



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

## **Bestrijdingsmiddelen in grondwater bij drinkwaterwinningen: huidige belasting en mogelijke maatregelen**

RIVM Rapport 2016-0083

F.A. Swartjes | A.M.A. van der Linden |

N.G.F.M. van der Aa



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

## **Bestrijdingsmiddelen in grondwater bij drinkwaterwinningen: huidige belasting en mogelijke maatregelen**

RIVM-Rapport 2016-0083

## Colofon

© RIVM 2016

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.

F.A. Swartjes (auteur), RIVM  
A.M.A. van der Linden (auteur), RIVM  
N.G.F.M. van der Aa (auteur), RIVM

Contact:  
monique.van.der.aa@rivm.nl  
Centrum Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, in het kader van het project Bescherming drinkwaterbronnen (M/270027/15)

Dit is een uitgave van:  
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**  
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
Nederland  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

## Publiekssamenvatting

### **Bestrijdingsmiddelen in grondwater bij drinkwaterwinningen: huidige belasting en mogelijke maatregelen**

Bestrijdingsmiddelen worden gebruikt in de landbouw en in de openbare ruimte. Restanten daarvan kunnen via de bodem wegspoelen en op termijn het grondwater bereiken waaruit drinkwater geproduceerd wordt. De afgelopen decennia zijn er in Nederland minder bestrijdingsmiddelen gebruikt. Desondanks worden bij een kwart van circa 200 drinkwaterwinningen restanten van bestrijdingsmiddelen aangetroffen in het grondwater nabij de drinkwaterwinputten. Ruim een derde van de aangetroffen bestrijdingsmiddelen is inmiddels niet meer toegelaten in Nederland. In het grondwater worden ook restanten van deze bestrijdingsmiddelen aangetroffen door gebruik in het verleden.

Dit blijkt uit onderzoek van het RIVM. Ook is geïnventariseerd welke maatregelen ervoor kunnen zorgen dat er minder bestrijdingsmiddelen terechtkomen in het grondwater waaruit drinkwater wordt geproduceerd. Van ruim 40 mogelijke maatregelen hebben experts vervolgens beoordeeld welke daadwerkelijk het gewenste effect bereiken en of ze uitvoerbaar zijn.

Een voorbeeld van een effectieve maatregel is het inzetten van biologische of duurzame landbouw in grondwaterbeschermingsgebieden, omdat daarbij minder bestrijdingsmiddelen worden gebruikt. Er zijn succesvolle voorbeeldprojecten, maar deze zijn niet in alle gebieden gemakkelijk te realiseren. Dat komt onder andere doordat de overstap naar deze vorm van landbouw een vrijwillige keuze van boeren is.

Met een verbod of vervanging van bestrijdingsmiddelen die in te hoge concentraties uitspoelen naar het grondwater in grondwaterbeschermingsgebieden, kunnen specifieke risico's rondom drinkwaterwinningen worden weggenomen. Dit is een effectieve maatregel die al in gang is gezet. Deze maatregel wordt nog effectiever wanneer monitoringsgegevens van bestrijdingsmiddelen in grondwater beter worden ontsloten en worden gebruikt bij de toelatingsprocedure van de middelen. Het opstellen van de Atlas van bestrijdingsmiddelen in grondwater is een waardevolle ondersteuning hierbij. Dit maakt inzichtelijk in welke gebieden bestrijdingsmiddelen problemen voor de drinkwaterproductie opleveren.

Kernwoorden: drinkwaterkwaliteit, grondwaterwinningen, bestrijdingsmiddelen, grondwaterkwaliteit



## Synopsis

### **Pesticides in groundwater resources of drinking water wells: present pesticide load and possible measures**

Pesticides are used in agriculture and in public spaces. Pesticide residues can leach through the soil and eventually reach the groundwater from which drinking water is produced. During the past few decades, fewer pesticides were used in the Netherlands. Despite this, pesticide residues have been detected in groundwater near drinking water wells in a quarter of the 200 drinking water abstractions. Of the detected pesticides, one-third is not allowed anymore in the Netherlands. The detected residues of these pesticides can also be present in groundwater because of use in the past.

This is the finding of RIVM research. Additionally, measures to reduce the pesticide load into the groundwater from which drinking water is produced were inventoried. Consequently, experts reviewed more than 40 possible measures regarding efficiency and feasibility of reducing the pesticide load of drinking water resources.

An example of an effective measure is the application of organic or sustainable farming in groundwater protection areas, because it involves lower pesticide application rates. Successful examples of corresponding projects exist, but they are not easy to realize in all areas. The reason for this is the voluntary nature of the transition to this form of agriculture.

Specific risks to the drinking water abstraction quality can be eliminated through a ban or replacement of pesticides that leach in high amounts into the groundwater. This is an effective measure, which has already been put in practice. This measure would be even more effective when monitoring data of pesticides in groundwater became more accessible and would be used in the pesticide admission procedure. The Atlas of pesticides in groundwater is a valuable support to this measure. This Atlas reveals the areas in which pesticides pose problems to drinking water resources.

Keywords: drinking water quality, groundwater extractions, pesticides, groundwater quality



## Inhoudsopgave

### Samenvatting — 11

#### 1 Inleiding — 15

- 1.1 Aanleiding en doel van dit rapport — 15
- 1.1.1 Beleid — 15
- 1.1.2 Doelen afbakening — 15
- 1.2 Aanpak — 16
- 1.3 Bestrijdingsmiddelen — 17
- 1.3.1 Terminologie — 17
- 1.3.2 Applicatie — 18
- 1.3.3 Algemeen beeld vóórkomen — 18
- 1.3.4 Normen in drinkwater en grondwater — 19
- 1.4 Vormen van beleid — 21
- 1.5 Opzet van dit rapport — 21

#### 2 Reeds aangetroffen bestrijdingsmiddelen in ruwwater bij drinkwaterwinningen — 23

- 2.1 Wijze van toetsen ruwwater — 23
- 2.2 Resultaten — 24
- 2.2.1 Alle typen winningen — 24
- 2.2.2 Grondwaterwinningen — 29
- 2.2.3 Oppervlaktewater- en oeverinfiltratiewinningen — 32
- 2.2.4 Onderzoek KWR Watercycle Research Institute — 33
- 2.2.5 Trendanalyses ruwwater — 34
- 2.3 Analyse — 35
- 2.3.1 Resumé — 35
- 2.3.2 Discussie metingen — 36
- 2.3.3 Bereiken drinkwaterputten — 37
- 2.3.4 Uitspoeling — 37

#### 3 Gemeten bestrijdingsmiddelen in het ondiepe grondwater — 39

- 3.1 Bronnen van gegevens — 39
- 3.2 Resultaten — 39
- 3.2.1 Landelijk beeld (2003-2006) — 39
- 3.2.2 Bovenste grondwater in Nederland (2008) — 41
- 3.2.3 Overzicht Noordoost-Nederland (2014) — 42
- 3.2.4 Overzicht Noordoost-Nederland en geheel Nederland (na 2014) — 42
- 3.2.4.1 Metingen in Noordoost-Nederland — 42
- 3.2.4.2 Berekeningen geheel Nederland — 43
- 3.3 Analyse — 45
- 3.3.1 Resumé — 45
- 3.3.2 Gevolgen voor ruwwaterkwaliteit — 46

#### 4 Europees en nationaal beleid — 47

- 4.1 Algemeen — 47
- 4.2 Drinkwaterwet en Drinkwaterbesluit — 47
- 4.3 Waterwet en Waterbesluit — 47
- 4.4 Kaderrichtlijn Water (KRW) en Dochterrichtlijn Grondwater — 48
- 4.5 Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (Bkmw) en Protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW — 48
- 4.6 Gebiedsdossiers — 50



- 4.7 Wet milieubeheer – Milieubeschermingsgebieden  
drinkwaterwinning – 51
- 4.8 Wet bodembescherming - normenkader – 51
- 4.9 Toelatingsbeleid – 54
- 4.9.1 Beleidsinkadering – 54
- 4.9.2 Beslisboom – 55
- 4.9.3 Discussie – 55
- 4.10 Verbod chemische onkruidbestrijding buiten de landbouw – 57
- 4.11 Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2e Nota duurzame  
gewasbescherming) – 58
- 4.12 Water ABC – 61
- 4.13 Preventieladder – 62
- 4.14 Nieuw Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) – 62
- 4.15 Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) – 63
- 4.16 Duurzame Ontwikkelingsdoelen Verenigde Naties – 63
- 4.17 Activiteitenbesluit milieubeheer – 64
- 4.18 Deltaprogramma Zoetwater – 64
- 4.19 Handhaving – 64
  
- 5 Regionaal beleid en stimuleringsprogramma's – 67**
- 5.1 Algemeen – 67
- 5.2 Bepaling strategie vermindering risico's bestrijdingsmiddelen Noordoost-  
Nederland – 67
- 5.3 Project Schoon Water voor Brabant (provincie Noord-Brabant) – 67
- 5.4 Zonder-is-gezonder (provincie Drenthe) – 70
- 5.5 Project Schoon Water Zeeland (provincie Zeeland) – 71
- 5.6 Green Deal Groene bestrijdingsmiddelen – 71
  
- 6 Overige maatregelen bij gebruik en toepassing  
bestrijdingsmiddelen – 73**
- 6.1 Algemeen – 73
- 6.2 Diversen – 73
- 6.3 Verbod – 74
- 6.4 Spuittechnieken en wijze van toedienen – 75
- 6.5 Alternatieve (chemische) bestrijding – 75
- 6.6 De Milieumeetlat – 75
- 6.7 Maatregelen voorgesteld door Vewin – 76
  
- 7 Analyse maatregelen – 77**
- 7.1 Gerelateerd aan Europees en nationaal beleid – 77
- 7.2 Gerelateerd aan regionaal beleid en stimuleringsprogramma's – 79
- 7.3 Gerelateerd aan gebruik en toepassing bestrijdingsmiddelen – 80
- 7.4 Handhaving – 81
- 7.5 Synthese kansrijke maatregelen – 82
- 7.5.1 Typen maatregelen – 82
- 7.5.2 Beoordelingsmethode – 87
- 7.5.3 Resultaat prioritering effectiviteit maatregelen – 88
- 7.5.3.1 Top-10 maatregelen – 91
- 7.5.3.2 Top-11-20 maatregelen – 93
- 7.5.3.3 Overige maatregelen – 95
  
- 8 Conclusies – 97**
- 8.1 Algemene conclusies – 97
- 8.1.1 Gebruik bestrijdingsmiddelen – 97

- 8.1.2 Kwaliteit ruwwater — 97
- 8.1.3 Kwaliteit ondiep grondwater — 98
- 8.2 Kansrijke maatregelen — 99

**Referenties — 101**

**Bijlage A: Betrokken experts — 109**

**Bijlage B: Procesbeschrijving uitspoeling vanuit de bovengrond naar het ruwwater — 111**

**Bijlage C: Toelichting invullen en verwerken scores — 112**

**Bijlage D: Aangetroffen bestrijdingsmiddelen bij drinkwaterwinningen (uitgebreide versie van Tabel 2.1) — 114**

**Bijlage E: Resultaat gescoorde maatregelen — 120**



## Samenvatting

### Inleiding

De laatste jaren is de belasting van grondwater met bestrijdingsmiddelen in het algemeen afgenomen. Bij ongewijzigd beleid is de beschikbaarheid van drinkwater uit grondwater van goede kwaliteit echter niet vanzelfsprekend. Het *doel* van dit project is tweeledig:

1. de omvang onderzoeken van de belasting van bestrijdingsmiddelen in het ondiepe grondwater en het opgepompte grondwater (ruwwater) bij drinkwaterwinningen, en
2. het identificeren van kansrijke maatregelen die tot verminderde belasting van het grondwater bij drinkwaterwinningen kunnen leiden.

### Omvang problematiek en belangrijkste probleemstoffen

Indien wordt ingezoomd op *grondwaterwinningen* (focus van dit rapport) worden bij 26 van de 192 beschouwde winningen één of meer bestrijdingsmiddelen in een hogere concentratie dan de norm aangetroffen (probleemstoffen). Daarnaast worden in 26 andere winningen concentraties gemeten tussen 75 procent van de norm en de norm (potentiële probleemstoffen). Van de *grondwaterwinningen* kennen daarmee 52 winningen (een kwart van het totaal) (potentiële) problemen met bestrijdingsmiddelen.

Indien *alle* drinkwaterwinningen worden beschouwd (zowel uit grond- als uit oppervlaktewater) worden bij 43 van de 215 beschouwde winningen één of meer bestrijdingsmiddelen in een hogere concentratie dan de norm aangetroffen. Daarnaast worden bij 30 winningen concentraties gemeten tussen 75 procent van de norm en de norm. Van *alle* drinkwaterwinningen kennen daarmee 73 winningen (een derde van het totaal) (potentiële) problemen met bestrijdingsmiddelen.

*Alle* drinkwaterwinningen in beschouwing nemend, werden in totaal 49 verschillende stoffen aangetroffen (45 moederstoffen en vier metabolieten). Van de 45 bestrijdingsmiddelen en de vijf moederstoffen van de metabolieten is ruim een derde niet meer toegelaten. Twee derde van de aangetroffen stoffen is een herbicide, waarvan 41 procent inmiddels niet meer toegelaten is.

Specifiek ingezoomd op *grondwaterwinningen* zijn van de 11 meest aangetroffen stoffen in het opgepompte grondwater 10 herbiciden of afbraakproducten van herbiciden. Met name BAM (33 overschrijdingen van ten minste de potentiële norm), bentazon (20 overschrijdingen) en mecoprop (12 overschrijdingen) worden vaak aangetroffen. Zes van de 11 meest aangetroffen stoffen, of bijbehorende moederstoffen, zijn inmiddels verboden. Dat wil zeggen dat maatregelen om de belasting met bestrijdingsmiddelen te verminderen met name van belang zijn voor het nog toegelaten bentazon en mecoprop en, in mindere mate, voor glyfosaat (vanwege aantreffen van de metaboliet AMPA en glyfosaat zelf) en isoproturon. Voor metaboliet BAM geldt dat deze in het grondwater van de winputten waarschijnlijk afkomstig is van de in 2009 verboden moederstof dichlobenil, maar in jonger grondwater ook afkomstig kan zijn van fluopicolide, een fungicide dat sinds 2007 op de markt is. Gerichte monitoring zou uitsluitsel kunnen geven.

