



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

**Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater**  
*Vergelijking tussen Nederland en andere  
Europese landen*

RIVM briefrapport 601714026/2014  
C.E. Smit | D. Kalf



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## **Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater**

Vergelijking tussen Nederland en andere Europese landen

RIVM Briefrapport 601714026/2014  
C.E. Smit | D. Kalf

## Colofon

© RIVM 2014

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

C.E. Smit, RIVM

D. Kalf, Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving

Contact:

Els Smit

Centrum voor Veiligheid van Stoffen en Producten (VSP)

[els.smit@rivm.nl](mailto:els.smit@rivm.nl)

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Directie Water en Bodem, in het kader van het project Chemische aspecten van KRW en RPS / verbetering normenpakket

## Rapport in het kort

### **Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater. Vergelijking tussen Nederland en andere Europese landen**

In Nederland worden, net als in andere Europese landen, veel verschillende bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater aangetroffen. Sommige van deze stoffen overschrijden de normen voor de waterkwaliteit, maar het kan per land verschillen bij welke stoffen dat aan de orde is. Dit blijkt uit onderzoek van het RIVM en Rijkswaterstaat naar de manier waarop bestrijdingsmiddelen in het buitenland worden aangepakt.

Er zijn meerdere verklaringen voor de verschillen. Zo hebben landen uiteenlopende meetprogramma's en worden gegevens anders geïnterpreteerd. Bovendien zijn landschap en klimaat van invloed op de soorten gewassen die kunnen worden geteeld, en daarmee op de bestrijdingsmiddelen die worden gebruikt, in welke hoeveelheid en wanneer. Typisch voor Nederland zijn bijvoorbeeld de vele kassen die het hele jaar door in bedrijf zijn.

Een andere belangrijke factor is dat landen verschillende waterkwaliteitsnormen hanteren. Uit het onderzoek blijkt dat normen voor dezelfde stof substantieel kunnen verschillen tussen landen. Deze verschillen bepalen of een stof als probleem wordt gezien of niet. Bovendien heeft Nederland voor meer stoffen een norm afgeleid dan andere landen, waardoor stoffen daar niet altijd in beeld komen als probleemstof. Een aanbeveling is dan ook om binnen Europa de waterkwaliteitsnormen voor bestrijdingsmiddelen beter op elkaar af te stemmen. Dit zou kunnen door al tijdens het Europese toelatingsproces voor bestrijdingsmiddelen gezamenlijk waterkwaliteitsnormen vast te stellen.

Uit het onderzoek blijkt verder dat voor een aantal Nederlandse probleemstoffen de waternormen moeten worden herzien om tot een goed oordeel te kunnen komen. Voor deze stoffen zijn nu alleen indicatieve normen beschikbaar; bij een herziening volgens de nieuwste inzichten zou het probleem minder groot kunnen zijn. Daarnaast zijn er stoffen die ten onrechte niet als probleemstof worden herkend omdat de indicatieve norm zeer waarschijnlijk te hoog is.

Trefwoorden: waterkwaliteitsnormen; bestrijdingsmiddelen



## Abstract

### **Pesticides in surface water. Comparison between the Netherlands and other European countries**

In the Netherlands many different pesticides are detected in surface waters. Some of these compounds exceed the water quality standards. An inventory of RIVM and RWS on how other countries deal with pesticides and water quality shows that other countries face similar problems, but the substances may differ from place to place.

There are several reasons for this. Countries have different monitoring programs and data may be interpreted in a different way. Furthermore, landscape and climate determine the crops that are cultivated, and in this way also influence the choice of pesticides, the amount used and timing of application. For example, the Netherlands is typical for the large number of greenhouses that operate whole year round.

Another important factor is that water quality standards for the same compounds differ substantially between countries. These differences determine whether or not a compound is considered to be a problem for water quality. In addition it is noted that the Netherlands have derived water quality standards for much substances than in other countries. When standards are not available, compounds may not be identified as problematic. It is recommended to coordinate the derivation of water quality standards for pesticides in Europe. An option could be to set mutually approved standards already during the European process of pesticide approval.

The present research shows that revision of water quality standards is needed to draw conclusions on some compounds that have now been identified as problematic on the basis of indicative values. A revision on the basis of the latest methodology and using all available data may show that problems are less than assumed now. However, there are also substances that are not identified as being a problem, whereas the indicative standards is most likely too high.

Key words: water quality standards; pesticides



## Inhoudsopgave

### **Managementsamenvatting–9**

#### **1 Inleiding–13**

#### **2 Wat zijn probleemstoffen?–15**

- 2.1 Normoverschrijding als basis voor ranglijst–15
- 2.2 Om welke stoffen gaat het in Nederland–20
- 2.3 Nadere analyse voor een aantal probleemstoffen–23

#### **3 Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater in andere landen–25**

- 3.1 Inleiding–25
- 3.2 België–26
- 3.3 Duitsland–27
- 3.4 Frankrijk–31
- 3.5 Zwitserland–33
- 3.6 Zweden–36

#### **4 Vergelijking met Nederland–41**

- 4.1 Inleiding–41
- 4.2 Toetsing aan het drinkwatercriterium–41
- 4.3 Overeenkomsten en verschillen in stoffenlijsten–41
- 4.4 Vergelijking van waterkwaliteitsnormen–43

#### **5 Koppeling tussen toelating en waterkwaliteitstoetsing–47**

#### **6 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen–51**

- 6.1 Identificeren van probleemstoffen vraagt om goede normen–51
- 6.2 Vergelijking met andere landen–51
- 6.3 Waterkwaliteitsnormen in andere landen–52
- 6.4 Afstemming tussen kaders–52

### **Referenties–54**

#### **Bijlage 1. Top-50 van probleembestrijdingsmiddelen in Nederland–56**

#### **Bijlage 2. Nadere analyse probleemstoffen–59**

#### **Bijlage 3. Normen en risicogrenzen voor bestrijdingsmiddelen in Nederland en buitenland–68**





## Managementsamenvatting

### **Gewasbeschermingsmiddelen als probleemstof**

In Nederland worden veel verschillende gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater aangetroffen. Als de gemeten concentraties hoger zijn dan de waterkwaliteitsnormen is er sprake van een probleemstof. De vraag die vaak opkomt is of onze buurlanden ook een probleem hebben met deze stoffen. Als dat zo is kan gezamenlijk actie worden ondernomen om maatregelen op elkaar af te stemmen. Voor een aantal gewasbeschermingsmiddelen is het meten en toetsen gereguleerd onder de Europese Kaderrichtlijn water (Krw). Deze stoffen worden systematisch gemeten en er moeten maatregelen worden genomen om de concentraties in het water terug te dringen. Een voorbeeld zijn stoffen als atrazine, diuron en chloorpyrifos, die zijn opgenomen in de Europese richtlijn prioritaire stoffen onder de Kaderrichtlijn water (Krw). Alle Europese landen zijn verplicht deze stoffen te volgen en te toetsen aan normen die in heel Europa gelden. Er zijn ook gewasbeschermingsmiddelen opgenomen in nationale wetgeving zoals de Nederlandse Regeling monitoring Krw. Andere landen hebben soortgelijke nationale regelgeving, maar het aantal gewasbeschermingsmiddelen dat daaronder valt verschilt per land. Voor België en Duitsland is dit aantal vergelijkbaar met Nederland (namelijk enkele tientallen stoffen), terwijl Frankrijk vijf gewasbeschermingsmiddelen heeft aangewezen als "specifieke verontreinigende stof". Naast het aantal, verschillen ook de keuze van de stoffen en de daarbij horende normen per land. Tenslotte zijn er stoffen die niet in de wet- of regelgeving van de Krw worden genoemd. Deze studie gaat met name over deze categorie gewasbeschermingsmiddelen.

### **Hoe meten en toetsen andere landen?**

Net als in Nederland, volgen andere landen meer gewasbeschermingsmiddelen dan alleen die welke in de Europese en nationale wet- en regelgeving worden genoemd. Ook wordt op meer meetlocaties onderzoek gedaan dan alleen de locaties die zijn aangewezen als Krw-meetpunt. Wat meestal ontbreekt is een centraal systeem waarin die gegevens worden verzameld en consistent worden getoetst, zoals in Nederland de Gewasbeschermingsmiddelenatlas. Dit maakt het lastig om een vergelijking te maken tussen landen. Er zijn vaak wel gegevens over het aantal stoffen per meetlocatie of het aantal locaties waar een specifieke stof wordt aangetroffen, maar gegevens over normoverschrijdingen zijn maar beperkt te vinden. Als er toetsgegevens worden gepresenteerd, is dit vaak alleen voor de stoffen die met normen in wet- en regelgeving zijn opgenomen. Dit heeft er ook mee te maken dat in de meeste landen voor minder stoffen normen zijn afgeleid dan in Nederland. Bij ons zijn in de jaren '90 van de vorige eeuw voor een groot aantal gewasbeschermingsmiddelen normen afgeleid. Daarbij gebruikt Nederland ook indicatieve waterkwaliteitsnormen voor het toetsen van de waterkwaliteit. Het afleiden van indicatieve waterkwaliteitsnormen kost minder tijd en ze zijn dan ook voor veel stoffen beschikbaar. Een uitzondering is Zweden, dat een soortgelijke manier van werken kent en waar voor relatief veel stoffen waterkwaliteitsnormen beschikbaar zijn. In België is voor een aantal stoffen de Nederlandse waterkwaliteitsnorm uit de Regeling monitoring Krw overgenomen. In Duitsland wordt bij ontbreken van een waterkwaliteitsnorm soms getoetst aan de drinkwaternorm of een andere vaste signaleringswaarde.

### **Heeft alleen Nederland een probleem?**

Al wordt er niet overal aan waterkwaliteits/drinkwaternormen getoetst en hoeft er dus niet direct sprake te zijn van probleemstoffen, toch blijkt dat ook in andere landen gewasbeschermingsmiddelen wijd verspreid in het oppervlaktewater worden gevonden. Zo is het percentage locaties in Nederland met één of meer stoffen boven de drinkwaternorm van 0,1 µg/L vergelijkbaar met dat in Zwitserland en Frankrijk. De lijsten van aangetroffen stoffen verschillen per land, omdat niet alle stoffen overal worden gemeten. Meetprogramma's worden vaak ingericht op basis van praktijkervaring, waarbij de resultaten van screeningsprogramma's en landbouwkundige toepassing een rol spelen. Uit de gegevens ontstaat het beeld dat stoffen die worden gebruikt of in het verleden veel zijn gebruikt, worden teruggevonden als ernaar wordt gezocht bij monitoring. Zwitsers onderzoek laat zien dat de kans op hoge concentraties groter is in kleinere wateren, omdat de kleinere stroompjes dicht in de buurt van landbouwpercelen liggen. Ook dit klopt met de Nederlandse situatie, waar het aantal overschrijdingen van de waterkwaliteitsnormen groter is als er naar alle meetlocaties wordt gekeken, in plaats van alleen de Krw-meetlocaties in grotere wateren. Acht Nederlandse probleemstoffen komen ook op een van de buitenlandse lijsten voor. De buitenlandse lijstjes laten echter ook zien dat er in Nederland stoffen mogelijk ten onrechte niet als probleemstof worden gezien, omdat hier een hogere norm geldt dan elders.

### **Zijn Nederlandse waterkwaliteitsnormen streng in vergelijking met het buitenland?**

Nederland heeft een waterkwaliteitsnorm voor in totaal ruim 600 actieve stoffen en enkele afbraakproducten. Van 13 Europese landen, inclusief Zwitserland, zijn waterkwaliteitsnormen en risicogrenzen verzameld. Voor bijna 130 stoffen is er naast Nederland tenminste één ander land met een waterkwaliteitsnorm of risicogrens. Voor 47 stoffen waarvoor er naast het Nederlandse getal tenminste drie andere landen waterkwaliteitsnormen of risicogrenzen hebben, zijn de normen vergeleken. Voor slechts drie stoffen is de waterkwaliteitsnorm in Nederland strenger dan die in alle andere onderzochte landen. Ongeveer even vaak (vier stoffen) is de Nederlandse waterkwaliteitsnorm (veel) minder streng dan die van de landen. Voor de meeste stoffen zijn er zowel landen met hogere, als met lagere normen. Uit de analyse blijkt dat de waterkwaliteitsnormen die landen hanteren ordegrottes kunnen verschillen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de status en onderbouwing van de waterkwaliteitsnormen per land verschilt. Zo gebruiken sommige landen voor een aantal stoffen een vaste signaleringswaarde. De verschillen tussen landen maken dat het moeilijk is een eenduidig oordeel te bereiken over wat een probleemstof is.

### **Internationale afstemming nodig**

Verschillen in geografische omstandigheden, landgebruik en teeltpraktijk zijn factoren die van invloed zijn op de emissies van gewasbeschermingsmiddelen. Hierdoor kan het gebruik van een stof in het ene land wel, en in het andere land niet tot problemen leiden indien er aan de waterkwaliteitsnormen wordt getoetst. Zoals hierboven aangegeven bepalen de verschillen in waterkwaliteitsnormen tussen landen ook of een stof als probleem wordt gezien of niet. Om gezamenlijk aandacht te kunnen vragen zou het dan ook wenselijk zijn als er binnen Europa gebruik gemaakt kon worden van geharmoniseerde waterkwaliteitsnormen voor gewasbeschermingsmiddelen, ook voor de niet-prioritaire stoffen onder de Krw. Dit zou kunnen door bij de goedkeuring van gewasbeschermingsmiddelen in de EU de gegevens te gebruiken om een

waterkwaliteitsnorm af te leiden voor heel Nederland volgens de Krw-systematiek. Onder deze verordening is het verplicht om ook alle beschikbare openbare literatuur mee te nemen bij een aanvraag. In de datavereisten van de verordening wordt de mogelijkheid van het afleiden van Krw-waterkwaliteitsnormen ook letterlijk genoemd. Op dit moment is op Europees niveau deze harmonisatieslag nog niet uitgewerkt.

### **Herziening van indicatieve normen nodig**

De normen in de huidige wet- en regelgeving voor de oppervlaktewaterkwaliteit zijn vrijwel allemaal volgens de meest recente Krw-methodiek afgeleid. Voor een enkele stof wordt nog gebruik gemaakt van het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR), de norm die vóór de Krw werd gehanteerd. Een groot aantal andere Nederlandse stoffen wordt beoordeeld op een indicatief MTR. Zo'n waterkwaliteitsnorm is meestal gebaseerd op een beperkt aantal studies die zonder verdere evaluatie zijn overgenomen. Voor stoffen die zo'n indicatieve waterkwaliteitsnorm overschrijden en daarom als probleemstof worden gezien, kan bij een herziening van deze norm volgens de Krw-methodiek blijken dat ze eigenlijk geen probleemstoffen zijn. Er zijn echter ook stoffen die op basis van het (indicatieve) MTR niet als probleemstof gelden, maar dat mogelijk wel blijken te zijn als er volgens de Krw-methodiek een norm wordt afgeleid. Het advies is om voor de volgende stoffen nieuwe normen volgens de Krw-methodiek af te leiden: azoxystrobine, boscalid, DEET (biocide), desethylterbuthylazine, diflufenican, etoxazool, ETU, fenpropimorph, fipronil en glyfosaat.



## 1 Inleiding

De huidige stroomgebiedbeheerplannen lopen tot en met 2015. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) moet voor de periode 2016-2021 de plannen actualiseren. Ter voorbereiding hierop heeft het ministerie behoefte aan achtergrondinformatie over wat er speelt rond bestrijdingsmiddelen en waterkwaliteit en de relatie met de Europese Kaderrichtlijn water (Krw<sup>1</sup>). Een aandachtspunt daarbij is de vraag hoe in het buitenland het onderwerp bestrijdingsmiddelen en waterkwaliteit wordt opgepakt. IenM wil graag inzicht in de overeenkomsten en verschillen in uitvoering van monitoring en aanpak van probleemstoffen.

Er is met name interesse in stoffen die in Nederland niet onder de Krw zijn gereguleerd via het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (BKMW) of de Ministeriële Regeling monitoring Krw (MR), maar hier wel als probleemstof worden gezien; zijn deze stoffen in onze buurlanden ook een probleem? Als dat zo is kan gezamenlijk actie worden ondernomen om maatregelen op elkaar af te stemmen. Daarnaast zijn er stoffen die in Nederland onder de Krw zijn gereguleerd via de Regeling monitoring Krw; is de aandacht hier terecht en kunnen we wat leren van de praktijk in de andere landen?

Om een antwoord te geven op deze vragen heeft het RIVM met Rijkswaterstaat, Water, Verkeer en Leefomgeving (RWS/WVL) een inventarisatie gemaakt van bestrijdingsmiddelen die bij ons of omliggende landen een probleem zijn, hoe er wordt gemeten, en welke normen er worden gebruikt. De meeste stoffen die aan bod komen worden toegepast als gewasbeschermingsmiddel, in een enkel geval betreft het een biocide.

Hoofdstuk 2 gaat verder in op de vraag hoe je probleemstoffen identificeert en welke factoren van invloed zijn op de uiteindelijke selectie. Er wordt een lijst van probleemstoffen gepresenteerd en voor een aantal van deze stoffen wordt uitgewerkt hoe met name de normafleiding van invloed is op het oordeel of die stoffen daadwerkelijk probleemstoffen zijn.

Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de meetpraktijk en normtoetsing in een aantal landen en presenteert gegevens over probleemstoffen in onze buurlanden België en Duitsland, aangevuld met informatie uit Frankrijk, Zwitserland en Zweden.

Hoofdstuk 4 geeft een analyse van de overeenkomsten en verschillen in probleemstoffen tussen Nederland en de andere landen, met speciale aandacht voor de verschillen tussen landen wat betreft de waterkwaliteitsnormen.

Hoofdstuk 5 gaat in op de koppeling tussen de toelating van bestrijdingsmiddelen in Europa en Nederland en het waterkwaliteitsbeleid onder de Krw.

Hoofdstuk 6 bevat conclusies en aanbevelingen.

<sup>1</sup> Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid.

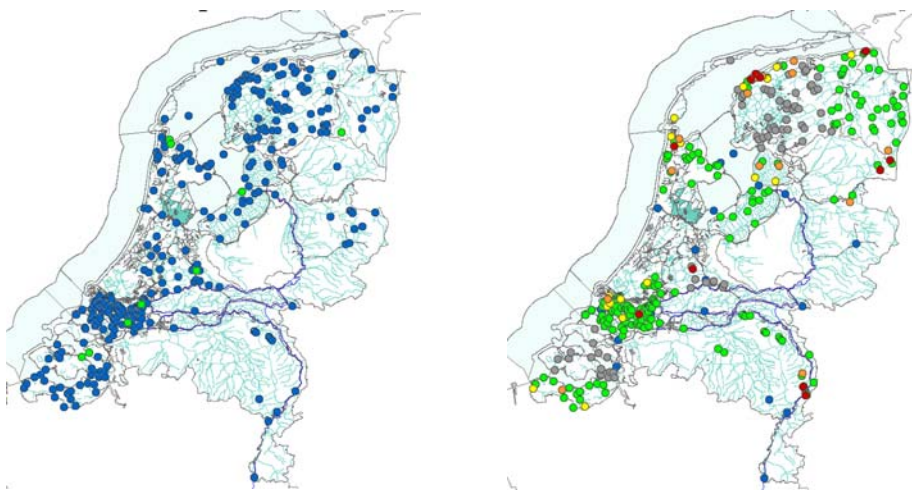


## 2 Wat zijn probleemstoffen?

### 2.1 Normoverschrijding als basis voor ranglijst

Probleemstoffen zijn stoffen die in het oppervlaktewater worden gemeten en waterkwaliteitsnormen overschrijden. Nu zijn er verschillende typen normen: normen voor algemene waterkwaliteit en normen voor specifieke doeleinden, zoals de toelating van bestrijdingsmiddelen of de drinkwatervoorziening. De normen hebben hun eigen afleidingsmethodiek, zijn niet allemaal op iedere plaats relevant en dienen een ander doel. De keuze van de norm maakt uit of een stof als probleemstof geldt. Van oudsher geldt in het Nederlandse milieubeleid het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR) als norm voor de waterkwaliteit. Het MTR is de concentratie van een stof in het milieu waarbij geen effecten te verwachten zijn voor mens en milieu.

In de Bestrijdingsmiddelenatlas (CML, 2013) worden de meetgegevens voor bestrijdingsmiddelen uit heel Nederland jaarlijks verzameld en vergeleken met de normen. In Figuur 1 is een voorbeeld gegeven van de meetgegevens voor de stoffen 2,4-D en azoxystrobine in 2010, getoetst aan het MTR. 2,4-D voldeed in 2010 op alle locaties aan het MTR, azoxystrobine duidelijk niet. Op basis van dit soort analyses wordt een ranglijst gemaakt van probleemstoffen. Een stof komt hoger op de lijst als de concentraties verder boven de norm uitkomen en/of het aantal locaties waar dat gebeurt groter is. De ranglijsten zijn er voor verschillende normtypen en meetlocaties.



*Figuur 1 Normoverschrijding van 2,4-D (links) en azoxystrobine (rechts) in 2010. Rode stippen: locaties waar het MTR meer dan 5 maal wordt overschreden. Oranje stippen: locaties waar het MTR 2-5 wordt overschreden. Gele stippen: locaties waar het MTR tot 2 maal wordt overschreden. Groene stippen: locaties waar de concentratie lager is dan het MTR. Blauwe stippen: locaties met concentraties lager dan 1/100 van het MTR. Grijze stippen: niet toetsbaar (te weinig metingen en/of chemische analyse niet gevoelig genoeg). Bron: Bestrijdingsmiddelenatlas (CML, 2013).*

#### 2.1.1 Gedegen of indicatief MTR

Een MTR kan op twee manieren zijn afgeleid: op basis van een grondige evaluatie van alle beschikbare gegevens (gedegen MTR) of door middel van een



snelle screening van een beperkte dataset (indicatief MTR). In 1997 heeft het RIVM voor een grote groep bestrijdingsmiddelen gedegen normen afgeleid, maar er zijn ook veel stoffen waarvoor alleen een indicatief MTR beschikbaar is. Bij een indicatieve norm zijn er vanwege de beperkte dataset vaak grote veiligheidsfactoren gebruikt. Bij een gedegen norm is er door meer informatie meer zekerheid over de effecten van een stof, waardoor lagere veiligheidsfactoren nodig zijn. Een gedegen normaafleiding levert dus meestal een andere uitkomst dan een indicatieve normaafleiding, maar het is niet zo dat een indicatieve norm altijd strenger is dan een gedegen norm. Met het vervangen van een indicatieve norm door een gedegen variant kan de positie van een stof op de ranglijst veranderen.

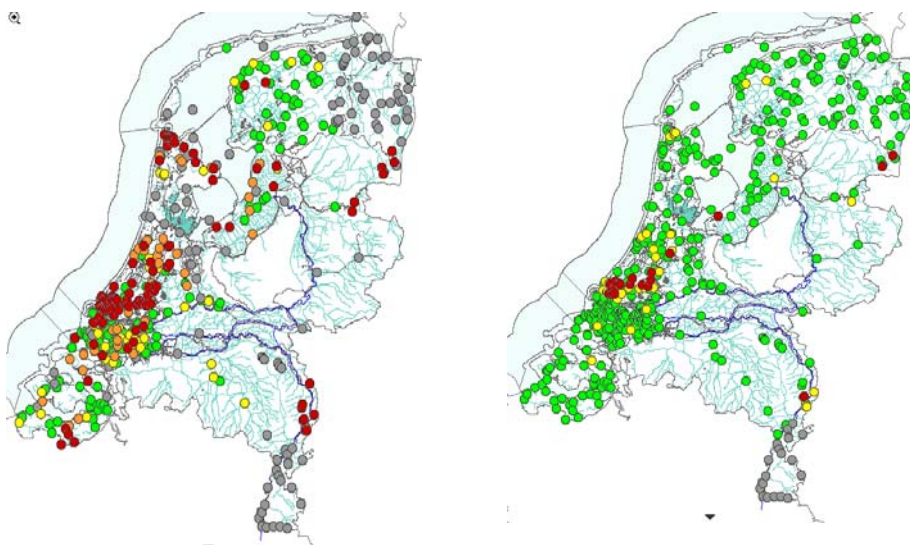
### 2.1.2 *Van MTR naar MKN*

Het MTR is nog steeds de milieukwaliteitsnorm voor grondwater, bodem, lucht en sediment, maar voor oppervlaktewater zijn er met de invoering van de Krw twee nieuwe typen milieukwaliteitsnormen (MKN) geïntroduceerd: de Jaargemiddelde-MKN (JG-MKN) en de Maximaal Aanvaardbare Concentratie (MAC-MKN). De JG-MKN is de concentratie in water die bescherming biedt tegen langdurige blootstelling. De MAC-MKN is de concentratie in water die bij kortdurende piekblootstelling geen effect heeft op waterorganismen. De JG-MKN is qua beschermdoel vergelijkbaar met het MTR. Wat betreft de manier van afleiding van de norm is het grootste verschil tussen MTR en JG-MKN dat voor de laatste ook rekening wordt gehouden met de route doorvergiftiging van vogels en zoogdieren en met de blootstelling van mensen via het eten van vis. Voor de meeste modernere bestrijdingsmiddelen is dit echter minder relevant, omdat deze stoffen niet stapelen in de voedselketen. Dit betekent in de praktijk dat de JG-MKN voor bestrijdingsmiddelen grotendeels op dezelfde manier wordt afgeleid als een gedegen MTR, maar door nieuwe gegevens kan de uitkomst wel anders zijn. Getalsmatig kan de JG-MKN dus in veel gevallen worden gezien als een doorontwikkeling van het MTR. Er is echter ook een verschil in de manier van normtoetsing: het MTR wordt getoetst aan de 90<sup>ste</sup> percentiel van de gemeten concentraties, de JG-MKN aan de jaargemiddelde concentratie (of een gemiddelde over een relevante periode in het jaar zoals een teeltseizoen). Ook als MTR en JG-MKN dezelfde waarde hebben, kan de mate van normoverschrijding en daarmee de positie op de "ranglijst" dus toch verschillen.

