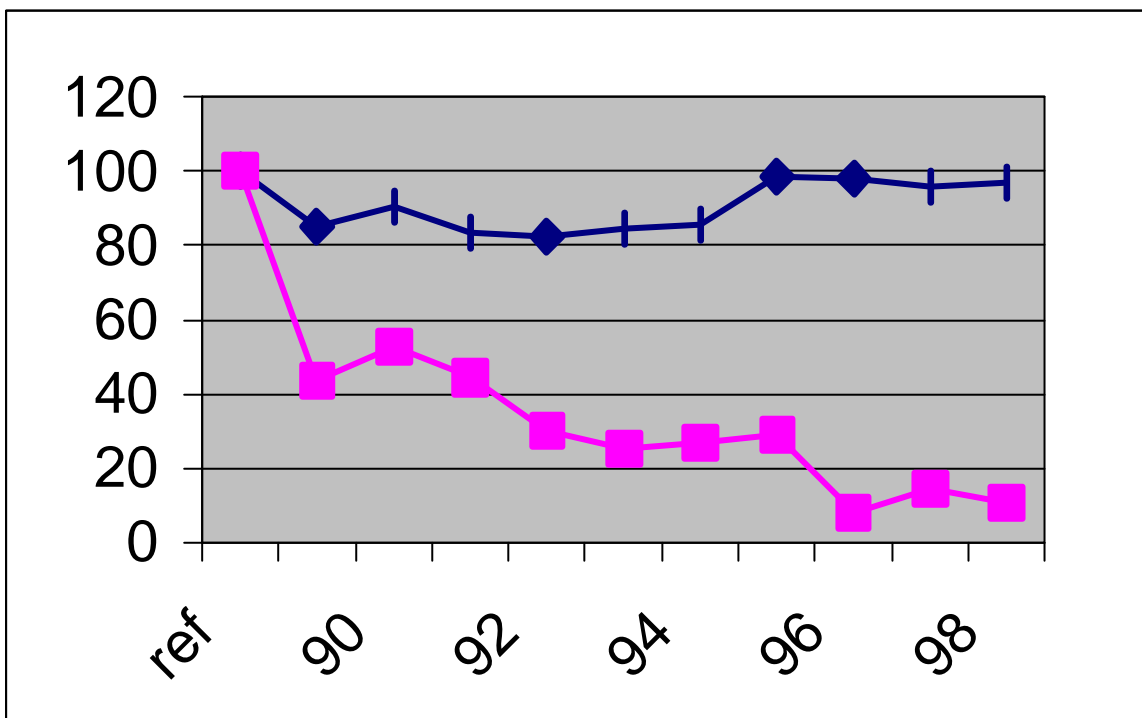
De acute giftigheid voor vogels vertoont volgens de gevolgde berekeningen een dalende trend. Daarbij moet echter wel nogmaals worden gewezen op het feit dat middelen die (mede) door oppikken als granulaat of gecoat zaad bijdragen aan de belasting van vogels niet in de berekeningen van de milieu-indicator zijn meegenomen. Het was niet mogelijk deze manier van opname in het standaard dieet mee te nemen. Om deze reden is er ook voor gekozen de grondontsmettingsmiddelen, waar immers een aantal granulaten bij zit, uit de figuur te houden. Bij de acute giftigheid voor vogels zijn de kas toepassingen buiten de indicator gehouden, omdat er van uit wordt gegaan dat middel gebruik in een kas niet leidt tot blootstelling van vogels via hun dieet.

Uit figuur 7 blijkt de sterke daling van de milieu-impact op vogels. De daling ten opzichte van de volumecijfers wordt niet veroorzaakt door de insecticiden of de fungiciden, maar door de herbiciden (figuur 8).





Figuur 7. Acute giftigheid voor vogels, alle middelen exclusief grondontsmetting.



Figuur 8. Acute giftigheid voor vogels, herbiciden. Bovenste lijn geeft de volumelijn en de onderste lijn het verloop in milieu-belasting.

## 5 Conclusies

De ontwikkelde milieu-indicator kent beperkingen. Vooral vanwege het gebruik van een selectie uit het middelen pakket, gebaseerd op het volume, kunnen er fouten in de milieu-indicator zijn geslopen.

Op grond van de uitkomsten van de uitgevoerde berekeningen zijn, met in acht nemen van de geschetste beperkingen, de volgende conclusies te trekken.