In het ondiepe *grondwater* (tot circa 10 meter beneden maaiveld) worden frequent bestrijdingsmiddelen aangetroffen. Het gaat hierbij eveneens meestal om herbiciden waarvan een groot deel niet meer is toegelaten en die voor het grootste gedeelte ook in het opgepompte grondwater worden aangetroffen. Onder de nog toegelaten bestrijdingsmiddelen worden met name bentazon en in mindere mate mecoprop in de hoogste concentraties gevonden. De meest bestrijdingsmiddelen die in het ondiepe grondwater worden aangetroffen, worden ook in het opgepompte grondwater gevonden.

### **Mogelijke maatregelen**

In dit rapport wordt de invloed van de relevante aan Europees en nationaal beleid-gerelateerde kaders, van regionaal beleid en stimuleringsprogramma's en van de impact van een aantal overige maatregelen op de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen beschreven. Hieruit werden 43 mogelijke maatregelen geïnventariseerd die kunnen leiden tot vermindering van de belasting van ondiep grondwater en het opgepompte grondwater met bestrijdingsmiddelen. Het betreft zowel nieuwe maatregelen als maatregelen die reeds in werking zijn getreden. Van deze maatregelen is met behulp van experts beoordeeld in hoeverre ze effectief bijdragen aan vermindering van bestrijdingsmiddelen in het opgepompte grondwater en of ze uitvoerbaar zijn.

De maatregelen uit de top-10 die als meest effectief zijn beoordeeld, maar met enkele aandachtspunten qua toepasbaarheid, zijn de volgende:

- 'Toepassing biologische/duurzame landbouw in een bepaald grondwaterbeschermingsgebied, bijvoorbeeld via een green deal'. De toepasbaarheid wordt als wisselend beoordeeld: er zijn succesvolle voorbeeldprojecten, maar niet in alle gebieden is dit makkelijk te realiseren omdat het een vrijwillige keuze van boeren is.
- 'Het instrument Gebiedsdossiers, waarin specifieke maatregelen worden beschreven, wettelijk verankeren'. Het instrument Gebiedsdossiers is perspectiefvol omdat het de mogelijkheid biedt afspraken te maken met partijen over concrete maatregelen. Het is wel nodig dat deze afspraken beter worden geborgd. Of deze borging moet plaatsvinden via wettelijke verankering (voorstel Vewin) of op andere manieren is onderwerp van discussie.
- 'Mechanische onkruidbestrijding (schoffelen, eggen en vingerwieden, inclusief camerasturing, sleepdoektechnieken)'. De toepasbaarheid wordt als gering ingeschat. Het kan een arbeidsintensieve en kostbare maatregel zijn. Het is de vraag of grootschalige toepassing realiseerbaar is.
- 'Verbod/beperking teelt van specifieke gewassen / toepassingen (bijvoorbeeld bloembollen, lelies) in grondwaterbeschermingsgebieden'. Deze maatregel kan effectief zijn als het teelten betreft waar relatief veel probleemstoffen worden gebruikt. De toepasbaarheid wordt als gering ingeschat. De juridische haalbaarheid vormt een aandachtspunt, evenals het draagvlak vanuit de landbouwsector.

Effectieve maatregelen uit de top-10 die tevens hoog scoren op toepasbaarheid zijn de volgende:

- 'Verbod/beperking/vervanging specifieke stoffen (met hoog uitspoelingsrisico) in grondwaterbeschermingsgebieden' (al bestaande praktijk).
- 'Samen met stakeholders (landbouw, gemeenten, niet-agrarische bedrijven, bewoners) duurzaam landgebruik stimuleren'; regionale initiatieven als het project Schoon Water voor Brabant zijn perspectiefvol, maar breder uitrollen en continuïteit vormen aandachtspunten.
- 'Pre-teelt onkruidbestrijding (in beschermingsgebieden) alleen met sensispray en geen volveldsbehandeling'.
- 'Financiële incentives. Bijvoorbeeld beloning om in grondwaterbeschermingsgebieden chemievrij te werken / heffing op risicovolle middelen en situaties; (GLB)subsidies koppelen aan milieuprestaties'.
- 'Toepassen intensievere handhaving door zowel Rijk als waterbeheerder'.

Twee maatregelen uit de top-11-20 die in combinatie zeer effectief zijn en die hoog scoren op toepasbaarheid zijn:

- 'Analyse van de monitoringsgegevens (grondwaterkwaliteit) in het licht van de toelatingsprocedure om hiermee onacceptabele overschrijdingen gefundeerd bij het College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden aan te kaarten' en 'Opstellen Atlas van bestrijdingsmiddelen in grondwater in Nederland'. De Atlas maakt inzichtelijk in welke gebieden welke stoffen problemen voor de drinkwaterproductie opleveren en geeft hiermee een betere invulling van de uitvoering van bestaand beleid.

Andere effectieve maatregelen uit de top-11-20 die tevens hoog scoren op toepasbaarheid zijn:

- Toepassen van diverse technieken om de emissies naar het grondwater zoveel mogelijk te beperken (emissiearme spuittechnieken als Lage Doseringssysteem (LDS), spuiten met rijenspuit, toediening via granulaten).
- Toepassen van beslissingsondersteunende instrumenten (BOS, CLM milieumeetlat) kan helpen om de emissies naar het grondwater omlaag te brengen.
- Toepassen van geïntegreerde gewasbescherming kan als kapstok worden gezien voor eerder genoemde concrete maatregelen die leiden tot minder bestrijdingsmiddelengebruik.
- Het (verplicht) laten opstellen van een emissie reductieplan door toelatinghouders voor middelen die de 0,1 µg/l in grondwater overschrijden. Hiermee kunnen gericht problemen worden aangepakt.
- De tussenevaluatie van de Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2e nota duurzame gewasbescherming) in 2018 kan een geschikt moment zijn om te bezien of de nota mogelijk ook (betere) kansen kan bieden voor vermindering van gewasbeschermingsmiddelen in grondwater. Dit onderzoek biedt hier handvatten voor.

Ten slotte is het belangrijk op te merken dat alle maatregelen die leiden tot een verminderde emissie van bestrijdingsmiddelen naar het watersysteem (grond- én oppervlaktewater) zinvol zijn. In dit beleidsondersteunende onderzoek gaat het met name om het identificeren van maatregelen die effectief zijn om de belasting van grondwaterwinningen met bestrijdingsmiddelen te verminderen. In hoeverre deze maatregelen toepasbaar zijn, is afhankelijk van vele factoren, waaronder financiële haalbaarheid, politiek draagvlak en beleidsmatige prioriteiten die geen onderdeel vormen van dit onderzoek.

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel van dit rapport

### 1.1.1 *Beleid*

De Drinkwaterwet (Drinkwaterwet, 2009) vloeit voort uit de Europese Drinkwaterrichtlijn. Volgens deze wet, waarin kwaliteitseisen worden gesteld aan het drinkwater, dragen bestuursorganen zorg voor een duurzame veiligstelling van de drinkwatervoorziening. Dit wordt beschouwd als 'dwingende reden van groot openbaar belang bij het uitoefenen van hun bevoegdheden'. Drinkwater is immers een primaire levensbehoefte. Het nationale drinkwaterbeleid is gericht op een duurzame veiligstelling van de openbare drinkwatervoorziening. Dit vergt onder meer voldoende en kwalitatief goede bronnen voor de productie van drinkwater. Ongeveer 60 procent van het Nederlandse drinkwater heeft grondwater als bron (Wuijts et al., 2014).

In de Beleidsnota Drinkwater (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2014) wordt geconstateerd dat 'de kwaliteit van het drinkwater heel goed is', maar 'dat de kwaliteit van de bronnen onder druk staat'. Bestaande grondwaterwinningen voor drinkwater staan onder druk door onder meer verontreiniging met nitraat en bestrijdingsmiddelen uit de landbouw, historische bodemverontreiniging en nieuwe stoffen, zoals geneesmiddelen. Bij ongewijzigd beleid is de beschikbaarheid van grondwater van goede kwaliteit daardoor niet vanzelfsprekend. De beleidsnota stelt dat er de komende decennia meer investeringen nodig zullen zijn, onder andere voor zuivering en winning van grondstof voor drinkwater (ruwwater).

### 1.1.2 *Doelen afbakening*

Deze studie richt zich met name op grondwaterwinningen. Dit wordt primair ingegeven doordat in de Nota Gezonde Groei, Duurzame Oogst (2<sup>e</sup> nota duurzame gewasbescherming; ministerie van Economische Zaken, 2013) specifiek wordt ingegaan op oppervlaktewater (doelen, maatregelen), maar niet op grondwater. Voor grondwaterwinningen geldt dat er, vergeleken met oppervlaktewater, een relatief lange periode zit tussen het nemen van maatregelen en de impact hiervan op de kwaliteit van het ruwwater van deze winningen. Voor dit type winningen is in het algemeen de zuiveringsinspanning gering. Bovendien zijn voor grondwaterwinningen de meetverplichtingen van het Drinkwaterbesluit en de Drinkwaterregeling beperkt ten opzichte van die voor oppervlaktewinningen (Wuijts et al., 2014).

Het *doel* van dit project is tweeledig:

1. de omvang onderzoeken van de belasting van bestrijdingsmiddelen in het ondiepe grondwater en in het opgepompte grondwater (ruwwater) van drinkwaterwinningen , en
  2. het identificeren van kansrijke maatregelen die tot verminderde belasting van het opgepompte grondwater bij drinkwaterwinningen kunnen leiden.
- Onder ruwwater wordt in deze context verstaan: onbehandeld



water nabij een grondwateronttrekkingspunt voor de drinkwatervoorziening. De term 'maatregelen' wordt in deze context breed opgevat en kent meerdere actoren. Het kunnen technische maatregelen zijn, uit te voeren door bijvoorbeeld agrariërs, maar ook voorlichtingsprogramma's of financiële prikkels die, al dan niet op basis van wetgeving, door een overheidsorgaan worden gelanceerd.

De aandacht is met name op maatregelen op landelijke schaal gericht, oftewel op die maatregelen waar het ministerie van Infrastructuur en Milieu invloed op heeft. Er wordt echter ook aandacht besteed aan regionale maatregelen, omdat deze handvatten kunnen bieden voor het nationale beleid.

## 1.2 Aanpak

De aanpak van deze studie verliep volgens de volgende stappen:

- In beeld brengen van de reeds aangetroffen bestrijdingsmiddelen in ruwwater van alle winningen en die in grondwaterwinningen in het bijzonder.
- In beeld brengen van de aangetroffen bestrijdingsmiddelen in ondiep grondwater.
- Inventariseren en evalueren van het Europese en nationale beleid vanuit het perspectief van vermindering van de belasting van bestrijdingsmiddelen.
- Idem voor wat betreft het regionale beleid.
- Idem voor wat betreft overige maatregelen (maatregelen die niet direct aan beleid gekoppeld zijn).
- Beoordelen van de impact van de beschreven maatregelen op verminderde belasting van ruwwater met bestrijdingsmiddelen.

Het project werd ondersteund door een begeleidingsgroep (zie Bijlage A voor de samenstelling). Er werden twee bijeenkomsten georganiseerd met deze begeleidingsgroep. Tijdens de eerste bijeenkomst (22 juni 2015) werd over het doel, de afbakening en de aanpak gediscussieerd. Bij de tweede bijeenkomst (9 november 2015) stonden de voorlopige resultaten centraal, waarbij de bespreking van de ingevulde scores een belangrijk onderdeel was. Tevens werd 10 maart 2016 een derde bijeenkomst georganiseerd met de begeleidingsgroep, het Platform Duurzame Gewasbescherming en enige andere deskundigen. Het Platform Duurzame Gewasbescherming bestaat uit vertegenwoordigers van College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden, leveranciers van bestrijdingsmiddelen, landbouworganisaties, brancheorganisatie voor ondernemers in groen, grond en infra, de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), de drinkwatersector, waterschappen en van de ministeries (zie eveneens Bijlage A voor samenstelling). De kerntaak van dit platform is de verduurzaming van de gewasbescherming en dan met name de uitvoering van de acties uit de 2<sup>e</sup> nota Gewasbescherming. Bij deze derde bijeenkomst op 10 maart 2016 lag het accent wederom op de ingevulde scores. Ditmaal was het uitgangspunt een eindconcept van het rapport en een scoretabel, met daarin de bijdragen van een grotere groep deskundigen, namelijk van leden van de begeleidingsgroep en van het Platform Duurzame Gewasbescherming.

## 1.3 Bestrijdingsmiddelen

### 1.3.1 Terminologie

Deze rapportage is gericht op bestrijdingsmiddelen. Het gaat daarbij zowel om gewasbeschermingsmiddelen als om biociden. De definities zijn als volgt (College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden, 2015a):

- Een *gewasbeschermingsmiddel* is een mengsel met één of meer werkzame stoffen bestemd om te worden gebruikt om:
  - planten of plantaardige producten te beschermen tegen alle schadelijke organismen of de werking daarvan te voorkomen;
  - levensprocessen van planten te beïnvloeden, voor zover het niet gaat om voedende stoffen;
  - plantaardige producten te bewaren;
  - ongewenste planten te doden;
  - delen van planten te vernietigen of een ongewenste groei van planten te remmen of te voorkomen.
  
- *Biociden* zijn alle stoffen of mengsels die uit één of meer werkzame stoffen bestaan danwel die stoffen bevatten of genereren om schadelijke of ongewenste organismen te vernietigen, af te weren, onschadelijk te maken of de effecten ervan te voorkomen. Biociden worden onderverdeeld in 22 producttypen. Biociden zijn bijvoorbeeld houtverduurzamingsmiddelen, aangroei-werende verven, desinfectantia of insecticiden. De werkzame stof in een biocide kan een natuurlijke olie of extract zijn, een chemische stof of een micro-organisme, een virus of een schimmel. Er is geen sprake van een biocide indien de werking van het middel louter een fysieke of mechanische is (College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden, 2015b).

Voor nadere informatie over terminologie: zie onderstand kader TERMINOLOGIE.