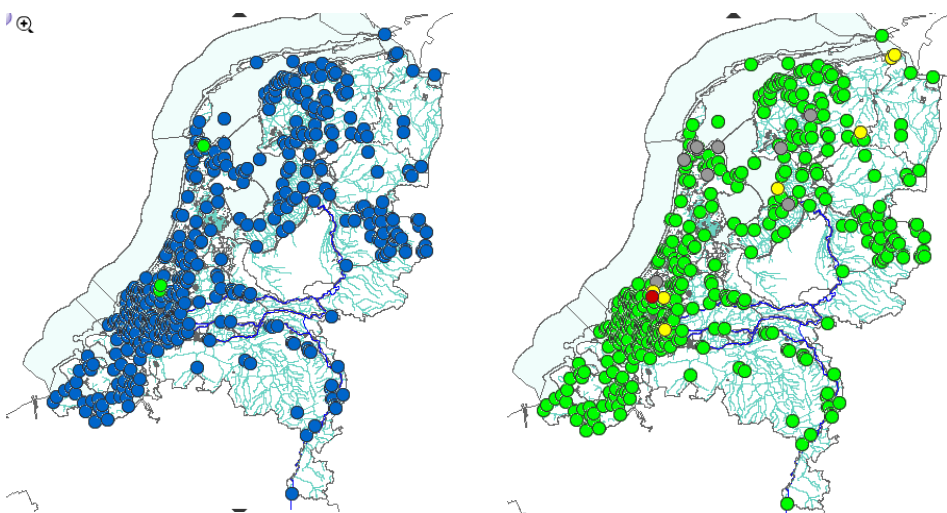
Figuur 2 geeft ter illustratie de kaartjes uit de Bestrijdingsmiddelenatlas met de normoverschrijdingen van imidacloprid in 2010. De rode stippen zijn locaties waar de norm meer dan 5 keer wordt overschreden, links ten opzichte van het (indicatieve) MTR, rechts ten opzichte van de JG-MKN. Toetsing aan het MTR levert veel meer locaties met normoverschrijding op dan toetsing aan de JG-MKN. Dit komt omdat het indicatieve MTR van 0,013 µg/L lager is dan de JG-MKN van 0,067 µg/L en bovendien aan de 90<sup>ste</sup> percentiel wordt getoetst. Opgemerkt moet worden dat sinds de afleiding van de JG-MKN in 2007 veel nieuwe literatuur is verschenen en een nieuwe waarde mogelijk weer een ander beeld zou geven. Om deze reden heeft het ministerie van IenM opdracht gegeven om de norm voor imidacloprid te herzien.

Voor dimethoaat (Figuur 3) levert de vergelijking tussen het MTR en de nieuw afgeleide JG-MKN precies het omgekeerde beeld. Toetsing van de 90<sup>ste</sup> percentielconcentratie aan het MTR laat geen locaties met problemen zien, maar vergelijking van de jaargemiddelde concentraties met de JG-MKN wel. Dit komt omdat de JG-MKN met 0,07 µg/L veel lager is dan het MTR van 23 µg/L. De

voornaamste reden hiervoor is dat er in de loop der jaren veel meer gegevens beschikbaar zijn gekomen voor insecten en dat is de groep waterorganismen die erg gevoelig is voor deze stof.



*Figuur 2 Normoverschrijding van imidacloprid in 2010 ten opzichte van het MTR (links) en de JG-MKN (rechts). Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Oranje stippen: locaties waar de norm 2-5 maal wordt overschreden. Gele stippen: locaties waar de norm tot 2 maal wordt overschreden. Groene stippen: locaties waar de concentratie lager is dan de norm. Grijs stippen: niet toetsbaar (te weinig metingen en/of chemische analyse niet gevoelig genoeg). Bron: Bestrijdingsmiddelenatlas (CML, 2013).*



*Figuur 3 Normoverschrijding van dimethoaat in 2010 ten opzichte van het MTR (links) en de JG-MKN (rechts). Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Gele stippen: locaties waar de norm 1-2 maal wordt overschreden. Groene stippen: locaties waar de concentratie lager is dan de norm. Blauwe stippen: locaties met concentraties lager dan 1/100 van het MTR (alleen linker figuur). Bron: Bestrijdingsmiddelenatlas (CML, 2013).*

Voor stoffen waarvoor herziene normen volgens de Krw-methodek zijn afgeleid, zijn de JG-MKN en MAC-MKN de geldende normen en heeft het oude MTR geen

(juridische) status meer. Om trends in de tijd te kunnen laten zien, gebruikt men voor die stoffen soms ook nog het oude MTR. Dit zorgt voor verwarring over welke norm geldig is. Voor het opstellen van lijsten van probleemstoffen, moet in ieder geval de geldende norm als uitgangspunt worden genomen. Als er voor een stof Krw-normen (JG- en MAC-MKN) zijn vastgesteld, moet zo'n stof dan ook niet meer worden opgenomen op een ranglijst op basis van MTR-waarden.

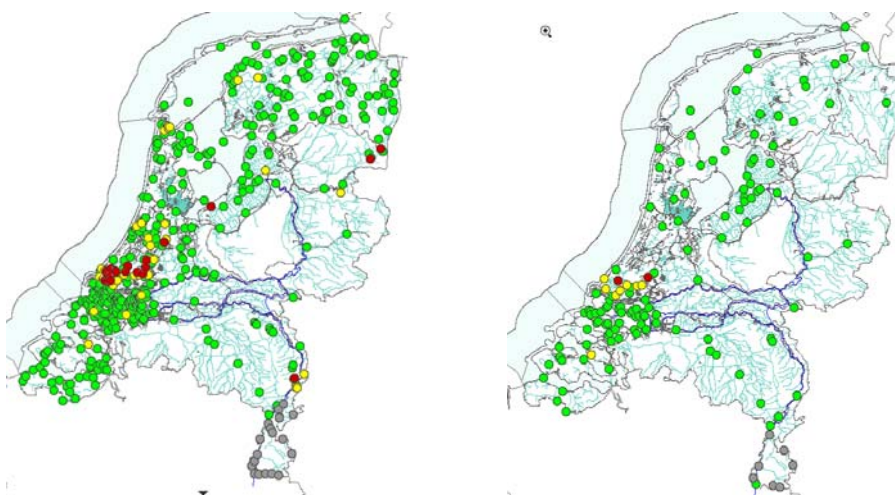
### 2.1.3 *MKN nog niet voor alle stoffen beschikbaar*

De normen voor bestrijdingsmiddelen in de Ministeriële Regeling monitoring Krw (MR) zijn vrijwel allemaal recente MKN-waarden. Als een stof uit de MR op basis van een JG-MKN of MAC-MKN als probleemstof wordt geïdentificeerd, is het meestal niet zinvol deze normen onder de loep te nemen. Een uitzondering is een stof als imidacloprid. Deze stof staat volop in de publieke belangstelling vanwege de mogelijke relatie met bijensterfte. Dit leidt ertoe dat deze stof relatief vaak wordt gebruikt als voorbeeldstof in wetenschappelijke studies naar de neveneffecten van bestrijdingsmiddelen. Zoals hierboven in 2.1.2 is aangegeven, kunnen deze nieuwe gegevens tot een andere norm leiden. Voor de grote meerderheid van de bestrijdingsmiddelen zijn de (indicatieve) MTR-waarden nog niet herzien. Bij de herziening van normen voor bestrijdingsmiddelen is voorrang gegeven aan de stoffen die in de MR staan. Dit zijn de stoffen die al in eerdere wettelijke regelingen stonden, stoffen die zijn voorgedragen vanuit de internationale stroomgebiedcommissies en 23 stoffen die als probleemstof naar voren kwamen bij de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming (EDG; Van der Linden et al., 2012) en het project Schone Bronnen van de Unie van Waterschappen ([www.schonebronnen.nl](http://www.schonebronnen.nl)). Als een stof op basis van een indicatief MTR als probleemstof wordt geïdentificeerd, wordt als eerste stap altijd gecontroleerd welke veiligheidsfactor is gebruikt bij de normaflleiding. Is er sprake van een hoge veiligheidsfactor, dan kan het zinvol zijn eerst te verkennen of er op basis van aanvullende gegevens een hogere norm zou worden afgeleid. Hiermee zou een stof mogelijk niet meer als probleemstof gelden. Zoals blijkt uit het voorbeeld van dimethoaat hierboven, kan uit zo'n verkenning echter ook blijken dat de norm lager wordt en een stof een groter probleem is dan eerst gedacht. Voor de bovengenoemde 23 bestrijdingsmiddelen kwam de nieuwe norm voor 15 stoffen (65%) hoger uit dan het (indicatieve) MTR, maar voor de rest van de stoffen leverden de nieuwe gegevens een lagere norm (Bodar en Smit, 2008). Een aanbeveling is om de indicatieve MTR-waarden van bestrijdingsmiddelen die vaak de normen overschrijden te vervangen door gedegen Krw normen. Hiermee kan een groot deel van discussies en beeldvorming over bestrijdingsmiddelen worden voorkomen.

### 2.1.4 *Meetlocaties, meetfrequentie en tijdstip*

Vanwege het gebruik in de landbouw zijn de concentraties van bestrijdingsmiddelen in kleinere wateren, die dichterbij de buurt van landbouwpercelen liggen, in de regel hoger dan in grotere wateren. In Nederland worden de meetpunten in veel van die kleinere wateren niet gebruikt voor de Krw-rapportages. In de Bestrijdingsmiddelenatlas wordt duidelijk wat dat kan betekenen voor het aantal normoverschrijdingen. Als voorbeeld is weer gekozen voor imidacloprid in 2010. Op het linkerkaartje is de mate van normoverschrijding ten opzichte van de JG-MKN weergegeven voor alle meetpunten (dit is hetzelfde kaartje als in Figuur 2), rechts zijn alleen de Krw-meetpunten weergegeven. In het eerste geval is het aantal locaties met meer

dan 5 keer normoverschrijding groter (4%) dan wanneer alleen de Krw-meetpunten worden meegenomen (1.4%). Dit bepaalt mede de positie op de ranglijst. De Snoo en Vijver (2012) geven soortgelijke voorbeelden voor 2009.



*Figuur 4 Normoverschrijding van imidacloprid in 2010 ten opzichte van de JG-MKN voor alle beschikbare meetpunten (links) en op de Krw-monitoringslocaties (rechts). Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Gele stippen: locaties waar de norm meer dan 2 maal wordt overschreden. Groene stippen: locaties waar de concentratie lager is dan de norm. Bron: Bestrijdingsmiddelenatlas (CML, 2013).*

Voor een landelijk beeld is ook de plaats waar gemeten wordt van belang. Het aantal meetpunten is in de loop der jaren toegenomen en de locaties zijn meer verspreid over Nederland (De Snoo en Vijver, 2012). Eind jaren '90 van de vorige eeuw werd er vooral in Zuid-Holland en delen van Limburg gemeten. Vanaf 2008-2009 is er een min of meer landsdekkend beeld. Landelijk gezien kan het percentage locaties met normoverschrijdingen afnemen door een toename van het aantal meetpunten, terwijl het aantal locaties met normoverschrijdingen in bepaalde regio's gelijk blijft.

Naast het aantal meetlocaties spelen ook de frequentie van meten en de tijdsperiode waarin wordt gemeten een grote rol. Daarnaast is uiteraard het aantal stoffen waarop de monsters worden geanalyseerd een belangrijke factor bij het identificeren van probleemstoffen. De Snoo en Vijver (2012) laten zien dat meten op meer locaties en analyseren van meer stoffen kan leiden tot meer aangetroffen stoffen en hogere totaalconcentraties. Dit is bijvoorbeeld het geval in Zeeuws-Vlaanderen over de jaren 1998, 2004 en 2009. In Friesland nam het aantal stoffen in het meetpakket in dezelfde jaren ook toe, maar is de totaalconcentratie niet toegenomen. Blijkbaar zijn er meer stoffen in lagere concentraties gevonden.

Een laatste belangrijke factor is de periode van meten. Bij stoffen die vooral door overwaaien in het water terechtkomen, zullen de hoogste concentraties worden gevonden in de periode van toepassen. Bij stoffen die vooral via drainage in het water komen, is het aantreffen veel meer afhankelijk van de weersomstandigheden. Daarnaast speelt natuurlijk de relatie met het groeiseizoen en plaagdruk. Herbiciden worden vooral aan het begin van het seizoen toegepast, na het inzaaien. Insecticiden worden afhankelijk van de

plaaorganismen vooral in het late voorjaar en de zomer toegepast, dit geldt over het algemeen ook voor fungiciden. Op dit moment ontwikkelen de waterbeheerders naar aanleiding van de maatregelen in de 2<sup>e</sup> Nota Duurzame Gewasbescherming een specifiek meetnet voor bestrijdingsmiddelen. Alle hiervoor genoemde aspecten zullen worden meegewogen bij het aanwijzen van meetlocaties en het kiezen van de meetmomenten.

## **2.2 Om welke stoffen gaat het in Nederland**

### *2.2.1 Top 50 in 2010*

Om een vergelijking te kunnen maken met het buitenland, moet er allereerst een beeld zijn over welke stoffen het in Nederland gaat. Uit het bovenstaande blijkt dat de definitie van een probleemstof afhangt van de keuzes die worden gemaakt ten aanzien van de norm waaraan wordt getoetst en de locaties die worden meegenomen. Als startpunt voor deze studie is bij de beheerder van de Bestrijdingsmiddelenatlas een overzicht opgevraagd van de top-50 van probleemstoffen in 2010 op basis van het MTR. Er is voor het MTR gekozen omdat de interesse van het ministerie van IenM in eerste instantie vooral uitgaat naar stoffen die nog niet onder de Krw zijn gereguleerd (zie Hoofdstuk 1 en 2.1.3). In Bijlage 1 staat de top-50 gebaseerd op alle monitoringslocaties en op basis van de Krw-metpunten. In deze analyse werken we met de gegevens van alle monitoringslocaties.

Uit deze stoffen zijn gezien de aard van de vraag die stoffen geselecteerd die in Nederland, België en/of Duitsland zijn toegelaten. Van de 50 probleemstoffen zijn er 16 niet meer toegelaten voor landbouwkundig gebruik in Europa. Eén stof, fenamifos, is wel toegelaten in Europa, maar niet in Nederland, België of Duitsland. Problemen met deze stoffen zijn dus of het gevolg van historische verontreinigingen, of van illegaal gebruik. Vervolgens is er onderscheid gemaakt tussen de stoffen die niet in BKMW of MR zijn opgenomen en de stoffen die al wel onder de Krw zijn gereguleerd. Voor deze laatste categorie is immers in de meeste gevallen een recente MKN beschikbaar en levert een ranglijst op basis van het MTR niet het meest actuele beeld (zie 2.1.2). De overgebleven 20 stoffen staan in Tabel 1.

Deze lijst uit Tabel 1 is vergeleken met andere "toplijsten" (Tabel 2):

- de top-10-lijsten uit de Bestrijdingsmiddelenatlas over 2010 en 2011 op basis van respectievelijk MTR en MKN;
- de lijst van probleemstoffen volgens de systematiek van de Beslisboom water (De Werd en Kruijne, 2011)
- de lijsten van normoverschrijdende stoffen in het grensgebied uit De Snoo en Vijver (2012)
- de top-10 van de meest milieubelastende werkzame stoffen (2008-2010) volgens modelberekeningen uit de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming Van der Linden et al., 2012).

*Tabel 1: Lijst van in Nederland, België of Duitsland toegelaten normoverschrijdende stoffen die niet zijn opgenomen in BKMW of MR. Normoverschrijding is berekend voor 2010 op basis van het MTR. Stoffen zijn alfabetisch gerangschikt, per stof is het rangnummer in de top-50 weergegeven.*

Stof	Rangnummer in top-50	Opmerking
azoxystrobine	13	
diethyltoluamide (DEET)	32	biocide
difenoconazool	33	
ethofenprox	11	geen toelating in NL en BE, wel in DE
ETU	5	metaboliet van maneb/mancozeb (toegelaten in NL, BE en DE)
fenpropidin	20	
fipronil	9	
fluazifop-butyl	50	
flufenacet	22	
flumioxazin	18	
indoxacarb	48	
methiocarb	36	
methoxyfenozide	47	
metribuzine	39	
pyraclostrobin	6	
spinosad	30	
spiroxamine	12	geen toelating in NL, wel in BE en DE
terbuthylazin, desethyl-	1	metaboliet van terbuthylazine (toegelaten in NL, BE en DE)
thiacloprid	42	
trifloxystrobin	44	

In Tabel 2 zijn de stoffen die niet in Europa zijn toegelaten in rood weergegeven. De stoffen die in BKMW of MR zijn opgenomen, zijn weergegeven op een groene achtergrond. Deze stoffen hebben een Krw-norm en een rangschikking op basis van het MTR (kolom 2, 4, 5, 6, 7 en 8) levert voor deze stoffen niet het meest actuele beeld (zie 2.1.2). Een paar stoffen (pirimifos-methyl, imidacloprid, captan) die een probleem zijn bij toetsing volgens de Krw, zouden dit ook zijn bij toetsing aan het vroegere MTR, alleen de positie op de toplist verschilt. Stoffen die in kolom 1 vetgedrukt zijn, komen voor in zowel Tabel 1, als in andere lijsten. Dit zijn de stoffen die met name interessant zijn voor een nadere analyse. Er zijn een paar stoffen die maar op één lijst voorkomen, deze zijn cursief weergegeven:

- flurtamone komt alleen voor in de lijst met probleemstoffen in het grensgebied met Duitsland. Deze stof is tussen 2007 en 2009 incidenteel gemeten en er zijn geen metingen uit 2010 of later. De stof is niet in Nederland toegelaten, maar wel in België en Duitsland.
- esfenvaleraat, abamectine, deltamethrin, lambda-cyhalothrin en lufenuron: deze stoffen komen alleen voor in de lijst van de EDG. Deze stoffen zijn volgens de Bestrijdingsmiddelenatlas op de overgrote meerderheid van de meetlocaties niet toetsbaar, dat wil zeggen dat de analysemethode niet gevoelig genoeg is om de norm aan te tonen. Het niet aantreffen van zo'n stof is dus geen garantie dat er niet toch een probleem is.

Tabel 2. Vergelijking van toplijsten van normoverschrijdende stoffen. Kolom 1: toegelaten stoffen die niet in BKMW of MR zijn opgenomen gerangschikt op basis van MTR-overschrijdingen in 2010. Kolom 2 en 3: top-10 van meest normoverschrijdende stoffen van 2010 en 2011 op basis van respectievelijk MTR en JG-MKN. Kolom 4: top-10 van probleemstoffen volgens de methodiek van de Beslisboom water. Kolom 5 en 6: top-10 van probleemstoffen in het grensgebied en de rest van Nederland op basis van MTR-overschrijdingen over 2005-2009. Laatste kolom: top-10 uit de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming. Stoffen op een groene achtergrond zijn opgenomen in BKMW/MR. vet = stof komt in meerdere lijsten voor; cursief = stof komt maar op één lijst voor; rood = stof niet toegelaten in NL, BE en DE (diuron en triflumuron hebben wel een Europese toelating).

1. Toegelaten normoverschrijdende stoffen, niet in BKMW/MR (Tabel 1) MTR 2010	2. Top-10 BA <sup>a</sup> MTR2010 / 2011	3. Top-10 BA <sup>a</sup> JG-MKN2010 / 2011	4. Top-10 BBW <sup>b</sup>	5. Top-10 grensgebied BE MTR 2005-2009 <sup>c</sup>	6. Top-10 grensgebied DE MTR 2005-2009 <sup>c</sup>	7. Top-10 rest Nederland MTR 2005-2009 <sup>c</sup>	8. Top-10 EDG <sup>d</sup> MTR 2008-2010
<b>terbuthylazine, desethyl-<sup>b</sup></b>	terbuthylazine, desethyl- <sup>e</sup>	pirimifos-methyl	terbuthylazine, desethyl- <sup>e</sup>	imidacloprid	imidacloprid	terbuthylazine, desethyl- <sup>e</sup>	teflubenzuron
<b>ETU<sup>e</sup></b>	imidacloprid	pyriproxyfen	imidacloprid	flufenacet	terbuthylazin, desethyl- <sup>e</sup>	imidacloprid	<i>esfenvaleraat</i>
<b>pyraclostrobin</b>	<b>captafol</b>	imidacloprid	pirimifos-methyl	<b>DDT, 44</b>	ETU <sup>e</sup>	<b>captafol</b>	pyridaben
<b>fipronil</b>	<b>pyridafof</b>	pyridaben	carbendazim	DEET	methiocarb	captan	<i>abamectine</i>
ethofenprox	ETU <sup>e</sup>	captan	azoxystrobine	difenoconazool	<b>propoxur</b>	ETU <sup>e</sup>	captan
spiroxamine	pyraclostrobin	<b>mevinfos</b>	<b>captafol</b>	<b>aldicarbulsulfoxide</b>	flufenacet	<b>aldicarbulsulfoxide<sup>g</sup></b>	<i>deltamethrin</i>
<b>azoxystrobine</b>	pirimifos-methyl	<b>azinfos-methyl</b>	ETU	chloorpyrifos	<i>flurtamone<sup>f</sup></i>	pirimifos-methyl	<i>lambda-cyhalothrin</i>
flumioxazin	<b>permethrin, trans-</b>	<b>triazofos</b>	pirimicarb	<b>diuron</b>	terbuthylazin	<b>triflumuron</b>	imidacloprid
fenpropidin	fipronil	teflubenzuron	<b>metolachloor</b>	isoproturon	<b>DDT, 44</b>	<b>trichloorfon</b>	pyraclostrobin
<b>flufenacet</b>	captan	fenoxycarb	<b>pyridafof</b>	kresoxim-methyl	chloorpyrifos	<b>methoxychloor</b>	<i>lufenuron</i>
spinosad							
<b>DEET</b>							
<b>difenoconazool</b>							
<b>methiocarb</b>							
metribuzine							
thiacloprid							
trifloxystrobin							
methoxyfenozone							
indoxacarb							
fluazifop-butyl							

a: Bestrijdingsmiddelenatlas; b: Beslisboom water (De Werd en Kruijn, 2011); c: De Snoo & Vijver, 2012; d: Evaluatie Duurzame Gewasbescherming (Van der Linden et al., 2012)

e: metaboliet, moederstof toegelaten ; f: niet toegelaten in NL, wel in BE, DE; g: metaboliet, moederstof niet toegelaten.

### 2.2.2 Actuele informatie van waterschappen

Om een indruk te krijgen of normoverschrijdingen in Nederland mogelijk te maken hebben met aanvoer uit het buitenland, is aan de waterschappen uit het grensgebied gevraagd welke bestrijdingsmiddelen in 2010 of 2011 op grenslocaties de norm overschreden. Ook is gevraagd of die stoffen elders in het beheersgebied ook een probleem waren of alleen op de grens. Dit laatste zou betekenen dat de normoverschrijding vooral te relateren is aan instroom vanuit buurlanden.

In Zuid-Limburg (Waterschap Roer en Overmaas) werden dichloorvos (2010), diuron (2010 en 2011), fenoxycarb (2010), isoproturon (2011) en metolachloor (2011) normoverschrijdend aangetroffen op grenslocaties. Metolachloor gaf elders in het beheersgebied ook problemen. Dit geldt ook voor dichloorvos, maar wel op een punt dat voor ongeveer de helft met Belgisch water wordt gevoed. Of de stof in België in de Geul is gekomen of in Nederland, kan echter niet worden vastgesteld. Diuron en dichloorvos hebben wel een toelating in Europa, maar alleen Spanje en Bulgarije hebben nationaal producten toegelaten. Voor dichloorvos worden incidenteel ontheffingen verleend om bepaalde insecten in de paprikateelt onder glas te bestrijden<sup>2</sup>, maar dit kan de gemeten gehalten niet verklaren. Illegaal gebruik in Nederland of België lijkt een waarschijnlijker oorzaak.

Waterschap Brabantse Delta geeft in een evaluatie van de gegevens van screeningsmonitoring in 2011 aan dat vanuit België grote overschrijdingen worden gemeten van dichloorvos, dat niet is toegelaten voor landbouwkundig gebruik. Vanuit België worden ook meerdere normoverschrijdingen gemeten van metolachloor en terbuthylazine. Imidacloprid, pirimicarb, etoxazool, flufenacet, thiacloprid, dicamba en boscalid werden op grenslocaties incidenteel aangetroffen boven de norm. Het waterschap geeft aan dat voor etoxazool, azoxystrobine, thiacloprid en metribuzin herziene normen nodig zijn. Voor de twee laatstgenoemde stoffen zijn inmiddels een JG- en MAC-MKN vastgesteld. Azoxystrobine is hierboven ook behandeld. Etoxazool komt niet in de toplist van Tabel 2 voor, maar dit komt waarschijnlijk omdat de stof op de meeste locaties niet toetsbaar is. Brabantse Delta rapporteert 7 normoverschrijdingen, waarbij het indicatieve MTR meer dan 6000 keer wordt overschreden.

### 2.3 Nadere analyse voor een aantal probleemstoffen

De vetgedrukte stoffen in de eerste kolom van Tabel 2 komen in meerdere toplist voor. Voor deze stoffen is een nadere analyse gedaan op basis van de Bestrijdingsmiddelenatlas. Ook etoxazool is in de analyse meegenomen (zie Bijlage 2). Omdat de toplist zijn gebaseerd op MTR-waarden, is vooral gekeken of een herziening van de norm tot andere conclusies zou leiden. De bevindingen zijn hieronder samengevat.

