

RIVM rapport 601450 001

Gedifferentieerde Risicobeoordeling
Technisch-wetenschappelijke mogelijkheden

J.B.H.J. Linders¹ en W.W.M. Brouwer²

juni 1999

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van DGM/DWL, in het kader van project 601450, Beoordelingsmethodologie, Gedifferentieerde risicobeoordeling.

¹ RIVM, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven, telefoon 030 - 274 91 11, fax 030-274 29 71

² PD, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen, telefoon 0317 - 496 911, fax 0317 - 421 701

Voorwoord

Het onderhavige rapport is tot stand gekomen als de eerste fase van het project Gedifferentieerd Risicobeleid van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM). Ter begeleiding van het onderzoek is een projectgroep in het leven geroepen naast de auteurs bestaande uit de volgende personen:

- Mr. Maritza L.C. van Assen (NEFYTO)
- Dr. Ir. Hugo E. van de Baan (LNV/GB)
- Dr. Wil F. ten Berge (DSM)
- Dr. Ir. Jos J.T.I. Boesten (SC-DLO)
- Dr. Theo C.M. Brock (SC-DLO)
- Ing. Almar M. Bruin (VROM/DGM)
- Ing. Rob Faasen (RIZA)
- Ir. Margaret Hof (RIVM-CSR)
- Mr. Hans P. Kylstra (CTB)
- Ir. Ton M.A. van der Linden (RIVM-LBG)
- Drs. Jo Ottenheim (LTO)

De auteurs willen graag van de gelegenheid gebruik maken alle leden van de projectgroep hartelijk te danken voor hun bijdrage en stimulerende discussies.

Namens de auteurs,
J.B.H.J. Linders, RIVM-CSR.

Samenvatting

Dit rapport beoogt invulling te geven aan de technisch wetenschappelijke mogelijkheden voor een gedifferentieerde risicobeoordeling in het kader van de toelating van gewasbeschermingsmiddelen. Het project, waarvan dit rapport het resultaat is, is uitgevoerd in het kader van Bestuursovereenkomst Uitvoering Meerjarenplan Gewasbescherming (1993). Een van de actiepunten daarbinnen betreft een wettelijke regeling op basis van de Bestrijdingsmiddelenwet waarin gedifferentieerde risicobeoordelingsmethodieken zijn uitgewerkt. Naast de technisch-wetenschappelijke mogelijkheden worden ook enkele meer beleidsmatige mogelijkheden genoemd.

Het project gedifferentieerde risicobeoordeling is opgenomen in het actieprogramma effectief middelenpakket. Het is dan ook met name uit deze achtergrond dat de voorstellen tot differentiatie zijn gedaan, overigens op basis van wetenschappelijke inzichten en met behoud van het hoge niveau van bescherming van mens, dier, plant en milieu. Desalniettemin geeft het rapport, zonder daarin uitputtend te zijn, voorbeelden van differentiaties die tot het tegenovergestelde effect leiden, namelijk minder gewasbeschermingsmiddelen, dan wel meer gewasbeschermingsmiddelen met (vergaande) gebruiksbeperkingen.

De projectgroep (zie voor de samenstelling het voorwoord) heeft voor haar werkzaamheden de volgende werkdefinitie aangehouden:

“In aanvulling op de standaardbeoordeling ten behoeve van de toelating van bestrijdingsmiddelen kan een gedifferentieerde risicobeoordeling plaatsvinden, waarbij meer rekening wordt gehouden met de specifieke eigenschappen van de stof, de specifieke regionale verschillen in gebruik van de stof, de specifieke regionale verschillen in bodem (inclusief ondergrond), water en klimaat, de specifieke wijze van toepassing en andere zaken die een maatwerkbeoordeling rechtvaardigen.”

De Europese Toelatingsrichtlijn 91/414/EEG maakt onderscheid tussen verschillende milieu beoordelingsaspecten, die gediend hebben als uitgangspunt voor dit rapport. Het gaat om de volgende beoordelingsaspecten.

- persistentie in de bodem
- grondwater
- oppervlaktewater
- lucht
- vogels en zoogdieren, inclusief doorvergiftiging
- waterorganismen, inclusief bioaccumulatie
- bijen
- niet doel-arthropoden
- regenwormen
- micro-organismen
- invloed op de zuivering van afvalwater
- hogere planten

Voor elk van deze aspecten is de inhoudelijke haalbaarheid van differentiatiemogelijkheden door experts op deelgebieden van het totale milieuveld geanalyseerd.

De volgende beoordelingsaspecten bieden mogelijkheden tot differentiatie op grond van technisch-wetenschappelijke ontwikkelingen:

- **persistentie in de bodem**

De mogelijkheden tot differentiatie met betrekking tot de vorming van grondgebonden residu en CO₂-vorming zijn gering en ook de haalbaarheid wordt laag ingeschat. Voor wat betreft de differentiatiemogelijkheden voor de omzettingssnelheid in het laboratorium zijn er diverse opties, maar niet voor de korte termijn.

- **grondwater**

Voor wat het ondiepe grondwater aangaat, is er een reeks van opties denkbaar. De meest geschikte op korte termijn zijn die van het toepassingstijdstip, de profielopbouw (textuur en organisch stofprofiel). Op de middellange termijn kan invulling gegeven worden aan een beoordeling waarin regionale verschillen in neerslag kunnen worden meegenomen en waarbij dan ook met weerreeksen in plaats van een vast jaar rekening wordt gehouden.

Voor het diepere grondwater blijft omzetting in de verzadigde fase een optie. Daarnaast is verdunning, in een situatie van onttrekking voor de drinkwaterproductie, voor beoordeling van de risico's voor grondwater vanuit een oogpunt van drinkwaterfunctie een optie.

- **oppervlaktewater**

Onder dit aspect wordt uitsluitend overschrijding van de 0,1 µg/l van de Europese Drinkwaterrichtlijn verstaan. De differentiatiemogelijkheden hebben betrekking op het standaardscenario voor het oppervlaktewatermodel (slootdimensies, waterplanten, samenstelling sediment en water, stroming, temperatuur, neerslag) en een aantal andere op reductie van de input van werkzame stof vanaf het perceel in water (driftreductie door techniek, perceelsinrichting en/of bufferzones; afwezigheid van oppervlaktewater binnen een te stellen afstand van de rand van het perceel).

- **waterorganismen, inclusief bioaccumulatie**

Voor de blootstellingskant geeft het concept van de geïntegreerde blootstellings-concentratie mogelijkheden tot differentiatie. Verder worden hier alleen de opties gegeven die betrekking hebben op de toxiciteitszijde. Met betrekking tot de acute toxiciteit gaat het om opties als het toestaan van een tijdelijke overschrijding van de UB triggers voor insecticiden en herbiciden met een factor 100 voor die werkzame stoffen die een keer per groeiseizoen worden toegepast en een factor 10 voor die werkzame stoffen die vaker worden toegepast, b.v. herstel in mesocosmos studies en semi-veldstudies. Voor wat betreft bio-accumulatie wordt niet voorzien in differentiatie opties.

- **bijen**

Differentiatie is al sinds jaar en dag praktijk (uitsluiten bloeiperiode). Een nog openstaande optie betreft het uitvoeren van de bespuiting 's avonds na de dagelijkse bijenvlucht.

Diverse opties behoeven actieve beleidskeuzen, die op dit moment nog niet gemaakt zijn. In hoeverre deze ook werkelijk gemaakt zullen worden kan nog niet worden ingeschat, omdat dat tevens een relatie heeft met de internationale harmonisatie van het toelatingsproces.

Abstract

This report gives an overview of the technical and scientific possibilities for a differentiated risk evaluation for the registration of plant protection products as well as some standard setting procedures. The project has been carried out in the framework of the Managerial Covenant Multi Year Crop Protection (1993) (Bestuursvereenkomst Uitvoering Meerjarenplan Gewasbescherming (1993)). One of the recommendations was a legal regulation based on the Pesticides Act in which differentiated risk evaluation methodologies have been implemented

The project differentiated risk evaluation is incorporated in the action program effective products package in order to maintain an adequate package of plant protection products. It is especially from this perspective that the proposals for differentiation are put forward, always based on scientific views and intended to maintain a high protection level of man, animals, plants and the environment. Possibilities and limitations, both with respect to time and data availability, are discussed. Nevertheless, the report gives examples of differentiation leading to both less products on the one hand and more plant protection products with advanced mitigation measures.

The project group has adopted the following working definition:

“In addition to the standardised evaluation procedure with respect to the registration of plant protection products a differentiated risk evaluation may take place on request of the notifier, in which more than standard specific characteristics of the substance, the specific regional differences in use of the substance, the specific regional differences in soil (including subsoil), water and climate, the specific way of application and other items are taken into consideration to take care of a tailored approach in the evaluation.”

The European Registration Directive 91/414/EEC distinguishes between different environmental evaluation aspects that have been used as starting point for this report. It concerns the following items:

- persistence in soil
- ground water
- surface water
- air
- birds and mammals, including secondary poisoning
- water organisms, including bioaccumulation
- bees
- non-target arthropods
- earthworms
- micro-organisms
- influence on sewage treatment plants
- higher plants.

For the items mentioned the possibilities for differentiation in the risk assessment procedure have been analysed. Experts on every part of the total environmental science have carried out the estimation of the feasibility of the possibilities for differentiation:

- **Persistence in soil**

The feasibility for differentiation concerning the formation of CO₂ and soil bound residues is limited. Concerning the possibilities for differentiation based on soil degradation rates in the laboratory there are several options, but not on the short notice.

- **Ground water**

Related to shallow ground water there are a series of options considered feasible. The most feasible on a short notice are the time of application, the profile of the soil (texture and organic matter) and the use of weather data. On a semi long period the assessment could take into account regional differences in rainfall including weather series in stead of a fixed year.

For the deeper ground water degradation in the saturated zone is a possibility. In addition the dilution, in a situation of abstraction of potable water, is considered a feasible option.

- **Surface water**

Only exceeding the limit of 0.1 µg/l of the European Drinking Water Directive is considered here. The possibilities are related to differentiation in the standard scenarios for the application of mathematical models (ditch dimensions, water plants, composition sediment and water, flow, temperature, rain fall) and a number of measures to reduce the input of the active substance from the treated area into water (drift reduction by applying technical developments in the equipment, layout of target area and/or buffer zones; absence of surface water within a predetermined distance of the target area).

- **Water organisms, including bioaccumulation**

From the exposure perspective the concept of time weighted average-concentrations is considered. Further, only the options are dealt with relating to the toxicity perspective. With respect to acute toxicity the non-technical measure of a temporary exceedence of the UP-trigger values may be considered for insecticides and herbicides with a factor of 100 for active substances applied once per growing season and a factor of 10 for active substances applied more often, e.g. recovery in mesocosm studies and semi-field studies. For bioaccumulation currently no options are anticipated in the differentiation.

- **Bees**

Differentiation has been used for years already in practice (only outside blossom period). Another option is the application only in evening hours after the daily bee flight.

Inhoud

1.	INLEIDING	9
2.	BEOORDELINGSASPECTEN	11
2.1	PERSISTENTIE, MINERALISATIE EN GEBONDEN RESIDUEN	12
2.2	GRONDWATER.....	15
2.3	OPPERVLAKTEWATER.....	19
2.4	LUCHT.....	22
2.5	VOGELS EN ZOOGDIEREN.....	22
2.6	WATERORGANISMEN.....	24
2.7	BIJEN.....	27
2.8	NIET-DOEL ARTHROPODEN	28
2.9	REGENWORMEN	28
2.10	MICROÖRGANISMEN	29
2.11	INVLOED OP DE ZUIVERING VAN AFVALWATER	29
2.12	HOGERE PLANTEN.....	29
2.13	ANDERE ONDERWERPEN.....	29
3	HAALBAARHEID VAN DIFFERENTIATIEOPTIES.....	32
4	CONCLUSIE.....	37
	LITERATUUR.....	41
	BIJLAGE 1.....	43
	BIJLAGE 2.....	44

1. Inleiding

De basis voor het gedifferentieerd risicobeleid wordt gevormd door het Meerjarenplan Gewasbescherming (Anoniem, 1991) zoals dat in 1991 door de Tweede Kamer der Staten-Generaal is vastgesteld. De vervolgens met de bedrijfstak afgesloten bestuursovereenkomst (Anoniem, 1993) stelt dat binnen het kader van de bestrijdingsmiddelenwet het kader voor de gedifferentieerd risicobeoordelingsmethodiek in een wettelijke regeling zal worden vastgelegd. In voorbereidende werkzaamheden is door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij een rapport opgesteld over de factoren en elementen die een bijdrage aan gedifferentieerde risicobeoordeling kunnen geven (Bruin, 1995). Hieraan is later een verdere uitwerking gegeven door een interviewronde met de meest betrokkenen (Bruin, 1997).

Op basis van deze verkenning is besloten om een vervolgproject te starten. Voor wat betreft de differentiatie van de milieurisicobeoordeling in samenhang met uitvoeringsvarianten.

De rapportage in de onderhavige publicatie beoogt antwoord te geven op fase I van dit vervolgproject, namelijk een kritische beschouwing van de mogelijkheden tot een verfijning van de risicobeoordeling. In vervolg hierop zullen voorstellen voor haalbare opties voor inbedding in het toelatingsbeleid worden opgesteld.