#### TERMINOLOGIE

Voor middelen die planten of organismen beschermen, beïnvloeden, conserveren, remmen of vernietigen, bestaan verschillende termen. Behalve de hierboven gedefinieerde termen 'gewasbeschermingsmiddel' en 'biocide' worden vaak de termen 'bestrijdingsmiddel' en 'pesticide' gehanteerd, of een term die verwijst naar het werkingsdoel. Voorbeelden van deze laatste groep zijn insecticiden (werkingsdoel insecten), herbiciden (onkruiden), fungiciden (schimmels), nematociden (nematoden), acariciden (teken en mijten), algiciden (algen), rodenticiden (ratten en andere knaagdieren) en slimiciden (slijmproducerende organismen). Daarnaast zijn voor hetzelfde begrip verschillende definities te vinden.

In deze rapportage wordt voornamelijk de term 'bestrijdingsmiddel' gebruikt. Het begrip 'bestrijdingsmiddel' kan zowel een gewasbeschermingsmiddel als een biocide zijn.

### 1.3.2 *Applicatie*

De meeste bestrijdingsmiddelen worden over een gewas gespoten, door middel van een spuit die aan de achterzijde van een trekker is gemonteerd of wordt voortgetrokken (veldspuit). Er zijn echter vele andere typen toepassingstechnieken, zoals het strooien van granulaten (korrels), het *coaten* van zaden, het onderdompelen van bloembollen en het aangieten van planten (De Snoo en Vijver, 2012). Door toediening via spuiten en strooien van granulaten, maar ook door de andere toedieningstechnieken, komen bestrijdingsmiddelen op het bodemoppervlak en in sommige gevallen in de bovenste bodemlaag terecht. Daarnaast kunnen ze ten gevolge van drift ook op naburige percelen terechtkomen. Het uitvoeren van bespuitingen met behulp van vliegtuigen is sinds 2012 niet meer toegestaan.

Bestrijdingsmiddelen worden ook buiten de landbouw gebruikt. Het gebruik vindt plaats op verhardingen in het stedelijk gebied, op sport- en recreatieterreinen, in parken en natuurgebieden en door burgers in hun tuinen (ministerie van Economische Zaken, 2013). Biociden worden veelal buiten de landbouw gebruikt.

Van belang is tevens dat enkele metabolieten van toegepaste bestrijdingsmiddelen een risico voor de drinkwaterwinning kunnen opleveren. Metabolieten zijn afbraak- of reactieproducten van werkzame stoffen. Chloridazon, bijvoorbeeld, vormt zelf geen probleem, maar de metabolieten desfenylchloridazon en methyl-desfenylchloridazon kunnen dat wel zijn (Steinweg en Van den Brink, 2014).

### 1.3.3 *Algemeen beeld vóórkomen*

Al voor de jaartelling werden er diverse materialen aan landbouwgronden toegevoegd om ongedierte te bestrijden. Deze materialen waren van natuurlijke oorsprong. Vanaf de Tweede Wereldoorlog was sprake van toenemende milieubelasting, omdat op steeds grotere schaal synthetische bestrijdingsmiddelen werden toegepast in de landbouw. Een gedeelte van deze bestrijdingsmiddelen, en metabolieten hiervan, kan uitspoelen vanuit de bodem naar het grondwater. De laatste jaren is de belasting van grondwater met bestrijdingsmiddelen in het algemeen juist afgenomen. Vooral in de landbouw is de afgelopen jaren veel milieuwinst behaald (Van den Brink et al., 2011; Van der Linden et al., 2012a; Eerdts et al., 2012). Ten opzichte van 1985 is de afzet van bestrijdingsmiddelen in Nederland met 56 procent afgenomen, vooral ten gevolge van een reductie van grondontsmettingsmiddelen begin jaren negentig (CBS, PBL; Wageningen UR, 2011). Rond 2001 en 2003 was de afzet van bestrijdingsmiddelen het laagst, terwijl er de laatste 10 jaar sprake is van een lichte toename van de afzet van bestrijdingsmiddelen in Nederland. Momenteel is de afzet van fungiciden in Nederland relatief het hoogst, gevolgd door de afzet van herbiciden. Alhoewel dat niet direct gerelateerd is aan de hoeveelheid bestrijdingsmiddelen die het ruwwater kunnen bereiken, neemt het aantal bestrijdingsmiddelen dat op de Nederlandse markt is toegelaten de laatste jaren licht toe (College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden, 2011). Of een bestrijdingsmiddel toegelaten is, is van belang voor het nemen van maatregelen om de toekomstige belasting van ruwwater te verminderen. Indien er stoffen worden aangetroffen die niet meer zijn

toegelaten, kunnen er geen maatregelen worden geformuleerd om de input in het milieu te verminderen, omdat deze input in principe al nul is. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de opgebruiktermijn, oftewel met de verkoop- en gebruiksdatum. Het is mogelijk dat een stof die niet meer toegelaten is nog enige jaren legaal wordt toegepast. Voor stoffen die niet meer toegelaten zijn, maar mogelijk toch nog bewust of onbewust gebruikt worden, zijn de in deze studie geïdentificeerde maatregelen wel van belang.

Het bovengrondse ruimtebeslag van grondwaterbeschermingsgebieden bedraagt drie à vijf procent van het totale landoppervlak van Nederland. Een groot deel van deze grondwaterbeschermingsgebieden is in gebruik als agrarisch gebied, namelijk circa 45 procent (Van der Aa et al., 2014). In dit agrarisch gebied zal voor een groot deel gebruik worden gemaakt van bestrijdingsmiddelen, vaak resulterend in een diffuse belasting van de bodem, het grondwater en op termijn eventuele belasting van het ruwwater. Daarnaast worden bestrijdingsmiddelen op grote schaal in urbane gebieden toegepast, vaak resulterend in een meer lokale belasting van bodem en grondwater. Hoewel het toelatingsbeleid erop is gericht dat er slechts een minimale hoeveelheid bestrijdingsmiddel of metaboliet uitspoelt naar het bovenste grondwater, worden soms hogere concentraties in het ondiepe grondwater gemeten. Deze bestrijdingsmiddelen, of metabolieten hiervan, kunnen uiteindelijk het ruwwater van een grondwateronttrekking bereiken.

#### 1.3.4 *Normen in drinkwater en grondwater*

Voor de toetsing van drinkwater, ruwwater en grondwater bestaan verschillende normen. Het type norm hangt er hierbij van af of het gaat om één of meerdere stoffen, en of er sprake is van niet humaan-toxicologische relevante metabolieten. Bij de toelating hangt het type norm af van de positie in de beslisboom. De normen zijn in detail beschreven in het onderstaande kader NORMEN.

#### NORMEN VOOR BESTRIJDINGSMIDDELEN IN DRINKWATER, RUWWATER EN GRONDWATER

##### **Normen voor drinkwater**

De normen voor drinkwater zijn vastgelegd in het Drinkwaterbesluit (Drinkwaterbesluit, 2011). Voor bestrijdingsmiddelen (het Drinkwaterbesluit spreekt van pesticiden) en hun humaan-toxicologisch relevante metabolieten\* geldt een drinkwaternorm van 0,1 µg/L. Voor de som van deze afzonderlijke pesticiden met een concentratie hoger dan de detectiegrens geldt een drinkwaternorm van 0,5 µg/L. Uitzondering vormen aldrin, dieldrin, heptachloor en heptachloorepoxide waarvoor een drinkwaternorm van 0,030 µg/L geldt (Drinkwaterbesluit - Tabel II Chemische parameters).

Op grond van het Drinkwaterbesluit (Drinkwaterbesluit, 2011) mag voor metabolieten die humaan toxicologisch 'niet relevant' zijn, een hogere drinkwaternorm gehanteerd worden, namelijk 1,0 µg/L. De waarde van 1,0 µg/L komt overeen met de signaleringswaarde voor antropogene stoffen uit het Drinkwaterbesluit.

#### **Normen voor ruwwater (onttrokken grondwater)**

Omdat de zuivering bij grondwaterwinningen voor drinkwater veelal beperkt is, is in de Landelijke Werkgroep Grondwater afgesproken om voor de KRW-opgave de waterkwaliteit van het onttrokken grondwater (ruwwater) te toetsen aan de normen van het Drinkwaterbesluit (Landelijke Werkgroep Grondwater, 2013). Die werkafspraken zijn bevestigd in het Protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW. De normen van het Drinkwaterbesluit voor de betreffende parameters (waaronder bestrijdingsmiddelen) worden in dit protocol aangeduid als 'signaleringswaarden'. Deze signaleringswaarden zijn geen milieukwaliteitseisen die de waterbeheerder juridisch verplichten tot het nemen van maatregelen om de vereiste waterkwaliteit te verwezenlijken. Het zijn hulpmiddelen om te kunnen toetsen in hoeverre de kwaliteitsontwikkeling van de drinkwaterbronnen in overeenstemming is met de KRW-doelen voor water voor menselijke consumptie (artikel 7 van de KRW). Om een handvat te kunnen bieden bij de toetsing, is voor de hoogte van een signaleringswaarde uitgegaan van een waarde die hoort bij toepassing van een eenvoudige zuivering.

#### **Normen voor grondwater in het toelatingsbeleid**

In het toelatingsbeleid worden voor werkzame stoffen in grondwater getalsmatig dezelfde normen gehanteerd als in het Drinkwaterbesluit. Voor grondwaterbeschermingsgebieden wordt echter in de eerste en tweede trap van de beoordeling een veiligheidsfactor 10 gehanteerd op de norm; het toelatingscriterium is dan 0,01 µg/L in plaats van 0,1 µg/L. In de 3<sup>e</sup> trap van de toelating bestaat de mogelijkheid om aan de hand van monitoring aan te tonen dat op 10 meter diepte wordt voldaan aan de norm van 0,1 µg/L in grondwaterbeschermingsgebieden bij gebruik volgens de voorschriften.

Voor niet-relevante metabolieten gelden volgens het EU *guidance* document verschillende signaleringswaarden, van 0,75 µg/L tot >10 µg/L (EU, 2003). In het Nederlandse drinkwaterbesluit wordt echter een norm van 1,0 µg/L voor humaan-toxicologisch niet-relevante metabolieten gehanteerd. Bijvoorbeeld BAM (metabooliet van dichlobenil en fluopicolide) en AMPA (metabooliet van glyfosaat) hebben een zogenaamde humaan toxicologisch niet-relevant verklaring. Hiervoor geldt volgens het Nederlandse drinkwaterbesluit een norm van 1 µg/L.

**\*Humaan-toxicologische relevante metabolieten**

Metabolieten kunnen op basis van stoffeigenschappen worden aangemerkt als humaan-toxicologisch relevant of niet humaan-toxicologisch relevant. Niet humaan-toxicologisch relevante metabolieten leveren in lage concentraties geen direct gevaar voor de volksgezondheid. Zij zijn echter wel relevant voor de drinkwaterkwaliteit als bedoeld in de Drinkwaterrichtlijn. In het Drinkwaterbesluit is een norm opgenomen voor bestrijdingsmiddelen en hun metabolieten, voor zover die humaan toxicologisch relevant zijn. Dat laatste impliceert dat de norm uit het Drinkwaterbesluit niet van toepassing is voor 'niet humaan-toxicologisch relevante metabolieten'. Vanuit het voorzorgsprincipe en met het oog op het voorkómen van mengseltoxiciteit, bestaat de noodzaak om ook voor deze stoffen een norm te hebben. Daarom is voor de metabolieten een alternatieve norm van 1 µg/L afgeleid (Morgenstern en Versteegh, 2006). Metabolieten zijn relevant, tenzij ze expliciet niet-relevant zijn verklaard. De humaan toxicologisch niet-relevantverklaring is onder meer van toepassing op BAM (metabool van dichlobenil en fluopicolide) en AMPA (metabool van glyfosaat).

**1.4 Vormen van beleid**

Er zijn op verschillende niveaus beleidsontwikkelingen die invloed hebben op de belasting van de bodem en grondwater met bestrijdingsmiddelen: op Europees niveau, nationaal niveau (soms als afgeleide van Europees beleid), regionaal niveau en op het niveau van een specifieke winning. Beleid kan de emissies naar de bodem en het grondwater, in het algemeen betreffen, of specifiek gericht zijn op bepaalde bestrijdingsmiddelen. Behalve op beleid geschoeide maatregelen zijn er diverse initiatieven die bijdragen aan vermindering van de belasting van grondwater en ruwwater, initiatieven die eveneens in deze studie worden besproken.

**1.5 Opzet van dit rapport**

In dit rapport komen de volgende onderwerpen aan bod:

- de reeds aangetroffen bestrijdingsmiddelen in ruw water (hoofdstuk 2);
- de aangetroffen bestrijdingsmiddelen in ondiep grondwater (hoofdstuk 3);
- het huidige en toekomstige Europese en nationale beleid en maatregelen ter vermindering belasting bestrijdingsmiddelen (hoofdstuk 4);
- het huidige en toekomstige regionale beleid en maatregelen ter vermindering belasting bestrijdingsmiddelen (hoofdstuk 5);
- overige maatregelen (hoofdstuk 6);
- een beoordeling van de impact van de beschreven maatregelen op verminderde belasting van ruwwater met bestrijdingsmiddelen (hoofdstuk 7);
- conclusies (hoofdstuk 8).



## 2 Reeds aangetroffen bestrijdingsmiddelen in ruwwater bij drinkwaterwinningen

### 2.1 Wijze van toetsen ruwwater

Recentelijk werd een evaluatie van de gebiedsdossiers uitgevoerd (Wuijts et al., 2014). Hierbij werd onder andere nagegaan of er stoffen werden aangetroffen in ruwwater. In analogie met het protocol gebiedsdossiers (Wuijts, 2011) werd onderscheid gemaakt tussen grondwater-, oevergrondwater- en oppervlaktewaterwinningen. Voor de beoordeling van de waterkwaliteit gelden er verschillen tussen de verschillende typen winningen (Wuijts et al., 2014):

- Voor *grondwaterwinningen* wordt de kwaliteit van het onttrokken grondwater getoetst aan de normen van het Drinkwaterbesluit (Tabel II Chemische parameters en Tabel III Signaleringswaarden) (Drinkwaterbesluit, 2011). De Chemische parameters (Tabel II) richten zich op drinkwater en niet op ruwwater. Omdat de zuivering bij grondwaterwinningen veelal beperkt is, is in de Landelijke Werkgroep Grondwater afgesproken om voor de KRW-opgave de waterkwaliteit bij grondwaterwinningen op deze wijze te toetsen (Landelijke Werkgroep Grondwater, 2013).
- Voor *oppervlaktewaterwinningen* wordt de kwaliteit van het ingenomen oppervlaktewater getoetst aan de normen in het Besluit kwaliteitsdoelstellingen en monitoring water (Bkmw, 2009), het Drinkwaterbesluit (Tabel III Signaleringswaarden), de Drinkwaterregeling (Bijlage V) en het Infiltratiebesluit (Infiltratiebesluit, 1993).
- Voor *oevergrondwaterwinningen* wordt zowel de kwaliteit van het onttrokken grondwater als de kwaliteit van het infiltrerende oppervlaktewater getoetst. Het infiltrerende oppervlaktewater wordt getoetst aan de streefwaarden van het Bkmw 2009 en het onttrokken grondwater aan de normen van de Drinkwaterregeling en het Drinkwaterbesluit.