Voor *flufenacet* en *difenoconazool* zijn herziene Krw-normen beschikbaar. Op basis van de JG- en MAC-MKN is difenoconazool volgens de Bestrijdingsmiddelenatlas geen probleemstof. Voor flufenacet kan worden aangenomen dat deze stof in veel mindere mate een probleem is, omdat de nieuwe JG-MKN ruim 13 maal hoger is dan het indicatieve MTR.

<sup>2</sup> [http://wetten.overheid.nl/BWBR0032239/geldigheidsdatum\\_26-11-2012](http://wetten.overheid.nl/BWBR0032239/geldigheidsdatum_26-11-2012)



Voor *methiocarb* zijn ook herziene Krw-normen beschikbaar, maar de JG-MKN is lager dan het oude indicatieve MTR. Afhankelijk van het concentratieverloop over het jaar, zou methiocarb kunnen stijgen in de ranglijst van probleemstoffen.

De normen voor *DEET*, *ETU* en *desethylterbuthylazine* zouden naar verwachting bij herziening volgens de Krw-methodiek aanzienlijk hoger worden dan de nu gebruikte (indicatieve) MTR-waarden. De stoffen komen dan lager, of niet, op de ranglijst van probleemstoffen.

Ook voor *etoxazool*, *fipronil* en *azoxystrobine* zou de herziene JG-MKN waarschijnlijk hoger zijn dan het huidige indicatieve MTR, maar het is nog niet duidelijk of dit voldoende is om de stoffen niet meer als probleemstof te beschouwen.

Voor *pyraclostrobine* zijn er te weinig gegevens om een gedegen norm af te leiden. Als er nieuwe studies beschikbaar komen, zou de indicatieve norm kunnen worden aangepast.

## 3 Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater in andere landen

### 3.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk is een overzicht gegeven van stoffen die in Nederland de afgelopen jaren als probleemstof naar voren zijn gekomen. De vraag die vaak opkomt is of onze buurlanden ook een probleem hebben met deze stoffen. Als bij ons geïdentificeerde stoffen elders geen probleem zijn, dan kan dat verschillende oorzaken hebben:

- de stoffen zitten niet in een meetprogramma
- de stoffen worden wel gemeten, maar niet getoetst of gerapporteerd
- de concentraties in het oppervlaktewater zijn lager dan in Nederland
- de normen elders zijn hoger dan de Nederlandse

Dit hoofdstuk gaat nader in op de eerste drie opties en schetst de aanpak en resultaten van monitoring van bestrijdingsmiddelen in een aantal Europese landen waar Nederland in internationaal stroomgebiedverband mee te maken heeft (België, Duitsland, Frankrijk en Zwitserland). Ook is informatie over Zweden opgenomen, omdat dit land net als Nederland te maken heeft met kasteelt en bovendien veel normen voor bestrijdingsmiddelen heeft. Per land wordt een eerste vergelijking gemaakt met de Nederlandse situatie. Hoofdstuk 4 gaat verder in op de overeenkomsten en verschillen en neemt daarbij ook de verschillen in normen in beschouwing.

Wat betreft de mogelijkheid van lagere concentraties in oppervlaktewater moet worden opgemerkt dat emissies van bestrijdingsmiddelen afhankelijk zijn van allerlei factoren. Landschap en klimaat zijn van invloed op de soorten gewassen die kunnen worden geteeld en daarmee op de bestrijdingsmiddelen die worden gebruikt, in welke hoeveelheid en wanneer. Typisch voor Nederland zijn bijvoorbeeld de vele kassen die het hele jaar door in bedrijf zijn. De Snoo en Vijver (2012) wijzen op het verband tussen grondgebruik en normoverschrijdingen. Verder kunnen er verschillen zijn tussen landen in regels voor emissiebeperking. Een nadere analyse van de invloed van deze factoren valt buiten de reikwijdte van dit rapport, maar ze moeten wel worden meegenomen bij eventueel verder onderzoek naar verschillen tussen landen als het gaat om probleemstoffen.

Wat betreft het meetprogramma is het van belang te weten dat de bestrijdingsmiddelen die in de Europese Richtlijn prioritaire stoffen (2008/105/EC<sup>3</sup>) zijn opgenomen, door alle lidstaten moeten worden gemeten en beoordeeld. In Nederland is dit geregeld via het Besluit Kwaliteitseisen Monitoring Water (BKMW). De Krw kent ook een monitorings- en rapportageverplichting voor stoffen die door de lidstaten op nationaal niveau als "specifieke verontreinigende stoffen" zijn aangewezen. Deze stoffen zijn dan met waterkwaliteitsnormen opgenomen in nationale wetgeving, vergelijkbaar met de Nederlandse Ministeriële Regeling monitoring Krw (MR). In Nederland en veel andere Europese landen zijn ook bestrijdingsmiddelen aangewezen als "specifieke verontreinigende stof", maar het aantal verschilt per land. Frankrijk heeft er vijf opgenomen in nationale wetgeving, Duitsland rond de 40. In de

<sup>3</sup> Richtlijn 2008/105/EG van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 2008 inzake milieukwaliteitsnormen op het gebied van het waterbeleid tot wijziging en vervolgens intrekking van de Richtlijnen 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/156/EEG, 84/491/EEG en 86/280/EEG van de Raad, en tot wijziging van Richtlijn 2000/60/EG

meeste landen worden echter meer bestrijdingsmiddelen gemonitord dan in de wettelijke regelingen staan. Er is dus voor meer stoffen informatie over concentraties in oppervlaktewater dan alleen voor de stoffen die onder de Krw zijn gereguleerd. Dit betekent overigens niet dat er voor al die stoffen ook normen beschikbaar zijn.

### 3.2 België

Informatie over het Vlaamse gewest is te vinden op de website van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM, 2013). De VMM is verantwoordelijk voor het integraal waterbeleid in Vlaanderen en verzamelt vanuit die taak meetgegevens over bestrijdingsmiddelen in water. Er worden zo'n 100 stoffen gemeten, het aantal meetpunten is toegenomen van ca. 40 in 1996 tot rond de 100 in 2011. Op sommige punten wordt maandelijks gemeten, andere zijn opgenomen in een twee-maandelijkse cyclus. Ook zijn er extra meetpunten in het zuiden van Belgisch Limburg (de Haspengouwse fruitstreek).

Het meetpakket bevat in ieder geval:

- 13 stoffen uit de Europese richtlijn prioritaire stoffen (2008/105/EC), zoals atrazine, simazine en diuron,
- 18 stoffen die met normen zijn opgenomen in de Vlaamse regelgeving, zoals bijvoorbeeld 2,4-D, linuron en MCPA,
- 21 stoffen die niet met een norm in regelgeving zijn opgenomen, maar waarvoor wel een vergelijkbare risicogrens beschikbaar is. Voorbeelden van die laatste categorie zijn flufenacet, ethofumesaat en terbuthylazine.

Op de website is te lezen dat in 2011 de concentratie van het herbicide diflufenican op ongeveer 60% van de bemonsterde meetlocaties hoger was dan de MAC-MKN of vergelijkbare risicogrens. Voor flufenacet en carbendazim was dit op 20% van de meetplaatsen het geval. Op basis van de JG-MKN of vergelijkbare maat, is oxadiazon op 30% van de locaties een probleem en diflufenican op 93% van de locaties. Oxadiazon is niet toegelaten in Nederland, maar is in Frankrijk wel aangemerkt als "specifieke verontreinigende stof" (zie 4.3). Diflufenican is in Nederland geen probleemstof, maar het indicatieve MTR waarmee wordt getoetst ligt met 9 µg/L ruim 700 keer hoger dan de Vlaamse norm van 0,0125 µg/L.

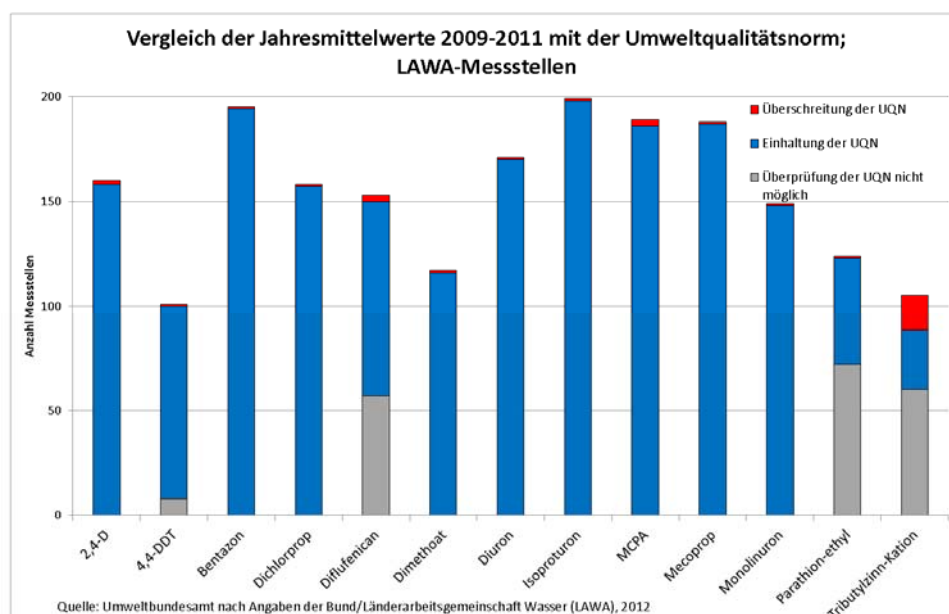
Van de andere stoffen die door De Snoo en Vijver (2012) worden aangemerkt als probleemstof in het grensgebied met België (zie Tabel 2), zijn chloorpyrifos, DDT, diuron en isoproturon opgenomen in het Vlaamse meetnet. Isoproturon hoort bij de stoffen die in 2011 op 10 tot 20% van meetplaatsen de JG-MKN, MAC-MKN of vergelijkbare ecotoxicologische risicogrens overschreden. Andere stoffen waar dit voor geldt zijn terbutylazine, methiocarb, metolachloor, metribuzin, endosulfan, dimethoat, isoproturon en linuron (pers. mededeling Ilse Theuns, VMM).

Wat betreft grensoverschrijdende belasting met bestrijdingsmiddelen merkt de VMM op de website op dat de waterlopen die Vlaanderen binnenstromen vaak een hoger aantal bestrijdingsmiddelen bevatten dan de waterlopen die in Vlaanderen ontspringen (bijvoorbeeld in de fruitstreek). Desgevraagd meldt de VMM dat het aantal stoffen en de gemiddelde teruggevonden concentratie voor de meeste bestrijdingsmiddelen die niet op verhardingen worden gebruikt, duidelijk is gekoppeld aan landbouwkundig gebruik, in het bijzonder aan akkerbouw en fruitteelt. In meetpunten op de grens worden vergelijkbare concentraties gevonden als in andere meetpunten in dezelfde regio.

De meeste van de Nederlandse probleemstoffen uit de eerste kolommen van Tabel 2 worden in Vlaanderen niet gemonitord. Alleen desethyl-terbuthylazine, chloorpyrifos, carbendazim en metolachloor zitten in het meetprogramma. Azoxystrobine, DEET en fenamifos zijn in het verleden wel gemeten, maar zijn nu geen onderdeel meer van het meetprogramma. Imidacloprid en thiacloprid worden in 2014 aan het meetprogramma toegevoegd (pers. mededeling Ilse Theuns, VMM).

### 3.3 Duitsland

In Duitsland ligt de verantwoordelijkheid voor monitoring grotendeels bij de deelstaten. De deelstaten en de federale overheid werken op het gebied van waterkwaliteit samen in de "Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser", afgekort tot LAWA<sup>4</sup>. Op de website van het Umweltbundesamt<sup>5</sup> staat een vergelijking van de jaargemiddelde concentraties op de "LAWA-maatpunten" over de jaren 2009-2011 met de waterkwaliteitsnormen (zie Figuur 5). Hieruit blijkt dat over de jaren 2009-2011 de volgende stoffen op een aantal meetlocaties de JG-MKN hebben overschreden: 2,4-D, 4,4-DDT, som DDT, bentazon, dichlorprop, diflufenican, dimethoat, diuron, isoproturon, MCPA, mecoprop, monolinuron en parathion-ethyl. Afgaande op de figuur is het aantal locaties met normoverschrijding 2 tot 4% van het totaal. Het biocide tributyltin (TBT) laat meer normoverschrijdingen zien (ca. 16%). Isoproturon, hexachloorcyclohexanen (o.a. lindaan) en TBT overschreden meermaals de MAC-MKN. Een aantal stoffen is niet toetsbaar, omdat ze op het niveau van de norm niet kunnen worden aangetoond in water. Dit geldt bijvoorbeeld voor dichloorvos. In Nederland geldt dit voor deze stof in veel gevallen ook.



Figuur 5 Vergelijking van de jaargemiddelde concentratie over 2009-2011 met de waterkwaliteitsnormen voor deze stoffen in Duitsland. Meetlocaties van de deelstaten. Bron: UBA, 2013.

<sup>4</sup> [www.lawa.de](http://www.lawa.de)

<sup>5</sup> <http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/fluesse-und-seen/fluesse/zustand/pestizide.htm>

Geen van de in Tabel 2 geïdentificeerde probleemstoffen komt voor in de Duitse lijst van Figuur 5. Onder de in de figuur genoemde stoffen zijn Europese prioritaire of prioritair gevaarlijke stoffen (diuron, HCH, som-DDT, isoproturon en TBT), maar ook stoffen die in Nederland als "specifieke verontreinigende stof" zijn opgenomen in de MR (2,4-D, dimethoaat, dichloorprop, MCPA, mecoprop, monolinuron en parathion-ethyl). Deze stoffen zijn of waren in Nederland dus al geïdentificeerd als relevant voor de waterkwaliteit, wat overigens niet wil zeggen dat er op dit moment normoverschrijdingen zijn. Alleen voor dimethoaat (zie Figuur 3) en parathion-ethyl worden in Nederland normoverschrijdingen geconstateerd. Parathion-ethyl is al niet meer toegelaten en normoverschrijdingen hebben waarschijnlijk een historisch achtergrond. Net als in België, overschrijdt diflufenican ook in Duitsland de norm. Zoals hierboven is gemeld (zie 3.2), geldt diflufenican in Nederland niet als een probleemstof, maar zowel Vlaanderen als Duitsland hebben een veel lagere norm dan Nederland, namelijk 0,009 µg/L.

### 3.3.1 *Nordrhein-Westfalen*

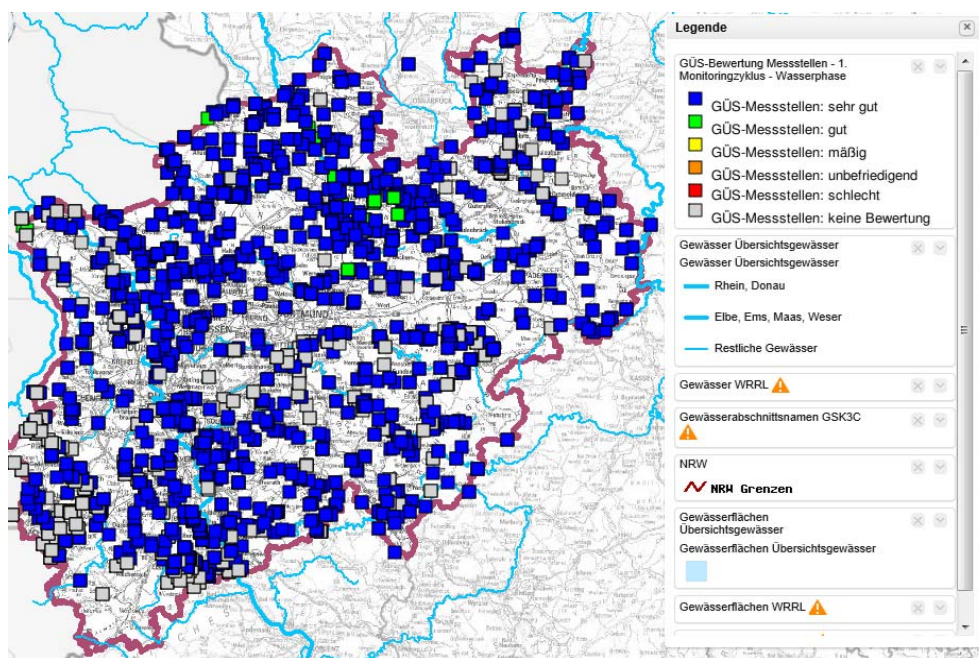
Als "buurland" van Nederland is Nordrhein-Westfalen (NRW) een relevante deelstaat. Informatie over waterkwaliteit is te vinden op de website "Lebendige Wasser" van het Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (<http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/Hauptseite>).

Het meetprogramma in NRW bevat stoffen die relevant zijn vanuit internationaal, nationaal en deelstaatspecifiek oogpunt. Er geen apart monitoringsprogramma dat specifiek op bestrijdingsmiddelen is gericht, uiteraard zitten er wel bestrijdingsmiddelen in het meetprogramma. Aanpassing gebeurt op basis van voortschrijdend inzicht: screeningsonderzoek op enkele meetstations kan leiden tot uitgebreider meten op andere plaatsen. Nieuwe stoffen worden vaak projectmatig gemeten, waarbij kennis vanuit afvalwaterzuivering en drinkwatervoorziening wordt meegenomen.

De complete lijst van stoffen die wordt gemeten en waarvoor normen beschikbaar zijn beslaat ruim 500 stoffen<sup>6</sup>. Niet alle stoffen worden overall gemeten. Vanwege de Krw worden op meer dan 2000 meetlocaties zo'n 400 verschillende stoffen gemeten in een driejaarlijkse monitoringscyclus. De complete lijst wordt op 44 trendlocaties gemeten.

Meetgegevens zijn in kaartvorm beschikbaar via ELWAS-WEB (2013). Voor de in Tabel 2 genoemde acht vetgedrukte stoffen is gezocht naar de resultaten van de metingen over 2006-2008. Er zijn alleen gegevens gevonden voor desethylterbuthylazine en deze stof laat geen normoverschrijdingen zien (Figuur 6). Voor de interpretatie van de gegevens is het wel belangrijk te weten dat er bij deze stof aan preventieve signaleringswaarde van 0,1 µg/L is getoetst. Het in Nederland gebruikte indicatieve MTR is 0,0024 µg/L.

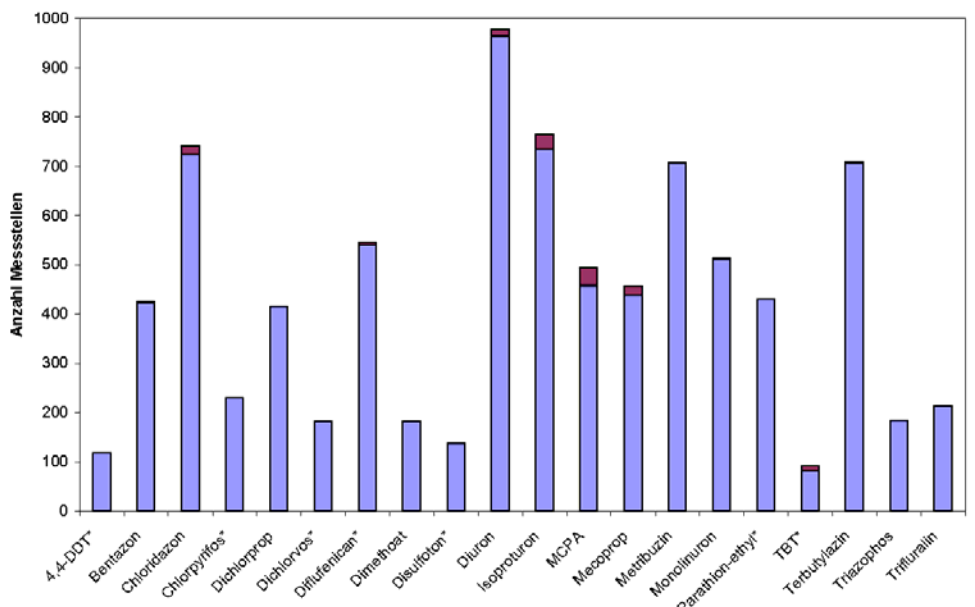
<sup>6</sup>[http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/Leitfaden\\_Monitoring\\_Oberfl%C3%A4chengew%C3%A4sser\\_Teil\\_D](http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/Leitfaden_Monitoring_Oberfl%C3%A4chengew%C3%A4sser_Teil_D)



Figuur 6 Meetresultaten voor desethylterbuthylazine in oppervlaktewater in Nordrhein-Westfalen over 2006-2008. Er is getoetst aan een signaleringswaarde van 0,1 µg/L. Bron: ELWAS-WEB.

Het ministerie van milieu van NRW heeft een overzicht verstrekt van meetgegevens uit die deelstaat (Figuur 7). Hieruit blijkt dat over de jaren 2009-2011 de volgende stoffen de JG-MKN op een aantal meetlocaties hebben overschreden: chloridazon (pyrazon), diuron, isoproturon, MCPA, mecoprop en TBT. Chloorpyrifos, dichloorvos, diflufenican, parathion-ethyl en TBT zijn (deels) niet toetsbaar omdat de norm lager is dan de detectiegrens. Het aantal locaties met normoverschrijding ligt rond 2% voor diuron en chloridazon, rond 4% voor isoproturon en mecoprop en ruim 7% voor MCPA. Van de stoffen die in Tabel 2 zijn genoemd, komt alleen metribuzin voor in Figuur 7. Deze stof is in NRW geen probleemstof en de Duitse norm ligt met 0,2 µg/L niet ver van de Nederlandse waarde van 0,12 µg/L.

Vergleich der Jahresmittelwerte 2009 - 2011 mit der Umweltqualitätsnorm - Messstellen in NRW

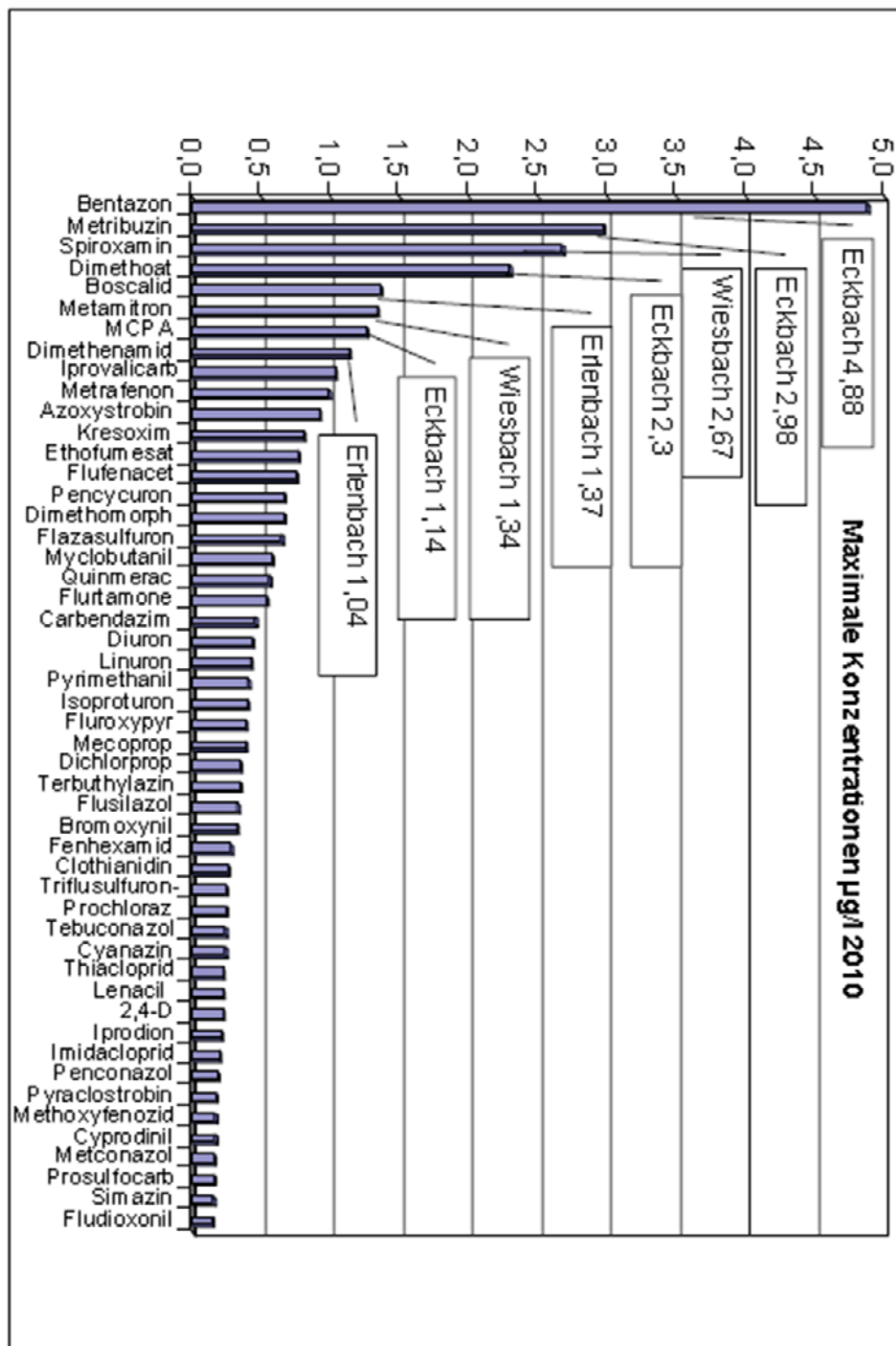


Figuur 7 Vergelijking van de jaargemiddelde concentratie over 2009-2011 met de waterkwaliteitsnormen voor deze stoffen. Meetlocaties in Nordrhein-Westfalen. Figuur verstrekt door dr. F. Vietoris, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.