Het gaat in fase I om een inventarisatie en concretisering van de mogelijkheden tot inbouw van gedifferentieerde risicobeoordeling in de beoordeling van bestrijdingsmiddelen ten behoeve van de toelating. Waar haalbaar zullen deze mogelijkheden in een volgende fase worden uitgewerkt en ingebouwd in het geautomatiseerde beoordelingssysteem USES, maar ook mogelijkheden daarbuiten kunnen relevant zijn. De Ausgangssituatie is niet beperkt tot de technisch-wetenschappelijke aspecten van de beoordeling, maar ook aspecten gerelateerd aan normstelling en aanpassing van beoordelingsmethodieken komen aan de orde. Welke technisch-wetenschappelijke instrumenten staan de beoordelaar van bestrijdingsmiddelen ter beschikking om te komen tot een niet-standaard beoordeling gebruik makend van specifieke verschillen in de omstandigheden waaronder een middel wordt toegepast. De evaluatie zal steeds starten met het opstellen van de standaardbeoordeling. De resultaten daarvan worden getoetst aan de trigger-waarden zoals vermeld in de Uniforme Beginselen. Bij het niet voldoen aan de triggers wordt bezien hoe er door nadere differentiatie van de beoordeling een genuanceerdere uitkomst mogelijk is.

Door de Europese Commissie zijn twee richtlijnen opgesteld waarin de vereiste gegevens zijn vermeld die een firma aan de autoriteiten dient aan te leveren bij een aanvraag tot toelating van een bestrijdingsmiddel; bedoeld wordt op de data requirements Fate and Behaviour in the Environment (EC, 1995) en Environmental Toxicology (EC, 1996). Latere aanvullingen daarop, te weten de Uniforme Beginselen (UB), geven de triggerwaarden aan waaraan specifieke eigenschappen of geschatte concentraties in de milieucompartimenten, water, bodem, lucht en sediment moeten voldoen, alsmede risicogrenzen voor diverse organismen in het milieu (Europese Commissie, 1991, 1994 en 1997). Deze vereiste gegevens en de bijbehorende trigger-waarden vormen de belangrijkste uitgangspunten voor de analyse van de mogelijkheden tot nadere differentiatie in de risicobeoordeling.

Voor het begrip gedifferentieerde risicobeoordeling wordt in het kader van deze rapportage de volgende werkdefinitie aangehouden:

“In aanvulling op de standaardbeoordeling ten behoeve van de toelating van bestrijdingsmiddelen kan op verzoek van de toelatinghouder/-aanvrager een gedifferentieerde risicobeoordeling plaatsvinden waarbij meer rekening kan worden gehouden met de specifieke eigenschappen van de stof, de specifieke regionale verschillen in gebruik van de stof, de specifieke regionale verschillen in bodem (inclusief ondergrond), water en klimaat, de specifieke wijze van toepassing en andere zaken die een maatwerkbeoordeling rechtvaardigen.”

Primair is deze rapportage gericht op die mogelijkheden van differentiatie van de risicobeoordeling, die bijdragen aan de doelstelling van een breed pakket aan gewasbeschermingsmiddelen. Dit neemt niet weg dat doorvoering van de mogelijkheden toch tot beperking van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zou kunnen leiden.

Daar waar de mogelijkheden tot gedifferentieerde risicobeoordeling betrekking hebben op normstelling is dit expliciet kenbaar gemaakt in de tekst. Dit is daarom meer een beleidskeuze dan een wetenschappelijke benadering.

2. Beoordelingsaspecten

In de EU-richtlijn 91/414/EEG (Europese Commissie, 1991) en de nadere uitwerking van de Uniforme Beginselen (Europese Commissie, 1997) zijn diverse onderwerpen genoemd die in de beoordeling van bestrijdingsmiddelen aan de orde moeten komen. Dezelfde onderwerpen zijn in het Nederlandse beoordelingssysteem USES (RIVM, VROM, WVC, 1994) ingebouwd, waarbij rekening is gehouden met de voor Nederland specifieke situatie voor wat betreft klimaat, grondsoort, waterdiepte, enz. Op dit moment is dat USES 2.0 (Linders & Jager, 1997). Voor alle methoden zoals die in USES 2.0 zijn opgenomen geldt dat zij volgens de op dat moment vigerende beste wetenschappelijk onderbouwde methode worden uitgevoerd. Toekomstige ontwikkelingen zullen in volgende versies van USES, b.v. versie 3.0 of latere, zoveel mogelijk worden meegenomen. Het gaat daarbij om:

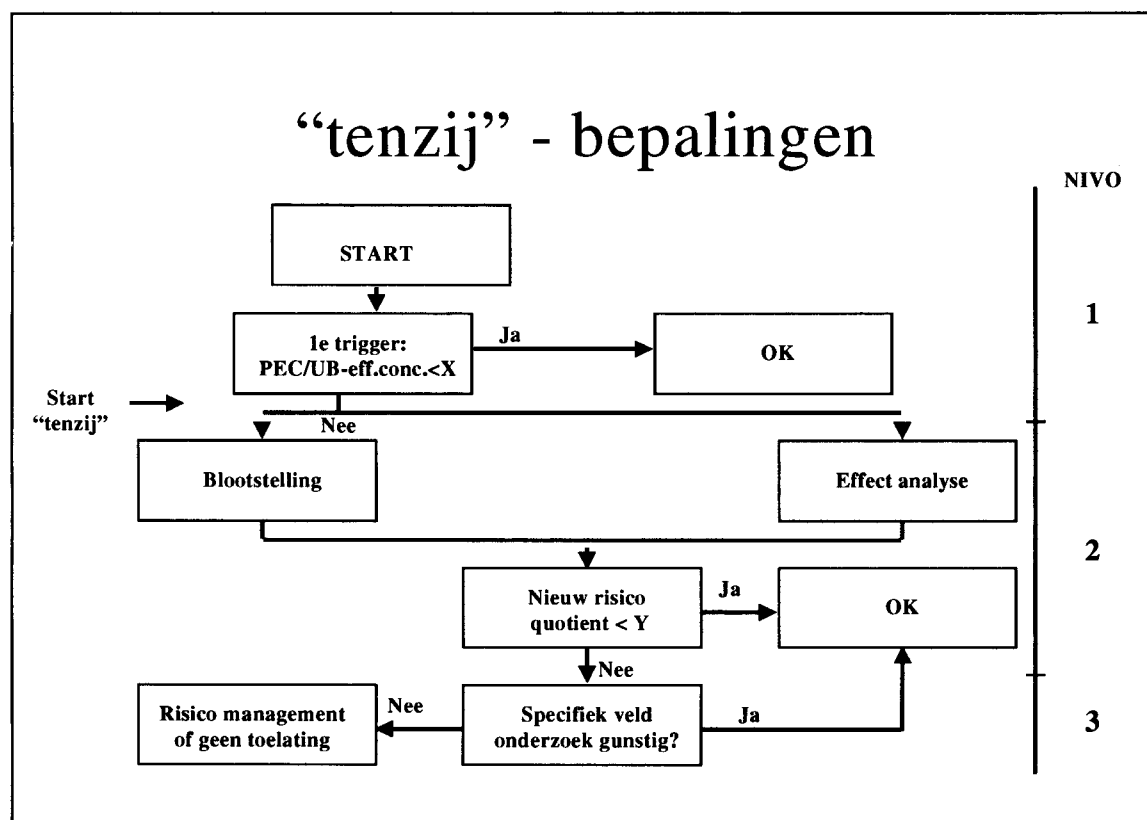
- persistentie in de bodem, mineralisatie en gebonden residuen
- grondwater
- oppervlaktewater
- lucht
- vogels en zoogdieren, inclusief doorvergiftiging
- waterorganismen (inclusief bioaccumulatie)
- bijen
- niet-doel arthropoden
- regenwormen
- microorganismen
- invloed op de zuivering van afvalwater
- hogere planten

In onderstaande wordt per beoordelingsaspect nagegaan welke mogelijkheden voor een gedifferentieerde risicobeoordeling er zijn en wat er nog dient te worden gedaan om, in geval een onderwerp als veelbelovend voor een nadere differentiatie wordt aangemerkt, dat te realiseren.

Voor ieder beoordelingsaspect kan evenwel worden opgemerkt dat er technisch/wetenschappelijke afhankelijkheden zijn die op theoretische gronden voor differentiatie in aanmerking komen. Persistentie kan bijvoorbeeld pH-afhankelijk zijn en indien er gegevens voorhanden zijn of gegenereerd kunnen worden door de firma waarin alleen gekeken is naar omzetting in gronden met een pH-waarde in de vanuit milieukundig oogpunt gezien gunstige zin, kan hiervoor gecorrigeerd worden. Ook voor andere beoordelingsaspecten worden dergelijke theoretisch beschouwingen mogelijk geacht c.q. niet op voorhand uitgesloten. Er wordt echter vanaf gezien voor ieder aspect een voorbeeld te noemen, waar mogelijk wel.

In Figuur 1 is de algemene opzet van de beoordeling volgens de uitgangspunten van de uitwerking van de Uniforme Beginselen van de EU opgenomen. Duidelijk is daarin te herkennen dat het gaat om een trapsgewijze beoordeling, meestal in drie stappen, Tier 1, 2 en 3. Soms kan het nodig zijn deze beoordeling nog uitgebreider te laten plaats vinden, b.v. een locatie specifieke beoordeling, die dan als Tier 4 zou kunnen gelden. De eerste trigger-waarde is die welke in de UB staat genoemd voor de verschillende beoordelingsaspecten. Indien uit de vergelijking van de geschatte milieuconcentratie (PEC) en de betreffende trigger-waarde blijkt dat er onacceptabele effecten worden verwacht kan op twee manieren getracht worden een oplossing te vinden: via de blootstellings- of via de effecten kant. Dan moet opnieuw het risico bepaald worden in de vorm van een risico-quotiënt. Daarbij kan dezelfde trigger-waarde gehanteerd worden. In geval van een

gunstige verhouding kan het middel worden toegelaten of indien dat niet het geval is kan nader, b.v. veldonderzoek plaatsvinden. Op basis van de resultaten van het veldonderzoek moet dan besloten worden tot risicomanagement of tot het weigeren van de registratie.



Figuur 1. Algemene opzet van de toetsing, inclusief “tenzij”

Een derde manier is de trigger-waarde op grond van specifieke gegevens aanpassen (of een andere veiligheidfactor introduceren). Dit wordt hier normstelling genoemd en is daarom een beleidsmatige keuze.

2.1 Persistentie, mineralisatie en gebonden residuen

criterium

De criteria in de Uniforme Beginselen, alsmede in het Besluit milieutoelatingseisen bestrijdingsmiddelen (Bmb) zijn als volgt:

- halfwaardetijd in het veld: $DT50_{\text{field}} \leq 90$ dagen
- CO_2 -vorming $\geq 5\%$ na 100 dagen of gebonden residuen $\leq 70\%$ na 100 dagen.

Indien de werkzame stof en/of zijn relevante omzettingsproducten niet aan deze voorwaarden voldoen volgt een nadere adequate risicobeoordeling: de zgn. “Tenzij”-bepaling.

Beoordelingspraktijk

De praktijk van de toelating in Nederland kent de volgende getrapte aanpak.

- a. Allereerst wordt nagegaan of de gemiddelde DT50 (lab) voor omzetting in het laboratorium de waarde 60 dagen overschrijdt.
- b. Indien dit het geval is wordt nagegaan of de DT50 (veld) voor verdwijning uit het veld (de bouwvoor) de waarde van 90 dagen overschrijdt.
- c. Indien a het geval is en b niet kan worden uitgevoerd of wanneer a en b beide opgaan kan invulling worden gegeven aan de “tenzij”-bepaling”.

Het dient opgemerkt te worden dat a, b, en c evenzeer voor het aspect mineralisatie in combinatie met gebonden residu vorming gelden.

Opties voor gedifferentieerde risicobeoordeling

ad a

- *Invloed grondsoort op de omzettingroute*

Voor de bepaling van de omzettingroute van de werkzame stof is het noodzakelijk gegevens te leveren voor tenminste 1 grondsoort. Het is theoretisch mogelijk dat in andere gronden de omzetting anders verloopt. Zo is het bijvoorbeeld denkbaar dat in kluitige gronden lokale anaërobie hieraan kan bijdragen. Via een literatuuronderzoek kan bezien worden in hoeverre er aanleiding toe is dit in de beoordeling mee te nemen. Het is niet waarschijnlijk dat dit bruikbare relaties oplevert.

- *Invloed grondsoort op grondgebonden residu vorming*

De vorming van gebonden residuen en van CO₂ wordt in de praktijk vastgesteld via een studie naar de omzettingroute van de actieve stof in de bodem. Het is mogelijk dat de mate van vorming van gebonden residuen gecorreleerd is met grondsoorteigenschappen. Gebaseerd op het gangbare concept van gebonden residu vorming, namelijk dat van de inbouw van de werkzame stof en/of zijn omzettingproducten in de organische stof van de bodem tijdens het continue proces van afbraak en vorming van die organische stof is het in theorie denkbaar dat er verschillen zijn tussen grondsoorten. Algemeen geaccepteerde concepten bestaan hier niet voor. Het zou een omvangrijke literatuurstudie vragen om hieromtrent eventuele verbanden boven tafel te krijgen. Het is op voorhand onduidelijk of dit bruikbare relaties oplevert.

- *Regionale spreiding in omzettingssnelheid*

In theorie is het mogelijk dat de omzettingssnelheid afhankelijk is van de grondsoort. De omzettingssnelheid is eveneens afhankelijk van zaken als temperatuur, vochtgehalte, structuur van de bodem, nutriëntentoestand van de bodem, biologische activiteit van de bodem. Er is een methode gereed om de temperatuur en het vochtgehalte te corrigeren voor de werkelijke temperatuur, maar dit levert geen factoren verschil op. Elk voor zich bieden deze onderwerpen weinig aanknopingspunten voor differentiatie. Momenteel is daar wetenschappelijk niets algemeen over te zeggen. Als een toelatingshouder bereid is om laboratoriumstudies uit te voeren naar de DT50 in 10-20 representatieve Nederlandse grondsoorten dan levert dit vermoedelijk een redelijke basis voor een differentiatie naar grondsoort of regio's. Een literatuuronderzoek of praktijkonderzoek

zou wellicht meer over een dergelijk verband kunnen opleveren. De slagingskans voor deze aanpak kan door RIVM/SC-DLO worden uitgetest door deze procedure uit te voeren voor een aantal representatieve bestrijdingsmiddelen.

ad b.