Bij de evaluatie van de gebiedsdossiers werd volgens het protocol gebiedsdossiers een onderscheid gemaakt tussen *probleemstoffen* en *potentiële probleemstoffen*. Als probleemstoffen worden die bestrijdingsmiddelen beschouwd die in de onderzochte periode één of meer keren de norm overschrijden. Als potentiële probleemstoffen zijn in het protocol gebiedsdossiers die stoffen beschouwd die in de onderzochte periode 75 procent van de norm overschrijden, maar die onder de norm liggen (Wuijts, 2011). De waarde van 75 procent is ontleend aan de Kaderrichtlijn Water, die aan lidstaten vraagt om bij de karakterisering van waterlichamen te inventariseren welke concentraties van stoffen een dussdanige trend laten zien dat normoverschrijding kan optreden aan het einde van de volgende planperiode (Wuijts et al., 2014). Als drempel wordt daarbij een waarde van 75 procent van de norm aangehouden. Hierbij werd opgemerkt dat deze waarde van 75 procent in Nederland niet is geïmplementeerd in het Bkmw (Besluit kwaliteitsdoelstellingen en monitoring water), maar bijvoorbeeld wel



deel uitmaakt van het Protocol voor Toestand- en Trendbeoordeling van Grondwaterlichamen KRW (Landelijke Werkgroep Grondwater, 2013).

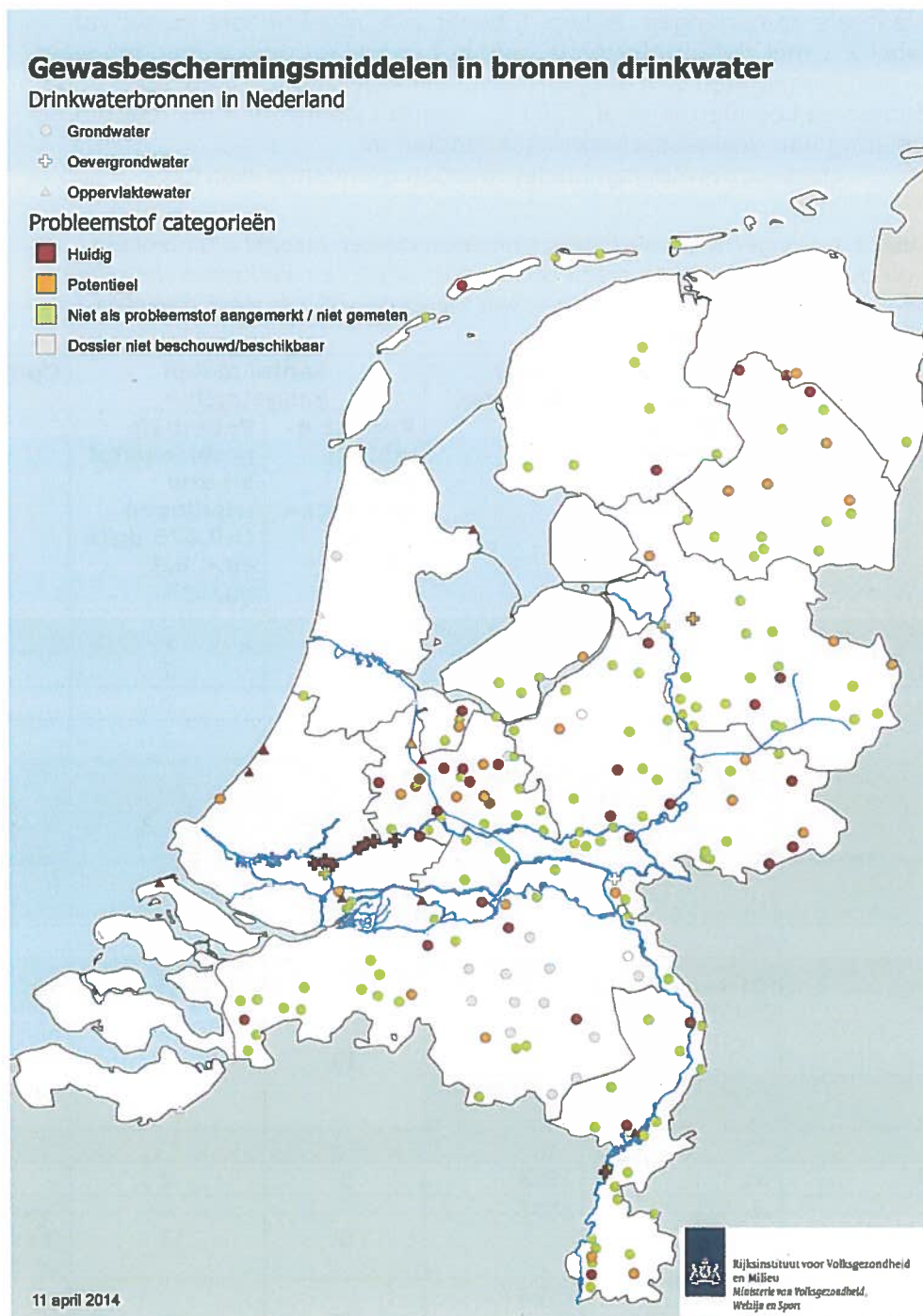
## 2.2 Resultaten

### 2.2.1

#### *Alle typen winningen*

Bij 43 van de 215 beschouwde winningen (alle typen winningen) werden in één of meer winputten één of meer bestrijdingsmiddelen aangetroffen in normoverschrijdende concentraties (zogenaamde probleemstoffen). Bij 50 winningen liggen de concentraties voor één of meer bestrijdingsmiddelen tussen 75 procent van de normen de norm (zogenaamde potentiële probleemstoffen). Bij 20 van de 50 winningen kwamen zowel bestrijdingsmiddelen voor die een potentiële probleemstof vormen als middelen die een probleemstof vormen. Deze zijn dus al beschouwd bij de eerder genoemde 43 winningen. Dit betekent dat voor  $(43+50-20=)$  73 winningen één of meer bestrijdingsmiddelen een probleemstof of potentiële probleemstof vormde. Het gaat hierbij zowel om de werkzame stoffen als om metabolieten.

De ligging van de winningen voor beide categorieën (probleemstoffen en potentiële probleemstoffen) is aangeven op de kaart van Nederland in Figuur 2.1 (uit Wuijts et al., 2014; grondwaterwinningen aangegeven met een gesloten cirkel, ●).



*Figuur 2.1: Winningen waarbij één of meer bestrijdingsmiddelen een probleemstof (dat wil zeggen: concentraties boven de norm) of een potentiële probleemstof (tussen 75 procent van de norm en de norm) is (uit Wuijts et al., 2014; grondwaterwinningen aangegeven met een gesloten cirkel, ●).*

De aangetroffen bestrijdingsmiddelen die een probleemstof of potentiële probleemstof vormen zijn opgenomen in Tabel 2.1. In deze tabel is tevens aangegeven of de stof een werkzame stof of een metaboliet betreft, de status van de stof in termen van toegelaten of niet meer toegelaten (inclusief eerste jaar dat verkoop niet meer is toegelaten) en

eventuele opmerkingen. Bijlage E bevat een uitgebreidere versie van Tabel 2.1 met detail-informatie over het aantal en type winningen waar de probleemstoffen zijn aangetroffen, alsmede een vergelijking met de studie van Leendertse et al. (2014), waarin inconsequenties rondom de toelating van gewasbeschermingsmiddelen in grondwaterbeschermingsgebieden werden geïnventariseerd.

*Tabel 2.1: Aangetroffen bestrijdingsmiddelen die een huidige of potentiële probleemstof vormen (alle typen winningen); of dit een werkzame stof of een metaboliet betreft; status in termen van toegelaten of niet meer toegelaten en eventuele opmerkingen*

Stofnaam	Herbicide, Fungicide, Insecticide, Biocide	Werkzame stof (ws) of metaboliet (m; tussen haakjes de moederstof)	Status toelating <sup>1</sup>	Aantal malen aangetroffen		Opmerking
				Probleemstof bij drw winningen (>0,1 µg/L)*	Potentiële probleemstof bij drw winningen (>0,075 µg/L en < 0,1 µg/L)*	
2,4-D	H	ws	T-2015	1	0	
4-CPA	H	ws	1999	0	1	
alachloor	H	ws	1987	1	0	
aldicarb-sulfoxide	I <sup>2</sup>	m (aldicarb)	2008 <sup>2</sup>	0	3	
AMPA*	H <sup>2</sup>	m (glyfosaat)	T-2015	5	8	metaboliet van glyfosaat en zepen, humaan toxicologisch niet-relevant verklaard (norm 1 µg/L volgens drw besluit)
atrazin	H	ws	2000	0	3	
azoxystrobin	F	ws	T-2015	0	3	
BAM*	H <sup>2</sup>	m (dichlobenil)	2009 <sup>2</sup>	15	19	humaan toxicologisch niet-relevant verklaard (norm van 1 µg/L volgens drw besluit)
	F <sup>2</sup>	m (fluopicolide)	T-2015 <sup>2</sup>			
bentazon	H	ws	T-2015	13	15	
bromacil	H	ws	1999	5	2	
butoxycarboxim	I	ws	2005	0	3	Tevens een acaricide (bestrijding van teken en mijten)
carbendazim	F	ws/m (thiofanaat-methyl)	2008 <sup>3</sup>	0	1	
chloorbromuron	H	ws	1999	0	1	
chloorpyrifos	I	ws	T-2015	1	0	
chloortoluron	H	ws	2000	1	2	
chloridazon	H	ws	T-2015	1	2	
cymoxanil	F	ws	T-2015	1	0	
DEET	I	ws	T-2015	0	1	
desethyl-atrazin	H	m (atrazine)	T-2015 <sup>2</sup>	0	2	
dichlobenil	H	ws	2009	1	0	

Stofnaam	Herbicide, Fungicide, Insecticide, Biocide	Werkzame stof (ws) of metaboliet (m; tussen haakjes de moederstof)	Status toelating <sup>1</sup>	Aantal malen aangetroffen		Opmerking
				Probleemstof bij drw winningen (>0,1 µg/L)*	Potentiële probleemstof bij drw winningen (>0,075 µg/L en < 0,1 µg/L)*	
dichloorfenol	H	ws	T-2015	0	2	Tevens afkomstig van andere bronnen
dikegulac	H	ws	1994	2	4	
dimethenamide-P	H	ws	T-2015	0	2	
dimethomorf	F	ws	T-2015	1	0	
dinoterb	H	ws	1999	1	0	
diuron	H	ws	2000 <sup>4</sup>	4	8	
etridiazool	F	ws	T-2015	0	1	
fluroxypyr	H	ws	T-2015	0	1	Ook fluroxypyr-meptyl
flutolanil	F	ws	T-2015	0	1	
glufosinaat	H	ws	T-2015	0	1	
glyfosaat	H	ws	T-2015	6	6	
isoproturon	H	ws	T-2015	2	3	
linuron	H	ws	T-2015	0	1	
MCPA	H	ws	T-2015	1	1	
mecoprop	H	ws	T-2015	6	9	
metamitron	H	ws	T-2015	0	1	
methiocarb	I	ws	T-2015	0	2	
metoxuron	plantengroei regulator	ws	2008	0	1	
metribuzin	H	ws	T-2015	0	1	
molinaat	H	ws	n.v.t.	0	1	Nooit toegelaten in Nederland
monuron	H	ws	n.v.t.	0	1	Is vermoedelijk een artefact; kan bij opwerking van monster zijn ontstaan
nicosulfuron	H	ws	T-2015	0	1	
oxamyl	I	ws	T-2015	1	1	
pirimiphos-methyl	I	ws	T-2015	0	1	
simazine	H	ws	2004	0	1	
S-metolachloor	H	ws	T-2015	1	2	
terbuthylazine	H	ws	T-2015	1	0	
thiabendazool	F	ws	T-2015	0	2	
triadimenol	F	ws	2014	0	1	

<sup>1</sup> T2015 = op 25-11-2015 (laatste stand van zaken) nog toegelaten. Een jaartal = het eerste jaar dat het middel niet meer is toegelaten

<sup>2</sup> Heeft betrekking op de werkzame stof

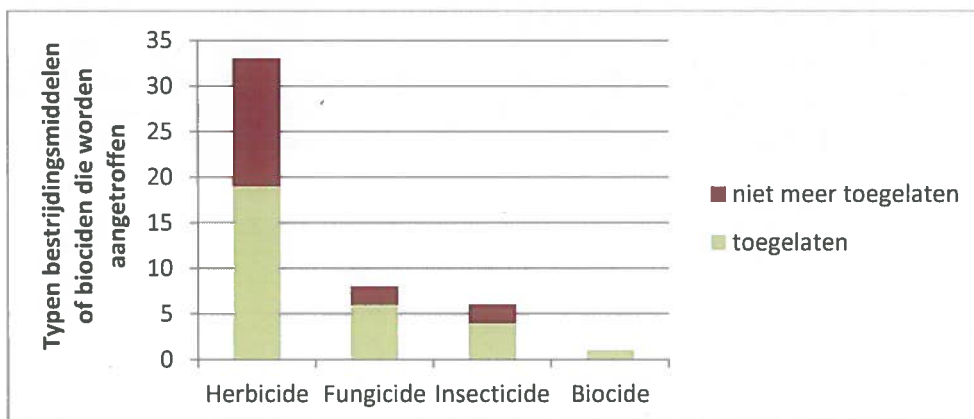
<sup>3</sup> Nog wel toegelaten als biocide. Thiofanaat-methyl is een toegelaten werkzame stof die carbendazim als metaboliet heeft