### 3.3.2 Rheinland-Pfalz

Van de deelstaat Rheinland-Pfalz, die grenst aan België en Luxemburg, is een samenvatting beschikbaar van meetresultaten uit 2010 (LUWG, 2012). Op negen meetlocaties werden 189 bestrijdingsmiddelen en geneesmiddelen onderzocht, waarvan 116 boven de detectielimiet werden aangetroffen. Onder deze stoffen waren 55 herbiciden, 40 fungiciden en 16 insecticiden. Er werd maandelijks bemonsterd, en van april tot oktober elke twee weken. De stoffen die in de hoogste concentraties werden gevonden ( $> 1 \mu\text{g/L}$ ) zijn bentazon, metribuzin, metamitron, MCPA, dimethenamid, spiroxamine, boscalid, iprovalicarb en dimethoat (Figuur 8). Metribuzin en spiroxamine komen in Tabel 2 ook naar voren als Nederlandse probleemstof. Een aantal andere stoffen uit Tabel 2 werd in Rheinland-Pfalz aangetroffen in concentraties beneden  $1 \mu\text{g/L}$ : azoxystrobine, flufenacet, pyraclostrobine en thiacloprid. Van de stoffen die in Nederland een probleem zijn op basis van de JG-MKN (Tabel 2, kolom 3), komt imidacloprid ook voor in de meetresultaten van Rheinland-Pfalz.

Uit het overzicht van Rheinland-Pfalz komt naar voren dat de stoffen die worden aangetroffen per meetlocatie verschillen. Op de ene locatie worden vooral herbiciden en fungiciden gevonden, op een andere met name insecticiden. Glyphosaat werd vooral gevonden op meetlocaties die onder invloed staan van een rioolwaterzuiveringsinstallatie, hetgeen te maken heeft met het gebruik op verhardingen. Dit laat zien dat de locatiespecifieke (landbouwkundige) omstandigheden van grote invloed zijn op het palet van stoffen dat wordt aangetroffen.



Figuur 8 Maximale concentraties van bestrijdingsmiddelen op meetlocaties in Rheinland-Pfalz in 2010. Bron: LUWG (2012).

### 3.4

#### Frankrijk

De informatie over Frankrijk is grotendeels ontleend aan Mouvet en Winkel (2013). In Frankrijk zijn verschillende partijen actief in de monitoring van oppervlaktewater: departementen en regio's, overheidsinstellingen zoals INÉRIS, regionale gezondheidsdiensten en drinkwaterbedrijven. Er worden voornamelijk



rivieren en meren bemonsterd, 80% van de metingen gebeurt in water, de rest in sediment en zwevend slib. Het aantal meetpunten is gegroeid van 957 in 1971 tot 2734 in 2007 (aantallen inclusief de Franse overzeese gebieden). Er worden in totaal ongeveer 450 bestrijdingsmiddelen gevolgd, daarnaast worden ruim 300 organische en bijna 30 anorganische microverontreinigingen gemeten en worden fysisch-chemische en hydrobiologische parameters meegenomen. Niet alle meetlocaties beslaan het totale pakket. In onderstaande Tabel 3 staan de kengetallen over 2010 samengevat.

Uit Tabel 3a valt op te maken dat in 2010 op 88% van de locaties tenminste een stof boven de detectiegrens is aangetroffen, op 28% van de locaties werden meer dan 10 stoffen gevonden. Op 72% van de locaties was de totaalconcentratie lager dan de grens van 0,5 µg/L die geldt als norm voor drinkwaterbereiding, op 28% van de locaties kwam de totaalconcentratie daarboven (Tabel 3b).

*Tabel 3 Karakteristieken van metingen aan bestrijdingsmiddelen in Frans oppervlaktewater in 2010. Bron: Mouvet en Winckel (2013).*

<b>a) Aantal stoffen aangetroffen</b>	Aantal locaties	% van locaties (n = 2333)
> 50	66	2,8
21 - 50	241	10,3
11 - 20	342	14,7
6 - 10	547	23,4
1 - 5	833	37
niet gedetecteerd	274	11,7
<b>b) Gemiddelde totaalconcentratie (n &gt; 4)</b>	Aantal locaties	% van locaties (n = 2215)
> 5 µg/L	32	1,4
0,5 - 5 µg/L	580	26,2*
0,1 - 0,5 µg/L	795	35,9
< 0,1 µg/L	555	25,1
niet gedetecteerd	253	11,4

\* herberekende waarde; door Mouvet en Winckel abusievelijk weergegeven als 36,2

De lijst van meest aangetroffen stoffen staat in Tabel 4. AMPA wordt het vaakst aangetroffen (45% van de locaties), gevolgd door glyfosaat (26%) en desethyl-atrazine (25%). AMPA is een metaboliet van glyfosaat, maar kent ook andere bronnen. Desethyl-atrazine is een metaboliet van het herbicide atrazine, dat niet meer is toegelaten in de Europese Unie en in Zwitserland, maar in Frankrijk nog wel op ca. 8% van de locaties wordt aangetroffen. Het valt op dat deze stoffenlijst vrijwel alleen herbiciden beslaat. Het kan zijn dat er voor deze groep stoffen relatief veel meetgegevens zijn omdat ze van oudsher veel in het water worden aangetroffen.

Tabel 4 Lijst van meest aangetroffen bestrijdingsmiddelen in Frans oppervlaktewater in 2010. Aantal locaties 1057-2194. Bron: Mouvet en Winckel (2013).

Stof	Aangetroffen [% locaties]
AMPA	45
Glyfosaat	26
desethyl-atrazine	25
Chloortoluron	17,5
Diuron	17
Isoproturon	16
Naled	14
Isoproturon	16
2,4-D	13
Metolachloor	9
Atrazine	7,5
Diflufenican	7
Metazachloor	7
2-hydroxy atrazine	6,5
Propyzamide	6,5
Captafol	6,5

In een recente studie van Halkett et al. (2013) zijn meetgegevens geanalyseerd van 174 bestrijdingsmiddelen die op 99 locaties in het stroomgebied Artois-Picardie in Noord-Frankrijk zijn bemonsterd tussen 2007 en 2011. De bestrijdingsmiddelen zijn gerangschikt op basis van o.a. de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de meetgegevens en trends in concentraties. De top-10 die zo ontstaat, vertoont grote overlap met Tabel 4 en bevat isoproturon, MCPA, AMPA, chloortoluron, diflufenican, diuron, metazachloor. Daarnaast worden ethofumesaat, aminotriazool en imidacloprid genoemd.

Frankrijk heeft vijf bestrijdingsmiddelen opgenomen als "specifieke verontreinigende stof" in nationale wetgeving onder de Krw (vergelijkbaar met de Nederlandse Regeling monitoring Krw): chloortoluron, 2,4-D, linuron, 2,4-methylchlorofenoxy azijnzuur (2,4-MCPA, in Nederland bekend als MCPA) en oxadiazon. De eerste drie worden regelmatig aangetroffen in Franse wateren, getuige de gegevens hierboven. Van MCPA en oxadiazon is dat niet bekend. Chloortoluron, 2,4-D, linuron en MCPA zijn ook opgenomen in de Nederlandse regeling monitoring Krw. Chloortoluron en MCPA gelden in Nederland niet als een probleemstof, terwijl de Nederlandse JG-MKN-waarden van 0,4 en 1,4 µg/L nagenoeg gelijk zijn aan de Franse normen van respectievelijk 0,1 en 1,5 µg/L. Ook 2,4-D geldt niet als een probleemstof (Smit en Wuijts, 2012). Oxadiazon is in Nederland niet toegelaten en er is geen (indicatieve) waterkwaliteitsnorm.

Van alle hierboven genoemde stoffen komt alleen captafol voor in Tabel 2. Deze stof hoort tot de top-10 van Nederlandse probleemstoffen op basis van het MTR in 2010-2011 (zie Tabel 2).

### 3.5 Zwitserland

Zwitserland hoort niet tot de Europese Unie, maar volgt zowel in de toelating van bestrijdingsmiddelen, als bij het afleiden van waterkwaliteitsnormen de Europese werkwijze (Knauer et al, 2010; Oekotoxentrum, 2013). Munz et al. (2012) hebben een overzicht gepresenteerd van meetgegevens in kleine,

middelgrote en grote oppervlaktewater over de jaren 2005-2012. De totale dataset beslaat 345.000 metingen op 562 meetpunten. In totaal werden er 203 bestrijdingsmiddelen onderzocht, waarvan 18 alleen een biocidetoepassing hadden, 149 alleen als gewasbeschermingsmiddel waren toegelaten en 36 zowel een biocide als een landbouwkundige toepassing hadden. Deze laatste groep bestaat voor de helft uit herbiciden. De uitkomsten van het onderzoek zijn samengevat in Tabel 5.

*Tabel 5 Karakteristieken van metingen aan bestrijdingsmiddelen in Zwitsers oppervlaktewater tussen 2005 en 2012. Per watertype onderscheid naar a) actieve stoffen, b) locaties en c) meetwaarden. Bron: Munz et al. (2012).*

	watertype			totaal
	klein	middel	groot	
<b>a. actieve stoffen</b>				
aantal onderzocht	143	199	186	203
aantal gedetecteerd	66%	65%	65%	80%
aantal boven 0,1 µg/L	56%	40%	15%	48%
<b>b. locaties</b>				
aantal onderzocht	160	341	50	565
tenminste 1 stof	91%	96%	94%	94%
tenminste 1 stof > 0,1 µg/L	74%	72%	32%	68%
<b>c. meetwaarden</b>				
aantal metingen	66.000	135.000	135.000	345.000 <sup>1</sup>
aantal boven detectielimiet	15%	25%	11%	13%
aantal boven > 0,1 µg/L	4%	2%	0,1%	2%

1: het totaal is niet gelijk aan de som van klein, middel en groot, omdat sommige meetlocaties niet als zodanig konden worden ingedeeld.

Uit Tabel 5a is op te maken dat 80% van de onderzochte stoffen is aangetroffen boven de detectielimiet en bijna de helft in concentraties boven 0,1 µg/L. Verder valt op dat het aantal aangetroffen stoffen niet verschilt tussen kleine, middelgrote en grote wateren, maar de concentraties wel. Het aantal stoffen met concentraties boven de 0,1 µg/L neemt af van 56% in kleine wateren tot 15% in grote wateren.

Tabel 5b laat zien dat gerekend over watertypen op 94% van de locaties tenminste één stof wordt aangetroffen. Dit komt goed overeen met de resultaten voor Frankrijk, waar op 88% van de locaties één of meer stoffen werden aangetroffen (zie Tabel 3a). Ook de verdeling over de locaties (Tabel 5c) laat zien dat concentraties in kleinere wateren hoger liggen dan in grotere: in 74% van de kleine wateren werden concentraties boven 0,1 µg/L gemeten, in grote wateren was dat op 32% van de locaties het geval.

Munz et al. (2012) laten verder zien dat in middelgrote en grote wateren de variatie in de metingen veel groter is dan in kleine wateren: in middelgrote en grote wateren zijn uitschieters in concentraties die boven die van kleine wateren uitkomen. De Zwitserse studie toont ook aan dat het concentratieverloop seizoensgebonden is. De gemeten concentraties zijn het hoogst in de maanden april tot oktober, dit komt overeen met de periode waarin gewasbeschermingsmiddelen het meeste worden toegepast (zie ook 2.1.4).

Munz et al. (2012) presenteren de top-20 van stoffen op basis van hoogst gemeten concentraties, hoogste 95<sup>ste</sup> percentiel concentratie en hoogste frequentie van aantreffen. Deze criteria leiden tot verschillende lijsten, in totaal

zijn er 32 stoffen die op één of meer van deze criteria hoog scoren. Van de stoffen in Tabel 1, komen DEET, azoxystrobine, methoxyfenozide en spiroxamine op deze lijst van 32 voor. Tabel 6 geeft deze stoffen gesorteerd op a) frequentie van aantreffen en b) aantal locaties. Er zijn 9 stoffen die op basis van alledrie criteria tot de top-20 behoren (Tabel 7).

*Tabel 6 Bestrijdingsmiddelen die behoren tot de top-20 op basis van maximale concentratie, 95<sup>ste</sup> percentiel concentratie en frequentie van aantreffen op basis van metingen in Zwitsers oppervlaktewater tussen 2005 en 2012. Stoffen gerangschikt op frequentie van aantreffen en het aantal locaties waar de stof is aangetroffen. Bron: Munz et al. (2012).*

Stof	aantal metingen boven detectielimiet [% van totaal]	Stof	aantal locaties aangetroffen [% van totaal]
atrazine	69%	mecoprop	84%
DEET	67%	glyfosaat	81%
mecoprop	58%	DEET	79%
glyfosaat	42%	atrazine	79%
metolachlor	39%	MCPA	74%
cyprodinil	36%	triclosan	71%
pymetrozine	34%	asulam	67%
fludioxonil	32%	spiroxamine	66%
MCPA	31%	terbuthylazine	59%
carbendazim	30%	diazinon	59%
diuron	29%	simazin	58%
boscalid	29%	metolachlor	57%
methoxyfenozid	28%	isoproturon	57%
diazinon	28%	cyprodinil	57%
isoproturon	25%	carbendazim	56%
triclosan	24%	diuron	54%
terbuthylazine	23%	azoxystrobin	54%
azoxystrobine	21%	boscalid	52%
asulam	21%	thiamethoxam	50%
spiroxamine	20%	methoxyfenozid	41%
simazine	20%	metamitron	40%
thiamethoxam	20%	mesotrion	34%
iprovalicarb	19%	linuron	33%
mesotrion	17%	chlortoluron	32%
pyrimethanil	15%	fludioxonil	29%
linuron	12%	iprovalicarb	29%
oxadixyl	10%	pyrimethanil	29%
metamitron	9%	metalaxyl	25%
chlortoluron	8%	oxadixyl	23%
metalaxyl	7%	pymetrozine	19%
metoxuron	1%	chlorpyrifos	12%
chlorpyrifos	1%	metoxuron	4%

*Tabel 7 Bestrijdingsmiddelen die behoren tot de top-20 op basis van zowel maximale concentratie, 95<sup>ste</sup> percentiel concentratie en frequentie van aantreffen op basis van metingen in Zwitsers oppervlaktewater tussen 2005 en 2012. Bron: Munz et al. (2012).*

Stof	Aantal meetwaarden boven detectielimiet [% t.o.v. totaal]	Aantal locaties met meetwaarden boven detectielimiet [% t.o.v. totaal]
DEET	67	79
diuron	29	54
metolachloor	39	57
mecoprop	58	84
isoproturon	25	57
azoxystrobine	21	54
boscalid	29	52
fludioxonil	32	29
MCPA	31	74

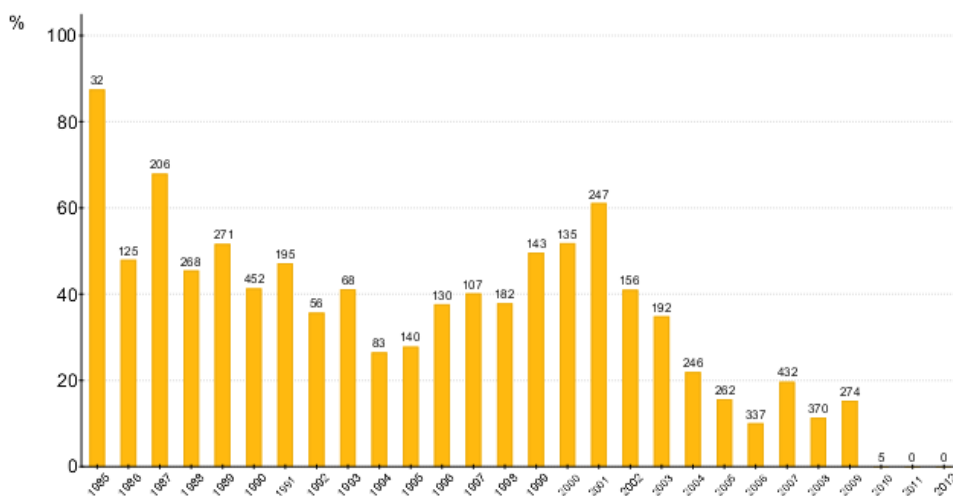
### 3.6

#### Zweden

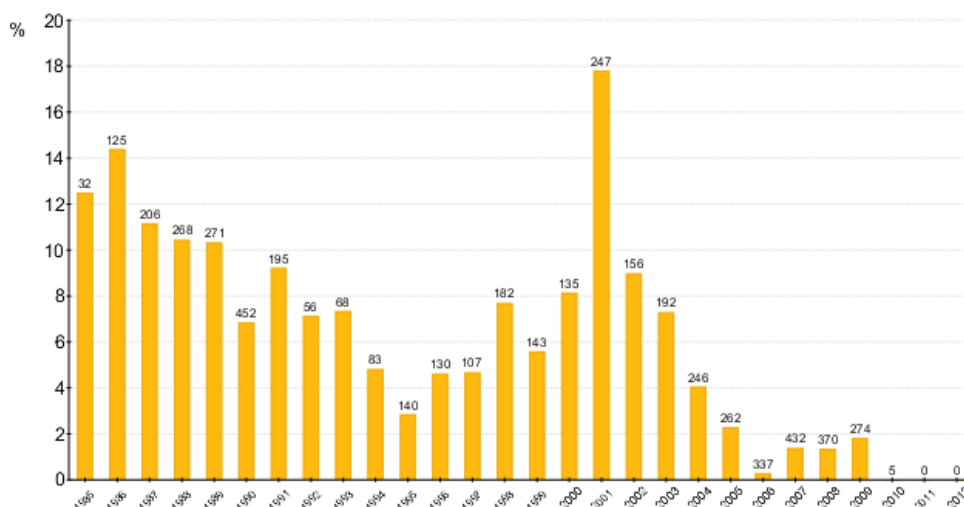
Zweden is weliswaar geen buurland van Nederland en geen partner in internationale stroomgebiedcommissies, maar wel interessant omdat er net als in Nederland kasteelt plaatsvindt. Monitoring van bestrijdingsmiddelen gebeurt in vier kleine afwateringsgebieden van 800-1700 ha in de vier grote landbouwregio's in Zweden. Het wordt betaald door de Zweedse Environmental Protection Agency (SE EPA) en uitgevoerd door de landbouwuniversiteit. Het meetprogramma is opgezet om te bepalen in hoeverre bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater terechtkomen en trends in de tijd te volgen, maar het fungeert niet als een controle-instrument (pers. mededeling Anna Helström, SE EPA). Er zijn voor veel bestrijdingsmiddelen risicogrenzen afgeleid, die dienen als hulp bij de interpretatie van de meetgegevens.

Op de website van de landbouwuniversiteit (Sveriges lantbruksuniversitet, SLU<sup>7</sup>) zijn de gegevens van de regionale monitoring te vinden. Ook zijn er per jaar rapportages beschikbaar. In Figuur 9 staat het aantal monsters waarin bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen als percentage van het totale aantal monsters. Dit percentage is gedaald van bijna 90% in 1985 naar onder de 20% in 2009. In Figuur 10 staat het aantal monsters met één of meer stoffen boven de limietwaarde (risicogrens) als percentage van het totaal. In de figuur is te zien dat dit percentage in dezelfde tijdsperiode daalde van 12-14% naar minder dan 2%. Zowel het aantal monsters waarin bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen, als het aantal monsters met normoverschrijdingen laten rond de eeuwwisseling een duidelijke piek zien. Het aantal meetlocaties in oppervlaktewater is in de loop van de jaren afgenomen, omdat vanaf 2003 de aandacht werd verlegd naar drinkwater. In Tabel 8 staan de toplijsten van bestrijdingsmiddelen over de periode van 2005-2009 zoals te vinden op de website van de SLU. Van de Nederlandse probleemstoffen uit Tabel 2 komt alleen desethylterbuthylazine in de Zweedse lijsten voor.

<sup>7</sup><http://www.slu.se/sv/webbtjanster-miljoanalys/vaxtskyddsmedel-i-miljon/ytvatten/>



Figuur 9 Aantal monsters van Zweeds oppervlaktewater waarin tussen 1985 en 2012 één of meer bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen. Het aantal is weergegeven als percentage van het totaal. De cijfers boven de kolommen geven het aantal monsters weer. Bron: SLU (2013).



Figuur 10 Aantal monsters van Zweeds oppervlaktewater waarin tussen 1985 en 2012 een of meer bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen boven de norm of risicogrens ("riktvärde"). Het aantal is weergegeven als percentage van het totaal. De cijfers boven de kolommen geven het aantal monsters weer. Bron: SLU (2013).

Tabel 8 Toplijsten van bestrijdingsmiddelen in Zweeds oppervlaktewater over 2005-2009. Top-20 op basis van de frequentie van aantreffen en op basis van frequentie van normoverschrijding. Bron: SLU (2013)

Top-20 op basis van frequentie van aantreffen	aantal keer aangetroffen [%] <sup>#</sup>	aantal keer > 0,1 µg/L [%] <sup>\$</sup>	Top-7 op basis van normoverschrijding*
bentazon	11.3	8	diflufenican
MCPA	9.7	24	isoproturon
glyfosaat	7.6	31	MCPA
BAM <sup>1</sup>	5.8	10	metazachlor
mecoprop	4.9	0	tribenuronmethyl
isoproturon	5.3	22	cyanazine
AMPA	4.8	36	tifensulfuronmethyl
fluroxipyr	5.4	9	
quinmerac	3.7	34	
metazachloor	3.2	13	
clopyralid	3.2	8	
diflufenican	3.1	0	
terbuthylazine	2.2	0	
ethofumesaat	1.6	0	
dichlorprop	2.1	0	
chloridazon	2.0	25	
desethylterbutylazine	1.9	0	
metamitron	1.1	23	
cyanazine	0.6	29	
atrazine	1.1	0	

#: het percentage is het aantal detecties van een stof ten opzichte van het totale aantal detecties van alle stoffen samen (= 1201)

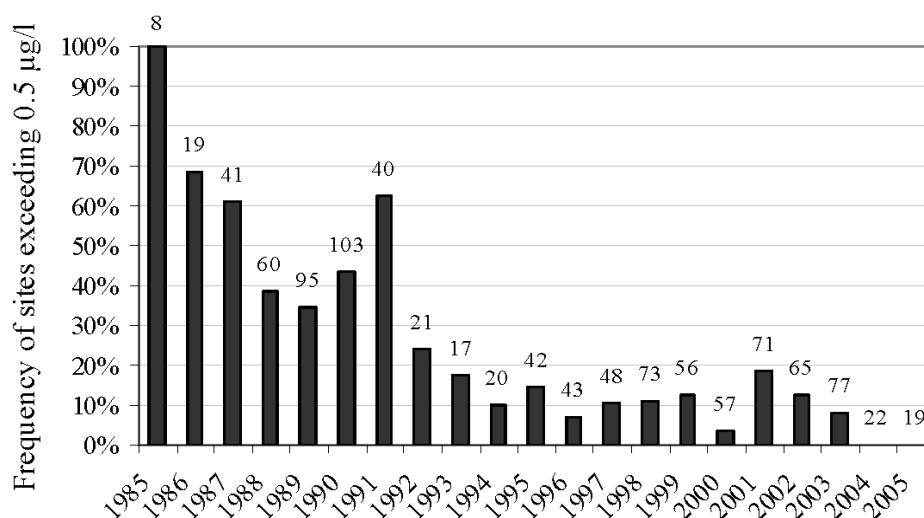
\$: het percentage is het aantal detecties met concentratie boven 0,1 µg/L ten opzichte van het totale aantal detecties per stof

\*: gerangschikt op basis van het aantal normoverschrijdingen als percentage van het aantal detecties voor die stof

1: 2,6-dichloorbenzamide, afbraakproduct van dichlobenil

In de top-7 van normoverschrijdende stoffen is alleen het aantal overschrijdingen meegenomen, niet de mate waarin de norm wordt overschreden. In 2011 waren beta-cyfluthrin, esfenvaleraat, tau-fluvalinaat en terbuthryn de stoffen waarvan de piekconcentraties het meest boven de norm uitkwamen. Bij de normoverschrijdende stoffen moet wel worden opgemerkt dat de Zweedse normen qua manier van afleiden eerder betrekking hebben op een lange-termijn blootstelling dan op individuele pieken. Volgens de methodiek van de Krw zou een vergelijking met deze normen moeten zijn gebaseerd op jaargemiddelde concentraties en niet op enkelvoudige metingen.

Alle cijfers hierboven hebben betrekking op het totale aantal metingen, er is geen onderscheid gemaakt naar locaties. In een overzicht van meetgegevens over 1985 - 2005 geven Törnquist et al. (2007) daar wel informatie over. In Figuur 11 is te zien dat het aantal locaties met concentraties hoger dan 0,5 µg/L is afgenomen van 100% in 1985 tot minder dan 10% in 2003. De gegevens hebben betrekking op ruim 2700 monsters.



Figuur 11 Aantal locaties in Zweeds oppervlaktewater met concentraties hoger dan 0,5 µg/L. De cijfers boven de kolommen geven aantal meetlocaties weer. Bron: Törnquist et al. (2007).

In een andere Zweedse studie presenteren Kreuger et al. (2010) meetgegevens die in 2008 in een projectmatige bemonstering zijn verzameld in Zuid-Zweden. Er werden 126 stoffen onderzocht in 68 monsters uit zes gebieden. Een samenvatting van de gegevens staat in Tabel 9. De laagste aantallen en concentraties van stoffen werden gevonden in Zuidoost Småland en Zuidoost Skåne. Dit zijn regio's waar voornamelijk fruit en bessen worden geteeld. De hoogste aantallen en concentraties werden aangetroffen in gebieden met groenteteelt (Noordoost Skåne en Halland). De hoogste concentraties werden gevonden in de kasgebieden.

Tabel 9 Karakteristieken van metingen aan bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater in verschillende regio's in Zuid-Zweden in 2008. Onderscheid naar regio en teeltwijze. Bron: Kreuger et al. (2012).