- *regionale spreiding in verdwijnsnelheden*

De persistentie van bestrijdingsmiddelen onder veldomstandigheden is voor een deel van de bestrijdingsmiddelen redelijk gecorreleerd aan bodemeigenschappen. Bij differentiatie naar grondsoort is aanvullende informatie nodig over de regionale verdeling van verdwijnsnelheden in bovengrondmateriaal. Als een toelatingshouder bereid is om laboratoriumstudies uit te voeren naar de DT50 in 10-20 representatieve Nederlandse grondsoorten dan levert dit vermoedelijk een redelijke basis voor een differentiatie naar grondsoort of regio's. Een literatuuronderzoek of praktijkonderzoek zou wellicht meer over een dergelijk verband kunnen opleveren. De slagingskans voor deze aanpak kan door RIVM/SC-DLO worden uitgetest door deze procedure uit te voeren voor een aantal representatieve bestrijdingsmiddelen.

- *differentiatie via andere verdwijningprocessen dan afbraak*

Indien het om de DT50 (veld) - de tijd nodig om 50% van een stof uit de bouwvoor te laten verdwijnen - gaat, dan gaat het niet langer alleen om een min of meer intrinsieke parameter. Immers, naast de min of meer intrinsieke afbraak spelen andere verdwijningprocessen een rol, die mogelijk ook aanknopingspunten voor differentiatie bieden. Het gaat dan om de processen vervluchting naar de lucht (zie 2.4), uitspoeling naar het grondwater (2.2) of oppervlaktewater (2.3) en gewasopname.

ad c.

- *differentiatie via effecten op bodem-organismen*

In de tenzij bepaling wordt een in de bouwvoor, als gevolg van langjarig gebruik van een bestrijdingsmiddel, te verwachten concentratie vergeleken met effect-concentraties voor bodem-organismen. Binnen de "tenzij"-bepaling is er dezelfde differentiatie mogelijk als die geboden wordt bij effecten op bodem-organismen. Momenteel wordt de MTR voor het bodemleven veelal alleen gebaseerd op gegevens voor de giftigheid voor de regenworm, hetgeen tot een hoge veiligheidsfactor leidt. Het leveren van toxiciteitsgegevens voor andere bodemmesofauna kan de veiligheidsfactor verlagen. Het ontbreken van internationaal geaccepteerde testrichtlijnen is hiervoor geen belemmering, zolang de testen verantwoord worden uitgevoerd. Via evenwichtspartitie zouden als alternatief, voor zolang er geen internationaal geaccepteerde testrichtlijnen voor bodemorganismen zijn, toxiciteitsgegevens voor waterorganismen als substituut voor de ontbrekende gegevens omtrent de toxiciteit voor bodemorganismen kunnen gelden (zie Milbowa referentie en Deense praktijk). In het kader van de toelating is dit als overgangsregime mogelijk interessant, aangezien nu, op basis van de zeer ongevoelige regenworm, weliswaar met een grote veiligheidsfactor, besluiten over toelaatbaarheid voor het bodemecosysteem genomen moeten worden. Bij de afleiding van het MTR voor stoffen, inclusief een aantal bestrijdingsmiddelen, wordt al gebruik gemaakt van de evenwichtspartitie methode (EP). In alle gevallen is het noodzakelijk te beschikken over een goede sorptiecoëfficiënt (Kom).

- *differentiatie naar gebruiksfunctie van grond*

Hoewel er geen apart criterium is geformuleerd voor het compartiment grond (of bodem) kan opgemerkt worden dat er een onderscheid gemaakt kan worden naar verschillende soorten gronden: target grond en non-target grond, wat overeen kan komen met agrarisch gebied en natuurgebied, resp. Dit betekent dat dit ook voor de groep van terrestrische organismen tot een vorm van differentiatie kan leiden. Het lijkt mogelijk hier gebruik te maken van verschillende meta-modellen gebaseerd op PESTLA en/of GIS. Indien het gaat om normstelling voor bodemorganismen is dat een beleidsmatige keuze.

2.2 Grondwater

Criterium

Ook op dit punt vormen de Uniforme Beginselen de basis voor het Nederlandse Besluit milieutoelatingseisen bestrijdingsmiddelen (Bmb).

- De verwachte concentratie van de werkzame stof en/of de relevante omzettingsproducten in het bovenste grondwater moet kleiner dan 0.1 µg/L, of indien deze waarde lager is, 0,1 keer de ADI, zijn.
- Als dat niet het geval is dient een adequate risicobeoordeling aan te geven dat er toch geen sprake is van een mogelijke contaminatie van het grondwater ("Tenzij"-bepaling). In het Bmb is hieraan invulling gegeven door het volgende: aantonen dat bij een transporttijd van 4 jaar in de verzadigde fase van het grondwater op een diepte van 10 meter onder het maaiveld, als gevolg van hydrolyse of een ander afbraakproces, wel voldaan wordt aan de hierboven gestelde waarden. Voor metabolieten geldt dat er geen onacceptabele effecten mogen zijn.

Beoordelingspraktijk

stap 1: De beoordeling van de potentie tot uitspoeling naar het bovenste grondwater wordt bepaald aan de hand van de eigenschappen DT50 (lab) voor omzetting in grond en Kom en met behulp van een geschikt model. In Nederland wordt hiervoor het model PESTLA gebruikt. Een metamodel van PESTLA is ingebouwd in USES. PESTLA maakt gebruik van een standaard scenario dat in Nederland voor dit doel is vastgesteld. In het standaard scenario is opgenomen een vast bodemtype, vaste weergegevens, een vast gewas en vaste toepassingstijdstippen. Het scenario geldt voor toepassingen in buitenteelten.

stap 2: Indien de in stap 1 berekende concentratie te hoog is kan veldonderzoek, inclusief veldlysimeteronderzoek, het tegendeel bewijzen.

stap 3: Indien duidelijk is dat in het bovenste grondwater de concentraties te hoog zijn, uit stap 1 en/of stap 2, danwel uit monitoringgegevens, kan worden nagegaan of er in de verzadigde ondergrond door omzetting een dusdanige verlaging van de concentratie optreedt dat in het **diepere** grondwater (op 10 meter beneden maaiveld) aan de norm voldaan wordt.

Opties voor gedifferentieerde risicobeoordeling

ad stap 1

- *scenariokeuze*

Het standaardscenario kan worden aangepast. In het kader van de werkgroep Soil/Leaching Scenarios van de EU Steering Group on FOCUS (Forum for the Coordination of pesticide fate models and their use) worden scenario's opgesteld voor gebruik in de Europese situatie waarbij ook andere modellen worden betrokken. Dit is echter alleen relevant voor plaatsing op Annex I van 91/414/EEG.

De mogelijkheden tot een gedifferentieerde aanpak binnen de standaard situatie zijn hier:

- *grondsoort en opbouw van de bodem*

Structuur, textuur en profielopbouw (inclusief profielen organische stof) zijn medebepalend voor uitspoeling. De structuur, denk bijvoorbeeld aan het voorkomen van bodemaggregaten en de afmetingen daarvan in de bouwvoor, is medebepalend voor de omzettingssnelheid en de adsorptie. Scheurende gronden of gronden met veel macroporiën kunnen aanleiding geven tot preferente stroming. Op dit moment is voor de preferente stroming geen hanteerbare, algemeen geaccepteerde procesbeschrijving beschikbaar. Onderzocht zou kunnen worden of b.v. MACRO-DB hiervoor in Nederland gebruikt kan worden. Voor wat betreft de profielopbouw is bijvoorbeeld het organische stofprofiel van belang voor de mate van uitspoeling. Indien gedifferentieerd wordt op organisch stofprofiel (Kom) dan dienen ook mogelijke onzekerheden in omzettingssnelheden beschouwd te worden. Regionale verschillen op elk van deze punten komen voor en bieden handvaten voor een gedifferentieerde risicobeoordeling.

De mogelijkheden van differentiatie op basis van grondsoort (incl. variatie in organisch stof gehalte) dienen derhalve nader in kaart te worden gebracht c.q. uitgewerkt. Het lijkt mogelijk hier gebruik te maken van verschillende metamodellen gebaseerd op PESTLA en/of GIS. Bij differentiatie naar grondsoort is aanvullende informatie nodig over de regionale verdeling van omzettingssnelheden in bovengrondmateriaal. Dit is dezelfde informatie als genoemd in Sectie 2.1 voor regionale differentiatie van beoordeling van persistentie. RIVM en SC-DLO zouden hiernaar onderzoek kunnen verrichten.

- *meteorologie (klimaat)*

Binnen een klein land als Nederland zijn er regionale verschillen tussen neerslag- en verdampingshoeveelheden. Deze bieden wellicht mogelijkheden tot differentiatie. De mogelijkheden van differentiatie op basis van meteorologie dienen derhalve nader in kaart te worden gebracht c.q. uitgewerkt. Het lijkt mogelijk hier gebruik te maken van verschillende metamodellen gebaseerd op PESTLA of EUPHIDS of GEOPESTRAS.

- *dosering*

Aangezien de dosering op dit moment als basisgegeven wordt meegenomen in de beoordeling geeft dit geen nadere mogelijkheden tot differentiatie. Wel is aan te geven bij b.v. welke dosering de risico's binnen acceptabele grenzen zullen vallen.

- *gewas*

Momenteel wordt van het standaardgewas maïs uitgegaan. Differentiatie is mogelijk door een ander gewas, met haar eigen vochthuishouding en stofopname, in te bouwen. Ook de situatie van geen gewas is denkbaar. Als het gaat om interceptie zou ook het gedrag van de stof op het gewas in de beoordeling kunnen worden betrokken.

- *gebruik/toepassing(swijze)*

Het gebruik van een bestrijdingsmiddel kan soms gerelateerd zijn aan bijvoorbeeld grondsoort (denk b.v. aan fabrieksaardappelen), een teeltwijze (b.v. substraat, eb en vloed, containerteelt, ruggenteelt). In theorie biedt dit aanknopingspunten voor differentiatie. Ook de toepassingswijze zou tot differentiatie aanleiding kunnen geven, namelijk in die gevallen waar de stof niet op de standaardwijze van volveldsbespuiting over een bodem of gewas wordt uitgevoerd. Te denken valt aan pleksgewijze toepassing, rijenbespuiting, injectie in de bodem, aangieten, druppelen, enz.

- *formulering*

De standaardbeoordeling gaat uit van verspuiten van een vloeibare formulering en transport van opgeloste stof. Er zijn situaties waarin dit voorbijgaat aan de werkelijkheid. Gewasbeschermingsmiddelen kunnen worden toegepast als granulaat, als zaadbehandelingsmiddel, maar ook gehecht aan plantmateriaal (dompelen bollen, plantvoetbehandelingen, e.d.). Alvorens de concepten van opgeloste stoftransport daarop los te laten is er eerst iets nodig om de stof in het bodemvocht op te lossen. Met deze processen, dat wil zeggen het vertraagd vrijkomen van de stof, zou in het kader van differentiatie rekening gehouden kunnen worden. Controlled release formuleringen vallen ook onder dit punt.

- *tijdstip*

Het toepassingstijdstip is medebepalend voor de met PESTLA berekende uitspoeling. Momenteel wordt in de standaardbeoordeling uitgegaan van 2 gefixeerde toepassingstijdstippen, te weten 25 mei (voorjaar: maart tot en met augustus) en 1 november (najaar: september tot en met februari). Het verschil in beoordeling tussen voor- en najaarstoepassing wordt op dit moment al in de standaardbeoordeling betrokken, al is dat niet verder uitgewerkt in het standaardbeoordelingssysteem USES. In voorkomende gevallen kunnen deze standaard toepassingstijdstippen afwijken van het toepassingstijdstip in de praktijk. Differentiatie is mogelijk en zeker voor meer mobiele stoffen kan de invloed op de uitkomst groot zijn.

- *stofeigenschappen*

Fotolyse aan oppervlak: in de huidige standaardbeoordeling wordt geen rekening gehouden met fotochemische omzetting van stoffen aan het bodemoppervlak. In voorkomende gevallen zou ook hier een aanknopingspunt voor differentiatie kunnen liggen.

- *modelkeuze*

De versie van PESTLA die momenteel in de toelating wordt gebruikt (versie 1.1) is niet geëigend voor vluchtige stoffen. Voor vluchtige stoffen wordt gebruik gemaakt van PESTRAS of de 3.3 versie van PESTLA.

- *gebruik simulatiemodellen in plaats van metamodellen*

Bij de schatting van de concentraties in bodem en grondwater wordt veelvuldig van modellen gebruik gemaakt. Op dit moment worden in Nederland veelal metamodellen voor gebruik in de toelatingsprocedure ingezet. Metamodellen zijn met behulp van interpolatiemethoden vereenvoudigde representaties van uitgebreide modelberekeningen. Modellen kunnen ook rechtstreeks worden ingezet bij de beoordeling. Meestal levert dat een toename op in de betrouwbaarheid van de resultaten, maar gaat het ten koste van de snelheid.

- *grondwaterstand*

De grondwaterstand heeft invloed op het transport van middelen door de onverzadigde zone. Bij een relatief hoge grondwaterstand is gastransport door de bodem van minder belang, bij een relatief diepe grondwaterstand is het transport naar het grondwater doorgaans sneller. De modellen PESTLA en PESTRAS kunnen nu al rekening houden met (een variabele) grondwaterstand.

ad stap 2 (veldstudies, inclusief veldlysimeter)

In deze stap van de beoordeling zitten weinig aanknopingspunten voor differentiatie van de risicobeoordeling. Bij de opzet en de interpretatie van deze studies kan echter rekening worden gehouden met de hierboven onder stap 1 geschetste mogelijkheden van differentiatie.

ad stap 3 (ondergrondprocessen en differentiatie daarbinnen):

Het gaat hierbij om de processen omzetting, adsorptie en verdunning.