<sup>4</sup> Nog wel toegelaten als biocide

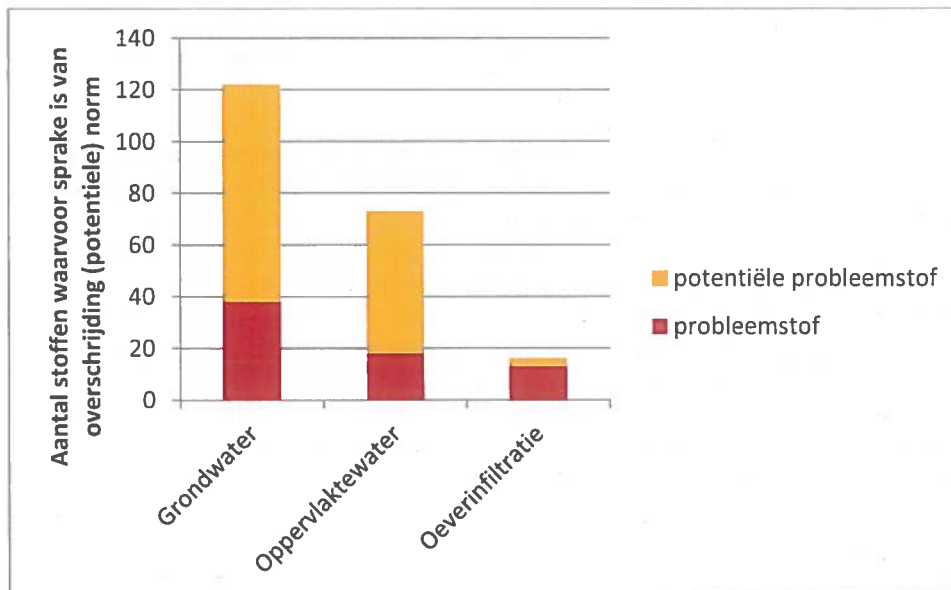
\* Voor humaan toxicologisch niet-relevant verklaarde metabolieten BAM en AMPA is de norm van 1 µg/L gehanteerd.

In totaal zijn 49 verschillende stoffen aangetroffen, waaronder 45 bestrijdingsmiddelen en vier metabolieten. Van de 45 bestrijdingsmiddelen en de vijf moederstoffen van de metabolieten is ruim een derde (18) niet meer toegelaten. Dit betreft bestrijdingsmiddelen die al eerder werden verboden: in 1987 (alachloor), in de jaren 90 (bromacil, chloorbromuron, dikegulac en dinoterb), of in de jaren na 2000 (atrazin, butoxycarboxim, carbendazim, chloortoluron, dichlobenil, diuron (nog wel toegelaten als biocide), metoxuron en simazin).

In Figuur 2.2 zijn de typen bestrijdingsmiddelen die worden aangetroffen - aangegeven in termen van herbicide, fungicide, insecticide of biocide - voor alle typen winningen gecombineerd. Dit betreft de bestrijdingsmiddelen die ten minste 75 procent van de norm overschrijden. Er is een onderscheid gemaakt tussen stoffen die toegelaten zijn en die niet meer toegelaten zijn. In geval van metabolieten heeft de kwalificatie 'wel of niet toegelaten' betrekking op de moederstof. In Figuur 2.3 is het aantal stoffen weergegeven waarvoor sprake is van overschrijding van de norm en potentiële norm, per type winning (grondwater-, oppervlaktewater- of oeverinfiltratiewinning). Hierbij is een verschil gemaakt tussen stoffen die de norm overschrijden, en de stoffen die in een concentratie tussen 75 procent van de norm en de norm worden aangetroffen.



*Figuur 2.2: Typen bestrijdingsmiddelen die worden aangetroffen (groen toegelaten; rood niet toegelaten) en die ten minste 75 procent van de norm overschrijden (alle typen winningen gecombineerd) (in geval van metabolieten heeft de kwalificatie 'wel of niet toegelaten' betrekking op de moederstof)*



Figuur 2.3: Aantal stoffen waarvoor sprake is van overschrijding van de norm en potentiële norm, per type winning (rood: overschrijding van de norm; geel/oranje: tussen 75 procent van de norm en de norm).

Uit Figuur 2.2 is te concluderen dat twee derde van de aangetroffen stoffen herbiciden betreft. Het percentage fungiciden en insecticiden ligt tussen de 15 procent en 20 procent, terwijl er geen biociden aangetroffen zijn. Het percentage 'niet meer toegelaten' onder de herbiciden is 41 procent. Voor de fungiciden en de insecticiden is dit percentage 20 procent, respectievelijk 29 procent.

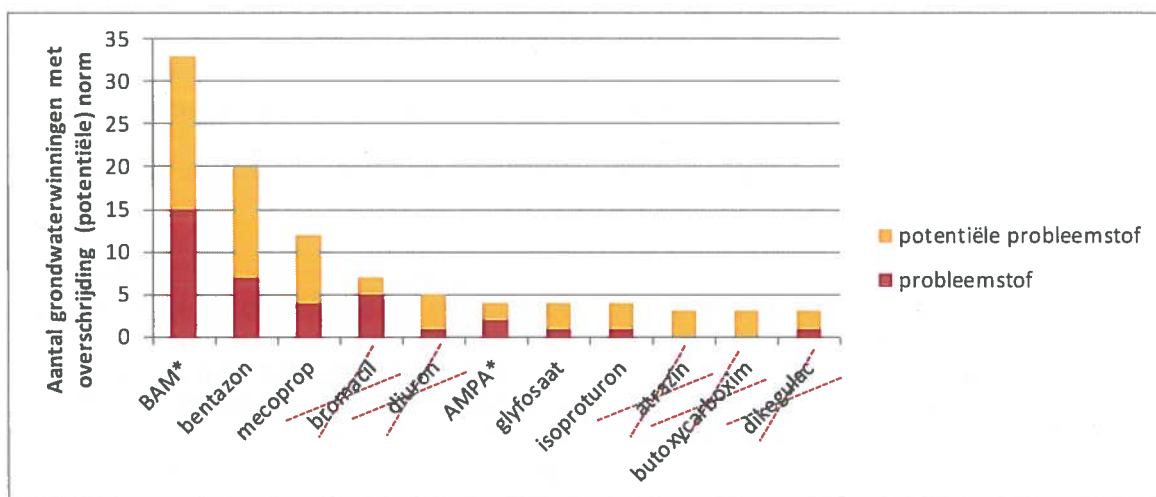
Uit Figuur 2.3 is te concluderen dat er meer verschillende stoffen worden aangetroffen in grondwaterwinningen (ongeveer twee maal zo veel als in oppervlaktewaterwinningen en acht maal zo veel als bij oeverinfiltratiewinningen). Dit heeft er mede mee te maken dat er meer grondwaterwinningen zijn. Voor grondwater- en oppervlaktewinningen is het aandeel van de stoffen aangetroffen in een concentratie tussen 75 procent van de norm en de norm twee tot drie keer zo groot als het aandeel van de stoffen aangetroffen in een concentratie boven de norm. Voor oeverinfiltratiewinningen is juist het aandeel van de stoffen aangetroffen in een concentratie boven de norm beduidend groter (factor vier).

### 2.2.2 Grondwaterwinningen

Bij 26 van de 192 beschouwde grondwaterwinningen werden in één of meer winputten één of meer bestrijdingsmiddelen aangetroffen in normoverschrijdende concentraties (zogenaamde probleemstoffen). Bij 36 grondwaterwinningen liggen de concentraties voor één of meer bestrijdingsmiddelen tussen 75 procent van de norm en de norm (zogenaamde potentiële probleemstoffen). Bij 10 van de 36 grondwaterwinningen kwamen zowel bestrijdingsmiddelen voor die een potentiële probleemstof vormen als middelen die een probleemstof vormen. Deze zijn dus al beschouwd bij de eerder genoemde 26 winningen.

Dit betekent dat voor  $(26+36-10=)$  52 grondwaterwinningen één of meer bestrijdingsmiddelen een probleemstof of potentiële probleemstof vormden.

In Figuur 2.4 is het aantal grondwaterwinningen met overschrijding van de (potentiële) norm voor de meest aangetroffen stoffen weergegeven (aangetroffen in ten minste drie winningen). In Figuur 2.5 is de verdeling van het aantal grondwaterwinningen tussen freatische en semi-spanningswinningen voor de grondwaterwinningen met overschrijding van de (potentiële) norm voor de meest aangetroffen stoffen weergegeven. In beide figuren zijn de niet meer toegelaten stoffen gemarkeerd met een rood kruis door de naam. Voor de metaboliëten BAM en AMPA geldt de norm van  $1 \mu\text{g/L}$  aangezien deze metaboliëten humaan toxicologisch niet-relevant zijn verklaard (zie ook kader Normen in paragraaf 1.3.4 en Tabel 2.1).

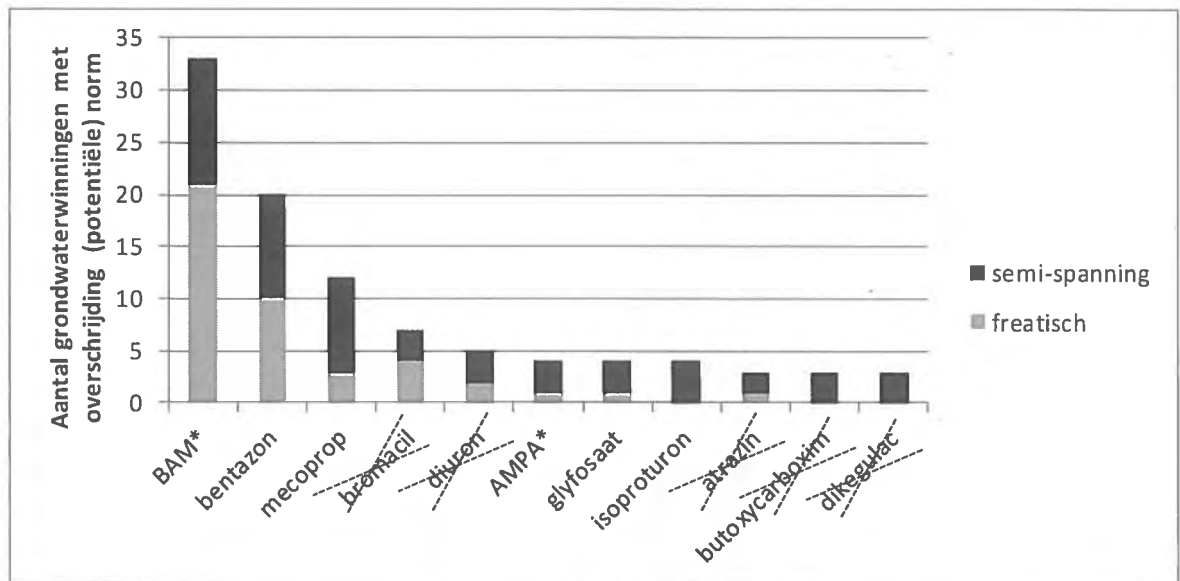


Figuur 2.4: Aantal grondwaterwinningen met overschrijding van de (potentiële) norm, voor de meest aangetroffen stoffen (aangetroffen in ten minste drie winningen).

(rood: overschrijding van de norm; geel/oranje: tussen 75 procent van de norm en de norm).

Rood kruis door de naam: niet meer toegelaten stof (voor BAM: moederstof dichlobenil niet meer toegelaten, maar moederstof fluopicolide nog wel)

\* Voor humaan toxicologisch niet-relevant verklaarde metaboliëten BAM en AMPA is de norm van  $1 \mu\text{g/L}$  gehanteerd.



Figuur 2.5: Aantal grondwaterwinningen met overschrijding van de (potentiële) norm, voor de meest aangetroffen stoffen (aangetroffen in ten minste twee winningen), verdeeld in freatische grondwaterwinningen (lichtblauw) en semi-spanningswinningen (donkerblauw)

Rood kruis door de naam: niet meer toegelaten stof (voor BAM: moederstof dichlobenil niet meer toegelaten, maar moederstof fluopicolide nog wel)

\* Voor humaan toxicologisch niet-relevant verklaarde metaboliëten BAM en AMPA is de norm van 1 µg/L gehanteerd.

Uit Figuur 2.4 is te concluderen dat de meest aangetroffen stoffen in de grondwaterwinningen, op het insecticide butoxycarboxim na, allemaal herbiciden zijn of afbraakproducten van herbiciden (BAM als afbraakproduct van dichlobenil en AMPA als afbraakproduct van glyfosaat). In grondwater met een leeftijd jonger dan 10 jaar, kan de metaboliëte BAM ook afkomstig zijn van fluopicolide, een fungicide dat sinds 2007 op de markt is. Het grondwater in de winputten is veelal ouder dan 10 jaar waardoor het aangetroffen BAM zeer waarschijnlijk afkomstig is van het inmiddels verboden dichlobenil. Met name BAM (33 overschrijdingen van ten minste de potentiële norm), bentazon (20 overschrijdingen) en mecoprop (12 overschrijdingen) worden vaak aangetroffen. Zes van de 11 meest aangetroffen stoffen, of bijbehorende moederstoffen, zijn inmiddels verboden: dichlobenil (moederstof behorend bij BAM), bromacil, diuron (nog wel toegelaten als biocide), atrazine, butoxycarboxim en dikegulac. Dat wil zeggen dat maatregelen om de belasting met bestrijdingsmiddelen te verminderen met name van belang zijn voor het nog toegelaten bentazon, fluopicolide en mecoprop-P, en, in mindere mate, voor glyfosaat (vanwege aantreffen van de metaboliëte AMPA en glyfosaat zelf) en isoproturon.