Gebied/teelt	Aangetroffen stoffen		Maximum concentratie per stof [µg/L]	Maximum totaal concentratie [µg/L]
	aantal	frequentie [%]		
open teelt				
ZO Småland	25	20	0,3	0,4
NO Skåne	44	35	4,4	4,7
ZO Skåne	24	19	0,05	0,2
Halland	44	35	4,0	5,8
Kasteelt				
W Skåne	43	34	9,6	17,3
NW Skåne (beekjes)	40	32	15	19,9
effluent	22	17	89	94,1

In totaal werden 78 verschillende stoffen aangetroffen, waaronder 33 herbiciden, 24 fungiciden, 13 insecticiden en 7 afbraakproducten. De stoffen die het vaakst werden aangetroffen zijn (in aflopende volgorde): bentazon, boscalid, azoxystrobine, BAM (2,6-dichloorbenzamide, afbraakproduct van dichlobenil), propamocarb, mecoprop, metalaxyl, imidacloprid, metamitron en MCPA. Boscalid



en propamocarb waren de enige twee stoffen die in alle gebieden werden gevonden.

De gemeten concentraties werden vergeleken met waterkwaliteitsnormen die door het Zweedse chemicaliënagentschap (KEMI) zijn vastgesteld. Voor stoffen waarvoor geen norm voorhanden was, werden Nederlandse normen gebruikt, of werd een voorlopige waarde afgeleid. Een aantal stoffen was niet toetsbaar omdat het niveau van de norm niet kon worden aangetoond met de gebruikte analysemethode. In totaal werden 23 stoffen één of meerdere keren aangetroffen in concentraties boven de norm. De resultaten zijn samengevat in Tabel 10. Net als hierboven al is opgemerkt, moet worden bedacht dat Kreuger et al. (2010) hier de concentraties in individuele monsters vergelijken met de norm, en niet de gemiddelde jaarconcentratie per locatie zoals bij normtoetsing onder de Krv gebruikelijk is.

*Tabel 10 Vergelijking van gemeten concentraties van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater in verschillende regio's in Zuid-Zweden in 2008 met waterkwaliteitsnormen. Bron: Kreuger et al. (2012).*

Teelt	Gebied	aantal stoffen > norm	monsters met stof > norm
Open	ZO Småland	1	2 (22%)
	NO Skåne	4	9 (82%)
	ZO Skåne	1	1 (9%)
	Halland	9	6 (29%)
Kas	W Skåne	12	7 (100%)
	NW Skåne	8	5 (100%)
	Effluent	5	4 (100%)

De stoffen die het vaakst boven de norm werden aangetroffen waren (in aflopende volgorde): imidacloprid, endosulfan sulfaat, diflufenican, hexythiazox en esfenvaleraat. Imidacloprid overschreed het oude Nederlandse MTR van 0,013 µg/L in alle monsters uit het kassengebied en in 8 van de 11 monsters in de regio met groenteteelt (Noordoost Skåne). Inmiddels is de Zweedse norm aangepast naar 0,06 µg/L (Nanos et al., 2012). Net als voor Vlaanderen en Duitsland, geldt ook voor Zweden dat de norm voor diflufenican met 0,005 µg/L aanzienlijk lager ligt dan de Nederlandse indicatieve norm. Behalve diflufenican waren de normoverschrijdende stoffen in deze studie andere dan in Tabel 8. Dit maakt duidelijk dat de identificatie van probleemstoffen afhangt van de meetlocaties en de tijdschaal waarover wordt gemeten. De probleemstoffen in een specifieke regio en in een bepaalde periode, zijn andere stoffen dan landelijk gezien over een langere tijdsperiode.

## 4 Vergelijking met Nederland

### 4.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk zijn gegevens over monitoring van bestrijdingsmiddelen van een aantal landen besproken. Hier en daar is al een vergelijking gemaakt met Nederland. De meetpakketten verschillen per land en de gegevens worden op een verschillende manier gepresenteerd. Het is daarom lastig een directe vergelijking te maken met de Nederlandse situatie. In dit hoofdstuk worden de verschillen en overeenkomsten samengevat voor verschillende aspecten. In de inleiding van Hoofdstuk 3 is aangegeven dat het hanteren van andere normen ertoe kan leiden dat een stof in het Nederland wel, maar in andere landen niet als probleem wordt gezien. Daarom wordt in paragraaf 4.4 speciaal aandacht gegeven aan dit aspect.

### 4.2 Toetsing aan het drinkwatercriterium

Zowel de Franse als de Zwitserse auteurs gebruiken de drinkwaternorm van 0,1 µg/L in de presentatie van hun gegevens. Hoewel de norm van 0,1 µg/L alleen geldt op de innamepunten van drinkwater, biedt de Bestrijdingsmiddelenatlas de mogelijkheid om voor alle meetlocaties een vergelijking met de deze norm te maken. In 2010 en 2011 werd op ca. 30% van alle Nederlandse meetlocaties de drinkwaternorm van 0,1 µg/L door geen enkele stof overschreden<sup>8</sup>. Dit betekent dat er op 70% van de locaties één of meerdere stoffen in concentraties hoger dan 0,1 µg/L werden aangetroffen. In Zwitserland is dit voor 68% van de meetlocaties het geval, terwijl in Frankrijk op 63,5% van de locaties de totaalconcentratie hoger was dan 0,1 µg/L.

Van de Nederlandse meetlocaties die gebruikt worden voor toestand- en trendmonitoring, was er op ca. 60% sprake van concentraties hoger dan 0,1 µg/L<sup>9</sup>. Deze locaties liggen over het algemeen in grotere wateren en dit bevestigt het beeld van het Zwitserse onderzoek dat de concentraties van bestrijdingsmiddelen in grotere wateren lager zijn dan in kleinere.

In 2011 overschreed in Nederland per locatie gemiddeld 4% van de metingen de 0,1 µg/L. Voor de toestand- en trendlocaties was dat 2%<sup>10</sup>. Gerekend over alle meetlocaties was in Zwitserland 2% van de meetwaarden boven de 0,1 µg/L. Voor kleine wateren was dat 4% (Tabel 5c). De conclusie is dan ook dat de Nederlandse situatie redelijk overeenkomt met die in Frankrijk en Zwitserland.

### 4.3 Overeenkomsten en verschillen in stoffenlijsten

In Hoofdstuk 3 zijn per land verschillende stoffen aan de orde gekomen. Deze stoffenlijsten zijn hieronder in Tabel 10 samengevat per land, waarbij alleen de stoffen zijn opgenomen die in de lijsten van meerdere landen voorkomen. De stoffen die ook in Nederland worden genoemd (zie Tabel 2) zijn op een grijze achtergrond weergegeven.

Let wel: de criteria op basis waarvan deze lijsten zijn gemaakt verschillen. Voor België zijn het de stoffen die volgens de website en aanvullende informatie van de VMM op een aantal locaties één van de normen (JG- of MAC-MKN) of soortgelijke risicogetallen overschrijden. De Franse en Zwitserse zijn gebaseerd

<sup>8</sup> Bron: Bestrijdingsmiddelenatlas. Menu trends, stoffen samen, percentage normoverschrijdende metingen. Keuze normtype: drinkwaternorm. Keuze locaties: alle monitoringslocaties.

<sup>9</sup> idem, maar keuze locaties: toestand en trend

<sup>10</sup> Bron: Bestrijdingsmiddelenatlas. Menu trends, stoffen samen, percentage normoverschrijdende stoffen. Keuze normtype: drinkwaternorm. Keuze locaties: alle monitoringslocaties of toestand en trend.

op het aantal locaties waar een stof wordt aangetroffen, al dan niet in combinatie met de hoogte van de gemeten concentraties. Dit hoeft dus nog niet te betekenen dat die stoffen ook de normen overschrijden. Dit is wel het geval voor de lijst voor Duitsland, die is ontleend aan de gegevens van het Umweltbundesamt en de deelstaat Nordrhein-Westfalen (Figuur 5 en 7). Stoffen als azoxystrobine, boscalid en spiroxamine zijn in Rheinland-Pfalz wel aangetroffen, maar in de samenvatting worden geen uitspraken over normoverschrijdingen gedaan. Voor Zweden zijn de normoverschrijdende stoffen uit Tabel 8 meegenomen.

*Tabel 11 Overeenkomsten in toplist van verschillende landen. Bestrijdingsmiddelen die in meerdere landen worden genoemd zijn op een grijze achtergrond weergegeven. Stoffen die voorkomen op de Nederlandse toplist op basis van MTR of JG-MKN in 2010/2011 (zie Tabel 2, kolom 1 en 2) zijn grijs weergegeven.*

<b>België</b>	<b>Frankrijk</b>	<b>Zwitserland</b>	<b>Duitsland</b>	<b>Zweden</b>
	AMPA			
	atrazine <sup>#</sup>	atrazine		
		azoxystrobine		
			bentazon	
		boscalid		
	chloortoluron	chloortoluron		
carbendazim		carbendazim		
				cyazanine
	2,4-D		2,4-D	
		DEET		
diflufenican	diflufenican		diflufenican	difufenican
dimethoaat			dimethoaat	
	diuron	diuron	diuron	
flufenacet				
	glyfosaat	glyfosaat		
isoproturon	isoproturon	isoproturon	isoproturon	isoproturon
		mecoprop	mecoprop	
		MCPA	MCPA	MCPA
		metamitron		
		metalaxyl		
	metazachloor			metazachloor
methiocarb				
metolachloor	metolachloor	metolachloor		
		methoxyfenozide		
metribuzin				
terbuthylazine		terbuthylazine		
				tribenuronmethyl
				tifensulfuron-methyl
		spiroxamine		

#: plus metabolieten

Uit deze tabel blijkt dat een deel van de Nederlandse probleemstoffen ook in het buitenland worden aangetroffen en dat in sommige landen ook normoverschrijdingen worden geconstateerd. Dit geldt voor azoxystrobine, DEET, flufenacet, methiocarb, methoxyfenozide, metribuzin en spiroxamine. Zoals in de inleiding is aangegeven, is deze studie vooral gericht op stoffen die in Nederland niet onder de Krw zijn gereguleerd. Opvallend is dat de Nederlandse probleemstoffen die wél onder de Krw zijn gereguleerd (kolom 3 in Tabel 2) niet voorkomen in de lijsten van de andere landen. In deze top-10 op

basis van JG-MKN zijn mevinfos en azinfos-methyl de enige twee stoffen waarvoor meerdere andere landen een norm in nationale wetgeving hebben opgenomen. Deze stoffen lijken daar echter niet in beeld te komen als probleemstof, wat voor azinfos-methyl te maken kan hebben met de hoogte van de norm (zie 4.4). Voor imidacloprid heeft alleen Frankrijk een norm (INÉRIS, 2013), in Zwitserland is momenteel een norm in voorbereiding (Oekotoxzentrum, 2013) en Zweden heeft een indicatieve norm (Andersson en Kreuger, 2011). Voor de overige zeven stoffen uit deze top-10 (pirimifos-methyl, pyriproxyfen, pyridaben, captan, triazofos, teflubenzuron en fenoxycarb) heeft voor zover bekend alleen Nederland op dit moment een norm vastgesteld. Het is niet duidelijk of deze stoffen in andere landen in het meetprogramma zijn opgenomen en of ze, als ze aan de Nederlandse waarde zou worden getoetst, een probleem zouden vormen. Dit is een vraag die in een vervolgonderzoek zou kunnen worden opgepakt.

Uit de tabel blijkt ook dat stoffen die in Nederland niet in de landelijke top-10 van probleemstoffen staan, wél voorkomen op de lijsten van meerdere andere landen. Voorbeelden zijn diflufenican, diuron, isoproturon, mecoprop, MCPA en metolachloor. Diuron en isoproturon zijn wel een probleem in het Maasstroomgebied, maar niet in de rest van Nederland (CML, 2013). Het zijn Europese prioritaire stoffen, waarvoor alle landen dezelfde norm hanteren. Voor mecoprop, MCPA en metolachloor is een gedegen JG-MKN beschikbaar. Voor deze stoffen kan met redelijke zekerheid worden gesteld dat het feit dat ze niet als probleemstof gelden niet wordt veroorzaakt door een onterecht hoge norm. Voor diflufenican is het Nederlandse indicatieve MTR veel hoger dan de normen die in het buitenland worden gehanteerd. Uit de Bestrijdingsmiddelenatlas blijkt dat de gemiddelde concentratie van deze stof over de jaren een stijgende lijn vertoont. Voor 2011 is de gemiddelde concentratie over alle locaties 16 ng/L (0,016 µg/L). Dit is hoger dan de normen of risicogrenzen die in het buitenland worden gebruikt (zie ook hieronder bij 4.4). Omdat het een gemiddelde over alle locaties is, zullen er vrijwel zeker afzonderlijke locaties zijn waar de concentraties nog hoger zijn.

#### 4.4 Vergelijking van waterkwaliteitsnormen

Om de Nederlandse normen te kunnen vergelijken met die van andere landen, is in wet- en regelgeving en via websites van de autoriteiten gezocht naar waterkwaliteitsnormen of risicogetallen voor bestrijdingsmiddelen, aangevuld met de informatie over specifieke verontreinigende stoffen in verschillende landen die te vinden is op de website van de Europese Commissie (CIRCABC<sup>11</sup>). De volgende landen zijn meegenomen: België (Vlaanderen), Denemarken, Finland, Frankrijk, Ierland, Italië, Roemenië, Slowakije, Spanje, Verenigd Koninkrijk, Zweden en Zwitserland. Nederland heeft MKN-waarden voor ruim 60 stoffen en daarnaast (indicatieve) MTR-waarden voor bijna 560 stoffen. Voor bijna 130 van deze stoffen is ook een norm of risicogetal uit een ander land beschikbaar. Deze zijn opgenomen in Bijlage 3. Er is niet gestreefd naar volledigheid en van een aantal landen kon niet worden gecontroleerd of de informatie op CIRCABC nog up-to-date is. Verder is het belangrijk om te weten dat niet alle getallen een officiële status hebben. Ook zijn er landen die voor verschillende stoffen een vaste signaleringswaarde hanteren (bijvoorbeeld 0,01, 0,1, 1 of 10 µg/L). Dit zijn voorzorgswaarden die geen verdere (eco)toxicologische onderbouwing hebben, maar die soms wel in wet- of regelgeving zijn opgenomen. Voor Zweden zijn ook indicatieve waarden

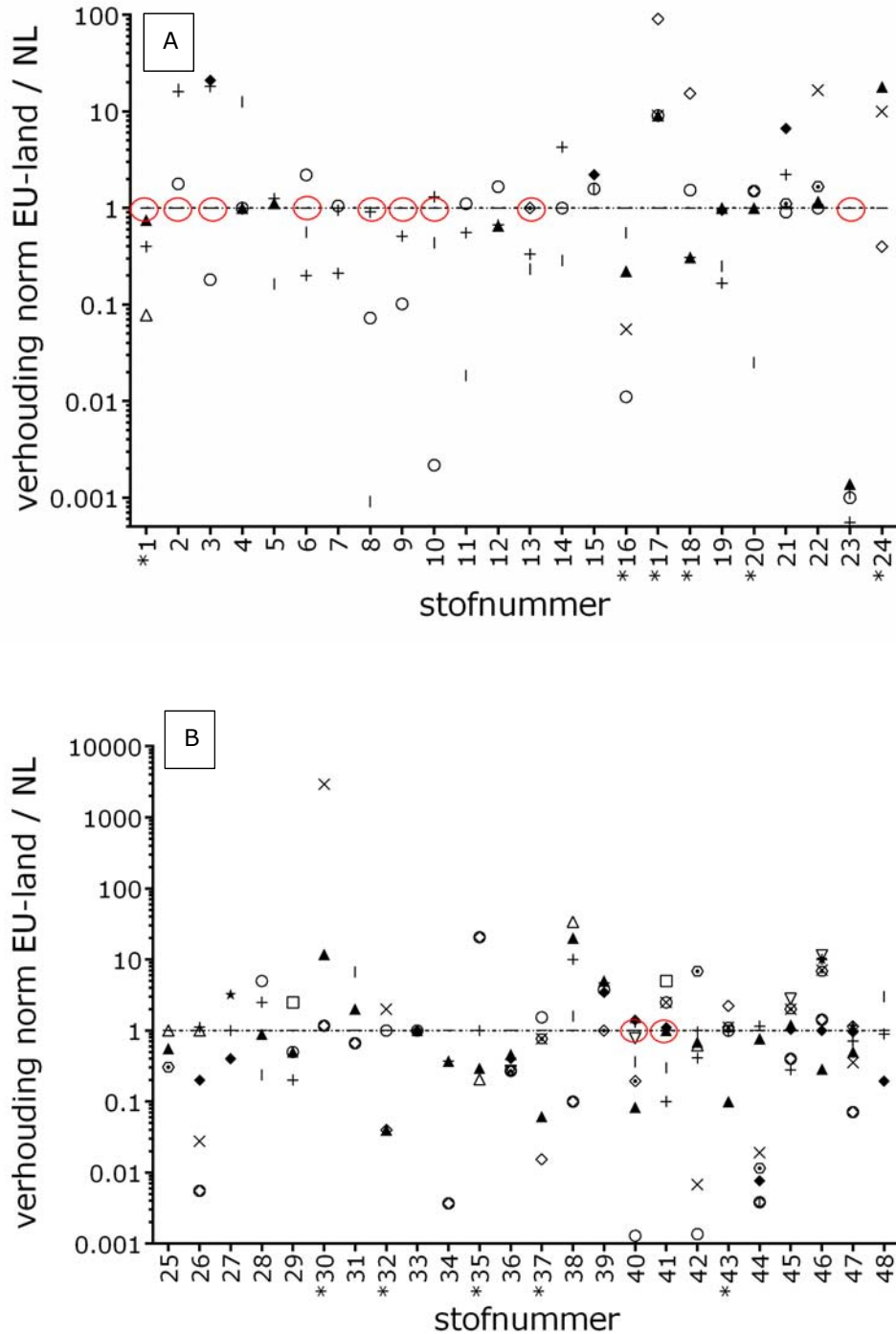
<sup>11</sup>[circabc.europa.eu](http://circabc.europa.eu)

meegenomen in de vergelijking (Andersson en Kreuger, 2011; Andersson et al., 2009, beide geciteerd door Nanos et al., 2012), hetzelfde geldt voor Duitsland waarvoor het bestand met normgegevens van Nordrhein-Westfalen is geraadpleegd<sup>6</sup>.

Voor 48 stoffen zijn waarden beschikbaar uit vier of meer landen (incl. Nederland). Voor deze stoffen is de verhouding tussen de Nederlandse norm en de waarde van andere landen berekend. Deze verhouding staat weergegeven in Figuur 12. Omwille van het overzicht zijn de stoffen in twee groepen verdeeld, de eerste 24 in de bovenste figuur (A) en stof 25 - 48 in de onderste (B). Stoffen waarvan het nummer met een \* is gemarkeerd, zijn niet toegelaten. In de figuren is de Nederlandse norm op 1 gesteld en de waarde van de andere normen als fractie of veelvoud daarvan, weergegeven op een log-schaal. Voor stof 1 (BAM) is er bijvoorbeeld een land met een norm die ongeveer 0,8 maal het Nederlandse getal is (symbool ▲), een land met een norm die 0,4 maal de Nederlandse waarde is, dus 2,5 keer zo laag (symbool +), en een land met een meer dan 10 keer zo lage norm (symbool △). Voor stof 3 (boscalid) is er een land met een norm die 0,2 maal de waarde van de Nederlandse norm is, dus vijf maal zo laag (○), en twee landen met normen die ongeveer 20 maal zo hoog zijn als in Nederland (+, ◆).

Uit Figuur 12 blijkt dat de verschillen tussen landen aanzienlijk zijn: een factor 10 tot 100 verschil is geen uitzondering. Ook blijkt dat de normen in Nederland niet systematisch hoger of lager zijn dan in andere landen. Bij de onderzochte stoffen zijn er maar een paar waarvoor de Nederlandse norm strenger is dan die van alle andere onderzochte landen: stof 15 (tebuconazool; tot factor 2 verschil) en 17 (azinfos-ethyl; tot factor 100 verschil). Tebuconazool en azinfos-ethyl hebben gedegen normen die volgens de Krw-systematiek zijn afgeleid. In een aantal gevallen is de Nederlandse norm (veel) minder streng dan die van alle andere landen. Dit is het geval voor stof 1 (BAM), 16 (2,4,5-T; tot factor 100 verschil), stof 23 (diflufenican; factor ruim 1000 verschil), stof 34 (chloridazon; tot factor 300 verschil) en stof 36 (diazinon; tot factor 4 verschil).

De hier gepresenteerde analyse kan behulpzaam zijn bij het selecteren van stoffen die voor een herziening van de norm in aanmerking komen. Een groep die hiervoor in aanmerking komt zijn de stoffen die nog zijn toegelaten in Nederland en waarvan het indicatieve MTR meer dan een factor 10 verschilt van de normen van de meeste andere landen. Dit zijn in ieder geval stof 2 (azoxystrobine), stof 3 (boscalid), 8 (fenpropimorph), 23 (diflufenican) en 40 (glyfosaat). Azoxystrobine is in Hoofdstuk 2 al uitgelicht (zie 2.3). Voor glyfosaat kan nog worden opgemerkt dat voor deze stof een soortgelijke situatie geldt als voor imidacloprid: de stof is onderwerp van een maatschappelijk debat, vanwege de koppeling met het gebruik van gewassen die door genetische modificatie resistent gemaakt zijn tegen dit middel, maar ook vanwege het feit dat de stof geregeld wordt aangetroffen op innamepunten van drinkwater. Het aantreffen van de stof in de urine van mensen heeft recent veel publiciteit gekregen. Dit rechtvaardigt het afleiden van een gedegen norm. Bij stof 9 (fludioxonil) lijkt het verschil ook groot, maar dit komt doordat in Duitsland een signaleringswaarde van 0,1 µg/L wordt gebruikt.



Figuur 12 Vergelijking van de Nederlandse normen met normen of risicogetallen van andere landen voor 48 bestrijdingsmiddelen waarvoor van vier of meer landen normen of risicogetallen beschikbaar zijn. De Nederlandse normen zijn op 1 gesteld, indicatieve MTRs zijn rood omcirkeld. Niet toegelaten stoffen zijn met \* voor het stofnummer weergegeven. Figuur A: stof 1-24, figuur B: stof 25-48.



## 5 Koppeling tussen toelating en waterkwaliteitstoetsing

In de vorige hoofdstukken is uitgebreid ingegaan op de stoffen die in Nederland en in andere Europese landen een probleem vormen voor de waterkwaliteit. Een vraag die nog niet aan de orde is geweest, is hoe het komt dat stoffen die zijn toegelaten als bestrijdingsmiddel, en dus veilig zijn bevonden voor het waterecosysteem, toch tot problemen leiden als aan de waterkwaliteitsnormen wordt getoetst.

Eén van de oorzaken is dat de toelating van bestrijdingsmiddelen volgens Verordening 1107/2009/EC<sup>12</sup> en de normtoetsing volgens de Kaderrichtlijn water (2000/60/EC<sup>1</sup>) gebruik maken van verschillende methodes om de effecten op het waterecosysteem te beoordelen. Dit kan voor een deel worden verklaard vanuit de verschillende doelen en ontstaansgeschiedenis van beide wettelijke kaders. De toelatingsbeoordeling richt zich op de mogelijke effecten van een specifieke actieve stof op het naastgelegen waterecosysteem bij een strikt omschreven gebruik in een bepaalde teelt. De Krw-toetsing kijkt naar de effecten van allerlei soorten stoffen in alle soorten wateren en de normafleidingsmethodiek is gebaseerd op die voor industriële chemicaliën. De kaders verschillen in de eisen die aan het soort gegevens worden gesteld en de manier waarop de gegevens worden gebruikt. Dit leidt tot (soms grote) verschillen tussen de toelatingsnorm enerzijds en de waterkwaliteitsnorm anderzijds.

Brock et al. (2011) hebben in het kader van het "Beslisboom water"-project een methodiek ontwikkeld voor het afleiden van toelatings- en Krw-normen die zoveel mogelijk op elkaar zijn afgestemd. Uit een evaluatie van deze methodiek blijkt dat de verschillen tussen beide normtypen beperkt blijven, mits er wordt uitgegaan van dezelfde dataset (Smit et al., 2013). Onder de nieuwe verordening is het verplicht om ook alle beschikbare openbare literatuur mee te nemen bij een aanvraag (zie art. 1.4 van Verordening EU 283/2013<sup>13</sup>) en dit levert kansen voor een betere afstemming van de gebruikte gegevens tussen beide kaders. Een groot deel van het Nederlandse voorstel voor het afleiden van toelatingsnormen is overgenomen in de nieuwe guidance die de Europese Voedselautoriteit onlangs heeft uitgebracht (EFSA, 2013). De handreiking voor het afleiden van indicatieve waterkwaliteitsnormen (Van Herwijnen et al., 2009) wordt dit jaar herzien, waarbij de methodiek wordt in lijn gebracht met de Krw-guidance. Omdat anders dan voorheen de Europese toelatingsdossiers via EFSA toegankelijk zijn, wordt ook aan deze kant de kans op een afgestemde dataset vergroot. Vanwege de verschillende uitgangspunten zullen toelatingsnormen en Krw-normen echter nooit één-op-één gelijk worden.

<sup>12</sup> Verordening (EG) Nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen en tot intrekking van de Richtlijnen 79/117/EEG en 91/414/EEG van de Raad.

<sup>13</sup> Verordening (EU) Nr. 283/2013 van de Commissie van 1 maart 2013 tot vaststelling van de gegevensvereisten voor werkzame stoffen overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen.