- *omzetting*

Omzetting in de verzadigde zone is opgenomen in het Bmb. Daarbij wordt uitgegaan van 4 jaar tijd voor omzetting volgens eerste-orde kinetiek bij 10 °C. Bij differentiatie op basis van regionale verschillen kunnen verschillen in de omzettingssnelheid in de waterverzadigde ondergrond worden meegenomen. Zo'n regionaal verschil kan bijvoorbeeld de mate van gereduceerdheid van de verzadigde zone zijn. RIVM en SC-DLO zouden op dit punt onderzoek kunnen verrichten.

- *adsorptie*

Adsorptie in de ondergrond is niet opgenomen in het Bmb. Regionale verschillen in de opbouw van de ondergrond, als gevolg van geologische processen in het verleden, kunnen in theorie samengaan met verschillen in bindend vermogen van die ondergronden. In theorie is hiervan gebruik te maken bij een gedifferentieerde risicobeoordeling.

- *verdunning*

Verdunning is niet opgenomen in het Bmb. Wel is het gehonoreerd in het kader van de kanalisatie. Verdunning berust op menging van grondwaterpakketten die verschillen in de mate van belasting met een gewasbeschermingsmiddel. In een situatie waarin geen sprake is van onttrekking van grondwater is de menging beperkt; het vindt dan plaats door diffusie/dispersie. In een situatie van een grote onttrekking is deze menging nadrukkelijk aanwezig; de mate van verdunning hangt dan af van de arealen waarop een gewasbeschermingsmiddel wordt gebruikt. Naarmate een middel op een kleiner areaal wordt toegepast is de verdunning omvangrijker. Een methodiek voor de verdunningsberekening is voorgesteld in een RIVM rapport (Van den Berg, *et al*, 1990). Deze methode is in een aangepaste en daardoor aangescherpte versie gehanteerd in de kanalisatie.

Desalniettemin zou nagegaan kunnen worden of de methode geëigend is voor toekomstig gebruik in dit kader. Door RIVM/LBG is recentelijk is een rapport opgesteld waarin wordt nagegaan wat de verdunning inhoudt voor een concrete onttrekking nabij Lochem (Uffink en Van der Linden, 1998).

- *hydrologie die belasting dieper grondwater uitsluit*

Tenslotte kan nog worden beschouwd een differentiatie in hydrologische situatie in de ondergrond, namelijk kwelgebied of inzigtgebied. Indien een stof door de hydrologische situatie nooit een diepte van 10-m kan bereiken hoeft deze norm niet opgelegd te worden.

2.3 Oppervlaktewater

criterium

Als criterium voor oppervlaktewater in de UB geldt dat de concentratie lager moet zijn dan de waarde 0.1 µg/L, die wordt voorgeschreven door de relevante EU-richtlijn voor de onttrekking van water bestemd voor de productie van drinkwater. Daarnaast dient gekeken te worden naar de risico's voor waterorganismen (zie 2.5).

Het EU-criterium geldt slechts voor oppervlaktewateren met een drinkwaterfunctie, dus oppervlaktewateren die als bron dienen voor de productie van drinkwater. Dit kan rechtstreeks of via oeverinfiltratie. Ten gevolge van de toenemende verdroging zal in de toekomst in toenemende mate gebruik gemaakt worden van oppervlaktewater als bron voor de drinkwatervoorziening.

Beoordelingspraktijk

stap 1: in de standaardbeoordeling wordt in stap 1 weer uitgegaan van een standaardscenario. Vooralsnog heeft het standaardscenario betrekking op de karakterisering van de sloot die belast wordt. Op grond van een aantal eigenschappen van het gewasbeschermingsmiddel, alsmede gegevens over het landbouwkundig gebruik, inclusief de toepassingswijze die op haar beurt bepalend is voor driftdepositie, wordt de verwachte concentratie ingeschat.

stap 2: In een tweede stap kunnen aan de hand van metingen in de praktijk, danwel een adequate risico-evaluatie, de verwachte concentraties (zie stap 1) worden getoetst.

Opties voor gedifferentieerde risicobeoordeling

- *standaardscenario en belastingsroutes*

Momenteel is het standaardscenario vastgelegd via het model SLOOT.BOX (Linders *et al.* 1990). Aangezien in het standaardscenario vooralsnog alleen driftdepositie kan worden verdisconteerd, beperkt het scenario zich tot karakterisering van de sloot en kwantificering van de drift. Momenteel wordt gewerkt aan het model TOXSWA voor het inschatten van concentraties in de sloot voor gebruik in de toelating. Daartoe is een standaardscenario vastgesteld, waarbij de belasting van het oppervlaktewater vooralsnog is gestandaardiseerd op een vaste waarde, zodat alleen de karakterisering van de sloot aanknopingspunten biedt voor differentiatie. In de toekomst zullen andere immissieroutes, zoals atmosferische depositie, drainage en run-off worden opgenomen, waarbij ook de modellen voor het kwantificeren van deze routes zullen worden gestandaardiseerd.

Ook voor oppervlaktewater is er een FOCUS-werkgroep, Surface Water Scenarios, in het leven geroepen die tot taak heeft scenario's voor oppervlaktewater te ontwikkelen voor gebruik in de beoordeling voor de toelating en de daarbij mogelijk te gebruiken modellen van invoer te voorzien. Als invoer routes voor oppervlaktewater zijn vastgesteld: drift, run-off, drainage en atmosferische depositie. Dit is echter alleen relevant voor plaatsing op Annex I van 91/414/EEG.

- *driftdepositie*

Er is standaard een tabel voor de toelating beschikbaar (zie bijlage 2), waarin al enkele driftreducerende maatregelen is verdisconteerd. Daarbovenop zijn (andere) driftdepositie reducerende maatregelen denkbaar. Deze kunnen als een vorm van differentiatie worden opgevat. Wellicht kan in deze gevallen van buitenlandse driftdepositie gegevens gebruik gemaakt worden als aanneemelijk kan worden gemaakt dat deze voor de Nederlandse situatie bruikbaar of interpreteerbaar zijn.

- *slootdimensies*

Drift op het wateroppervlak wordt medebepaald door de afmetingen van de sloot, die impliciet bepalend zijn voor de afstand tot de spuitapparatuur. Allerlei slootdimensies zijn denkbaar. Een studie van SC-DLO (Van der Gaast en Van Bakel, 1997) geeft aan welke sloottypen voorkomen in bepaalde landschapsvormen. In voorkomende gevallen zal een toepassing van een gewasbeschermingsmiddel gerelateerd kunnen zijn aan een bepaalde regio en daarmee aan een bepaald sloottype (denk aan fabrieksaardappelteelt in de Veenkoloniën). Dit biedt mogelijkheden tot differentiatie.

- *aanwezigheid sloten*

Sommige toepassingen van bestrijdingsmiddelen vinden plaats in droge sloten of greppels, hetgeen ook kan leiden tot een aangepaste risicobeoordeling.

Voor toepassing van bestrijdingsmiddelen in percelen waar watervoerende sloten afwezig zijn binnen voor driftdepositie relevante afstanden (o.a. percelen met het gewas maïs of asperges) kunnen criteria voor waterorganismen eventueel anders gehanteerd worden.

- *regionale spreiding in omzettingssnelheid*

Als gevolg van verschillen in omgevingsfactoren (pH water, nutriëntentoestand, enzovoorts) kan de omzettingssnelheid regionaal verschillen. Een studie van RIZA heeft uitgewezen dat er 7 belangrijke omgevingsfactoren kunnen worden onderscheiden die van invloed zijn op het gedrag van een werkzame stof in oppervlaktewater (Vink & van der Zee). Deze factoren zijn:

1. kiemgetal
2. biochemisch zuurstofverbruik
3. zwevend stof
4. magnesium concentratie
5. mangaan concentratie
6. ammonium concentratie en
7. fosfaat concentratie.

- *samenstelling sediment en water*

De hoeveelheid gesuspendeerd materiaal en de samenstelling daarvan kan verschillen naar het type waterloop. Via b.v. een toepassing die gerelateerd is aan een bepaalde regio en daarmee aan een bepaalde waterloop kan dit aspect onderdeel van differentiatie gaan uitmaken.

- *waterplanten*

De aanwezigheid van macrofyten in het oppervlaktewater kan leiden tot toenemende verdwijning van de actieve stof door sorptie. Uit berekeningen in het kader van de ontwikkeling van het TOXSWA-model is gebleken dat sorptie aan macrofyten een belangrijke factor is.

- *stroming*

Indien een toepassing van een bestrijdingsmiddel gerelateerd is aan bepaalde regio's met specifieke landschapsvormen, dan kunnen daarin voorkomende kavelsloten hun eigen specifieke stroomsnelheden hebben. Ook kan het proces advectie, ten gevolge van de stroomsnelheid van de waterloop, een snelle verversing van het water opleveren met navenant lagere concentraties aan bestrijdingsmiddelen en -residuen.

- *tijdstip*

Afhankelijk van het seizoen kan differentiatie optreden in de omzetting van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater.

- *grondsoorten*

Op het moment dat er een model voor de toelating beschikbaar komt, dat het mogelijk maakt ook andere relevante invoerroutes van bestrijdingsmiddel in het oppervlaktewater mee te nemen, zoals run-off en drainage, is er differentiatie naar grondsoort mogelijk.

- *meteorologie (klimaat)*

Omzettingssnelheden in oppervlaktewater worden medebepaald door de temperatuur. De neerslag is medebepalend voor de hydrologie van de sloot. Regionale verschillen in Nederland zouden benut kunnen worden voor differentiatie (zie 2.2 grondwater). De FOCUS-werkgroep heeft een tiental klimaat scenario's voor Europa in concept gereed.

- *type waterloop*

Door de FOCUS werkgroep is een drietal typen waterloop vastgesteld: kleine sloot, meertje en een stromende beek. Bepaalde teelten kunnen gerelateerd zijn aan bepaalde regio's, waarvoor bepaalde waterlopen relevant zijn. Denk bijvoorbeeld aan de teelt van fabrieksaardappelen in de veenkoloniën, waarvoor de kleine kavelsloot minder representatief is.

- *drinkwaterfunctie/gedifferentieerde normstelling in stelsels van waterlopen*

In het LNV-project naar de differentiatie in waterlopen uitgevoerd door PD en SC-DLO (Adriaanse *et al.*, 1997) is een aanzet gegeven voor differentiatie binnen stelsels van waterlopen. Dit is een andere vorm van differentiatie, waarvoor nadere uitwerking kan worden overwogen. Aangezien de drinkwaterfunctie vaak niet gerelateerd is aan kavelsloten, maar aan de grotere waterlopen, kunnen met TOXSWA berekeningen voor de kavelsloot voor toetsing aan de toelatingscriteria voor waterleven worden aangewend, terwijl daarnaast met TOXWSA in stelsels van waterlopen concentraties in waterlopen relevant voor de drinkwaterfunctie worden doorgerekend om aan het toelatingscriterium voor drinkwaterproductie te toetsen.

Daarnaast is misschien te overwegen GIS-achtige toepassingen in te bouwen of gebruik te maken van de methodologie van het in ontwikkeling zijnde PREGO-instrumentarium (RIVM-project Decision Support System Bestrijdingsmiddelen (projectno. 716601, Stofstromen)).

Door de dichtheid en dimensies van watergangen in landschapsregio's in kaart te brengen kunnen potentieel kwetsbare gebieden geïdentificeerd worden. Ook kunnen hydrologisch kwetsbare gebieden in kaart gebracht worden waar de kans op transport van bestrijdingsmiddelen via watergangen naar natuurgebieden relatief groot is. In gebieden met veel watergangen die niet droogvallen resulteert toepassing van bestrijdingsmiddelen in vergelijkbare teelten hoogstwaarschijnlijk in grotere vrachten naar oppervlaktewater dan in gebieden met weinig oppervlaktewater en relatief veel droogvallende sloten. Verschillen in profielen en dimensies van watergangen in de diverse landschapsregio's van Nederland kunnen van invloed zijn op de totale emissie door drift en de uiteindelijke blootstellingconcentratie in de waterkolom (zie o.a. Van der Gaast & Van Bakel, 1997). In oppervlaktewater binnen de ecologische hoofdstructuur is strikte handhaving van waterkwaliteitsnormen logisch.

Onder 3.6 Waterorganismen worden nog enkele mogelijkheden belicht voor nadere differentiatie van oppervlaktewater in relatie met risico's voor waterorganismen.

2.4 Lucht

Het is momenteel slechts beperkt mogelijk een nadere invulling te geven aan het compartiment lucht, omdat met name de scenariovorming en in mindere mate de modelvorming voor beschrijving van het gedrag in lucht nog onvoldoende is uitgekristalliseerd. Voorgesteld wordt voor dit aspect te wachten op de advisering van de werkgroep Lucht van de Gezondheidsraad die een advies aan de betrokken ministeries, LNV, VWS, VROM, SZW, aan het voorbereiden is, gebruikmakend van de resultaten van een onlangs gehouden internationale workshop (Workshop on Atmospheric Distribution of Pesticides, Driebergen, The Netherlands, 22-24 April 1998).

2.5 Vogels en zoogdieren

Criteria

De UB bepalen dat het risicoquotiënt TER (toxicity-exposure ratio) voor acute blootstelling groter dan 10 moet zijn en voor chronische blootstelling groter dan 5. Daarnaast moet de bioconcentratiefactor (BCF) voor vogels en zoogdieren kleiner zijn dan 1. Indien hieraan niet voldaan wordt treedt de betreffende "Tenzij"-bepaling in werking.