- Voor het milieu-aspect acute giftigheid voor waterorganismen wijkt de trend in milieu-belasting niet sterk af van de trend in het volume van gewasbeschermingsmiddelen.
- Voor de milieu-aspecten concentratie van gewasbeschermingsmiddelen in het grondwater, ecologische kwaliteit van het grondwater en acute giftigheid voor vogels is de trend in milieu-belasting gunstiger dan de trend in het volume van gewasbeschermingsmiddelen.
- Het gebruik van een milieu-indicator voegt wezenlijke informatie toe. De ontwikkelde milieu-indicator laat zien dat de milieu-effecten van gewasbeschermingsmiddelen sterk af kunnen wijken van het volume. Vooral bij het opsplitsen in middel groepen (fungiciden, herbiciden, insecticiden) komen dergelijke afwijkingen aan het licht. Deze afwijkingen zijn dikwijls toe te schrijven aan verschuivingen in het gebruik van individuele middelen. De milieu-indicator kan worden gebruikt om deze specifieke knelpunten c.q. de stoffen met een bepalende bijdrage aan de milieu-effecten, te identificeren.
- Inzoomen op de samenstellende delen van de indicator voor acute giftigheid voor waterorganismen maakt duidelijk dat de parameter "acute giftigheid voor vissen" gedurende de periode 1992-1997 duidelijk veel slechter is geweest dan op grond van het volume mocht worden verondersteld. Analyse leert dat dit aan de gebruikte fungiciden is te wijten
- De uitspoeling naar het grondwater is sterker afgenomen dan het volume. De ecologische kwaliteit van het grondwater is evenredig met de concentratie afname verbeterd.

In het achtergrondrapport zijn meer gekwantificeerde conclusies, alsmede een aantal extra conclusies opgenomen.

## 6 Aanbevelingen

### 6.1 Aanbevelingen ten aanzien van het gewasbeschermingsbeleid

#### *.1 Knelpunten identificeren*

De gehanteerde milieu-indicator laat zien dat er ook bij afname van het volume aan gewasbeschermingsmiddelen knelpunten in de milieubelasting kunnen optreden. Deze knelpunten kunnen worden geïdentificeerd met een instrument als de milieu-indicator. Door na deze identificatie de toelating van de desbetreffende stoffen te beperken of in te trekken is een relatief grote verbetering van de milieubelasting te bewerkstelligen.

#### *.2 Prognosticeren*

De milieu-indicator werkt op basis van verschillende computermodellen. Om output te genereren moeten stoffeïenschappen, toepassing en gebruik worden ingevoerd. Deze parameters zijn in veel gevallen bij het doen van scenariostudies in te schatten. Aanbevolen wordt dan ook om bij de ontwikkeling van gewasbeschermingsbeleid met behulp van de ontwikkelde milieu-indicator scenario berekeningen te maken om ex-ante de milieueffecten van het beleid c.q. de toelating aan te geven.

### 6.2 Aanbevelingen ten aanzien van verdere ontwikkelingen

#### *.1 Vervolmaking*

De nu opgeleverde milieu-indicator heeft een aantal beperkingen, die uitvoerig in het achtergronddocument besproken zijn. Er wordt slechts naar een beperkt aantal milieuaspecten gekeken en wellicht zijn niet alle relevante stoffen meegenomen. Uitbouw tot een meer omvattende, "complete" milieu-indicator verdient aanbeveling. Een dergelijke indicator kan meer beleidsrelevante milieuaspecten meenemen, zoals chronische toxiciteit, giftigheid voor insecten, emissie naar de lucht en bio-accumulatie. De eerste initiatieven voor de opzet van een dergelijke complete milieu-indicator zijn inmiddels genomen.

#### *.2 Tijdvenster*

Tijdens de bouw van deze milieu-indicator is gebleken dat er veel tijd gaat zitten in het vullen van de database met stoffeïenschappen voor de oudere middelen. Dit geldt nog sterker voor de complete milieu-indicator, waarvoor een veel groter aantal stoffeïenschappen bekend moet zijn die veelal voor de oudere gewasbeschermingsmiddelen niet of moeilijk zijn te achterhalen. Omdat het verleden slechts dient als referentie is het aan te raden te komen tot een nieuwe referentieperiode. Hierdoor neemt niet alleen de benodigde tijd sterk af, maar worden de uitkomsten van de berekeningen ook aanmerkelijk betrouwbaarder. Het jaar 2000 als nieuw referentiejaar lijkt, gezien het aflopen van de MJP-G periode, voor de hand te liggen.

#### *.3 Middelenregistratie*

De beschikbare cijfers van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zijn maar matig geschikt voor gebruik ten behoeve van een milieu-indicator. Slechts voor een beperkt aantal gewassen en jaren (eens in de circa 3 jaar) zijn er gegevens m.b.t. de verdeling van het middelengebruik over de gewassen. Er wordt voornamelijk structureel niets geregistreerd met betrekking tot de implementatie van emissiereducerende technieken. Drift en jaarlijkse gebruiksgegevens voor meer gewassen zijn essentiële basisgegevens voor een milieu-indicator. Als deze gegevens wel beschikbaar zouden zijn wordt daarmee het functioneren van een milieu-indicator veel

eenvoudiger en betrouwbaarder, waarbij ook regionale effecten zouden kunnen worden meegenomen.

Aanbevolen wordt om bij het opzetten van registratiesystemen met het bovenstaande rekening te houden. Verder verdient het aanbeveling nadere afspraken te maken over het gebruik van registratiegegevens ten behoeve van de milieu-indicator.