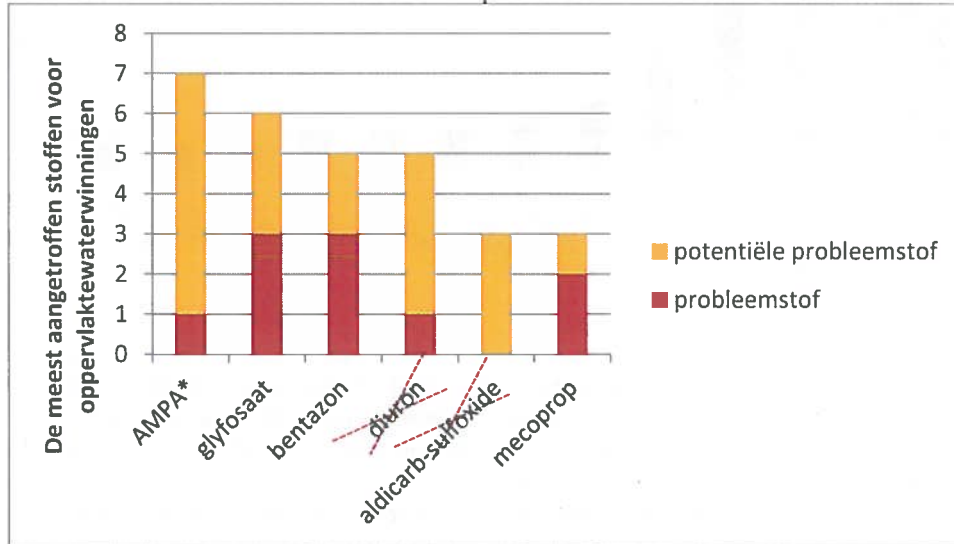
Uit Figuur 2.5 is te concluderen dat het aantal overschrijdingen voor de meest aangetroffen stoffen in de grondwaterwinningen ongeveer evenredig verdeeld is over freatische en semi-spanningswinningen (in totaal 43 overschrijdingen in freatische grondwaterwinningen en 49 in semi-spanningswinningen).



## 2.2.3

**Oppervlaktewater- en oeverinfiltratiewinningen**

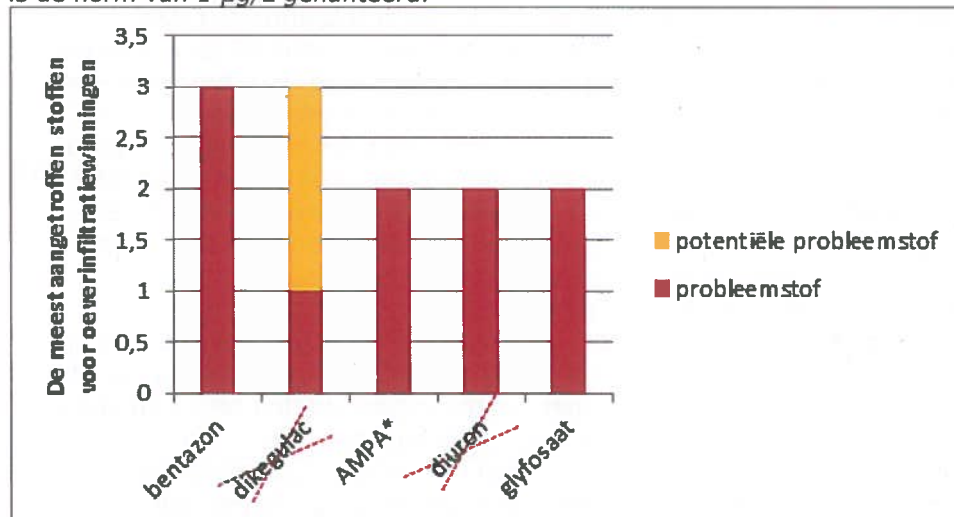
Alhoewel de aandacht in deze studie primair naar de grondwaterwinnings uitgaat, zijn in Figuur 2.6 en 2.7 het aantal oppervlaktewinningen (stoffen aangetroffen in meer dan twee winningen) en het aantal oeverinfiltratiewinningen (stoffen aangetroffen in meer dan één winning) weergegeven, voor overschrijdingen van de normen in concentraties tussen 75 procent van de norm en de norm.



*Figuur 2.6: Aantal oppervlaktewater-winnings met overschrijding van de (potentiële) norm, voor de meest aangetroffen stoffen (aangetroffen in ten minste twee winnings).*

*(rood: overschrijding van de norm; geel/oranje: tussen 75 procent van de norm en de norm). Rood kruis door de naam: niet meer toegelaten stof*

*\* Voor humaan toxicologisch niet-relevant verklaarde metabolieten BAM en AMPA is de norm van 1 µg/L gehanteerd.*



*Figuur 2.7: Aantal oeverinfiltratiewinnings met overschrijding van de (potentiële) norm, voor de meest aangetroffen stoffen (aangetroffen in ten minste één winning).*

*(rood: overschrijding van de norm; geel/oranje: tussen 75 procent van de norm en de norm). Rood kruis door de naam: niet meer toegelaten stof*

*\* Voor humaan toxicologisch niet-relevant verklaarde metabolieten BAM en AMPA is de norm van 1 µg/L gehanteerd.*

#### 2.2.4 *Onderzoek KWR Watercycle Research Institute*

Door KWR Watercycle Research Institute wordt in 2016 in opdracht van de drinkwatersector een onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van drinkwater-relevante bestrijdingsmiddelen en metabolieten in (bronnen van) drinkwater (Sjerps et al., Concept BTO rapport). Hierbij wordt een overzicht gemaakt op basis van alle beschikbare monitoringsdata van de drinkwaterbedrijven uit de periode 2010-2014. Dit betreft naast data voor het gemengde ruwwater en drinkwater ook data van ruwwater uit individuele pompputten en van waarnemingsputten in ondieper grondwater rondom winningen. Afronding van dit onderzoek is voorzien eind 2016, maar de thans beschikbare gegevens zijn op hoofdlijnen vergeleken met het overzicht op basis van de gebiedsdossiers in Tabel 2.1.

In het onderzoek van KWR is een groter aantal stoffen beschouwd en geprioriteerd, namelijk 113 bestrijdingsmiddelen en metabolieten die ten minste éénmaal  $>0,05 \mu\text{g/L}$  zijn aangetroffen. Er zijn 69 bestrijdingsmiddelen ten minste éénmaal in een concentratie  $>0,1 \mu\text{g/L}$  aangetroffen. Hieronder bevinden zich ook 16 van de 20 bestrijdingsmiddelen die in Tabel 2.1 zijn geïdentificeerd als probleemstof ( $>0,1 \mu\text{g/L}$ ). Onder deze 69 bestrijdingsmiddelen bevinden zich ook 30 van de 37 bestrijdingsmiddelen die in Tabel 2.1 zijn geïdentificeerd als potentiële probleemstof ( $>0,075 \mu\text{g/L}$  en  $< 0,1 \mu\text{g/L}$ ).

In het onderzoek van KWR is ook een groter aantal metabolieten beschouwd. Zo zijn er vijf metabolieten aangetroffen in concentraties  $>1 \mu\text{g/L}$ , waaronder BAM en AMPA ( $>1 \mu\text{g/L}$  in Tabel 2.1). In het onderzoek van KWR zijn bovendien zes metabolieten aangetroffen in concentraties  $>0,1 \mu\text{g/L}$ , waaronder aldicarb sulfoxide ( $>0,075 \mu\text{g/L}$  en  $<0,1 \mu\text{g/L}$  in Tabel 2.1). Twee metabolieten zijn aangetroffen in concentraties  $< 0,1 \mu\text{g/L}$ , waaronder desethyl atrazine ( $>0,075 \mu\text{g/L}$  en  $<0,1 \mu\text{g/L}$  in Tabel 2.1).

In de monitoringsdata van de periode 2010-2014 waarop het onderzoek van KWR zich richt, komen vier (potentiële) probleemstoffen uit Tabel 2.1 niet voor in concentraties  $>0,05 \mu\text{g/L}$ , namelijk 4-CPA,alachloor, chloorbromuron, cymoxanil. De reden hiervoor is dat bij het opstellen van de Gebiedsdossiers ook monitoringsdata van vóór 2010 zijn gebruikt. Van deze vier stoffen is alleen cymoxanil momenteel nog toegelaten. Daarnaast zijn de (bestanddelen van) bestrijdingsmiddelen 1,2-dichloorpropan en dichloorfenol in het onderzoek van KWR niet beschouwd.

Aanvullend op het overzicht in Tabel 2.1 zijn in het onderzoek van KWR circa 40 bestrijdingsmiddelen aangetroffen in concentraties  $>0,1 \mu\text{g/L}$ , evenals een tiental metabolieten (Sjerps et al., Concept BTO rapport). Het is verklaarbaar dat in het onderzoek van KWR meer stoffen zijn geïdentificeerd, aangezien er een uitgebreidere set monitoringsdata is gebruikt, alsmede recentere gegevens. Het algemene beeld uit het KWR-onderzoek is echter vergelijkbaar met het beeld dat resulteert uit deze studie: de meest aangetroffen middelen zoals weergegeven in Figuur 2.4 worden ook door KWR frequent aangetroffen.

### 2.2.5 *Trendanalyses ruwwater*

In Claessens et al. (2014) werden trends en trendomkeringen in de periode 2000 tot 2012 onderzocht, in het kader van de Kaderrichtlijn Water. Er werd gebruikgemaakt van de REWAB- (Registratie opgaven van Waterleidingbedrijven) database. Dit betreft kwaliteitsgegevens van gemengd ruwwater per drinkwaterwinning, en dus geen individuele winputten. Hieruit volgde dat er in 83 van de 244 winningen in enig jaar tussen 2000 en 2012 de normen van het Drinkwaterbesluit overschreden werden. Afhankelijk van de gehanteerde methode werden er voor tussen de vijf en acht winningen significant stijgende trends berekend. Negen winningen vertoonden een stijgende trend na trendomkering (dus nadat een dalende trend was gestopt) en zes winningen vertoonden een dalende trend na trendomkering (dus nadat een stijgende trend was gestopt). Er werd voor de volgende stoffen een significante stijgende trend gevonden voor wat betreft de concentratie van bestrijdingsmiddelen in ruwwater:

- bentazon in de winningen Lexmond-de Laak en Boxmeer (inmiddels gesloten);
- bromacil in de winning Bilthoven.

Bentazon is nog toegelaten, het verbruik is echter sterk afgenomen, namelijk van ruim 200.000 kg/jaar in 1987 naar minder dan 20.000 kg/jaar in 2013. Bovendien zijn maatregelen opgenomen in het gebruiksvoorschrift om de druk op het grondwater te verminderen (mondelinge mededeling T. van der Linden). De stijging bij Lexmond-de Laak heeft waarschijnlijk te maken met een na-ijl- effect, aangezien deze winning wordt beïnvloed door oppervlaktewater. Bromacil is sinds 1999 niet meer toegelaten.

Voor de volgende stoffen werd een significante dalende trend gevonden in ruwwater:

- bentazon in de winningen Vierlingsbeek (inmiddels gesloten), Dinxperlo en Lochem;
- dikegulac in de winning Woerden.

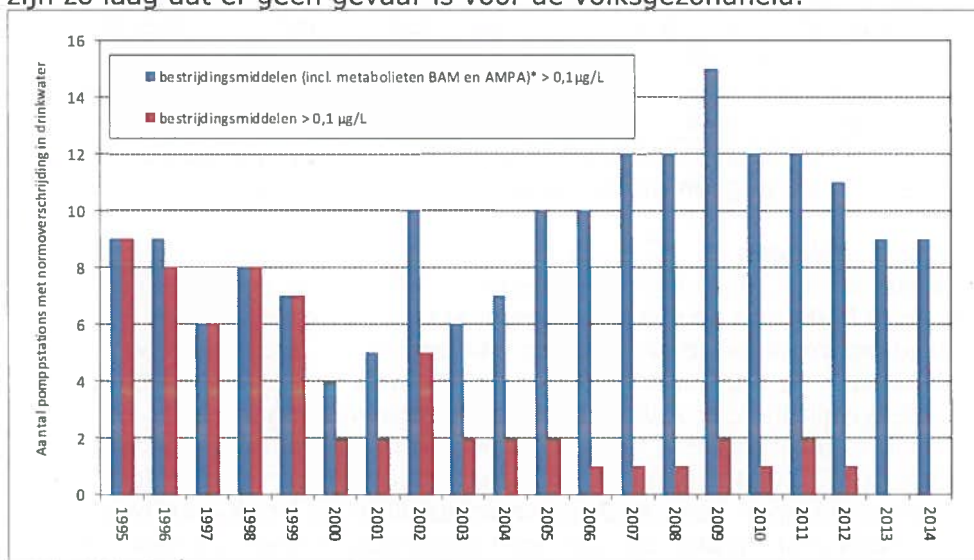
Volgens Bannink (2012) daalde het percentage metingen in ruwwater (voor oppervlaktewaterwinningen) waarbij individuele bestrijdingsmiddelen het drinkwatercriterium overschrijden in de periode 1998-2010 van 4,3 naar 0,6 (een verbetering van ruim 85 procent).

De norm van 0,1 µg/L in drinkwater wordt slechts incidenteel overschreden. Dit is dan bijvoorbeeld te wijten aan een storing in het zuiveringsproces (Versteegh en Dik, 2012; ILT, 2013).

Het aantal pompstations waar bestrijdingsmiddelen zijn aangetroffen die in het uitgaande *drinkwater* (ofwel reinwater) de norm van 0,1 µg/L overschrijden, is weergegeven in Figuur 2.8. Uit de figuur blijkt dat in de periode 1995 tot 2000 het aantal pompstations waar bestrijdingsmiddelen of één van de metabolieten BAM en AMPA in drinkwater in een concentratie hoger dan 0,1 µg/L zijn aangetroffen, is verminderd van negen naar vier; in de periode van 2000 tot 2009 liep dit op naar 15; in de periode van 2009 tot 2014 zakte dit weer naar een aantal van negen. De metabolieten BAM en AMPA worden het vaakst aangetroffen. Deze zijn echter humaan-toxicologisch niet relevant verklaard waardoor de norm van 1 µg/L van toepassing is. Deze wordt

niet overschreden in drinkwater. Wanneer hiervoor wordt gecorrigeerd neemt het aantal normoverschrijdingen van bestrijdingsmiddelen in drinkwater af. In 2013 en 2014 zijn geen normoverschrijdingen aangetroffen (zie Figuur 2.8).