Beoordelingspraktijk

Bij de beoordeling van risico's voor vogels en zoogdieren worden concentraties die optreden in voedsel (o.a. zaden, bladeren, insecten, etc.), in granules, en drinkwater als gevolg van gebruik van gewasbeschermingsmiddelen volgens goed landbouwkundig gebruik vergeleken met toxiciteitsgegevens voor vogels en zoogdieren. Daarnaast wordt aandacht besteed aan het mogelijke risico van doorvergiftiging. Hiervoor worden twee eenvoudige voedselketens doorgerekend: water - vis - vogel/zoogdier en bodem - worm - vogel/zoogdier. Ook voor vogels en zoogdieren kent de beoordeling een getrapte benadering.

Stap 1: de standaardbeoordeling gaat, indien van toepassing, uit van een standaard Nederlandse vogel en zoogdier (lichaamsgewicht respectievelijk 10 gram en 6 gram) en van standaard blootstellingsroutes: via voer, via gronddeeltjes (grit of onbewust), via drinkwater en via lokaas. On-

voor verschillende soorten voorhanden zijn. Een analyse van dit probleem bij LD50-waarden wordt gegeven in Luttik en Aldenberg (1997). Zij stellen een veiligheidsfactor voor die afhankelijk is van de steekproef-omvang (zie tabel) en van de voorkennis (een geheel nieuwe stof versus de zoveelste uit een bekende chemische groep). De veiligheidsfactor wordt toegepast op het geometrisch gemiddelde toxiciteitswaarde.

Tabel 1. Veiligheidsfactoren te gebruiken bij steekproeven met weinig getallen

Aantal LD50's	----- Veiligheidsfactor -----		----- Veiligheidsfactor -----	
	----- voor vogels -----	----- voor zoogdieren -----	----- voor vogels -----	----- voor zoogdieren -----
	wel voorkennis	geen voorkennis	wel voorkennis	geen voorkennis
13	5.7	33	3.8	15
2	5.7	20	3.8	10
3	5.7	16	3.8	8.4
4*	5.7*	14*	3.8*	7.6*
5*	5.7*	12*	3.8*	7.0*

* Bij voorkeur Aldenberg en Slob (1993) toepassen (maakt gebruik van eigen standaard afwijking van de stof en daarom ook van kleinere veiligheidsfactor), alleen bij twijfel aan de schatting van de standaard afwijking het getal uit de tabel gebruiken.

2.6 Waterorganismen

Criterion

In het geval van waterorganismen bepalen de UB dat het risicoquotiënt TER (toxicity-exposure ratio) voor acute blootstelling groter dan 100 moet zijn en voor chronische blootstelling groter dan 10 bij vissen en *Daphnia*; voor algengroeiremming groter dan 10. Daarnaast geldt nog dat de BCF lager moet zijn dan 1000 voor gemakkelijk biologisch afbreekbare werkzame stoffen en lager dan 100 voor niet gemakkelijk biologisch afbreekbare werkzame stoffen. Ook hier treedt de "Tenzij"-bepaling in werking als niet aan het criterium wordt voldaan. In de "Tenzij"-bepaling wordt als operationaliseringsmogelijkheid gesuggereerd de levensvatbaarheid van blootgestelde soorten in de beschouwing te betrekken. Met het van kracht worden van het Bmb in 1995 is deze Brusselse regelgeving in de Nederlandse Bestrijdingsmiddelenwet geïmplementeerd.

Beoordelingspraktijk

Bij de beoordeling van risico's voor waterorganismen worden concentraties die optreden in oppervlaktewater als gevolg van gebruik van gewasbeschermingsmiddelen volgens goed landbouwkundig gebruik vergeleken met toxiciteitsgegevens voor waterorganismen. Daarnaast wordt aandacht besteed aan bioaccumulatie in verband met risico's voor doorvergiftiging. De beoordeling kent weer een getrapte benadering.

Stap 1: de standaardbeoordeling gaat uit van een standaardslot en toxiciteitsgegevens voor de standaard toetsorganismen alg, *Daphnia magna* en vis. In de standaardslot wordt een te verwachten concentratie op basis van blootstelling door drift tijdens de toepassing berekend. Hierbij wordt op basis van een aantal eigenschappen van de stof een modelberekening uitgevoerd volgens het model SLOOT.BOX (Linders *et al.*, 1990). Daarnaast worden voor elk van de standaardtestorganismen alg, *Daphnia magna* en vis de betrouwbare toxiciteitsstudies geselecteerd,

derscheid wordt gemaakt naar acute en chronische blootstelling en naar directe en indirecte blootstelling. Voor de schattingen van de blootstellingsconcentraties wordt enerzijds gebruik gemaakt van de standaard scenario's voor oppervlakte water en bodem en anderzijds van standaard tabellen (Kenaga) of gebruiksvoorschriften (granules en behandeld zaaizaad). Deze blootstellings-schattingen worden vergeleken met de uitkomsten van de toxiciteitstoeten met standaard laboratoriumsoorten. Voor de acute blootstelling worden toxiciteitswaarden van $0,1 \times LD50$ of $0,1 \times LC50$ gebruikt en voor de chronische blootstelling de NOEC-waarde.

Stap 2: De toelatingshouder kan aantonen dat in de veldsituatie er geen problemen optreden (dit geldt niet voor het 1 korrel criterium, waarbij uitgegaan wordt van het voorzorgprincipe). Daarbij kan de toelatingshouder zich zowel richten op de blootstellingskant als op de toxiciteitskant van de beoordeling. Concrete beschrijvingen die inzicht geven in de mogelijkheden/beperkingen, de uitvoering van en de interpretatie van studieresultaten van stap 2 zijn niet vastgesteld. Gezien de veelheid aan mogelijke (semi)veldtoetsen zal er waarschijnlijk altijd een case bij case benadering moeten worden gevolgd, waarbij het raadzaam is de toelatingsautoriteiten in dit proces te betrekken/raadplegen.

Opties voor gedifferentieerde risicobeoordeling

- *differentiatie naar biotoop*

Afhankelijk van biotoop, grondsoort en type vogel kan in meer of mindere mate blootstelling optreden. Naar verwachting zal dit onvoldoende in kaart te brengen zijn om hier iets mee te doen in de Nederlandse situatie. Aangenomen moet worden dat grote en kleine vogels zich op gezette tijden en vrij willekeurig overal in het ecosysteem kunnen bevinden en dat dit in overeenkomstige mate geldt voor zoogdieren.

Mogelijke differentiatie is bijvoorbeeld een bepaalde streek uit te sluiten indien daar een bepaalde doelsoort voorkomt. Bijvoorbeeld de hamster op het plateau van Margraten is een uiterst bedreigde soort. Deze soort eet graan. Indien in zo'n streek muizen- of rattenbestrijding plaatsvindt met behulp van graan als lokaas dan zou je dit voor het mergelland kunnen uitsluiten. In deze regio komen nog een tweetal uiterst zeldzame zoogdieren voor: de eikelmuis en hazelmuis.

- *tijdstip van toepassing*

Denkbaar is differentiatie naar toepassingstijdstip, waarbij toepassingen die in het najaar plaatsvinden een andere beoordeling ondergaan:

- Een eenmalige toepassing in het najaar veroorzaakt waarschijnlijk een gering risico voor de reproductie van vogels en zoogdieren. Deze differentiatie wordt al toegepast bij de toelating van gewasbeschermingsmiddelen.
- Verschillen in onderwerkingspercentages bij zaden tussen het voorjaar en het najaar (De Snoo *et al.* in voorbereiding).

- *middelen van toxiciteitsgegevens: zie 2.6*

- *gedifferentieerd gebruik van onzekerheidsfactoren.*

In het algemeen wordt er een factor van 10 toegepast op het laagste betrouwbare toxiciteitsgetal ($LD50$ en $LC50$). Hiermee wordt gecompenseerd voor de onzekerheid met betrekking tot de gevoeligheid van de testsoort. Deze onzekerheid neemt af naarmate er meer toxiciteitsgegevens

waarna per toetsorganisme de laagste waarde (grootste giftigheid) wordt gezocht. Blootstelling en toxiciteit worden vergeleken. Onderscheid wordt gemaakt naar acute en chronische blootstelling. Voor wat betreft de acute blootstelling worden toxiciteitswaarden $0,01 \times LC50$ voor *Daphnia magna* en $0,01 \times LC50$ vis vergeleken met de piekconcentratie direct na toepassing. Voor wat betreft de chronische blootstelling worden de toxiciteitswaarden $0,1 \times NOE_rC$ voor algen, $0,1 \times NOEC$ voor *Daphnia magna* en $0,1 \times NOEC$ vis vergeleken met de geïntegreerde blootstelling over de perioden 4, 21 en 28 dagen na de laatste toepassing. Het blootstellingsmodel voor het vaststellen van de chronische blootstelling wordt momenteel niet gehanteerd waardoor beoordeling van de chronische risico's niet operationeel is. Naar verwachting zal TOXSWA deze lacune per 1 juni 1999 opheffen.

Stap 2: de toelatinghouder kan aantonen dat in de veldsituatie er geen problemen optreden. Daarbij kan de toelatinghouder zich zowel richten op de blootstellingskant als op de toxiciteitskant van de beoordeling. Concrete beschrijvingen die inzicht geven in de mogelijkheden/beperkingen, de uitvoering van en de interpretatie van studieresultaten van stap 2 zijn niet vastgesteld.

Gezien het feit dat de criteria voor waterleven het zwaarste milieutoelatingscriterium vormen, is dit een punt van zorg dat om aandacht vraagt.

Voor wat betreft de bioconcentratie:

stap 1: berekening van de bioconcentratiefactor (BCF) op basis van de octanol-water verdelingscoëfficiënt.

stap 2: indien a) $BCF > 100$ voor "not readily biodegradable" stoffen, danwel b) $BCF > 1000$ voor "readily biodegradable" stoffen, dan dient een bioaccumulatiestudie te worden uitgevoerd met waterorganismen, bij voorkeur met vissen.

stap 3: indien de BCF (stap 2) > 1000 voor "readily biodegradable" stoffen, dan wel $BCF > 100$ voor "not readily biodegradable" stoffen, dan wordt doorvergiftiging bepaald.

Opties voor gedifferentieerde risicobeoordeling

A. TOXICITEIT

In USES bestaan op dit moment geen mogelijkheden tot differentiatie van de risicobeoordeling.

Differentiatie van de risicobeoordeling kan zich enerzijds richten op de blootstellingskant en anderzijds op de toxiciteitskant.

a. blootstellingskant

Gerelateerd aan de differentiatie in de bepaling van de blootstellingsconcentratie, de zogenaamde Predicted Environmental Concentration (PEC), ten gevolge van de modeltoepassing voor oppervlaktewater kan afhankelijk van het gekozen scenario een relevante PEC berekend worden. Er kan tevens rekening gehouden worden met het type oppervlaktewater, kavelsloot of hoofdwatgang, etc. Voor wat betreft de blootstellingskant wordt verwezen naar de opties voor een gedifferentieerde risicobeoordeling die in 2.3 (oppervlaktewater) zijn opgenomen.

- *geïntegreerde PEC*

Naast de in 2.3 aangegeven opties kan in voorkomende gevallen voor het berekenen van de PEC voor korte termijn blootstelling uitgegaan worden van geïntegreerde blootstellingconcentraties.

Namelijk in die gevallen waarin de stof zeer snel wordt afgebroken in water, waarbij met snel in relatie tot de toetsduur gezien dient te worden. Wel dient de snelheid waarmee het effect optreedt dan in de beoordeling te worden betrokken. In principe kan dit onmiddellijk worden toegepast, indien daar beleidsmatig een basis voor voorhanden komt.

b. toxiciteitskant

- *differentiatie in normstelling*

Studies van SC-DLO (STOWA 1998 a & b) leiden tot de voorzichtige conclusie dat na een eenmalige toepassing van een bestrijdingsmiddel ecologische effecten in oppervlaktewater zichtbaar worden bij piekconcentraties hoger dan 0,1 x EC50 van het gevoeligste standaard toetsorganisme. Bij hogere piekconcentraties tot de EC50 is na een eenmalige toepassing meestal een termijn van twee maanden nodig voor volledig herstel van populatiedichtheden. Bij herhaalde toepassing van hetzelfde bestrijdingsmiddel kunnen ecologische effecten zichtbaar worden vanaf 0,01 x EC50 van het gevoeligste standaard toetsorganisme. Indien de uiteindelijke piekconcentratie niet hoger is geweest dan 0,1 x EC50 zijn gevoelige populaties in de regel hersteld binnen twee maanden na de laatste toepassing. Bovenbeschreven uitspraken zijn voor fungiciden vooralsnog minder goed onderbouwd, vanwege het zeer beperkte aantal relevante studies voor deze groep van gewasbeschermingsmiddelen. Bovengenoemde uitspraken gelden voor individuele stoffen. Het aantal gepubliceerde semi-veldstudies naar ecologische effecten van mengsels van bestrijdingsmiddelen is te beperkt om hier een uitspraak over te doen. Op basis van een door SC-DLO uitgevoerde literatuurstudie naar de combinatiewerking van bestrijdingsmiddelen op waterorganismen in laboratoriumexperimenten lijkt echter de conclusie gerechtvaardigd dat als meest realistische "worst case" benadering kan worden uitgegaan van concentratie additie (Deneer, 1998).

De onderzoeksresultaten van SC-DLO zouden als volgt in de toelating kunnen worden aangevend. Nu dient bij overschrijding van de trigger voor individuele werkzame stoffen de tenzij te worden uitgewerkt door de firma. Voor insecticiden en herbiciden biedt het onderzoek van SC-DLO de mogelijkheid om generiek een beperkte overschrijding van de trigger toe te staan, aangezien voor deze groepen van werkzame stoffen er in de literatuur voldoende gegevens zijn die aangeven dat herstel binnen een redelijke termijn kan optreden.