Een ander belangrijk punt is dat de modellen die nu aangewezen zijn om concentraties in de kavelsloot in Nederland te berekenen, onvoldoende rekening houden met de emissieroutes die in de praktijk van belang zijn. Zo wordt de bijdrage van drainage op dit moment niet meegenomen. Binnen het "Beslisboom water"-project wordt een nieuw blootstellingsmodel ontwikkeld dat wel rekening houdt met deze route. Een ander probleem is dat de emissies uit kassen in de huidige berekeningen worden onderschat. Ook voor dit onderdeel wordt gewerkt aan een beter model. In combinatie met de herziene effectbeoordeling zal een verbeterde schatting van de blootstelling leiden tot een beter onderbouwde toelatingsbeoordeling. Voorwaarde is echter dat de ontwikkelde modellen onderdeel worden van een Europees afgestemde methodiek.

De koppeling tussen toelating en waterkwaliteitswetgeving heeft aandacht in een aantal van de onderzochte landen. Zo staat in de Zwitserse wet- en regelgeving voor de toelating van bestrijdingsmiddelen, dat de waterkwaliteitseisen van de nationale waterwet moeten kunnen worden gehaald. Deze waterwet hanteert echter tot nu toe nog geen Krw-achtige normen, al zijn er wel plannen om deze op te nemen (pers. mededeling Marion Junghans, Oekotoxentrum). Op de website van de Zweedse EPA<sup>14</sup>, staat dat als concentraties boven de limietwaarden uitkomen, eerst moet worden nagegaan of het meetprogramma voldoende uitgebreid is geweest en of verkeerd gebruik kan worden uitgesloten. Vervolgens wordt eerst ingezet op advisering van gebruikers, waarbij ook gebruikers uit andere sectoren (gemeenten, groenbeheerders, particulieren) kunnen worden betrokken. Bij terugkerende problemen kan op nationaal niveau het gebruik als gewasbeschermingsmiddel worden heroverwogen (vertaling met behulp van <http://translate.google.com/>). Voor Frankrijk geven Mouvet en Winckel (2013) aan het einde van hun presentatie echter aan dat niet duidelijk is wat hun bevindingen uit het monitoringsnetwerk betekenen voor toelating. Voor zover bekend is in geen van de landen een toelating ingetrokken op basis van monitoringsgegevens.

Een reden voor het ontbreken van een duidelijke (terug)koppeling van meetgegevens naar de toelating kan zijn dat monitoring vaak regionaal georganiseerd is, waarbij waterschappen of deelstaten verantwoordelijk zijn. Vanwege de regionale verschillen in landbouwkundige praktijk is bovendien niet elke stof overal een probleem. Ook bij toepassing in dezelfde teelt, kan in het ene gebied wel een probleem ontstaan, terwijl dezelfde teelt in andere gebieden geen problemen geeft. De toelating is echter wel centraal geregeld en geldt voor het hele land. Uiteraard speelt ook een rol dat deze koppeling tussen toelatings- en waterkwaliteitsbeleid op Europees niveau ook niet is uitgewerkt. Het opnemen van bestrijdingsmiddelen in de Richtlijn prioritair stoffen onder de Krw (2008/105/EC<sup>3</sup>) leidt niet automatisch tot maatregelen ten aanzien van plaatsing op Annex I van de bestrijdingsmiddelenverordening. Als dit op EU niveau duidelijker zou worden uitgewerkt, zouden lidstaten op nationaal niveau wellicht ook eerder deze koppeling gaan maken.

<sup>14</sup><http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning-annesvis/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Odlingslandskap/Riktvarder-for-vaxtskyddsmedel/Atgarder-nar-riktvardena-overskrids/>

Nederland heeft in het kader van het bovengenoemde "Beslisboom water"-project een methodiek ontwikkeld waarbij de toetsing van meetgegevens een duidelijke rol krijgt in de toelating, waardoor een vorm van harmonisatie tussen toelating en Krw wordt bereikt (De Werd en Kruijne, 2011). Volgens deze methode, die in de 2e Nota Duurzame Gewasbescherming wordt afgekondigd, moet de toelatinghouder voor normoverschrijdende bestrijdingsmiddelen een emissiereductieplan opstellen, waarmee de normoverschrijdingen worden teruggedrongen. De eerste stap van deze methodiek is te onderzoeken of de waterkwaliteitsnorm indicatief is en of bijstelling helpt om een beter beeld van het probleem te krijgen. De toelatinghouder kan aanvullende dossiergegevens aanleveren. Dit soort gegevens is meestal niet openbaar, en daarom niet beschikbaar voor het afleiden van de indicatieve norm.



## 6 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

### 6.1 Identificeren van probleemstoffen vraagt om goede normen

Het doel van dit onderzoek was na te gaan of de bestrijdingsmiddelen die in Nederland als probleemstof voor de waterkwaliteit worden gezien, in andere landen ook problemen geven. Daarvoor is allereerst een lijst van probleemstoffen gemaakt en zijn vervolgens de meetpraktijk en monitoringsresultaten van een aantal Europese landen in kaart gebracht. Een probleemstof is een stof waarvan gemeten concentraties de norm overschrijden. De normen voor bestrijdingsmiddelen in de Ministeriële Regeling monitoring Krw (MR) zijn vrijwel allemaal recente MKN-waarden, afgeleid volgens de methodiek van de Kaderrichtlijn water (Krw). Voor de grote meerderheid van de bestrijdingsmiddelen gelden echter (indicatieve) MTR-waarden. Dit zijn oudere normen, of normen die zijn gebaseerd op een beperkt aantal studies die zonder verdere evaluatie zijn overgenomen. Als een stof op basis van een (indicatief) MTR als probleemstof naar voren komt, moet allereerst worden gekeken naar de kwaliteit van de norm en moet herziening volgens de Krw-systematiek worden overwogen. Voor een aantal in dit rapport genoemde probleemstoffen zou de norm bij herziening waarschijnlijk hoger uitvallen, waarmee deze stoffen geen of in mindere mate probleemstoffen zijn. Aan de andere kant zijn er ook stoffen die op basis van de indicatieve norm ten onrechte níet als probleemstof worden herkend, omdat er in Nederland mogelijk een te hoge norm geldt.

De aanbeveling aan het ministerie van IenM is om voor de volgende stoffen nieuwe normen volgens de Krw-methodiek af te laten leiden: azoxystrobine, boscalid, DEET, desethylterbuthylazine, diflufenican, etoxazool, ETU, fenpropimorph, fipronil en glyfosaat.

### 6.2 Vergelijking met andere landen

Het aantal bestrijdingsmiddelen dat onder de Krw op lidstaatniveau is gereguleerd als "specifieke verontreinigende stof" verschilt per land. Nederland, Duitsland en België hebben enkele tientallen bestrijdingsmiddelen in wet- en regelgeving opgenomen. De normen voor prioritaire stoffen onder de Krw zijn Europees vastgesteld en dus voor alle landen gelijk. Dit geldt niet voor de normen voor "specifieke verontreinigende stoffen" die elk land op nationaal niveau vaststelt. Er zijn grote verschillen in de normen die landen hanteren. Daarnaast zijn er verschillen in landschap, klimaat en teeltpraktijk die van invloed zijn op de emissies van een stof. Zo heeft Nederland relatief veel kassen die het hele jaar door in bedrijf zijn en het is aannemelijk dat dit leidt tot een ander middelengebruik dan in een land als Zwitserland. Al deze verschillen samen maken dat een stof in het ene land wel en in het andere niet als probleem kan worden gezien. Bovendien zijn gegevens over normoverschrijdingen in andere landen maar beperkt te vinden, zeker voor stoffen die niet in regelgeving zijn opgenomen. Dit maakt het moeilijk om een antwoord te geven op de vraag of de stoffen die in Nederland normoverschrijdingen laten zien, ook in het buitenland als probleemstof gelden. Van de stoffen die in Nederland als probleemstof zijn geïdentificeerd, worden er acht ook in andere landen aangetroffen. Dit zijn azoxystrobine, DEET (biocide), flufenacet, methiocarb, methoxyfenozide, metribuzin en spiroxamine. De Nederlandse probleemstoffen die in de MR zijn opgenomen lijken in het buitenland niet in beeld te zijn als probleemstof. Dit zou kunnen komen doordat

er voor de meeste van deze stoffen in het buitenland geen normen beschikbaar zijn. Sommige stoffen die in meerdere landen vaak worden aangetroffen, gelden bij ons niet als probleemstof. Dit betreft onder andere een aantal stoffen die onder de Krw zijn gereguleerd zoals mecoprop, MCPA en metolachloor. Wanneer in Nederland alleen naar de locaties wordt gekeken die voor toestand- en trendmonitoring worden gebruikt, is het aantal normoverschrijdingen kleiner dan wanneer ook de meetlocaties in kleinere wateren worden meegenomen. Zwitsers onderzoek bevestigt dat de concentraties in kleine wateren over het algemeen hoger zijn dan in grotere wateren. Het aantal locaties in Nederland waar één of meerdere stoffen in concentraties hoger dan 0,1 µg/L worden gevonden is vergelijkbaar met Frankrijk en Zwitserland. Overigens geldt deze norm niet op alle locaties, maar alleen op innamepunten voor drinkwater. Uit de gegevens blijkt in ieder geval dat bij gerichte monitoring in kleinere wateren altijd bestrijdingsmiddelen worden aangetroffen. Stoffen die nu worden gebruikt of in het verleden veel zijn gebruikt worden bij monitoring teruggevonden als er naar wordt gezocht.

### **6.3 Waterkwaliteitsnormen in andere landen**

De onderzochte landen meten allemaal meer bestrijdingsmiddelen dan alleen de stoffen die onder de Krw zijn gereguleerd. Sommige landen hebben ook voor meer stoffen normen of risicogrenzen afgeleid dan in wet- of regelgeving staan, maar uiteindelijk zijn er in de meeste landen voor minder stoffen normen afgeleid dan in Nederland. Een uitzondering is Zweden, waar net als in Nederland ook indicatieve of voorlopige normen worden gebruikt voor het toetsen van de waterkwaliteit. Hierboven is al genoemd dat er verschillen zijn in de normen die landen hanteren. Uit een analyse van normen en risicogrenzen uit 13 landen blijkt dat deze verschillen aanzienlijk kunnen zijn, een factor 10 tot 100 verschil is geen uitzondering. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat sommige landen voor een aantal stoffen een vaste signaleringswaarde hanteren (bijvoorbeeld 0,1 µg/L). Dit zijn voorzorgswaarden die geen verdere (eco)toxicologische onderbouwing hebben, maar die soms wel in wet- of regelgeving zijn opgenomen. Het is niet zo dat Nederland systematisch lagere normen gebruikt dan andere landen en daardoor stoffen eerder als probleemstof zou onderkennen. Voor het merendeel van de stoffen zijn er zowel landen met lagere als landen met hogere normen en in sommige gevallen is de Nederlandse norm hoger dan die van alle andere landen. Dit is met name het geval voor diflufenican en deze stof wordt bij ons mogelijk ten onrechte niet als probleem gezien.

### **6.4 Afstemming tussen kaders**

Nederland heeft in de 2<sup>e</sup> Nota Duurzame Gewasbescherming een postregistratie toetsing afgekondigd, waarmee een vorm van harmonisatie tussen toelating en Krw wordt bereikt. Voor normoverschrijdende bestrijdingsmiddelen moet de toelatinghouder een emissiereductieplan opstellen om normoverschrijdingen terug te dringen. De eerste stap van deze methodiek is te onderzoeken of bijstelling van een indicatieve norm kan leiden tot een beter beeld van het probleem. Ook is er een methodiek voorgesteld voor het afleiden van toelatings- en Krw-normen die zoveel mogelijk op elkaar zijn afgestemd. De nieuwe toelatingsmethodiek van EFSA, waarin veel van het Nederlandse voorstel terugkomt, leidt in de toekomst mogelijk tot kleinere verschillen tussen beide kaders. Essentieel is dan wel dat de gegevens uit de openbare literatuur, die verplicht moeten worden aangeleverd bij een aanvraag, ook daadwerkelijk in de toelatingsbeoordeling worden gebruikt.

Het zou wenselijk zijn als er binnen Europa meer consistentie zou zijn wat betreft normstelling voor bestrijdingsmiddelen. Dit maakt de identificatie van probleemstoffen tussen minder afhankelijk van de factor norm. Een manier om dit te bereiken is om al tijdens de Europese toelatingsprocedure een met alle lidstaten afgestemde waterkwaliteitsnorm af te leiden. Het meenemen van alle beschikbare openbare literatuur, maakt het mogelijk om de methodiek van Krw-normafleiding in dit stadium toe te passen. In de bijlage van Verordening 283/2013<sup>15</sup> wordt dit ook letterlijk genoemd. Er staat echter niet met zoveel woorden dát de Krw-normen ook daadwerkelijk moeten worden afgeleid:

“Bij het uitwerken van een voorstel voor milieukwaliteitsnormen (jaarlijkse gemiddelde EQS, AA-EQS; maximum aanvaardbare concentratie EQS, MAC-EQS) moet worden gebruikgemaakt van alle gegevens over de aquatische toxiciteit. De methode voor het afleiden van deze eindpunten wordt beschreven in de „technische richtsnoeren voor het opstellen van milieukwaliteitsnormen” voor de Kaderrichtlijn water 2000/60/EG van het Europese Parlement en van de Commissie.” (zie bijlage bij Verordening 283/2013, punt 7 van de inleiding bij Deel 8, “Ecotoxicologisch onderzoek”).

Het afleiden van afgestemde Krw-normen tijdens het Europese toelatingstraject heeft als groot voordeel dat de lidstaten met dezelfde normwaarden zullen gaan werken. Als de probleemstoffen dan nog per land verschillen, is dat niet meer terug te voeren op verschillen in normen.

Struikelblok kan zijn dat binnen Europa en in de meeste lidstaten de toelating van bestrijdingsmiddelen en het afleiden van (Krw-)waterkwaliteitsnormen zijn ondergebracht in verschillende directoraten, ministeries en instituten. Dit vraagt om extra inspanningen voor een goede afstemming tussen deskundigen op het gebied van normafleiding en toelatingsbeoordeling. Bovendien ontbreekt ook op Europees niveau een duidelijke koppeling tussen de Krw en de toelating. Het plaatsen van bestrijdingsmiddelen op de lijst van prioritair stoffen onder de Krw leidt niet automatisch tot maatregelen ten aanzien van plaatsing op Annex I van de bestrijdingsmiddelenverordening. Als deze koppeling op EU niveau duidelijker zou worden uitgewerkt, zou het op lidstaatniveau makkelijker worden om maatregelen te nemen om normoverschrijdingen te voorkomen.

De aanbeveling is dat de verantwoordelijke ministeries het voorstel voor een afgestemde normafleiding voor bestrijdingsmiddelen onder de aandacht brengen van andere lidstaten. Tevens moet de koppeling tussen toelatings- en waterkwaliteitsbeleid ook op Europees niveau worden verbeterd.

<sup>15</sup> Verordening (EU) Nr. 283/2013 van de Commissie van 1 maart 2013 tot vaststelling van de gegevensvereisten voor werkzame stoffen overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen.

## Referenties

- Andersson M, Kreuger J. 2011. Preliminära riktvärder för växtskyddsmedel i ytvatten, beräkning av riktvärden för 64 växtskyddsmedel som saknar svenskt riktvärde. Teknisk rapport 144. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Andersson M, Graaf S, Kreuger J. 2009. Beräkning av temporära riktvärden för 12 växtskyddsmedel i ytvatten. Teknisk rapport 135. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Bodar C, Smit E. 2008. Nieuwe normen voor bestrijdingsmiddelen: schoner water? H2O 24: 53-55.
- Brock TCM, Arts GHP, ten Hulscher TEM, Luttik R, Roex EWM, Smit CE, van Vliet PJM. 2011. Aquatic effect assessment for plant protection products: A Dutch proposal that addresses the requirements of the Plant Protection Product Regulation and Water Framework Directive. Wageningen, Nederland: Alterra. Rapport 2235.
- CML. 2013. Bestrijdingsmiddelenatlas, versie 2.0. Leiden, Nederland: Centrum voor Milieuwetenschappen Universiteit Leiden.
- De Snoo G, Vijver MG. 2012. Bestrijdingsmiddelen en waterkwaliteit. Leiden, Nederland: CML.
- De Werd HAE, Kruijne R (red) 2011. Interpretation of surface water monitoring results in the authorisation procedure of plant protection products in the Netherlands; including a draft protocol for causal analysis. Wageningen, Nederland: Wageningen UR, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Rapport 2011-02. <http://edepot.wur.nl/168761>
- EFSA. 2013. Guidance on tiered risk assessment for plant protection products for aquatic organisms in edge-of-field surface waters. EFSA Journal 11(7): 3290.
- ELWAS-WEB. 2013. ELWAS-WEB. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz NRW. <http://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/map/index.jsf>
- Halkett C, Lotty D, Prygiel J, Prygiel E. 2013. Pesticide indicators for river quality assessment. Posterpresentatie tijdens SETAC Europe, 12-16 mei 2013, Glasgow, Schotland.
- INÉRIS. 2013. Portail Substances Chimiques. Normes de qualité environnementale. <http://www.ineris.fr/substances/fr/page/9>
- Knauer K, Knauert S, Felix O, Reinhard E. 2010. Aquatische Risikobewertung von Pflanzenschutzmitteln. Agrarforschung Schweiz 1: 372-377.
- Kreuger J, Graaf S, Patring J, Adielsson S. 2010. Pesticides in surface water in areas with open ground and greenhouse horticultural crops in Sweden 2008. Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences, Division of Water Quality Management. Ekohydrologi 117. Avdelningen för vattenvårdslära. [http://www-mv.slu.se/webfiles/vv/CKB/Ekohydrologi\\_117\\_ENG.pdf](http://www-mv.slu.se/webfiles/vv/CKB/Ekohydrologi_117_ENG.pdf)
- LUWG. 2012. Pflanzenschutzmittel- und Arzneimittelwirkstoffe in rheinlandpfälzischen Fließgewässern 2010 Summarische Betrachtung der Wirkstoffgruppen. Mainz, Duitsland: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz.
- Mouvet C, Winckel A. 2013. Monitoring French pesticides in surface water resources and drinking water supplied: who does what, how, when, why and ... with what results. 15th International Fresenius AGRO Conference on Behaviour of Pesticides in Air, Soil and Water. 24-25 Juni, Mainz, Duitsland.
- Munz N, Leu C, Wittmer I. 2012. Pestizidenmessungen in Fliessgewässern. Schweizweite Auswertung. Aqua & Gas 4, 32-41.

- Nanos T, Boye K, Kreuger J. 2012. Resultat från miljöövervakningen av bekämpningsmedel (växtskyddsmedel). Årssammanställning 2011. Uppsala, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för mark och miljö. Ekohydrologi 132.
- Oekotoxzentrum. 2013. Vorschläge für akute und chronische Qualitätskriterien für ausgewählte schweizrelevante Substanzen.  
<http://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/vorschlaege>
- SLU. 2013. Växtskyddsmedel i miljön.<http://www.slu.se/sv/webbtjanster-miljoanalys/vaxtskyddsmedel-i-miljon/ytvatten/>. Data van 26 juli 2013.
- Smit CE, Wuijts S. 2012. Specifieke verontreinigende en drinkwater relevante stoffen onder de Kaderrichtlijn water - Selectie van potentieel relevante stoffen voor Nederland. Bilthoven, Nederland: RIVM. Rapport 601714022.
- Smit CE, Arts GHP, Brock TCM, Ten Hulscher TEM, Luttik R, Van Vliet PJM. Aquatic effect and risk assessment for plant protection products. Evaluation of the Dutch 2011 proposal. Wageningen, Nederland: Alterra/Wageningen UR. Rapport 2463.
- Törnquist M, Kreuger J, Adielsson S. 2007. Occurrence of pesticides in Swedish water resources against a background of national-risk reduction programmes - results from 20 years of monitoring. XIII Symposium Pesticide Chemistry - Environmental Fate and Human Health, 3-7 juli 2007, Piacenza, Italië.
- UBA. 2013. <http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/fluesse-und-seen/fluesse/zustand/pestizide.htm>
- Van der Linden AMA, Kruijne R, Tiktak A, Vijver MG. 2012. Evaluatie van de nota Duurzame gewasbescherming. Deelrapport Milieu. Bilthoven, Nederland: RIVM. Rapport 607059001.
- Van Herwijnen R, Janssen PJCM, Haverkamp THA, De Poorter LRM. 2009. Handreiking voor de afleiding van indicatieve milieurisicogrenzen (Interimversie 2009). Bilthoven, Nederland: RIVM. Rapport 601782025.
- VMM. 2013. <http://www.vmm.be/water/kwaliteit-oppervlaktewater/toestand-oppervlaktewater/fysisch-chemische-toestand/micropolluenten/pesticiden-in-oppervlaktewater>. Vlaamse Milieumaatschappij. Bezoek website 30 mei 2013.

Informatie via de volgende personen:

- Dr. Friederike Vietoris. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
- Dr. Anna Helström. Swedish EPA (NATURVÅRDSVERKET). Avdelningen för analys och forskning. Enheten för farliga ämnen och avfall.
- Ilse Theuns en Ann Huysmans. Vlaamse Milieumaatschappij.
- Dr. Jenny Kreuger. Kompetens Centrum för Kemiska Bekämpningsmedel (CKB). Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU.
- Dr. Marion Junghans. Eawag/EPFL, Oekotoxzentrum.



## Bijlage 1. Top-50 van probleembestrijdingsmiddelen in Nederland

Tabel B1.1 Top-50 van probleembestrijdingsmiddelen in Nederland. Ranglijst op basis van overschrijding van het MTR in 2010, alle meetpunten.

POS	JAAR	NORM	STOF_NAAM_SAM	NMPT	INDEX
1	2010	MTR	terbutylazijn, desethyl-	27	1.963
2	2010	MTR	imidacloprid	495	1.265
3	2010	MTR	captafol	17	1.176
4	2010	MTR	pyridafof	17	0.882
5	2010	MTR	ETU	66	0.606
6	2010	MTR	pyraclostrobin	75	0.493
7	2010	MTR	pirimifos-methyl	424	0.488
8	2010	MTR	permethrin, trans-	47	0.426
9	2010	MTR	fipronil	107	0.421
10	2010	MTR	captan	100	0.340
11	2010	MTR	ethofenprox	15	0.333
12	2010	MTR	spiroxamine	15	0.333
13	2010	MTR	azoxystrobin	334	0.326
14	2010	MTR	flucycloxon	32	0.313
15	2010	MTR	pyriproxyfen	194	0.284
16	2010	MTR	chloorpyrifos	446	0.256
17	2010	MTR	chloorfenvinfos	451	0.255
18	2010	MTR	flumioxazin	51	0.196
19	2010	MTR	kresoxim-methyl	326	0.190
20	2010	MTR	fenpropidin	27	0.185
21	2010	MTR	carbendazim	511	0.180
22	2010	MTR	flufenacet	51	0.157
24	2010	MTR	flufenoxuron	32	0.156
23	2010	MTR	pyridaben	256	0.156
25	2010	MTR	trichloorfon (DEP)	66	0.152
26	2010	MTR	chloorthiofos	39	0.128
27	2010	MTR	monolinuron	400	0.125
28	2010	MTR	pirimicarb	540	0.122
29	2010	MTR	heptachloor-epoxide	42	0.119
30	2010	MTR	spinosad	305	0.118
31	2010	MTR	teflubenzuron	235	0.106
32	2010	MTR	diethyltoluamide (DEET)	336	0.104
33	2010	MTR	difenoconazool	181	0.094
34	2010	MTR	metsulfuron-methyl	111	0.090
35	2010	MTR	mevinfos	357	0.090
36	2010	MTR	methiocarb	315	0.086
37	2010	MTR	fenamifos	141	0.085
38	2010	MTR	spiromesifen	59	0.085
39	2010	MTR	metribuzine	360	0.083
40	2010	MTR	fenoxycarb	244	0.082
41	2010	MTR	telodrin	196	0.077
42	2010	MTR	thiacloprid	423	0.076
43	2010	MTR	azinfos-methyl	372	0.075
44	2010	MTR	trifloxystrobin	228	0.075

POS	JAAR	NORM	STOF_NAAM_SAM	NMPT	INDEX
45	2010	MTR	metolachloor	289	0.073
46	2010	MTR	aldrin	268	0.071
47	2010	MTR	methoxyfenozide	254	0.071
48	2010	MTR	indoxacarb	221	0.068
49	2010	MTR	dichloorvos	394	0.063
50	2010	MTR	fluazifop-butyl	32	0.063

Tabel B1.2 Top-50 van probleembestrijdingsmiddelen in Nederland. Ranglijst op basis van overschrijding van het MTR in 2010 op Krw-meetpunten.