De concentraties van (restanten van) bestrijdingsmiddelen in drinkwater zijn zo laag dat er geen gevaar is voor de volksgezondheid.



Figuur 2.8: Het aantal pompstations met een bestrijdingsmiddel dat in drinkwater de norm van 0,1 µg/L overschrijdt in de periode 1995 tot en met 2014 (gebaseerd op data uit CBS, PBL en Wageningen UR, 2015 en RIVM; ondermeer Versteegh en Dik (2012))

\* voor de humaan toxicologisch niet-relevant verklaarde metabolieten BAM en AMPA geldt een norm van 1 µg/L; deze wordt niet overschreden

## 2.3

### Analyse

#### 2.3.1

#### Resumé

Er worden verschillende bestrijdingsmiddelen en metabolieten in ruwwater aangetroffen. Bij 43 van de 215 beschouwde winningen werden in één of meer winputten één of meer bestrijdingsmiddelen aangetroffen in concentraties boven de norm (zogenaamde probleemstoffen). Bij 50 winningen liggen de concentraties voor één of meer bestrijdingsmiddelen tussen 75 procent van de norm en de norm (zogenaamde potentiële probleemstoffen). Bij 73 winningen vormden één of meer bestrijdingsmiddelen een probleemstof of potentiële probleemstof. Dit betreft 52 grondwaterwinningen, met 26 van de 215 beschouwde grondwaterwinningen met bestrijdingsmiddelen die een probleemstof vormden, en een additionele 26 van de 215 beschouwde grondwaterwinningen met bestrijdingsmiddelen die een *potentiële* probleemstof vormden. In totaal betreft het 58 verschillende stoffen, waaronder 52 bestrijdingsmiddelen en vijf metabolieten. Van de 52 bestrijdingsmiddelen is ruim een derde (19) niet meer toegelaten. Uit een studie naar trendomkeringen in het kader van de Kaderrichtlijn Water volgde dat er in 83 van de 244 winningen in enig jaar tussen 2000 en 2012 de normen van het Drinkwaterbesluit of 75 procent van die norm overschreden werden, waaronder voor een tiental bestrijdingsmiddelen

Met betrekking tot bestrijdingsmiddelen bentazon en bromacil werden voor een drietal winningen stijgende trends gevonden (waarbij één winning inmiddels is gesloten). De stijgende trend voor bentazon heeft waarschijnlijk te maken met een na-ijl-effect aangezien het verbruik van deze stof de afgelopen decennia sterk is afgenomen, maar deze winning wordt beïnvloed door infiltrerend oppervlaktewater dat nog onderweg is. Bromacil is sinds 1999 niet meer toegelaten. Voor bentazon en dikegulac worden dalende trends gevonden in een viertal winningen (waarvan er één inmiddels is gesloten).

Overigens wordt de norm van 0,1 µg/L in drinkwater slechts incidenteel overschreden. Het aantal normoverschrijdingen van bestrijdingsmiddelen in drinkwater is de laatste jaren afgenomen. In 2013 en 2014 zijn geen normoverschrijdingen aangetroffen.

### 2.3.2 *Discussie metingen*

In Wuijts et al. (2014) werd geconstateerd dat uit de gebiedsdossiers niet altijd blijkt hoe de selectie is gemaakt van de gemonitorde bestrijdingsmiddelen. Bovendien constateerden de auteurs grote verschillen in de uitgebreidheid van de beschrijving van de toetsing van de waterkwaliteit voor zowel oppervlaktewaterwinningen als (oever)grondwaterwinningen. Uit de evaluatie van de gebiedsdossiers (Wuijts et al., 2014) volgt ook dat voor *grondwaterwinningen* de meetverplichtingen van het Drinkwaterbesluiten de Drinkwaterregeling op het ruwwater minder zijn dan voor oppervlaktewater. Dit geldt met name voor de uitgebreidheid en frequentie van monitoring van individuele onttrekkingsputten en waarnemingsputten per winning. De keuze voor parameters en meetpunten wordt mede bepaald door de aanwezigheid van (bekende) verontreinigingen of risicovolle activiteiten. Een brede *screening* naar de aanwezigheid van nieuwe en onbekende stoffen, zoals bij oppervlaktewaterwinningen, is nog minder gebruikelijk. Uit oriënterend screeningsonderzoek van KWR Watercycle Research Institute bleek bij een aantal winningen dat het aantal antropogene stoffen dat in grondwater wordt aangetroffen veel groter is dan blijkt uit reguliere meetprogramma's (Ter Laak et al., 2012). Bovendien werd in Wuijts et al. (2014) geconstateerd dat voor *grondwaterwinningen* de concentraties in ondieper gelegen waarnemingsputten niet zijn meegenomen in de beoordeling. Deze kunnen echter een voorbode vormen van de concentratieontwikkeling in de toekomst.

Mendizabal (2011) plaatst kanttekeningen bij het gemixte karakter van metingen in gemengd ruwwater van drinkwaterwinningen. Volgens de auteur kunnen gemeten concentraties misleidend zijn ten gevolge van variabele pompschema's en door de inrichting van de pompvelden. Kwaliteitsgegevens van het gemengd ruwwater van een winning (zoals in REWAB- database worden opgeslagen, en waarop ook de trendanalyse van Claessens et al. (2014) is gebaseerd), geven daardoor een rooskleuriger beeld dan wanneer naar kwaliteitsontwikkelingen van individuele pompputten wordt gekeken.

Het overschrijden van een norm, of 75 procent daarvan, in één of meer winputten hoeft dan ook niet per definitie een probleem te vormen voor de winning als geheel (Wuijts et al., 2014). Door menging met water afkomstig van andere (schonere, vaak dieper gelegen) winputten of winvelden kan toch een goede drinkwaterkwaliteit worden geleverd. De mate waarin een overschrijding een probleem vormt, is sterk afhankelijk

van de lokale situatie. De situatie kan zich ook voordoen waarbij bepaalde stoffen zorgwekkend toenemen, maar (nog) niet hebben geleid tot overschrijding van de norm of 75 procent van de norm. Voorbeelden daarvan zijn de winningen Craubeek en De Tombe voor nitraat en bestrijdingsmiddelen.

### 2.3.3 *Bereiken drinkwaterputten*

De effecten van bestrijdingsmiddelen op de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater en risico's voor de drinkwaterkwaliteit variëren afhankelijk van onder andere het betreffende middel, de locatie waar het wordt toegepast, het tijdstip en de wijze waarop het is toegepast. De locatie is relevant omdat bodemopbouw, grondwaterstand en andere specifieke kenmerken van invloed zijn op het gedrag en de verblijftijd van stoffen. Ook is het effect van een emissie op een drinkwaterwinning sterker naarmate de afstand tot een winning kleiner is. Het tijdstip van toepassing is relevant, omdat ook de tijdafhankelijke omstandigheden (bijvoorbeeld gewasstadium, neerslag, diepte grondwaterspiegel) meer of minder gunstig kunnen zijn. Zo kan bijvoorbeeld de aanwezigheid van scheuren in de grond in combinatie met hevige neerslag de kans op uitspoeling naar grondwater sterk vergroten, afhankelijk van het toedieningsmoment.

Vanwege het lokale karakter van het bereiken van een drinkwaterput is daarom alleen voor een specifieke winning een analyse te maken van de reden waarom een bestrijdingsmiddel in een drinkwaterput voorkomt. Dit valt echter buiten het bereik van deze studie.

Het type en de hoeveelheid van de toegepaste stof, het moment van toedienen en de wijze van toediening verschillen per bedrijf. Er is een zekere relatie tussen bodemtype, gewasstype, toegepaste stof en toedieningswijze. De meeste bestrijdingsmiddelen worden echter in meerdere teelten toegepast. Daarnaast zal er in het algemeen tijdens de lange transporttijden van bodem naar ruwwater sprake zijn van meerdere verschillende teelten op dezelfde velden. Bovendien hangt het van de transportroute van de stof of metaboliet af, waar een stof die het ruwwater bereikt, in ruimtelijke zin in het milieu is gebracht. Dat kan in principe kilometers verwijderd zijn van het bodemareaal boven de grondwaterwinning.

### 2.3.4 *Uitspoeling*

Voor transport van bestrijdingsmiddelen vanuit de bovengrond naar het ruwwater zijn het type aquifer, de heterogeniteit van de aquifer en de geohydrologische en geochemische eigenschappen van de aquifer de meest relevante factoren voor de snelheid van verplaatsing van bodem naar de drinkwaterputten. Tevens is de diepte van de filters van belang voor de concentraties die in ruwwater zullen resulteren, omdat deze de af te leggen afstand van een bestrijdingsmiddel bepaalt. Vanwege het lokale karakter van het bereiken van een drinkwaterput is alleen voor een specifieke winning een berekening te maken voor transport van bodem naar ruwwater en daarmee een analyse te maken van de reden waarom een bestrijdingsmiddel in een drinkwaterput voorkomt. Dit valt echter eveneens buiten het bereik van deze studie. Voor details over uitspoeling van bestrijdingsmiddelen vanuit de bovengrond naar het ruwwater wordt verwezen naar Bijlage B.



## 3 Gemeten bestrijdingsmiddelen in het ondiepe grondwater

### 3.1 Bronnen van gegevens

In dit hoofdstuk wordt het vóórkomen van bestrijdingsmiddelen in het ondiepe grondwater beschouwd. Onder het ondiepe grondwater wordt in deze context verstaan het grondwater tot circa 10 m beneden maaiveld. Dit betreft dus grondwater dat over jaren tot decennia bij de drinkwaterputten aan zal komen.

Monitoringsgegevens voor grondwater komen in het algemeen van drie bronnen:

1. meetnetten (Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG) en Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit (PMG)),
2. waarnemingsfilters van drinkwaterbedrijven, en
3. eenmalige of projectmetingen.

Bestrijdingsmiddelen werden, in tegenstelling tot bijvoorbeeld nitraat, niet structureel gemonitord. Daarom is gebruikgemaakt van enige centrale overzichtsrappporten over de kwaliteit van het ondiepe grondwater in Nederland voor wat betreft bestrijdingsmiddelen. Voor bestrijdingsmiddelen werden geen meetreeksen op één locatie gevonden. Daarom konden er voor wat betreft de concentratie in het ondiepe grondwater geen trends worden afgeleid. Ter bepaling van de zogenaamde nulmeting van de chemische toestand van het grondwater in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) werden op enkele locaties binnen een jaar meerdere monsters genomen op verschillende tijdstippen. In Van der Linden et al. (2007), waar deze gegevens worden gedocumenteerd, zijn de analyseresultaten van deze metingen samengevoegd door het rekenkundig gemiddelde van de analyseresultaten te nemen.

### 3.2 Resultaten

#### 3.2.1 Landelijk beeld (2003-2006)

In het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW), moeten lidstaten van de EU zich een beeld vormen van de chemische toestand van het grondwater en, indien nodig, beleid formuleren om te komen tot een goede chemische toestand. Als zogenaamde nulmeting werd hiertoe het grondwater bemonsterd op onder andere bestrijdingsmiddelen in 2003 en 2004 (Noord-Brabant en Zuid-Holland) en in 2006 (Drenthe, Flevoland, Friesland, Gelderland, Groningen, Noord-Holland, Overijssel, Utrecht en Zeeland) (Van der Linden et al., 2007). De metingen geven dus een goede landelijke spreiding, maar wel voornamelijk beperkt tot het landelijk gebied. Naast de werkzame stoffen van bestrijdingsmiddelen, werden tevens biociden en metabolieten van werkzame stoffen gemeten. Er werden acht metabolieten in de metingen meegenomen. In deze studie is een onderscheid gemaakt tussen ondiep en het diepere grondwater, waarbij de scheiding is gelegd op een diepte van 7 m beneden maaiveld als de bovenkant van een filter (in deze studie wordt dit alles, vanuit het perspectief van drinkwaterwinning, onder ondiep water gerekend). Bij het maken van de overzichten en berekeningen (onder andere van somconcentraties) werd voor getallen



beneden de kwantificeringsgrens (*limit of quantitation*, LOQ) de waarde nul aangehouden. Een aantal relevante kengetallen van de gehele landelijke database voor wat betreft bestrijdingsmiddelen is weergegeven in Tabel 3.1.

*Tabel 3.1: Een aantal relevante kengetallen van de zogenaamde nulmeting van de chemische toestand van het grondwater voor wat betreft bestrijdingsmiddelen, in het kader van de Kaderrichtlijn Water (gehele landelijke database) (Van der Linden et al., 2007)*

Aantal toegelaten werkzame stoffen	99 (stand 2006)
Aantal verboden werkzame stoffen	30 (stand 2006)
Aantal metabolieten	8
Aantal overige stoffen	4
Totaal aantal monsters	771 (154 <7 m -mv, 617 >7 m -mv)
Aantal analyseresultaten	45703 (8940 <7 m -mv, 38763 >7 m -mv)
Aantal monsters waarin één of meer >LOQ*	207 (57 <7 m -mv, 150 >7 m -mv) 27%
Aantal monsters waarin één of meer >0,1 µg/L	87 (33 <7 m -mv, 54 >7 m -mv) 11%
Aantal monsters met som >0,5 µg/L	24 (13 <7 m -mv, 11 >7 m -mv) 3% (8%, 2%)

\*Limit of quantitation (kwantificerings- of rapportagegrens)

Uit Tabel 3.1 zijn de volgende conclusies te trekken:

- in 207 van de 771 onderzochte monsters (27 procent) werden één of meer bestrijdingsmiddelen of relevante metabolieten aangetoond; dit betreft met name metingen in het diepere grondwater (150 van de 207 monsters);
- in 87 monsters (11 procent) waren één of meer stoffen boven de norm van 0,1 µg/L; dit betreft zowel metingen in het ondiepe (33) als diepere grondwater (54);
- in 24 monsters (3 procent) wordt de somnorm van 0,5 µg/L overschreden; dit betreft zowel metingen in het ondiepe (13) als diepere grondwater (11);
- van de aangetroffen stoffen is ongeveer een kwart (30 van de 129) niet meer toegelaten (stand 2006).