- *functie van watersystemen*

Een verdere differentiatie van het risicobeleid kan zich voor oppervlaktewater richten op de functie van watersystemen. Ten aanzien van dit aspect kan gesteld worden dat watersystemen in het algemeen multifunctioneel zijn, maar dat toch hoofdfuncties te onderscheiden zijn.

- *nutriëntentoestand van het watersysteem*

De nutriëntentoestand kan in hoge mate de biologische beschikbaarheid van bestrijdingsmiddelen voor waterorganismen bepalen. In matig eutrofe en eutrofe watersystemen kan de sorptie van bestrijdingsmiddelen aan waterplanten een belangrijke rol spelen, zoals reeds eerder is opgemerkt. Tevens kan hierdoor transport van de kavelsloot naar de hoofdwaterloop geremd/belemmerd worden. De hoeveelheid macrofyten is seizoensafhankelijk.

- *pH van het oppervlaktewater*

De pH van het oppervlaktewater zou ook aanleiding kunnen zijn tot een nadere differentiatie, omdat de omzetting en de blootstellingsconcentratie van de actieve stof en/of de omzettingsproducten door de pH kunnen worden beïnvloed.

- *middelen van toxiciteitsgegevens*

In plaats van hetgeen nu gebeurt, namelijk het selecteren van de laagste waarde, zou gekozen kunnen worden voor een lijn waarbij toxiciteitsgegevens voor hetzelfde organisme, waarbij naar hetzelfde effect gekeken is, worden gemiddeld door het geometrisch gemiddelde te berekenen. Deze aanpak wordt ook gehanteerd in het INS-project (Kalf, *et al.*, 1999). Feitelijk is dit een bonus op het leveren van meer studies dan het minimaal vereiste aantal, terwijl tegelijkertijd de zekerheid omtrent de giftigheid voor waterorganismen groter wordt. Deze mogelijkheid leidt direct tot hogere toegestane concentraties in oppervlaktewater. In principe kan dit instrument onmiddellijk worden toegepast, indien daar beleidsmatig een basis voor voorhanden komt.

B. BIO-ACCUMULATIE

Vooralsnog worden geen mogelijkheden voor een gedifferentieerde risicobeoordeling op dit punt gezien.

2.7 Bijen

criterium

Het risicoquotient voor bijen is gedefinieerd als het "hazard quotient", de dosering gedeeld door de toxiciteit en is daarmee het omgekeerde vergeleken met de TER. Volgens de UB is een hazard quotient (HQ) van 50 acceptabel, hetgeen betekent dat voor een toelating zonder meer het HQ lager moet zijn dan 50, voordat de "Tenzij"-bepaling voor bijen in werking treedt.

Beoordelingspraktijk

stap 1: LD50, zowel voor contact als orale blootstelling voor bij (in µg/bij) wordt bepaald. De dosering in kg ws/ha wordt gedeeld door de laagste waarde van LD50(oraal) en LD50(contact).

stap 2: is dosering/LD50 > 50, dan dient een kooi- of veldproef te worden verricht.

Opties voor gedifferentieerde risicobeoordeling

- *restricties in Wettelijk Gebruiksvoorschrift*

Momenteel worden waarschuwingen en verboden gehanteerd op het Wettelijk Gebruiksvoorschrift (WG) als er risico voor bijen wordt verwacht en kan b.v. de bloeiperiode van het gewas worden uitgesloten van toepassing van de actieve stof.

- *toepassing na afloop dagelijkse bijenvlucht*

Zo kent men in Duitsland de mogelijkheid toepassing van bijengevaarlijke middelen te beperken tot toepassing na afloop van de dagelijkse bijenvlucht, dit wil zeggen 's avonds of 's nachts. Zo kunnen ook, afhankelijk van toepassing en eigenschappen, voorschriften worden gegeven die bepaalde belangrijke toepassingen mogelijk maken, door b.v. het gebruik van bijengevaarlijke middelen met name toe te staan in bloeiende gewassen die bekend zijn als niet-bevlogen door bijen (zoals bloeiende granen).

2.8 Niet-doel arthropoden

criterium

Het UB criterium voor niet-doel arthropoden of nuttige geleedpotigen is gedefinieerd als een effect dat niet hoger mag zijn dan 30% van de proeforganismen, tenzij de "Tenzij"-bepaling aangeeft dat er geen risico verwacht hoeft te worden.

Opties voor gedifferentieerde risicobeoordeling

Op dit moment leidt een conclusie van "groot risico" voor niet-doelwit arthropoden in Nederland nog niet tot beperkingen in de toelating. Gedifferentieerde risicobeoordeling is daarom nu nog niet aan de orde. In de toekomst echter zal classificatie van toepassingen als "groot risico" wel degelijk consequenties krijgen voor de toelating. Dan ontstaat ook de mogelijkheid van en behoefte aan gedifferentieerde risicobeoordeling, soortgelijk als bij honingbijen. De vorm daarvoor zal mogelijk zijn door de aanvrager (handhaafbare) voorstellen voor toepassingsbeperkingen die de blootstelling van de arthropoden vermindert en zo het risico tot aanvaardbare niveau's terug te brengen te laten doen.

Voorbeelden zijn verboden van toepassing:

- gedurende bepaalde perioden per jaar of per dag wanneer het organisme kan worden blootgesteld;
- in bepaalde gewassen of gebieden waar het organisme kan worden blootgesteld;
- binnen een bepaalde afstand van relevante habitats (buffer zones, no spray zones);
- met toepassingsmethoden/ apparaten/ formuleringen die tot een te hoge blootstelling van het organisme leiden;
- uitgaande boven een maximum dosering of frequentie.

2.9 Regenwormen

Voor regenwormen geldt een UB-criterium van een TER hoger dan 10 voor acute blootstelling en van 5 voor chronische blootstelling. Bij een lagere waarde treedt de "Tenzij"-bepaling in werking.

- *organisch stofgehalte*

Een differentiatie op grond van beschikbaarheid (voornamelijk afhankelijk van het organisch stofgehalte van de bodem) ligt voor de hand. Differentiatie op dit punt wordt echter niet zinvol geacht, omdat regenwormen over het algemeen als te ongevoelig moeten worden aangemerkt.

- *type teelt*

Daarnaast kan rekening gehouden worden met het type teelt, b.v. glastuinbouw en andere bedekte teelten enerzijds en de volveldstoepassingen anderzijds.

2.10 Microorganismen

Indien de stikstof- en koolstofmineralisatie na 100 dagen voor meer dan 25% is beïnvloed dient een adequate risicobeoordeling de eventuele afwezigheid van ontoelaatbare risico's aan te geven ("Tenzij"-bepaling).

Een differentiatie op basis van beschikbaarheid (voornamelijk afhankelijk van het organisch stofgehalte van de bodem) voor microorganismen is mogelijk. Ook hier wordt een nadere differentiatie niet zinvol geacht vanwege de relatieve ongevoeligheid van de microorganismen.

2.11 Invloed op de zuivering van afvalwater

Vooralsnog worden er ten aanzien van dit toelatingsaspect geen mogelijkheden van een gedifferentieerde risicobeoordeling gezien.

2.12 Hogere planten

Vooralsnog worden er ten aanzien van dit toelatingsaspect geen mogelijkheden van een gedifferentieerde risicobeoordeling gezien.

2.13 Andere onderwerpen

Naast de bovengenoemde aspecten zijn er enkele die momenteel slechts een zeer bescheiden rol spelen in de totale milieubeoordeling van bestrijdingsmiddelen. Gedacht kan worden aan:

- *etiketrestricties en afwijkende beoordelingsmethodieken kanalisatieproject*

Wat betreft toepassingsvoorschriften zijn er in het kanalisatieproject diverse afspraken c.q. beleidsbeslissingen genomen die leiden tot een andere risicobeoordeling dan de standaard risicobeoordeling bij toelating van een nieuwe stof. In het kanalisatieproject ging het vooral om bestaande middelen, waarvoor ten tijde van het MJP-G een ontoelaatbaar risico werd vastgesteld op basis van de milieucriteria van het MJP-G: persistentie in de bodem, uitspoeling en risico voor waterorganismen. De bedoelde afspraken en beslissingen hadden betrekking op de toegepaste of toe te passen spuittechniek inclusief risico (lees: drift) beperkende maatregelen, de termijn van toepassing, de dosering, de frequentie, spuitvrije zone, verdunning en geïntegreerde blootstelling.

Voorbeelden zijn:

◇ Spuittechniek:

1. windscherm
2. driftarme dop en kantdop
3. neerwaarts gerichte apparatuur
4. tunnelspuit
5. dwarsstroomspuit met reflectiescherm
6. aangieten en rijenbespuiting
7. verbod op vliegtuigtoepassingen.

◇ Termijn van toepassing:

1. maximaal 1 jaar
2. vanaf 1 mei.

Dosering:

1. maximale dosering van 5,0 l/ha
2. maximum van 1,25 l/ha, enz.

Frequentie:

1. maximaal 1 maal per kalenderjaar
2. 1 maal per seizoen
3. vanaf 1 mei en niet vaker dan 1 maal per kalenderjaar
4. maximaal 6 maal per kalenderjaar

Spuitvrije zone:

1. tenminste 5 m uit de watergang
2. object tenminste 20 m van de watergang

De meeste van deze maatregelen leiden rechtstreeks tot een lagere emissie naar oppervlaktewater, grondwater of bouwvoor. De schatting van de hoeveelheid drift zal in ieder geval gerelateerd moeten zijn aan de resultaten van het driftonderzoek door het IMAG-DLO (Huijsmans, et al. 1995). De huidige risicobeoordeling heeft de mogelijkheid het werkelijke driftpercentage afhankelijk van de diverse emissie reducerende mogelijkheden te benutten bij de berekening van de PEC in het oppervlaktewater (zie ook 2.3). Dit betekent in wezen dat veel van de bovengenoemde mogelijkheden al in de beoordeling worden betrokken in USES. In Bijlage 2 zijn de huidige drift percentages inclusief de emissie reductie percentages weergegeven.

• *combinatietoxiciteit*

Voor de berekening van de toxiciteit van een middel waarin meer dan één werkzame stof aanwezig is is een methode aanwezig, de harmonisatieformule. Er is echter op dit moment geen methode aanwezig om de expositie van gecombineerde middelen te berekenen, zeker niet op latere tijdstippen dan het toepassingstijdstip, omdat daarna met de omzetting van de samenstellende stoffen rekening gehouden moet worden.

In voorkomende gevallen wordt aan het eerste aspect aandacht besteed. Dat geldt echter alleen voor die gevallen wanneer middelen expliciet in een tankmix samen worden toegepast. Er wordt derhalve geen rekening gehouden met het feit of een middel eerder in het seizoen is toegepast of later in het seizoen nog zal worden toegepast. Een gecombineerd effect ook van middelen met een zelfde werkingsmechanisme blijft buiten beschouwing.

• *weging van milieurisico's*

Er wordt geen weging van risico's toegepast bij de risicobeoordeling van bestrijdingsmiddelen. Uitspraken als zou het ene risico van meer belang zijn dan het andere, b.v. verontreiniging van grondwater telt zwaarder dan een risico voor microorganismen wordt niet standaard in de beoordeling uitgevoerd. Het wordt echter niet uitgesloten dat impliciet deze afwegingen wel zijn ge-

maakt door beslisinstanties. In principe zijn er methoden ontwikkeld die kunnen leiden tot een differentiatie van de gewichten van risico's. Daarbij dient een panel van deskundigen twee aan twee steeds de risico's af te wegen. Via een rekenmethodiek leidt dit dan tot overall gewichten voor de diverse aspecten. De methode is ontwikkeld door Saaty (de Graan, 1980) en is ook toegepast in b.v. EUPHIDS.

3 Haalbaarheid van differentiatieopties

Voor de in de voorgaande paragrafen voor de verschillende milieu-beoordelingsaspecten beschreven mogelijkheden tot differentiatie is nagegaan in hoeverre deze haalbaar zijn en wat er voor type actie nodig is om het betreffende punt uit te werken. De volgende tabel geeft hiervan een overzicht.

Tabel 2. Overzicht van mogelijkheden tot een gedifferentieerde risicobeoordeling: inschatting van haalbaarheid, inpassing in de beoordeling, benodigde tijd en actie.

Toelichting:

- kolom "inhoud": hierin is aangegeven wat de inschatting van de inhoudelijke haalbaarheid van de differentiatiemogelijkheid is; dit betreft enerzijds de wetenschappelijke realiteitszin en anderzijds de mogelijkheden voor wetenschappelijke uitwerking.
 - 1 = Laag;
 - 2 = Matig;
 - 3 = Hoog
- kolom "tijd" geeft een inschatting van de benodigde tijd voor uitwerking van de differentiatiemogelijkheid tot een operationeel instrument voor de toelating.
 - G = Gereed;
 - W = Weken;
 - M = Maanden;
 - J = Jaren
- kolom "USES" geeft aan of de differentiatiemogelijkheid in te bouwen is in USES
 - J = Ja, inbouw mogelijk;
 - N = Nee, inbouw niet mogelijk of niet zinvol;
 - G = Gereed, is reeds ingebouwd;
- kolom "methode" geeft aan welk type actie nodig is
 - O = Onderzoek;
 - B = Beoordelingsmethodiek;
 - W = Werkgroep;
 - G = Gereed.