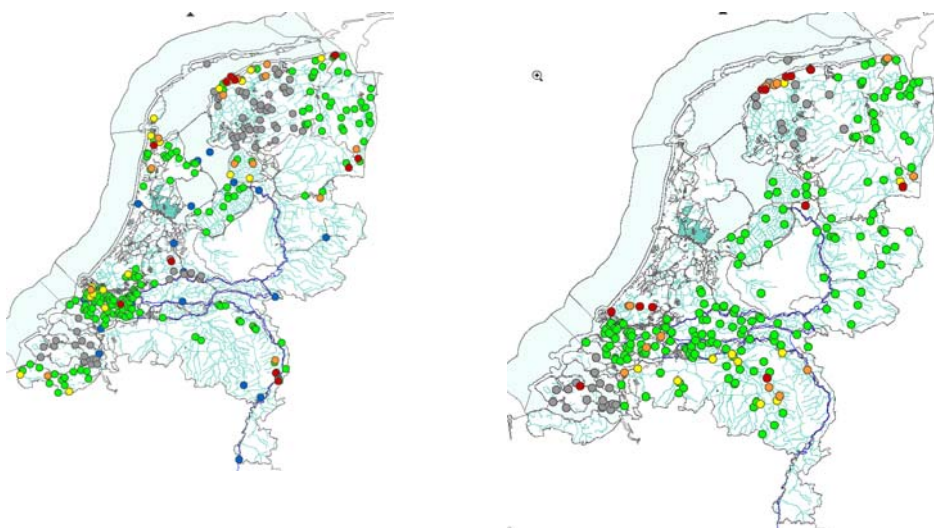
POS	JAAR	NORM	STOF_NAAM_SAM	NMPT	INDEX
1	2010	MTR	permethrin, trans-	11	0.909
2	2010	MTR	imidacloprid	141	0.887
3	2010	MTR	terbutylazin, desethyl-	13	0.692
4	2010	MTR	fipronil	22	0.455
5	2010	MTR	chloorpyrifos	131	0.344
6	2010	MTR	pirimifos-methyl	121	0.322
7	2010	MTR	deltamethrin	86	0.233
8	2010	MTR	metribuzine	61	0.197
9	2010	MTR	difenoconazool	26	0.192
10	2010	MTR	azoxystrobin	62	0.161
11	2010	MTR	diflubenzuron	31	0.161
12	2010	MTR	kresoxim-methyl	47	0.149
13	2010	MTR	fosalone	15	0.133
14	2010	MTR	telodrin	118	0.127
15	2010	MTR	monolinuron	128	0.117
16	2010	MTR	captan	36	0.111
17	2010	MTR	chloorfenvinfos	149	0.101
18	2010	MTR	metolachloor	114	0.096
19	2010	MTR	pyrazofos	77	0.091
20	2010	MTR	indoxacarb	62	0.081
21	2010	MTR	bromofos-methyl	27	0.074
22	2010	MTR	spinosad	69	0.072
23	2010	MTR	fenoxycarb	71	0.070
24	2010	MTR	carbendazim	147	0.068
25	2010	MTR	DDT, 44	155	0.065
26	2010	MTR	acetamiprid	79	0.063
27	2010	MTR	aldrin	159	0.063
28	2010	MTR	hexachloorbutadien	156	0.058
29	2010	MTR	azinfos-methyl	109	0.046
30	2010	MTR	chloroxuron	66	0.045
31	2010	MTR	diethyltoluamide (DEET)	77	0.039
32	2010	MTR	mevinfos	131	0.038
33	2010	MTR	dichloorvos	132	0.038
34	2010	MTR	linuron	171	0.035
35	2010	MTR	terbutylazin	89	0.034
36	2010	MTR	DDT, 24	153	0.033
37	2010	MTR	pirimicarb	171	0.029
38	2010	MTR	pymetrozine	72	0.028
39	2010	MTR	aldicarbulfon	73	0.027
40	2010	MTR	DDD, 44	153	0.026
41	2010	MTR	thiofanaat-methyl	77	0.026

POS	JAAR	NORM	STOF_NAAM_SAM	NMPT	INDEX
42	2010	MTR	propoxur	133	0.023
43	2010	MTR	malathion	135	0.015
44	2010	MTR	heptachloor	148	0.014
45	2010	MTR	endrin	159	0.013
46	2010	MTR	methomyl	89	0.011
47	2010	MTR	thiacloprid	94	0.011
48	2010	MTR	hexachloorbenzeen	156	0.006
49	2010	MTR	simazine	167	0.006
50	2010	MTR	diuron	172	0.006

## Bijlage 2. Nadere analyse probleemstoffen

### Azoxystrobine

Azoxystrobine is een fungicide dat wordt toegepast in de teelt van aardappels, graan en verschillende groentegewassen. Figuur B2.1 toont de normoverschrijdingen van azoxystrobine in 2010 en 2011. In 2011 is er op andere locaties gemeten. Zoals in de figuur is te zien, wordt de stof zowel in het grensgebied met Duitsland als met België aangetroffen. In de Bestrijdingsmiddelenatlas is een indicatief MTR van 0,056 µg/L vermeld, deze is in 2002 afgeleid op basis van acute toxiciteitsstudies. In het Europese toelatingsdossier zitten ook relevante lange-termijnstudies, op basis waarvan mogelijk een hogere norm zou kunnen worden afgeleid, dit zou ongeveer een factor 15 kunnen schelen. De vraag blijft of het aantal locaties met normoverschrijdingen daarmee zodanig afneemt dat de stof niet meer als probleemstof geldt.

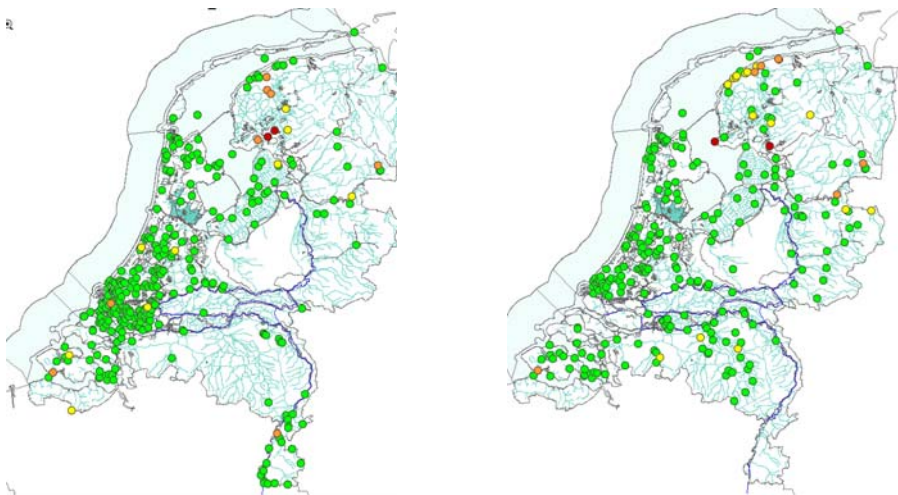


*Figuur B2.1 Normoverschrijding van azoxystrobine ten opzichte van het MTR in 2010 (links) en 2011 (rechts). Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Oranje stippen: locaties waar de norm 2-5 maal wordt overschreden. Gele stippen: locaties waar de norm tot 2 maal wordt overschreden. Groene stippen: locaties waar aan de norm wordt voldaan. Grijs stippen: niet toetsbaar (analyse en/of aantal metingen niet voldoende).*

### DEET

DEET (N,N-diethyl-meta-tolueenamide) is een insectenwerend middel. Figuur B2.2 toont de normoverschrijdingen in 2010 en 2011. De Snoo en Vijver (2012) noemen DEET als één van de stoffen die met name in het grensgebied met België een probleem zijn, maar de kaartjes laten ook normoverschrijdingen aan de Duitse grens en in de rest van Nederland zien. DEET is toegelaten als biocide in tal van insectenwerende producten (anti-muggenspray, sticks, gel etc.). Bij deze toepassingen zouden verhoogde concentraties te verwachten zijn in de buurt van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI), omdat emissies vooral via douchen en wassen optreden. DEET wordt inderdaad in relatief hoge concentraties in influenten van RWZI's gevonden (gegevens Watson database). Bakker (2010) schrijft verhoogde concentraties van DEET in Rijn en Maas ook

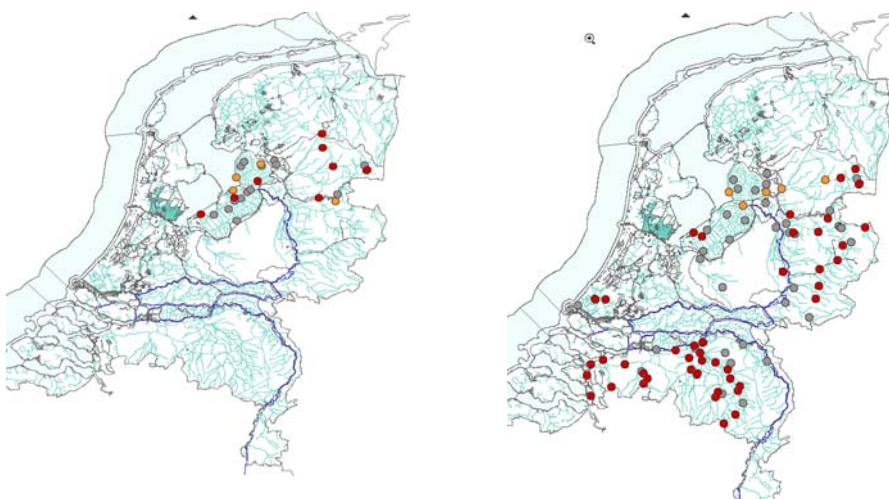
toe aan de toepassing in dit soort producten. De kaartjes hieronder laten echter ook normoverschrijdingen zien op plaatsen waar invloed van RWZI's niet is te verwachten. In de Bestrijdingsmiddelenatlas is getoetst aan een indicatief MTR van 0,11 µg/L. Er zijn weinig gegevens voor DEET, op basis van het Europese biocidendossier is in Zwitserland een voorlopige JG-MKN van 41 µg/L en een MAC-MKN van 410 µg/L voorgesteld (Oekotoxzentrum, 2013).



*Figuur B2.2 Normoverschrijding van DEET ten opzichte van het MTR in 2010 (links) en 2011 (rechts). Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Oranje stippen: locaties waar de norm 2-5 maal wordt overschreden. Gele stippen: locaties waar de norm tot 2 maal wordt overschreden. Groene stippen: locaties waar aan de norm wordt voldaan.*

### **Desethylterbuthylazine**

Desethylterbuthylazine is een metaboliet van het herbicide terbuthylazine dat voornamelijk wordt toegepast in de maïsteelt. Figuur B2.3 toont de normoverschrijdingen van desethylterbuthylazine in 2010 en 2011. In 2011 is er op meer locaties gemeten en de metingen bevestigen het beeld uit 2010. Zoals in de figuur is te zien, wordt de stof zowel in het grensgebied met Duitsland als met België aangetroffen. Dit betekent niet dat er elders geen problemen zijn. Desethylterbuthylazine is een afbraakproduct van terbuthylazine. Deze stof wordt overal in Nederland gebruikt (zie Figuur B2.4). De moederstof voldoet op de meeste locaties aan de norm, maar zoals uit beide figuren valt op te maken is de metaboliet een probleem op plaatsen waar de moederstof niet voldoet.



*Figuur B2.3 Normoverschrijding van desethylterbuthylazine ten opzichte van het MTR in 2010 (links) en 2011 (rechts). Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Oranje stippen: locaties waar de norm 2-5 maal wordt overschreden. Grijs stippen: niet toetsbaar (analyse en/of aantal metingen niet voldoende).*



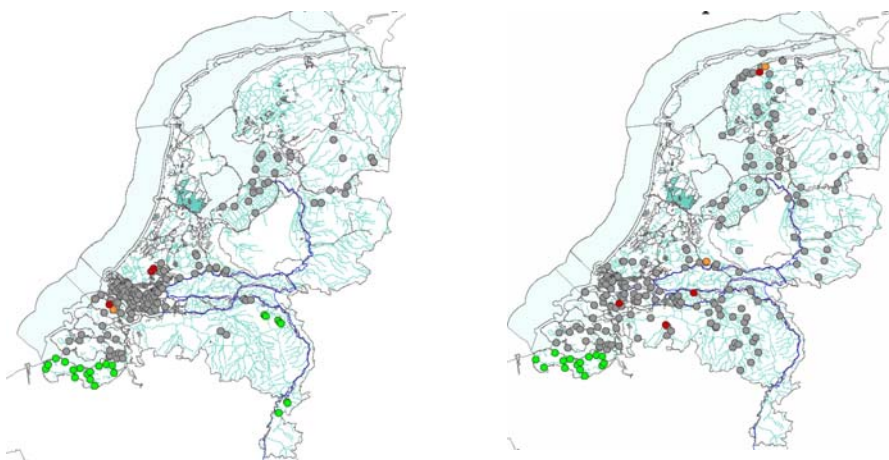
*Figuur B2.4 Normoverschrijding van de moederstof terbuthylazine ten opzichte van het MTR in 2011. Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Oranje stippen: locaties waar de norm 2-5 maal wordt overschreden. Gele stippen: locaties waar de norm tot 2 maal wordt overschreden. Groene stippen: locaties waar aan de norm wordt voldaan.*

Uit de kaartjes blijkt dat de input van over de grenzen niet kan worden uitgesloten: er zijn meetpunten met normoverschrijding in grensoverschrijdende wateren.

De norm voor desethylterbuthylazine is een indicatief MTR van  $0,0024 \mu\text{g/L}$ , terwijl het MTR voor de actieve moederstof  $0,19 \mu\text{g/L}$  is. Er is voor terbuthylazine inmiddels ook een herziene JG-MKN beschikbaar van  $0,22 \mu\text{g/L}$ , de MAC-MKN is  $1,3 \mu\text{g/L}$ . Het is op het eerste gezicht vreemd dat de norm voor de metaboliet 100 maal lager is dan die voor de moederstof, want metabolieten van bestrijdingsmiddelen zijn in de regel minder giftig dan de moederstof. In dit geval is dat paradoxaal genoeg nu net de reden van de lage norm: omdat de metaboliet minder giftig is dan de moederstof, bevat het toelatingsdossier alleen acute studies. In de normafleiding wordt er daarom een hogere veiligheidsfactor toegepast en komt de norm lager uit. Het is nog niet duidelijk of de nieuwe Europese toelatingsprocedure meer lange-termijn gegevens voor metabolieten oplevert. Als de beschikbare acute gegevens voor de metaboliet duiden op een verminderde giftigheid ten opzichte van de moederstof, zou hiermee in een gedegen normafleiding rekening kunnen worden gehouden.

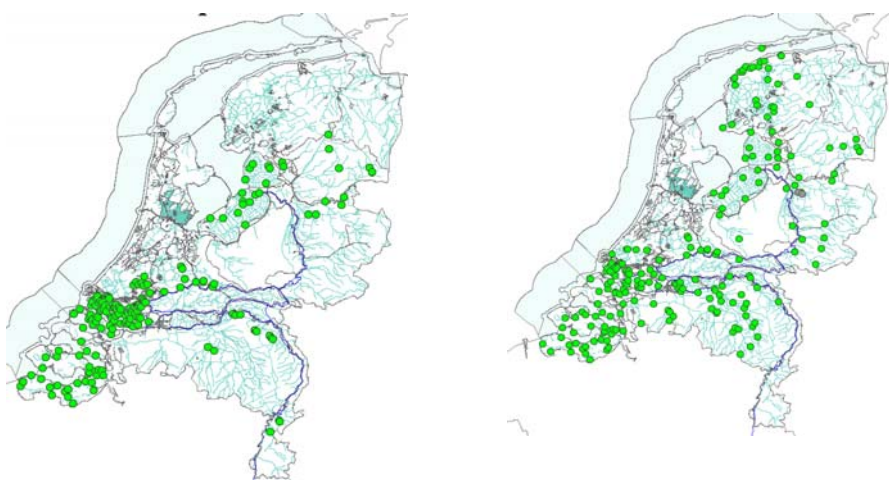
## Difenoconazool

Difenoconazool is een fungicide dat wordt gebruikt in de teelt van appels en peren. Figuur B2.5 toont de normoverschrijdingen in 2010 en 2011 op basis van het MTR. Op het grootste deel van de meetlocaties is difenoconazool niet toetsbaar. In de Bestrijdingsmiddelenatlas is een indicatief MTR van 0,0112 µg/L vermeld, deze is afgeleid op basis van acute toxiciteitsstudies. Er zijn echter ook een JG-MKN en MAC-MKN beschikbaar van respectievelijk 0,76 en 7,8 µg/L. Op basis van die herziene normen is difenoconazool geen probleemstof en slechts op een enkele locatie niet toetsbaar (Figuur B2.6).



*Figuur B2.5 Normoverschrijding van difenoconazool ten opzichte van het MTR in 2010 (links) en 2011 (rechts).*

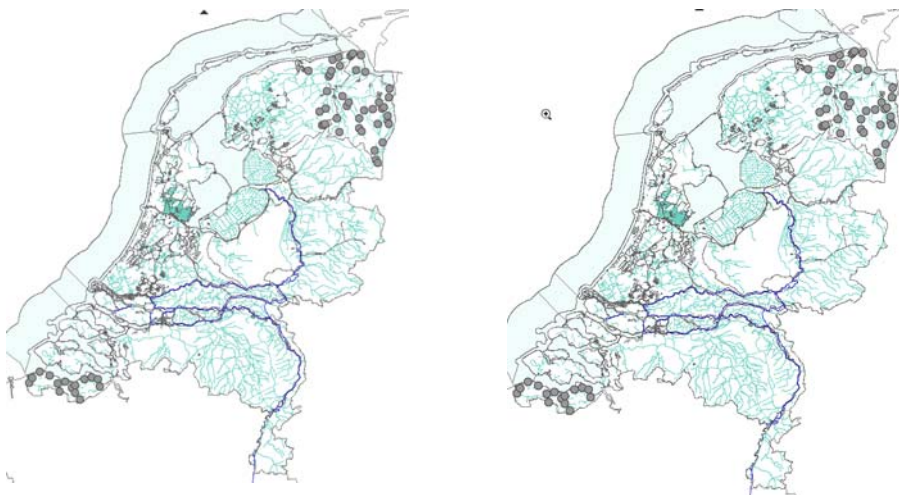
*Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Oranje stippen: locaties waar de norm 2-5 maal wordt overschreden. Groene stippen: locaties waar aan de norm wordt voldaan. Grijs stippen: niet toetsbaar (analyse en/of aantal metingen niet voldoende).*



*Figuur B2.6 Normoverschrijding van difenoconazool ten opzichte van de JG-MKN in 2010 (links) en 2011 (rechts). Groene stippen: locaties waar aan de norm wordt voldaan. Grijs stippen: niet toetsbaar (analyse en/of aantal metingen niet voldoende).*

## Etoxazool

Etoxazool is een insecticide dat in Nederland wordt toegepast in de teelt van bomen (pot- en containerteelt), glastuinbouw en in bedekte veredeling- en zaadteelt. In België is het middel ook toegelaten in de fruitteelt (appels en peren). Figuur B2.7 toont de normoverschrijdingen in 2010 en 2011. Beide plaatjes zijn identiek: op geen enkel meetpunt kon het indicatieve MTR van  $0,0004 \mu\text{g/L}$  worden getoetst. Waterschap Brabantse Delta heeft tijdens screeningsmonitoring op een aantal locaties concentraties gemeten die meer dan 1000 keer boven het indicatieve MTR uitkwamen (pers. mededeling Casper Lambregts). Het indicatieve MTR is gebaseerd op een chronische studie met watervlooien. Er is een extra veiligheidsfactor gebruikt om de risico's van doorvergiftiging af te dekken. Volgens de gedegen methodiek zou een lagere veiligheidsfactor mogen worden gebruikt, maar een gedegen norm zal naar verwachting niet hoger worden dan  $0,02 \mu\text{g/L}$ . Waarschijnlijk levert dit nog steeds normoverschrijdingen op.



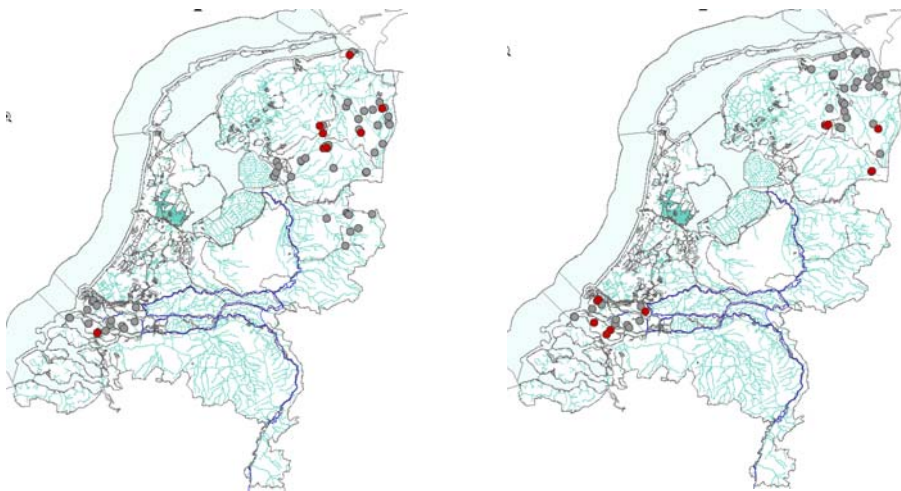
*Figuur B2.7 Normoverschrijding van etoxazool ten opzichte van het indicatieve MTR in 2010 (links) en 2011 (rechts). Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Grijs stippen: niet toetsbaar (analyse en/of aantal metingen niet voldoende).*

## ETU

ETU is de afkorting van ethyleen thioureum, een metaboliet van de fungiciden maneb en mancozeb. Deze stoffen worden toegepast op onder andere aardappels, uien en graan en in de teelt van bloemisterijgewassen onder glas. Figuur B2.8 toont de normoverschrijdingen in 2010 en 2011. In 2011 is er op meer locaties gemeten en de metingen bevestigen het beeld uit 2010. Er zijn echter ook veel locaties die niet toetsbaar zijn. Zoals in de figuur is te zien, wordt de stof op een aantal locaties in het grensgebied met Duitsland aangetroffen. Er zijn geen metingen uit het grensgebied met België. ETU is een metaboliet van maneb en mancozeb. Voor deze stoffen zijn in de Bestrijdingsmiddelenatlas geen recente meetgegevens beschikbaar. De norm voor ETU ( $0,005 \mu\text{g/L}$ ) is destijds gelijkgesteld aan die van moederstof maneb, omdat in de monitoring geen onderscheid werd gemaakt tussen moederstof en metaboliet. De norm voor maneb in het originele RIVM-rapport is echter  $0,012 \mu\text{g/L}$  en de norm voor ETU was  $260 \mu\text{g/L}$ . Voor mancozeb is een indicatief MTR van  $0,022 \mu\text{g/L}$  beschikbaar. Inmiddels heeft het Ctgb voor mancozeb een



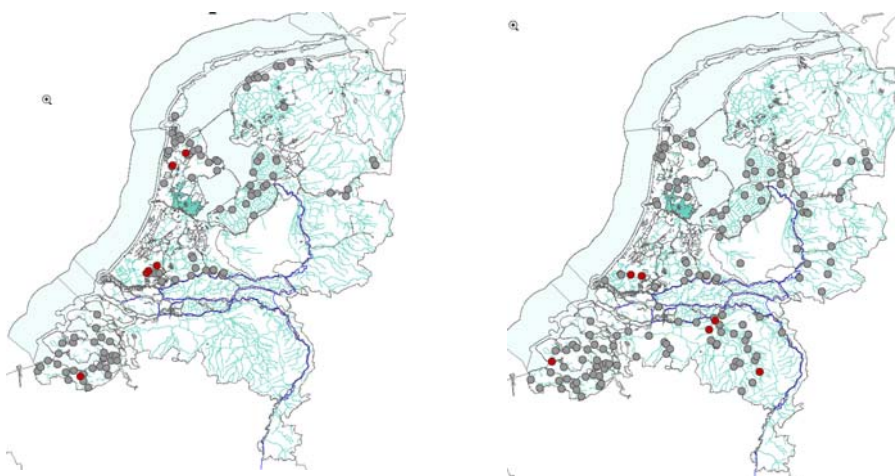
JG-MKN vastgesteld van 0,34 µg/L en voor maneb van 0,21 µg/L. Het ligt in de verwachting dat een gedegen normafleiding voor ETU tot een hogere waarde zou leiden dan het huidige MTR.



*Figuur B2.8 Normoverschrijding van ETU ten opzichte van het MTR in 2010 (links) en 2011 (rechts). Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Grijs stippen: niet toetsbaar (analyse en/of aantal metingen niet voldoende).*

### **Fipronil**

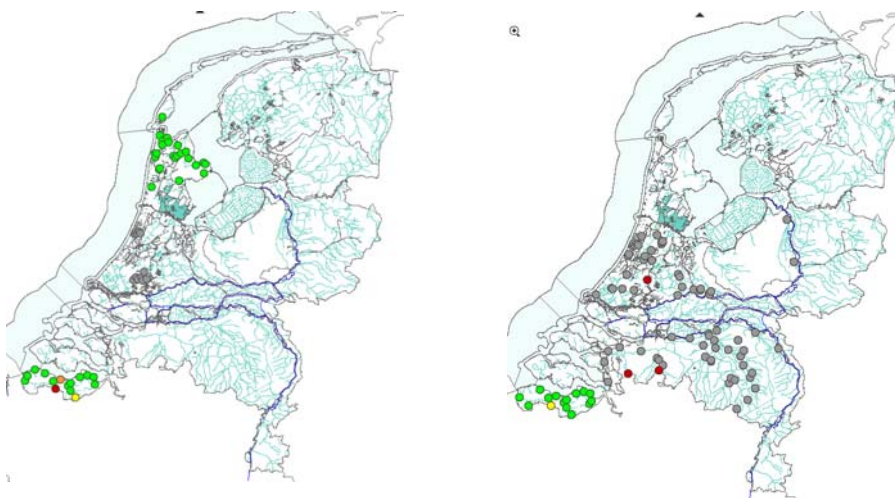
Fipronil is een insecticide dat in de vorm van behandeld zaad wordt toegepast in kool, uien en prei. Het is ook toegelaten als biocide ter bestrijding van kakkerlakken. Figuur B2.9 toont de normoverschrijdingen in 2010 en 2011. Zoals in de figuur is te zien, is het merendeel van de locaties niet toetsbaar. In de Bestrijdingsmiddelenatlas is een indicatief MTR van 0,00007 µg/L (0,07 ng/L) vermeld, deze is afgeleid op basis van acute toxiciteitsstudies. In het Europese toelatingsdossier zitten ook relevante lange-termijnstudies, op basis waarvan mogelijk een hogere norm zou kunnen worden afgeleid, al zal dit hooguit een factor 10 verschil maken. De vraag blijft dan ook of het aantal niet-toetsbare locaties afneemt. Een aantal van deze locaties bevindt zich in het grensgebied en een bijdrage uit het buitenland is niet uit te sluiten. In het binnenland bevinden zich echter ook locaties met grote normoverschrijdingen.