Milieuaspect	Differentiatie mogelijkheid	Inhoud	Tijd	USES	Methode	Opmerkingen
Persistentie						
CO ₂ /GR	grondsoort-afhankelijkheid vorming	1	J	N	O	
	grondsoort afhankelijkheid omzettingroute	1	J	N	O	
biodegradatie	temperatuur	3	G	N	-	operationeel
	vochtgehalte	3	G	N	-	operationeel maar onbetrouwbaar
	structuur bodem	1	J	N	O	
	regionale spreiding	3	M-J	N	O	zie par. 2.1

	nutriënttoestand	1	J	N	O	kennis is zeer beperkt
	biologische activiteit bodem	1-2	J	N	O	
	pH	3	G	N	B	stofafhankelijk
verdwijning (veld)	vervluchtiging	3	G	N	G	PEGASUS/GeoPESTRAS
	incorporatie			N		
overig	uitspoeling					zie grondwater
	gewasopname	3	G	N	B	stofafhankelijk, door toelatinghouder
	fotochemische omzetting	2	J	N	O	kennis is nog gering
	run-off	1	J	N	O	kennis is nog gering
effecten bodemleven	zie regenwormen					
	zie micro-organismen					
	andere bodemorganismen	3	G	J	-	operationeel
	Milbowa methode (waterorganismen)	3	G	J	B	
gebruiksfunctie	via populatieverschillen terrestrische organismen	1	J	N	O	
Grondwater						
ondiep: lab + model	effect bodem op DT50					zie persistentie
	effect bodem op Kom	3	G	N	B	door toelatinghouder
	preferente stroming	3	J	N	O	modelontwikkeling
	profielopbouw (organische stof)	3	G	N	B	PEGASUS/GeoPESTRAS
	grondsoort (textuur)	3	G	J	B	PEGASUS/GeoPESTRAS
	neerslag	3	M	J	O	PEGASUS/GeoPESTRAS
	dosering	3	G	G	-	operationeel
	gewas	3	G	N	B	toelatinghouder, stofafhankelijk
	regionaal voorkomen teelt	3	W	N	B	ISBEST/LGN

	teeltwijze (ruggen, substraat en grondgebonden kasteelt)	3 3 3	J G M	N J J	O B O	geen uitspoeling
	toepassingswijze (pleksgewijze, in de rij, etc.)	3	G	J	B	via dosering
	formulering	2-3	J	N	O	
	tijdstip	3	G	J	B	
	fotocchemische omzetting					zie persistentie
	modelkeuze (vluchtige stoffen)					zie vervluchtiging
	simulatiemodellen i.p.v. metamodellen	3	G		NVT	PESTLA
	grondwaterstand	3	G	N	B	
ondergrond	regionale spreiding omzetting ondergrond - re-dox	2-3	M-J	N	O	
	regionale spreiding omzetting ondergrond - biomassa	1	J	N	O	nog onbekend
	regionale spreiding adsorptie ondergrond - %OM	1	J	N	O	beschikbaarheid problematisch
	regionale spreiding adsorptie ondergrond - pH	3	J	N	O	beschikbaarheid problematisch
	regionale spreiding adsorptie ondergrond -CEC	1	J	N	O	beschikbaarheid problematisch
	verduunning	3	M	N	W	politieke beslissing
hydrologische situatie	kwel/inzijing	3	G	N	B	in sommige delen van Nederland zeer versnipperd
Oppervlaktewater						
	driftdepositie (restricties NL onderzoek)	3	G	J	B	IMAG-DLO
	driftdepositiegegevens buitenland	3	G	J	B	zie par. 2.2
	slootdimensies	3	W	J	B	TOXSWA & IMAG-DLO

	aanwezigheid sloten	3	W	J	B	IMAG-DLO
	samenstelling sediment en water (%OM, CEC, biomassa)	1-2	M-J	N	O	voor CEC: J
	samenstelling sediment en water (pH, redox))					zie ondergrond
	waterplanten	3	M	J	O	zeer weinig gegevens adsorptie aan waterplanten in literatuur
	stroming	3	G	J	B	TOXSWA
	tijdstip toepassing	3	G	J	B	TOXSWA
	grondsoort (drainage en run-off)	3 1	W J	N N	W O	zie FOCUS
	temperatuur	3	M	J	B	aanpassing TOXSWA is in gang
	neerslag	3	W	J	O	TOXSWA
	waterlopenstelsel	3	M-J	J	W / B / O	
	kwetsbare gebieden					politieke beslissing
Lucht						
	uitwerking opgeschort tot na het beschikbaar komen van de rapportage van de Werkgroep Lucht van de Gezondheidsraad en het beschikbaar komen van een operationeel beoordelingssysteem					
Vogels/Zoogdieren						
	differentiatie naar biotoop	1	M	J	O	RIVM-CSR
	toepassingstijdstip	3	W	J	B	
Water-organismen						
PECacuut	zie opties oppervlaktewater					
	geïntegreerde blootstellingsconcentratie	3	W	G	B	methode is al beschikbaar
PECchronisch	zie opties oppervlaktewater					
acute toxiciteit	gedifferentieerde normstelling in waterlopenstelsel	3	M	N	W / B	onderzoek is uitgevoerd

	tijdelijke overschrijding trigger kavelsloot	3	W-M	N	W / B	SC-DLO, onderscheid naar type stof
bio-accumulatie	geen opties					
normering	functies watersystemen	1	J	N	O	
Bijen						
	uitsluiten bloeiperiode	3	G	J	nvt	operationeel
	na dagelijkse bijenvlucht spuiten	3	W-M	J	B	
Niet doel arthropoden						
	uitsluiten perioden van toepassing per jaar ter voorkoming blootstelling	3	W	J	B	
	uitsluiten perioden van toepassing per dag ter voorkoming blootstelling	3	W	J	B	
	uitsluiten gewassen	3	W	J	B	
	uitsluiten gebieden	3	W	J	B	
	bufferzones	3	W-M	J	O	stofafhankelijk
Regenwormen						
	teeltwijze: - grondgebonden - niet grondgebonden	3	G	J	B	nvt
	organisch stofgehalte bodem	3	G		nvt	operationeel
	PEC					zie persistentie
Micro-organismen						
	organisch stofgehalte bodem	2	W		B	
	PEC					zie persistentie
Invloed zuivering afvalwater						
	geen opties					
Hogere planten						
	geen opties					

4 Conclusie

In het voorgaande zijn alle beoordelingscriteria voor een bestrijdingsmiddel de revue gepasseerd om te bezien in hoeverre onderdelen van de beoordeling voor differentiatie in aanmerking kunnen komen. Hieronder wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste mogelijkheden die kunnen leiden tot differentiatie van de beoordeling op grond van technisch / wetenschappelijk aspecten van blootstelling en effecten alsmede normstelling die voor inbouw in het beoordelingsstelsel benut kunnen worden. Voor een volledig overzicht wordt verwezen naar Tabel 2.

- Persistentie in de bodem:

De mogelijkheden tot differentiatie met betrekking tot de vorming van grondgebonden residu en CO₂ zijn gering en ook de haalbaarheid wordt laag ingeschat. Differentiatie op basis van grondsoort is operationeel als de toelatinghouder bereid is om omzettingssnelheden (lab) voor 10-20 Nederlandse grondsoorten te meten. Deze differentiatie is ook operationeel als de omzettingssnelheid (lab) een sterke functie is van een bepaalde bodemeigenschap (b.v. pH). Binnen de tenzij echter zou gebruik gemaakt moeten kunnen worden van de toxiciteitsgegevens voor waterorganismen.

- Grondwater:

Voor wat het ondiepe grondwater aangaat, is er een reeks van opties denkbaar. De meest geschikte op korte termijn zijn die van het toepassingstijdstip, de profielopbouw (textuur en organisch stofprofiel). Indien gedifferentieerd wordt op organisch stofprofiel (Kom) dan dienen ook mogelijke onzekerheden in omzettingssnelheden beschouwd te worden.

Voor het diepere grondwater blijft omzetting in de verzadigde fase een optie. Te denken valt aan differentiatie in ondergrondeigenschappen zoals redox potentiaal, pH, enz. Daarnaast is verdunning, in een situatie van onttrekking voor de drinkwaterproductie, voor beoordeling van de risico's voor grondwater vanuit een oogpunt van drinkwaterfunctie een optie.

- Oppervlaktewater:

Onder dit aspect wordt uitsluitend overschrijding van de 0,1 µg/l van de Europese Drinkwaterrichtlijn verstaan. Er zijn betrekkelijk veel differentiatiemogelijkheden. Een aantal heeft betrekking op het standaardscenario voor het oppervlaktewatermodel (slootdimensies, waterplanten, samenstelling sediment en water, stroming, temperatuur, neerslag) en een aantal andere op reductie van de input van werkzame stof vanaf het perceel in water (toepassingstechnieken in verschillende teelten, driftreductie door techniek, perceelsinrichting en/of bufferzones; afwezigheid van oppervlaktewater binnen een te stellen afstand van de rand van het perceel). Tenslotte is er de optie van het doorrekenen van stelsels van waterlopen, aangezien drinkwater niet gewonnen wordt uit kavelsloten, maar uit grotere wateren. Met name bieden perspectief: afwezigheid oppervlaktewater binnen een te stellen afstand vanaf de rand van het bespoten perceel (gedeelte), het gebruik kunnen maken van Duitse, Zweedse en andere driftdepositie databases, voor zover deze maatregelen niet verwerkt zijn in de Nederlandse drifttabel, en het doorrekenen van waterlopenstelsels.

- Lucht:

Door het nog steeds ontbreken van operationele beoordelingsmethodieken ten behoeve van de toelating, is van verdere uitwerking van dit punt afgezien.

- Vogels en zoogdieren:

De mogelijkheden voor gedifferentieerde risicobeoordeling zijn beperkt. Differentiatie naar toepassingstijdstip van het gewasbeschermingsmiddel lijkt de enig reële optie. Het middelen van toxiciteitsgegevens is een mogelijkheid die leidt tot aanpassing van de standaardbeoordeling.

- Waterorganismen:

Voor wat betreft de blootstellingskant zou rekening gehouden kunnen worden met de geïntegreerde blootstellingsconcentratie. Verder worden hier alleen de opties weergegeven die betrekken hebben op de toxiciteitszijde. Met betrekking tot de acute toxiciteit gaat het om opties als het toestaan van een tijdelijke overschrijding van de UB triggers voor insecticiden en herbiciden met een factor 100 voor die werkzame stoffen die een keer per groeiseizoen worden toegepast en een factor 10 voor die werkzame stoffen die vaker worden toegepast. Voor deze optie biedt het onderzoek van SC-DLO naar herstel in mesocosmstudies en semi veldstudies houvast. Het aan deze optie verwante LNV concept van gedifferentieerde normstelling is een andere differentiatieoptie. Bij tenminste 4 verschillende taxonomische groepen zouden niet de UB-triggers maar de MTR voor toelating bepalend dienen te zijn. Voor wat betreft bioaccumulatie wordt niet voorzien in differentiatie opties.

- Bijen:

Differentiatie is al sinds jaar en dag praktijk (uitsluiten bloeiperiode). Een nog openstaande optie betreft het uitvoeren van de bespuiting 's avonds na de dagelijkse bijenvlucht.

- Niet-doel arthropoden:

De beoordeling van risico's op nuttige insecten staat nog in de kinderschoenen. Nog maar recentelijk is dit aspect tot een standaardonderdeel voor de risicobeoordeling geworden. Er is daarom weinig ervaring op dit punt. Veelal in analogie aan bijen zijn er als voorschot op de toekomst wel een aantal opties te noemen, zoals uitsluiten van gewassen en perioden en stofafhankelijke bufferzones.

- Regenwormen:

De differentiatiemogelijkheden zijn beperkt. De noodzaak tot differentiatie is gering, aangezien de regenworm voor vrijwel alle werkzame stoffen in gewasbeschermingsmiddelen relatief ongevoelig is.

- Microorganismen:

De differentiatiemogelijkheden zijn beperkt. De noodzaak tot differentiatie is nagenoeg afwezig, aangezien de als regel beschikbare gegevens omtrent effecten op bodemnitricatie en bodemademhaling zelden op effecten (hooguit beperkt en tijdelijk) wijzen.

- Invloed op zuivering van afvalwater:

Deze vraag wordt slechts in een beperkt aantal situaties gesteld, namelijk in die gevallen dat lozing van spuitvloeistof en dergelijke via het riool plaatsvindt. Er worden weinig mogelijkheden voor differentiatie gezien, mogelijk als gevolg van de beperkte ervaring met dit aspect.

- Hogere planten:

Dit aspect is nog niet operationeel. Vooralsnog is er geen aanleiding tot differentiatie.

Eindconclusie

USES-opties:

Met USES-opties worden bedoeld die veelbelovende onderdelen van de gedifferentieerde risico-beoordeling die in te bouwen zijn in het beoordelingssysteem USES. Bij een kritische beschouwing van de bovenstaande mogelijkheden tot differentiatie in de toelatingsbeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen moet de eindconclusie luiden dat er op korte termijn, b.v. 6 maanden, slechts voor weinig onderwerpen concrete voorstellen operationeel te maken zijn. Op langere termijn, na voorafgaand meer grondig technisch-wetenschappelijk onderzoek zijn er diverse andere opties die een kansrijke toepassing kunnen vinden.

Op basis van de analyse in dit rapport komen voor korte termijn toepassing in aanmerking:

- toepassingsafhankelijke maatregelen, zoals toepassingstijdstip, driftreductie, perceelsinrichting en bufferzones. De meeste van deze mogelijkheden worden al uitgebreid benut op dit moment maar kunnen nog verder geoptimaliseerd en geautoriseerd worden. Deze maatregelen leiden rechtstreeks tot reductie van de concentratie in grond- en oppervlaktewater;
- gebruik maken van de profielopbouw van de bodem ten aanzien van textuur en organisch stofgehalte. Door het toepassen van GIS-achtige technieken kan in meer specifieke situaties mogelijke risico's voor het grondwater ingeschat worden. Overzichtskaarten van textuur en organisch stofgehalte in de bodem zijn beschikbaar (GeoPESTRAS);
- implementeren van de driftgegevens van IMAG-DLO in een meer uitgebreide vorm met perceelsinrichting en teeltsystemen. Niet alleen gebruik maken van de drifttabel zoals die momenteel in USES is geïmplementeerd, maar meer van de totale resultaten rekening houdend met de afstand tot de waterloop, waardoor een over afstand gemiddelde drift berekening mogelijk wordt.