*Figuur B2.9 Normoverschrijding van fipronil ten opzichte van het MTR in 2010 (links) en 2011 (rechts). Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Grijs stippen: niet toetsbaar (analyse en/of aantal metingen niet voldoende).*

### **Flufenacet**

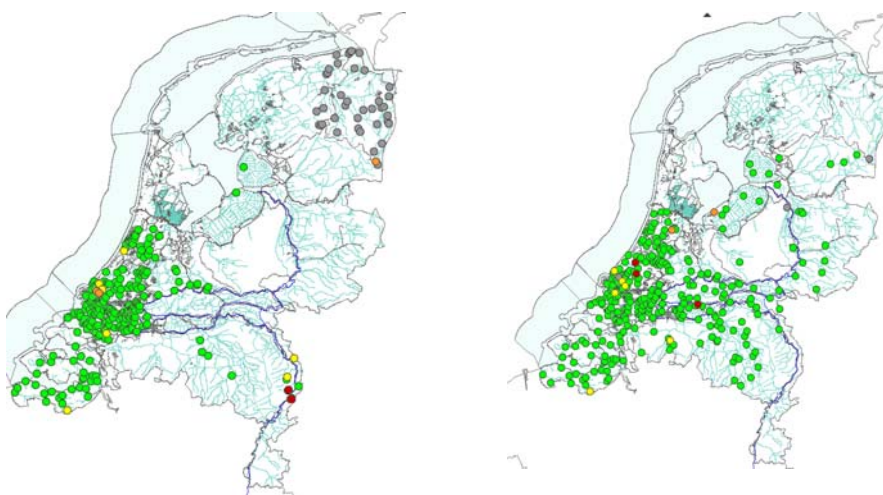
Flufenacet wordt toegepast als herbicide in de graanteelt. Figuur B2.10 toont de normoverschrijdingen in 2010 en 2011. De gegevens uit 2010 suggereren een verband met gebruik in België, zoals ook is opgemerkt in De Snoo en Vijver (2012). Flufenacet is in België inderdaad een probleemstof (VMM, 2013). In 2011 zijn er ook normoverschrijding in het grensgebied, maar vindt ook landinwaarts normoverschrijding plaats. In de Bestrijdingsmiddelenatlas is getoets aan een indicatief MTR van 0,01 µg/L. Inmiddels heeft het Ctgb een JG-MKN en MAC-MKN van respectievelijk 0,137 en 0,61 µg/L vastgesteld. De VMM hanteert een JG-MKN van 0,167 en een MAC-MKN van 0,315 µg/L. De JG-MKN is ruim 13 maal hoger dan het indicatieve MTR en dit verandert waarschijnlijk de positie van deze stof op de ranglijst.



*Figuur B2.10 Normoverschrijding van flufenacet ten opzichte van het MTR in 2010 (links) en 2011 (rechts). Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Oranje stippen: locaties waar de norm 2-5 maal wordt overschreden. Gele stippen: locaties waar de norm tot 2 maal wordt overschreden. Groene stippen: locaties waar aan de norm wordt voldaan. Grijs stippen: niet toetsbaar (analyse en/of aantal metingen niet voldoende).*

## Methiocarb

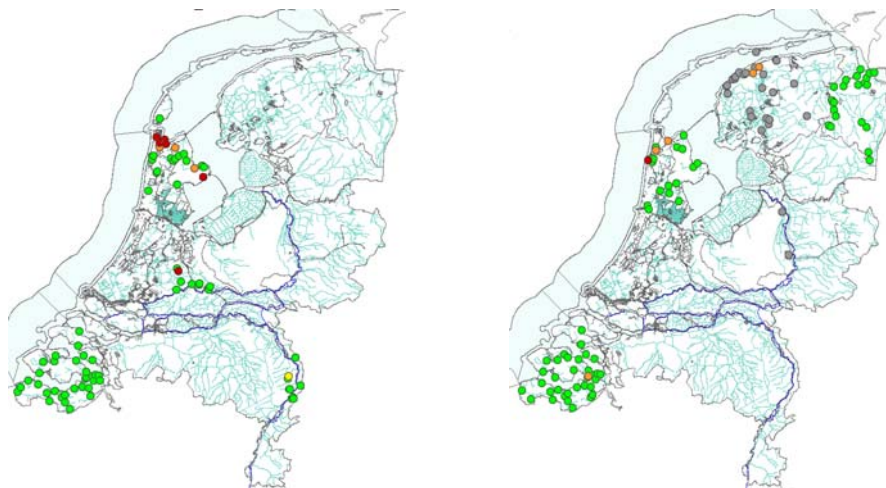
Methiocarb is een insecticide dat wordt toegepast als insecticide en slakkenbestrijdingsmiddel in de glasteelt. Het wordt ook toegepast als zaadbehandelingsmiddel in de maïsteelt. Figuur B2.11 toont de normoverschrijdingen in 2010 en 2011 op basis van het MTR. In 2010 waren veel locaties in het noorden van het land niet toetsbaar, deze locaties zijn in 2011 niet meer meegenomen in het meetprogramma, net als een aantal locaties in Limburg. Er zijn enkele locaties met normoverschrijding in de grensgebieden. De Snoo en Vijver (2012) noemen methiocarb als één van de stoffen die in het grensgebied met Duitsland een probleem zijn, maar dit komt in de kaart van 2011 niet echt terug. In de Bestrijdingsmiddelenatlas is een indicatief MTR van 0,016 µg/L vermeld. Inmiddels heeft het Ctgb een JG-MKN en MAC-MKN van respectievelijk 0,002 en 0,16 µg/L vastgesteld. De herziene JG-MKN is een factor 10 lager dan het oude indicatieve MTR. Afhankelijk van het concentratieverloop over het jaar zou methiocarb daarmee hoger in de lijst van probleemstoffen kunnen eindigen.



*Figuur B2.11 Normoverschrijding van methiocarb ten opzichte van het MTR in 2010 (links) en 2011 (rechts). Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Oranje stippen: locaties waar de norm 2-5 maal wordt overschreden. Gele stippen: locaties waar de norm tot 2 maal wordt overschreden. Groene stippen: locaties waar aan de norm wordt voldaan. Grijs stippen: niet toetsbaar (analyse en/of aantal metingen niet voldoende).*

## Pyraclostrobin

Pyraclostrobin is een fungicide dat in de wordt toegepast in de teelt van appels en peren. Figuur B2.12 toont de normoverschrijdingen in 2010 en 2011. In 2011 is er op meer locaties gemeten en de metingen bevestigen het beeld uit 2010. Zoals in de figuur is te zien, lijken de normoverschrijdingen geen verband te hebben met grensoverschrijdende belasting. In de Bestrijdingsmiddelenatlas is een indicatief MTR van 0,023 µg/L vermeld. In 2012 heeft het RIVM geconcludeerd dat een gedegen normaflleiding niet mogelijk is, omdat essentiële gegevens ontbreken. Het RIVM heeft het Ctgb geadviseerd om een waarde van 0,023 µg/L als voorlopige norm te hanteren. Dit is in overeenstemming met de waarde in de Bestrijdingsmiddelenatlas. Voor deze stof heeft het opnieuw afleiden van een gedegen norm dus alleen zin als er nieuwe studies beschikbaar komen.



*Figuur B2.12 Normoverschrijding van pyraclostrobine ten opzichte van het MTR in 2010 (links) en 2011 (rechts). Rode stippen: locaties waar de norm meer dan 5 maal wordt overschreden. Oranje stippen: locaties waar de norm 2-5 maal wordt overschreden. Groene stippen: locaties waar aan de norm wordt voldaan. Grijs stippen: niet toetsbaar (analyse en/of aantal metingen niet voldoende).*

### Bijlage 3. Normen en risicogrenzen voor bestrijdingsmiddelen in Nederland en buitenland

#### Toelichting

Normen / risicogrenzen: alle waarden zijn weergegeven in µg/L; vet = opgenomen in nationale wet of regelgeving; rood = indicatieve of voorlopige waarde; cursief = signaleringswaarde, niet afgeleid op basis van ecotoxicologische criteria.

Stof	NL	SE	BE	FR	CH	DE	ES	DK	EI	RO	IT	FI	SK	UK
	<b>vet = in wet- of regelgeving</b> rood = indicatieve of voorlopige waarde <i>cursief = signaleringswaarde</i>													
2,4,5-T	<b>9</b>		<b>2</b>	5		<b>0.1</b>					0.5			
2,4-D	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>0.1</b>	0.2	<b>0.1</b>				0.1	0.5			0.3
2,6-dichlorobenzamide	<b>1000</b>	<b>400</b>	750					<b>78</b>						
abamectine	<b>0.001</b>	0.001												
acetamiprid		<b>0.1</b>												
aclonifen	<b>0.125</b>	<b>0.2</b>												
alpha-cypermethrin	0.00009	0.001												
amidosulfuron	<b>32</b>	0.2												
azinphos-ethyl	<b>0.0011</b>		0.01			<b>0.01</b>				0.1	0.01			
azinphos-methyl	<b>0.0065</b>	0.002	<b>0.002</b>			<b>0.01</b>				0.1				
azoxystrobin	<b>0.056</b>	0.9		0.95		<i>0.1</i>								
benazolin	<b>325</b>	<b>30</b>												
bentazone	73	<b>30</b>	<b>50</b>	70		<b>0.1</b>		<b>45</b>			0.5			500
beta-cyfluthrin	<b>0.0002</b>	0.0001												
bifenazaat		2												
bifenox	<b>0.042</b>	<b>0.02</b>												
bitertanol	<b>0.31</b>	0.3												
boscalid	<b>0.55</b>	10			11.6	<i>0.1</i>								
bromoxynil	0.25			0.25		<b>0.5</b>								
captan	<b>0.34</b>													
carbendazim	<b>0.6</b>	0.1	0.6	0.15	0.34									
carbofuran	0.91	0.3		0.02										
carfentrazone acid	<b>1.1</b>	0.8												
carfentrazone-ethyl	<b>1.1</b>	0.06				<i>0.1</i>								
chlordane	<b>0.002</b>		<b>0.002</b>	0.00005		<b>0.003</b>				0.003				
chlorigazon	<b>27</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	10		<b>0.1</b>				0.1				
chlorotoluron	<b>0.4</b>		0.4	<b>5</b>	0.6	<b>0.4</b>								
chlorpropham	<b>4</b>			2		<i>0.1</i>								

Stof	NL	SE	BE	FR	CH	DE	ES	DK	EI	RO	IT	FI	SK	UK
	<b>vet = in wet- of regelgeving</b> rood = indicatieve of voorlopige waarde <i>cursief = signaleringswaarde</i>													
clethodim		10												
clomazone	0.56	5		2										
cumafos	<b>0.0034</b>		<b>0.001</b>	0.0034		<b>0.07</b>		<b>0.0007</b>		0.07				
cyanazine	0.19	1												
cyazofamid	0.13	1												
cycloxydim	2.6	80												
cyfluthrin	0.0002	0.0006												
cypermethrin	0.00009	0.0002			0.00008	0.000082								0.0001
cyprodinil	0.16	0.2	0.18	0.026										
DEET	0.11				41									
de-isopropylatrazine	171	0.1												
deltamethrin	<b>0.0000031</b>	0.0002		0.0001										
desethylatrazine	74	0.6	2											
desethylterbuthylazine	0.0024	0.02				0.1								
diazinon	<b>0.037</b>		0.017		0.015	<b>0.01</b>			<b>0.01</b>					0.01
dichlobenil	20		0.63											
dichloorvos	<b>0.0006</b>		0.00003			<b>0.0006</b>					0.01			0.001
dichlorprop	<b>1</b>	10	<b>20</b>	1.6		<b>0.1</b>		<b>34</b>		0.1				
diflubenzuron	0.004	0.004				0.1								
diflufenican	9	<b>0.005</b>	0.0125	0.01		<b>0.009</b>								
dimethanamid-P	<b>0.13</b>			0.2		0.1								
dimethoate	<b>0.07</b>	0.7	<b>0.02</b>		0.07	<b>0.1</b>			<b>0.8</b>	0.1	0.5	0.7		0.48
dimethomorph	10	2		5.6		22								
dodine	<b>0.44</b>													
epoxiconazole	0.19	0.04		0.18		<b>0.2</b>								
esfenvalerate	<b>0.0001</b>	0.0001												
ethofumesate	6.4	30	32	30	22	24								6.4
ETU	0.005	40										200		
fenamiphos	<b>0.012</b>													
fenarimol	1.1	9												
fenhexamid	2	10												
fenitrothion	<b>0.009</b>	0.009	<b>0.0009</b>	0.0087		<b>0.009</b>				0.02	0.01			0.01
fenoxaprop-P	0.72	2												
fenoxycarb	<b>0.0003</b>													
fenpropimorph	0.22	0.2		0.0002		<b>0.016</b>								
fenpyroximate	0.011													
fenthion	<b>0.003</b>		<b>0.0002</b>			<b>0.004</b>								
flamprop		20												

Stof	NL	SE	BE	FR	CH	DE	ES	DK	EI	RO	IT	FI	SK	UK
	<b>vet = in wet- of regelgeving rood = indicatieve of voorlopige waarde cursief = signaleringswaarde</b>													
florasulam	0.0089	0.01												
fluazinam	0.55	0.4						0.29						
fludioxonil	0.98	0.5		0.5		0.1								
flufenacet	0.137		0.167											
flupyrsulfuronmetyl	0.0025	0.05												
fluroxypyr (acid)	1100	100		20										
flurtamone	0.011	0.1												
flusilazol	0.066	0.5		0.3										
glyfosaat	77	100	6.4	28	108	0.1			60				15	
heptachloor + heptachloorepoxide	0.0005		0.009			0.1				0.0002	0.005			
heptenophos	0.002													
hexazinon	0.56	0.06				0.07								
hexythiazox	0.025	0.1												
imazalil	0.87	5												
imidacloprid	0.067	0.06		0.2	0.013									
iodosulfuron-methyl-Na	24	0.08												
ioxynil	0.044	1												
iprodion	0.5	0.2		0.35										
isoxaben	0.11	0.7												
kresoxim-methyl	0.63	0.1												
lambda-cyhalothrin	0.00002	0.006		0.00019										
linuron	0.25	0.07	0.3	1	0.26	0.1			0.7	0.1	0.5			0.5
malathion	0.013		0.0008			0.02				0.0002	0.01			0.01
mancozeb	0.34								2					
MCPA	1.4	1	0.7	1.5	1.34	0.1				0.1	0.5	1.6	1.6	
mecoprop (MCCP)	18		10			0.1		18						5.5
mecoprop-P	18	20			3.6			18		0.1	0.5			
mepanipyrim	1.45	3												
mesosulfuron-methyl		0.006												
metalaxyl	46			20		0.1								
metalaxyl-M	9.7	60		10										
metamitron	10	10		4	4							32		
metazachlor	0.08	0.2	0.071	0.019		0.4								
methabenzthiazuron	1.8	1		0.033		2								
methiocarb	0.002	0.016	0.01											
metolachloor	0.4	0.08	0.2			0.2	1							
metoxuron	19		0.25											
metribuzin	0.12	0.08	0.079			0.2								

Stof	NL	SE	BE	FR	CH	DE	ES	DK	EI	RO	IT	FI	SK	UK
	<b>vet = in wet- of regelgeving</b> rood = indicatieve of voorlopige waarde <i>cursief = signaleringswaarde</i>													
metsulfuron-methyl	<b>0.01</b>	<b>0.02</b>												
mevinfos	<b>0.00017</b>		<b>0.002</b>			<b>0.0002</b>				0.0002	0.5			
monolinuron	<b>0.15</b>		<b>0.3</b>	1		<b>0.1</b>				0.1				
nicosulfuron	<b>1100</b>			0.035										
oxadiazon			0.088	<b>0.75</b>										
parathion-ethyl	<b>0.005</b>		<b>0.0002</b>			<b>0.005</b>				0.0002	0.01			
penconazole	1.7	0.7				<b>3</b>								
pendimethalin	<b>0.3</b>	0.1		0.07									0.3	
permetrin	0.0003	<b>0.0001</b>												
phenmedipham	<b>0.5</b>	2												
picoxystrobin	<b>0.025</b>	<b>0.01</b>				<i>0.1</i>								
pirimicarb	<b>0.09</b>	<b>0.09</b>	0.09		0.09	<b>0.09</b>								
pirimiphos-methyl	<b>0.0005</b>													
prochloraz	<b>1.3</b>	<b>0.06</b>										1		
procymidon	<b>370</b>	<b>5</b>												
prometryn	<b>0.2</b>					<b>0.5</b>								
propachloor	1.3		0.05											
propamocarb	<b>190</b>	90			1030									
propiconazole	<b>10</b>	7				<b>1</b>								
propoxur	<b>0.01</b>													
propoxycarbazonen-Na	<b>53</b>	<b>0.6</b>												
propyzamide	<b>11</b>	10												
prosulfocarb	0.55	0.9												
prothioconazole	3.7	10												
prothioconazole-desthio		<b>0.3</b>												
pyraclostrobin	<b>0.023</b>	<b>0.01</b>				<i>0.1</i>								
pyrethrins	<b>0.25</b>	<b>0.009</b>												
pyridaben	<b>0.0017</b>													
pyrimethanil	7	30		2		<b>7</b>								
pyriproxyfen	<b>0.00003</b>													
quinmerac	<b>100</b>	100				<i>0.1</i>								
rimsulfuron	<b>63</b>	0.01		0.009										
silthiofam		<b>9</b>												
spiroxamine	<b>0.002</b>	0.03												
sulfosulfuron	<b>0.22</b>	<b>0.05</b>												
tau-fluvalinate		0.0002												
tebuconazole	0.63			1	1.2	<b>1</b>								
teflubenzuron	<b>0.0012</b>													



Stof	NL	SE	BE	FR	CH	DE	ES	DK	EI	RO	IT	FI	SK	UK
	<b>vet = in wet- of regelgeving rood = indicatieve of voorlopige waarde cursief = signaleringswaarde</b>													
tepraloxymid	78.6	70												
terbutylazine	0.2	0.02	0.2	0.06	0.22	0.5	1				0.5			
terbutryn	0.05	0.002			0.34									
thiacloprid	0.01	0.03												
thiamethoxam	0.14	0.2												
thifensulfuron-methyl	0.0013	0.05												
tolclofos-methyl	1.2	1												
tolyfluanid	21.4	0.2												
tribenuron-methyl		0.1										0.1		
trifloxystrobin	0.27	0.03												
triflusulfuron-methyl	0.13	0.03												
triticonazole		1												
vinclozolin	1.6	3				0.1								

#### Bronnen

Nederland	Risico's van stoffen ( <a href="http://www.rivm.nl/rvs/">http://www.rivm.nl/rvs/</a> ) Bestrijdingsmiddelenatlas ( <a href="http://81.93.58.66/bma_nieuw/">http://81.93.58.66/bma_nieuw/</a> )
België	Besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van het besluit van de Vlaamse Regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning en van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne, voor wat betreft de milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewateren, waterbodems en grondwater. Belgisch staatsblad 9 juli 2010. <a href="http://www.ejustice.just.fgov.be/mopdf/2010/07/09_1.pdf">http://www.ejustice.just.fgov.be/mopdf/2010/07/09_1.pdf</a> VMM. 2013. <a href="http://www.vmm.be/water/kwaliteit-oppervlaktewater/toestand-oppervlaktewater/fysisch-chemische-toestand/micropolluenten/pesticiden-in-oppervlaktewater">http://www.vmm.be/water/kwaliteit-oppervlaktewater/toestand-oppervlaktewater/fysisch-chemische-toestand/micropolluenten/pesticiden-in-oppervlaktewater</a>
Zweden	KEMI. 2008. Revision av riktvärden för växtskyddsmedel 2007. <a href="http://www.kemi.se/Documents/Bekämpningsmedel/Vaxtskyddsmedel/Revision_av_riktvarden_for_vaxtskyddsmedel_2007.pdf">http://www.kemi.se/Documents/Bekämpningsmedel/Vaxtskyddsmedel/Revision_av_riktvarden_for_vaxtskyddsmedel_2007.pdf</a> KEMI. 2008. Sammanställning av protokoll om riktvärden för växtskyddsmedel i ytvatten. <a href="http://www.kemi.se/Documents/Bekämpningsmedel/Vaxtskyddsmedel/Protokoll_riktvarden_vaxtskyddsmedel.pdf">http://www.kemi.se/Documents/Bekämpningsmedel/Vaxtskyddsmedel/Protokoll_riktvarden_vaxtskyddsmedel.pdf</a> NATURVÅRDSVERKET. 2008. Förslag till gränsvärden för särskilda förorenande ämnen. Stöd till Vattenmyndigheterna vid statusklassificering och fastställande av miljökvalitetsnormer. Rapport 5799, April 2008. Nanos T, Boye K, Kreuger J. 2012. Resultat från miljöövervakningen av bekämpningsmedel (växtskyddsmedel). Årssammanställning 2011. Uppsala, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för mark och miljö. Ekohydrologi 132. Andersson M, Kreuger J. 2011. Preliminära riktvärden för växtskyddsmedel i ytvatten, beräkning av riktvärden för 64 växtskyddsmedel som saknar svenskt riktvärde. Teknisk rapport 144. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

	Andersson M, Graaf S, Kreuger J. 2009. Beräkning av temporära riktvärden för 12 växtskyddsmedel i ytvatten. Teknisk rapport 135. Avdelningen för vattenvårdslära, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
Zwitserland	Oekotoxzentrum. 2013 Vorschläge für akute und chronische Qualitätskriterien für ausgewählte schweizrelevante Substanzen. <a href="http://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/vorschlaege">http://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/vorschlaege</a>
Frankrijk	Mouvet C, Winckel A. 2013. Monitoring French pesticides in surface water resources and drinking water supplied: who does what, how, when, why and ... with what results. 15th International Fresenius AGRO Conference on Behaviour of Pesticides in Air, Soil and Water. 24-25 Juni, Mainz, Duitsland. Arrêté du 25/01/10 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement. <a href="http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/4159#4160">http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/4159#4160</a> INÉRIS. Portail Substances Chimiques. Normes de qualité environnementale. <a href="http://www.ineris.fr/substances/fr/page/9">http://www.ineris.fr/substances/fr/page/9</a>
Duitsland	Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGewV). Verordnung der Bundesregierung. 17.03.11. <a href="http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ogewv/gesamt.pdf">http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ogewv/gesamt.pdf</a> Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. 2013. Leitfaden Monitoring Oberflächengewässer Teil D. Stoffe: Umweltqualitätsnormen und Orientierungswerte. <a href="http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/Datei:D4_Version2_2012_neu.xls">http://www.flussgebiete.nrw.de/index.php/Datei:D4_Version2_2012_neu.xls</a>
Spanje	Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas. <a href="http://www.boe.es/boe/dias/2011/01/22/pdfs/BOE-A-2011-1139.pdf">http://www.boe.es/boe/dias/2011/01/22/pdfs/BOE-A-2011-1139.pdf</a>
Denemarken	Bekendtgørelse om miljøkvalitetskrav for vandområder og krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet. Miljøministeriet 31-08-2010. <a href="https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=132956&amp;exp=1">https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=132956&amp;exp=1</a>
Roemenië	
Tsjechië	Government order no. 61 of January 29th, 2003 on the indicator values of permissible pollution of surface water and waste water, mandatory elements of the permits for discharge of waste water into surface water and into sewerage systems, and on sensitive areas. <a href="http://www.mzp.cz/ris/vis-legcz-en.nsf/8B63BA2057EF0A3DC125735C0043815B/\$file/20030061Sb.pdf">http://www.mzp.cz/ris/vis-legcz-en.nsf/8B63BA2057EF0A3DC125735C0043815B/\$file/20030061Sb.pdf</a> RBSP in Czech republic with EQS - annual average (AA). First draft to government regulation. <a href="https://circabc.europa.eu/CIRCABC%20&gt;env%20&gt;wfd%20&gt;Library%20&gt;working_groups%20&gt;priority_substances%20&gt;specific_pollutants">https://circabc.europa.eu/CIRCABC &gt; env &gt; wfd &gt; Library &gt; working_groups &gt; priority_substances &gt; specific_pollutants</a>
Italië	<a href="https://circabc.europa.eu/CIRCABC%20&gt;env%20&gt;wfd%20&gt;Library%20&gt;working_groups%20&gt;priority_substances%20&gt;specific_pollutants">https://circabc.europa.eu/CIRCABC &gt; env &gt; wfd &gt; Library &gt; working_groups &gt; priority_substances &gt; specific_pollutants</a>
Finland	Londesborough S. 2005. Proposal for Environmental Water Quality Standards in Finland. Helsinki, Finland: Finnish Environmental Institute. The Finnish Environment 749. <a href="http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=38477">http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=38477</a>
Ierland	STATUTORY INSTRUMENTS. S.I. No. 272 of 2009. EUROPEAN COMMUNITIES ENVIRONMENTAL OBJECTIVES (SURFACE WATERS) REGULATIONS 2009. <a href="http://www.environ.ie/en/Legislation/Environment/Water/FileDownload,20824,en.pdf">http://www.environ.ie/en/Legislation/Environment/Water/FileDownload,20824,en.pdf</a>
Verenigd	UK Technical Advisory Group on the Water Framework Directive. PROPOSALS FOR ENVIRONMENTAL QUALITY STANDARDS FOR ANNEX

Koninkrijk	VIII SUBSTANCES. Final (SR1-2007). January 2008 (Revised June 2008). Status: final. <a href="http://www.wfduk.org/sites/default/files/Media/Environmental%20standards/Specific%20pollutants%20proposals_Final_010608.pdf">http://www.wfduk.org/sites/default/files/Media/Environmental%20standards/Specific%20pollutants%20proposals_Final_010608.pdf</a>
------------	--

:

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)