Indien de toelatinghouder voldoende gegevens aanlevert zijn er additionele mogelijkheden:

- rekening houden met specifieke omzettingssnelheden voor relevante gronden, als de toepassing beperkt blijft tot die gronden;
- implementeren van INS-methodiek, waarbij gebruik gemaakt wordt van een uitgebreidere set van toxiciteitsgegevens bij het vaststellen van een NOEC voor het terrestrisch ecosysteem.

Overige opties:

Met overige opties wordt hier bedoeld gedifferentieerde risicobeoordelingsmethoden die slechts op langere termijn kunnen worden opgenomen in het beoordelingssysteem of waarvoor nog nader onderzoek zou moeten plaats vinden. Hieronder vallen de volgende opties:

- verdunning. Specifiek voor de drinkwaterfunctie biedt verdunning perspectief voor regionale differentiatie. Dit geldt niet voor de ecologische functie van het grondwater en de concentratie van middelen op een diepte van 10m - maaiveld. Voor dit relatief ondiepe grondwater zijn er aanwijzingen dat de verdunningsfactor relatief klein is.
- afwezigheid van oppervlaktewater. In sommige gebieden in Nederland kan beargumenteerd worden dat het risico van contaminatie van het oppervlaktewater afwezig is omdat er geen oppervlaktewater aanwezig is of slechts op relatief grote afstand beschikbaar is.
- tijdelijke overschrijding van de UB-triggers. Indien de herstelmogelijkheden van een populatie organismen groot is kan hiermee rekening gehouden worden door in beperkte mate een overschrijding van de triggers toe te laten voor herbiciden en insecticiden, mogelijk gerelateerd aan toepassingsfrequentie. Uit micro- en/of mesocosmos studies kan soms afgeleid worden dat organismen snel zullen herstellen.
- normstelling. Eveneens op basis van aangeleverd onderzoek uit b.v. micro- en/of mesocosmos studies kan soms geconcludeerd worden dat een bepaalde norm kan worden losgelaten en dat in het specifieke onderhavige geval een andere (veelal dan) soepeler norm gehanteerd kan worden.

Aanbeveling

Enkele aanbevelingen die buiten de scope van dit rapport vallen maar wel meegenomen kunnen worden bij een aanpassing van de standaardbeoordeling zijn:

- in lijn brengen met de ontwikkeling van scenario's in het kader van FOCUS;
- het middelen van verschillende toxiciteitsgegevens voor dezelfde soort;
- een nadere uitwerking van de beoordeling voor niet-doel arthropoden

Literatuur

1. Aldenberg, T. and W. Slob (1993) Confidence limits for hazardous concentrations based on logistically distributed NOEC toxicity data. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 25: 48-63.
2. Anoniem (1991) Meerjarenplan Gewasbescherming. 'S Gravenhage, ISBN 90 399 0096 5, 298pp.
3. Anoniem (1993) Bestuursovereenkomst Uitvoering Meerjarenplan Gewasbescherming. Landbouwschap, Den Haag, 2 juli 1993, 28pp.
4. Anoniem (1997) Projectplan Gedifferentieerd Risicobeleid. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag, 17/11/1997, 3pp.
5. Bruin, A.M. & Eskes, D.W.M. (1997) Gedifferentieerd Risicobeleid, Verslag Interviews. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag, 20 juni 1997, 14pp.
6. Bruin, A.M. (1995) Gedifferentieerd Risicobeleid, Een verfijning van de Milieurisicobeoordeling van Bestrijdingsmiddelen. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag, 7 juli 1995, 47pp.
7. De Snoo, G.R., R. Luttik and M. Gorree (in prep) Availability and risks of pesticides treated seed for birds.
8. Deneer JW (1998). Combinatiewerking van bestrijdingsmiddelen bij aquatische organismen. Rapport DLO-Staring Centrum (in voorbereiding)
9. European Commission (1997) Proposal for a Council Directive establishing Annex VI to Directive 91/414/EEC concerning the placing of plant protection products on the market Official Journal of the European Communities (97/C 240/01) COM(97) 284 final, 23pp.
10. Europese Commissie (1991) Richtlijn 91/44/EEG van de Raad van 15 juli 1991 betreffende het op de Markt Brengen van Gewasbeschermingsmiddelen. Brussel, Publicatieblad Nr. L230.
11. Europese Commissie (1994) Richtlijn 94/43/EG van de Raad van 27 juli 1994 tot Vaststelling van Bijlage VI bij Richtlijn 91/44/EEG betreffende het op de Markt Brengen van Gewasbeschermingsmiddelen. Brussel, Publicatieblad Nr. L227, p. 31-55.
12. Graan, J.G. de (1980) Extension to the Multiple Criteria Analysis Method of T.L. Saaty. Paper presente at: EURO IV, 4th European Congress on Operational Research, Cambridge, UK July 22-25, 1980. RID rapport MFA 80-3.
13. Huijsmans, J.F.M.; H.A.J. Porskamp en J.C. van der Zande (1997) Spray drift (reduction) in crop protection application technology. Evaluation of spray drift in orchards, field crops and nursery tree crops spraying (state-of-the-art December 1996). Report IMAG-DLO 97-04, Wageningen, The Netherlands (in Dutch).
14. Kalf, D.F., B.J.W.G. Mensink and M.H.M.M. Montforts (1999) Protocol for derivation of harmonised Maximum Permissible Concentrations (MPCs). RIVM-reportno. 601506001, Bilthoven, The Netherlands, draft december 1998, 44pp.
15. Linders, J.B.H.J. en Jager, D.T. (eds.) (1997) USES 2.0, The Uniform System for the Evaluation of Substances, version 2.0, The Netherlands' supplement to EUSES. RIVM-report no.679102 037, Bilthoven, 216pp.
16. Linders, J.B.H.J.; R. Luttik; J.M. Knoop and D. van de Meent (1990) Beoordeling van het gedrag van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater in relatie tot expositie van waterorganismen. RIVM reportno. 678611002, Bilthoven, The Netherlands, mei 1990, 25pp.
17. Luttik, R. and T. Aldenberg (1997) Extrapolationfactors for small samples of pesticide toxicity data: special focus on LD50 values for birds and mammals. *Environ. Toxicol. Chem.* 16: 1785-1788.

18. RIVM, VROM, WVC (1994) Uniform System for the Evaluation of Substances (USES, version 1.0. National Institute of Public Health and the Environment (RIVM), Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM), Ministry of Welfare, Health and Cultural Affairs (WVC). The Hague, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment. Distribution No. 11144/150.
19. STOWA (1998a). Ecologische risico's van bestrijdingsmiddelen in zoetwater ecosystemen. I. Herbiciden. STOWA rapport 98.31, SC-DLO, Wageningen / STOWA, Utrecht
20. STOWA (1998b). Ecologische risico's van bestrijdingsmiddelen in zoetwater ecosystemen. I. Insecticiden. STOWA rapport 98.32, SC-DLO, Wageningen / STOWA, Utrecht
21. Uffink, G.J.M. en A.M.A. van der Linden (1998) Dilution of pesticides in groundwater during advective dispersive transport. RIVM reportno. 716601002, Bilthoven, The Netherlands, March 1998.
22. Van der Gaast J.W.J & P.J.T. van Bakel (1997). Differentiatie van waterlopen ten behoeve van het bestrijdingsmiddelenbeleid in Nederland, Rapport 526, DLO-Staring Centrum, Wageningen
23. Vink, J.P.M. & E.A.T.M. van der Zee (1997) Pesticide biotransformation in surface waters: multivariate analyses of environmental factors at field sites. *Water Research*, 31, no.11, pp 2858-2868.

Bijlage 1

VERZENDLIJST

- 1-10 Directoraat-Generaal Milieubeheer, Directie Drinkwater, Water en Landbouw, d.t.v. Drs M.A. van der Gaag
- 11-20 Directoraat-Generaal Milieu, Directie Stoffen, Veiligheid en Straling
- 21-30 Ministerie Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, d.t.v. Dr. Ir. H.E. van de Baan
- 31 Directeur-generaal van de Volksgezondheid
- 32 Plv. Directeur-generaal van de Volksgezondheid
- 33 Plv. Directeur-generaal Milieubeheer
- 34-43 Stuurgroep UBS, d.t.v. Drs. T.G. Vermeire
- 44-53 Kerngroep UBS, d.t.v. Drs. T.G. Vermeire
- 54 Secretariaat van het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen
- 55 Depot van Nederlandse publicaties en Nederlandse bibliografie
- 56 Directie RIVM
- 57 Sectordirecteur Risico's, Milieu en Gezondheid, Dr. Ir. G. de Mik
- 58 Sectordirecteur Milieuonderzoek, Ir. N.D. van Egmond
- 59 Hoofd Centrum voor Stoffen en Risicobeoordeling, Dr. W.H. Könemann
- 60 Hoofd Laboratorium voor Ecotoxicologie, Dr. H.J.P. Eijsackers
- 61 Hoofd Laboratorium voor Water- en Drinkwateronderzoek, Ir. A.H.M. Bresser
- 62 Hoofd Laboratorium voor Bodem en Grondwateronderzoek, Ir. R. van de Berg
- 63 Hoofd Laboratorium voor Luchtonderzoek, Dr. Ir. D. van Lith
- 64 Hoofd Laboratorium voor Effecten Onderzoek, Dr. A. Opperhuizen
- 65 Hoofd Afdeling Voorlichting en Public Relations, Mw. Drs. J.A. Lijdsman-Schijvenaars
- 66 Mr. M.L.C. van Assen (NEFYTO)
- 67 Dr. Ir. H. van de Baan (LNV/GB)
- 68 Dr. W.F. ten Berge (DSM)
- 69 Dr. Ir. J.J.T.I. Boesten (SC-DLO)
- 70 Dr. T. C.M. Brock (SC-DLO)
- 71 Ing. A.M. Bruin (VROM/DGM)
- 72 Ing. R. Faasen (RIZA)
- 73 Ir. M. Hof (RIVM-CSR)
- 74 Mr. H.P. Kylstra (CTB)
- 75 Ir. A.M.A. van der Linden (RIVM)
- 76 Ir. J. Ottenheim (LTO)
- 77-78 Auteurs
- 79 Bibliotheek
- 80 Bureau Rapportenregistratie
- 81-95 Bureau Rapportenbeheer
- 96-150 Reserve exemplaren

Bijlage 2

DRIFT EN DRIFTREDUCTIE

Table 1 Fraction drift (F_{drift} [-]) related to location and way of application

1. Indoor applications ¹ (excl. greenhouses)	- storage cells, etc.	0
	- shower rooms, etc.	0
2. Protected applications		
a. Specific applications	- overhead irrigation	0
	- manual pouring	0
	- soil treatment	0
	- granule application	0
	- trickling	0
	- chicory for silage	0
b. Non-specific applications	- remaining ways of application in greenhouses (spraying, mist blowing, fogging, smoke generating, etc.: mainly through condensation on glass roof) ²	0.001
3. Field applications:		
a. Specific applications:	- manual pouring	0
	- dipping	0
	- granule application ³	0
	- baiting	0
	- injecting soil/plant	0
	- treating plant base	0
	- smearing	0
	- brushing	0
	- spraying with direct incorporation into soil ⁴	0.01
	- seed treatment	0
b. Spot applications:	- waste dump	0.005
	- row spraying ⁵	0.005
	- knapsack spraying	0.005
	- road signs	0.005
c. Non-specific applications:	1. arboriculture	
	a. low trees (downward spraying possible)	0.016
	b. high trees (upward spraying)	
	- no leaves (before May, 1)	0.17
	- leaves (from May, 1 on)	0.07
	2. full field applications	0.01
	3. small fruit (as full field)	0.01
	4. fruit	
	a. windbreak of trees on edge of field along ditch	
	- before May 1, no leaves	0.325
	- from May 1 on, leaves	0.13
	b. driving path	
	- before May 1, no leaves	0.17
	- after May 1, leaves	0.07
	5. ditch slope	0.1
	6. flower bulbs	0.002
d. Specific applications:	- spraying by aircraft	1.0
	- willow-coppice	1.0
	- dry ditch bottom	1.0
¹ Whenever no direct exposure of surface water by drift is to be expected from the method of applying, the load through this route is assumed to be 0%.		
² From research into condensate discharge, it was derived that approximately 0.1% of the plant protection products dosage on the glasshouse roof can load the surface water via condensate. Up to now, it has been impossible to explicate per way of application.		
³ With special synthesis granule broadcasting device.		
⁴ Spraying and incorporation in one action into the soil during application.		
⁵ This figure is based on the assumption, that during row spraying less drift will occur than during field application, as the distance from nozzle to soil is substantially less during row spraying than during whole field treatments.		
⁶		

Table 2 Emission reduction factors for drift to surface waters.

application	reduction measure	emission reduction factor <i>Fred_{drift}</i>
1b	driving path + tunnel device	
	- no leaves (before May, 1)	0.70
	- leaves (after May, 1)	0.90
2a	air assistance	0.53
	end nozzles	0.14
	low drift nozzles	0.18
	row or knap-sack sprayer	0.50
	extra crop free zone	
	- 1 meter	0.52
	- 2 meter	0.67
3	air assistance	0.53
	end nozzles	0.14
	low drift nozzles	0.18
	row or knap-sack sprayer	0.50
	extra crop free zone	
	- 1 meter	0.52
	- 2 meter	0.67
4a	driving path + tunnel device	0.85
	driving path + wind break of trees	
	- before May 1, no leaves	0.70
	- after May 1, leaves	0.90
6	package 3	0.85