Herbiciden, vooral bentazon en mecoprop, werden het meest aangetoond. Beide stoffen zijn momenteel toegelaten (mecoprop als mecoprop-P). Bentazon werd aangetroffen in 15 procent van de monsters, in 3 procent boven de norm van 0,1 µg/L. Mecoprop werd in 4 procent van de monsters aangetoond, in 3 procent boven de norm. Voor bentazon lagen de concentraties in ondiep grondwater lager dan die in dieper grondwater. AMPA, BAM, DEET en 1,2-dichloorpropaan worden eveneens relatief vaak aangetroffen in het grondwater, in respectievelijk 3 procent, 7 procent, 4 procent en 1 procent van de monsters. Alle zes deze stoffen, met uitzondering van DEET, worden ook reeds in ruwwater aangetroffen in concentraties die de norm en/of de potentiële norm overschrijden (zie paragraaf 2.2.1). AMPA (aminomethylfosfonzuur) en BAM (dichloorbenzamide) zijn metabolieten van respectievelijk glyfosaat en dichlobenil. BAM kan ook afkomstig zijn van fluopicolide, een

fungicide dat sinds 2007 op de markt is. Glyfosaat is een toegestaan herbicide, terwijl dichlobenil sinds 2009 verboden is. BAM en AMPA hebben een zogenaamde humaan toxicologisch niet-relevant verklaring. Op grond van het Drinkwaterbesluit (Drinkwaterbesluit, 2011) mag voor metabolieten van pesticiden en afbraak- of reactieproducten die niet humaan toxicologisch relevant zijn een hogere voorzorgsnorm gehanteerd worden voor de concentratie in ruwwater, namelijk 1,0 µg/l. De waarde van 1,0 µg/l komt overeen met de signaleringswaarden voor antropogene stoffen.

Het vóórkomen van AMPA (ook in zepen) en BAM (moederstof dichlobenil ook toegepast op verhardingen en wegbermen) was soms toe te schrijven aan niet-landbouwkundig gebruik. Dit geldt ook voor DEET. Waarschijnlijk komt DEET, als populair muggenafweermiddel, voornamelijk in het milieu terecht door zwemmen en douchen en via oeverinfiltratie. Dit betreft met name oppervlaktewater. Tevens valt niet uit te sluiten dat sporen DEET tijdens de monsternamen in de (grond)watermonsters terecht komen via de huid van de monsternemer. In totaal werd in 19 monsters (0,6 procent) een metaboliet aangetroffen en in zeven monsters (0,2 procent) een metaboliet in een concentratie boven 0,1 µg/L gemeten. Concentraties in het ondiepe grondwater waren hoger dan in het diepe grondwater. Behalve desethyl-atrazin zijn in het diepere grondwater de onderzochte metabolieten niet aangetoond boven de norm van 0,1 µg/L.

### 3.2.2 *Bovenste grondwater in Nederland (2008)*

De verontreiniging van het bovenste grondwater in Nederland door het gebruik van bestrijdingsmiddelen in 2008 werd in beeld gebracht door Kruijne en Deneer (2013). De uitspoeling werd hierbij berekend per toepassing van een stof en via de gewassenkaart van Nederland toebedeeld aan KRW-grondwaterlichamen. In de berekening is een aantal metabolieten inbegrepen. De berekeningen werden uitgevoerd met de Nationale Milieu Indicator NMI 3 en moeten als indicatief worden beschouwd. De grootste bijdrage aan de totale belasting van het grondwater in Nederland werd berekend voor de KRW-grondwaterlichamen Zand Maas en Zand Rijn-Oost. Herbiciden vormden met 97 procent van de totale belasting van alle grondwaterlichamen veruit de belangrijkste stofgroep in deze studie. De sector veehouderij (teelt van gras en maïs) leverde de grootste bijdrage aan de vracht uitspoeling, gevolgd door de akkerbouw en de bloembollenteelt. De bijdrage vanuit de vollegronds-groenteteelt, boomkwekerijen en fruitteelt aan de totale vracht uitspoeling naar het grondwater in Nederland, is in de orde van enkele procenten.

De stoffen die in één of meer grondwaterlichamen de grootste bijdrage leveren aan de vrachtuitspoeling zijn de herbiciden bentazon, fluroxypyr, terbuthylazine en clopyralid. Drie van deze vier stoffen, namelijk bentazon, fluroxypyr en terbuthylazine, worden eveneens in ruwwater aangetroffen (zie paragraaf 2.2.1). Het zijn alle vier stoffen die nog toegelaten zijn.

Drie van deze vier stoffen worden toegepast in meerdere sectoren; de stof terbuthylazine wordt voornamelijk toegepast in maïs. Afhankelijk van het grondgebruik ter hoogte van het grondwaterlichaam komen naast genoemde stoffen ook andere stoffen in beeld, met toepassingen binnen de sectoren bloembollen, boomkwekerij, fruitteelt en/of de

vollegronds-groenteteelt. Snijmaïs en consumptieaardappelen zijn gewassen waarvoor relatief hoge uitspoelingsfracties zijn berekend. Dit werd in Kruijne en Deneer (2013) verklaard door het aandeel van bodems met de laagste gehalten organische stof in het gewasareaal.

### 3.2.3 *Overzicht Noordoost-Nederland (2014)*

De top-10 van bestrijdingsmiddelen die in Noord-Nederland (Friesland, Groningen, Drenthe en Overijssel) worden aangetroffen in grondwater, in afnemende volgorde van normoverschrijding, luidt: bentazon, mecoprop, dicamba, glyfosaat en metaboliet AMPA, ethofumesaat, metolachloor en metabolieten, methabenzthiazuron, sulcotrion en DEET (Van den Brink et al., 2014). Al de genoemde moederstoffen zijn toegelaten. De meeste van deze middelen worden gebruikt in de landbouw. Glyfosaat wordt ook buiten de landbouw gebruikt door terreinbeheerders en particulieren. Het zijn alle onkruidbestrijdingsmiddelen, die voornamelijk worden toegepast door ze te verspuiten. DEET is de enige biocide in deze reeks en komt waarschijnlijk in het milieu terecht bij het uitrijden van mest. De genoemde stoffen worden reeds in ruwwater gemeten (zie paragraaf 2.2.1), behalve dicamba en sulcotrion.

### 3.2.4 *Overzicht Noordoost-Nederland en geheel Nederland (na 2014)*

#### 3.2.4.1 Metingen in Noordoost-Nederland

In Van der Linden et al. (*in press*) is recent een interpretatie gemaakt van metingen van bestrijdingsmiddelen in grondwater in Noordoost-Nederland. Dit in het kader van de zogenaamde fase 3 van het project 'Strategie verminderen risico's bestrijdingsmiddelen Noordoost Nederland'. Hierbij zijn de metingen gebruikt van de provincies Drenthe, Friesland, Groningen en Overijssel en de waterbedrijven Vitens, Waterbedrijf Groningen en Waterleiding Maatschappij Drenthe. De achterliggende gedachte was om via een analyse van monitoringgegevens na te gaan of de toelatingsprocedure aangescherpt zou moeten worden. De aanleiding hiertoe was dat er eerder geconstateerd werd dat regionale maatregelen niet voldoende zullen zijn om de risico's van bestrijdingsmiddelen in grond- en oppervlaktewater verder terug te dringen (Steinweg, en Van den Brink en Steinweg 2014). Monitoringgegevens kunnen namelijk een rol spelen in de stapsgewijze toelatingsbeoordeling. Meetgegevens over het vóórkomen van bestrijdingsmiddelen in ondiep grondwater kunnen worden gebruikt in de tweede stap van de beoordeling en meetgegevens in het grondwater op 10 m en dieper in de derde stap.

In totaal werden 890 filters bemonsterd. In Tabel 3.2 staat per diepteklasse aangegeven in hoeveel filters er bestrijdingsmiddelen of metabolieten van bestrijdingsmiddelen worden aangetroffen op of boven hun kwantificeringslimiet (LOQ) en welk percentage dit is van de bemonsterde filters.

Uit Tabel 3.2 is af te leiden dat er in bijna de helft van de gevallen (413 van de 890 bemonsterde filters) bestrijdingsmiddelen of metabolieten van bestrijdingsmiddelen worden aangetroffen op of boven hun kwantificeringslimiet (LOQ). Hierbij moet worden aangetekend dat, op basis van voorkennis, selectief is bemonsterd en geanalyseerd. Dit geldt vooral voor filters op grotere diepte.

Tabel 3.2: Aantal en percentage filters waarin bestrijdingsmiddelen of relevante en niet-relevante metabolieten van bestrijdingsmiddelen worden aangetroffen op of boven hun kwantificeringslimiet (LOQ) voor de dataset Noord-Nederland (t/m 2014) (Van der Linden, in press)

Diepte	Aantal filters met bestrijdingsmiddel	% filters met bestrijdingsmiddel
0-10	101	35
10-20	73	43
20-30	57	31
30-40	41	65
40-50	39	76
50-60	35	92
60-70	24	92
70-80	10	67
80-90	4	100
90-100	3	100
>100	5	71
onbekend	21	50
Totaal	413	

#### 3.2.4.2

##### Berekeningen geheel Nederland

Daarnaast werd voor 12 stoffen, zes werkzame stoffen van bestrijdingsmiddelen en zes metabolieten van drie van deze stoffen, de uitspoeling berekend met MetaPEARL (Tiktak et al., 2006; Van der Linden et al., 2007). De resultaten van deze berekeningen zijn te projecteren op geheel Nederland. De beschouwde stoffen werden geselecteerd uit de beschikbare dataset met monitoringgegevens. Dit gebeurde op basis van de criteria 'het aantal metingen boven de rapportagegrens', 'nog toegelaten in Nederland' en 'lastig te verwijderen uit water'. Dit zijn:

- bentazon;
- chloridazon en de metabolieten chloridazon-desfenyl en chloridazon-methyl-desfenyl;
- dimethenamid-P en de metabolieten dimethenamid-P- M23 en dimethenamid-P- M27;
- MCPA;
- mecoprop-P;
- S-metolachloor en de metabolieten metolachloor-ESA en metolachloor-OA.

Deze stoffen zijn dus alle nog toegelaten.

Uit de uitspoelingsberekeningen en de metingen is het volgende te concluderen:

- Voor bentazon werd een hoge uitspoeling berekend. Voor meer dan 70 procent van het oppervlak van Nederland wordt een potentiële uitspoeling van meer dan 0,1 µg/L berekend en voor meer dan 50 procent van het oppervlak van Nederland wordt een uitspoeling van meer dan 1 µg/L berekend. Bentazon wordt ook gemeten in concentraties boven de norm van 0,1 µg/L, maar de gemeten concentraties zijn minder hoog dan zou worden verwacht op basis van de berekeningen.
- De moederstof chloridazon spoelt bijna niet uit en wordt slechts een paar keer gemeten. De metabolieten van chloridazon spoelen

veel meer uit dan de moederstof. De sterkst uitspoelende metaboliet is chloridazon-desfenyl, tot meer dan 25 µg/L in kwetsbare gebieden. 80 procent van het oppervlak van Nederland heeft dan een potentiële uitspoeling van meer dan 1 µg/L. De metaboliet chloridazon-methyl-desfenyl spoelt minder uit, maar in kwetsbare gebieden kan de potentiële uitspoeling oplopen tot meer dan 2,5 µg/L. Voor 21 procent van het oppervlak van Nederland wordt een potentiële uitspoeling van meer dan 1 µg/L voor chloridazon-methyl-desfenyl berekend. De beide metabolieten van chloridazon worden soms gemeten in hogere concentraties dan volgens de berekening wordt verwacht, mogelijk als gevolg van toepassingen van vóór het ingaan van restricties.

- De uitspoeling van dimethenamid-P is klein. Voor de metaboliet dimethenamid-P-M23 heeft 63 procent van het oppervlak van Nederland echter een berekende potentiële uitspoeling van meer dan 1 µg/L. De gemeten concentraties dimethenamid-P-M23 zijn lager dan de berekende concentraties. Voor de metaboliet dimethenamid-P-M27 heeft 83 procent van het oppervlak van Nederland een berekende potentiële uitspoeling van meer dan 1 µg/L. De gemeten concentraties dimethenamid-P-M27 zijn net als voor dimethenamid-P-M23 lager dan de berekende concentratie.
- Uitspoeling van MCPA wordt vooral voorspeld voor gronden met een hogere pH, waar MCPA meer mobiel is. In het algemeen wordt voor MCPA een grotere uitspoeling berekend dan in de geselecteerde filters wordt gemeten.
- Voor mecoprop worden relatief lage concentraties in het grondwater berekend. Er zijn veel meetlocaties waarvoor de berekende concentratie lager is dan de LOQ, maar waarvoor de gemeten concentratie duidelijk boven de LOQ ligt. MetaPEARL is niet in staat deze uitspoeling goed te voorspellen; mogelijk speelt bekalking hier een rol.
- De berekende uitspoeling naar het grondwater van S-metolachloor is klein. S-metolachloor wordt niet gemeten in de meetpunten. De potentiële uitspoeling van de metabolieten van S-metolachloor is echter groter dan de uitspoeling van de moederstof. Voor metolachloor-ESA kan de uitspoeling in kwetsbare gebieden meer dan 8 µg/L zijn. 83 procent van het oppervlak van Nederland heeft een berekende uitspoeling van metolachloor-ESA van meer dan 1 µg/L. Uit de berekeningen mag verwacht worden dat metolachloor-ESA ook in het grondwater wordt aangetroffen. Dit blijkt ook inderdaad het geval te zijn. De berekende concentraties in het onttrekkingspunt liggen over het algemeen hoger dan de gemeten concentraties. Voor de metaboliet metolachloor-OA kan de uitspoeling in kwetsbare gebieden meer dan 5 µg/L zijn. 80 procent van het oppervlak van Nederland heeft een berekende potentiële uitspoeling van metolachloor-OA van meer dan 1 µg/L. De berekende concentratie in het intrekpunt liggen over het algemeen hoger dan wordt gemeten in het filter.

### 3.3 Analyse

#### 3.3.1

##### *Resumé*

In het ondiepe grondwater (in het kader van drinkwaterwinning: tot 10 m diepte onder maaiveld) worden regelmatig bestrijdingsmiddelen en metabolieten aangetroffen. Tabel 2.1 toont de stoffen die tevens zijn aangetroffen in ruwwater.

In de periode 2003-2006 werden in 27 procent van de onderzochte monsters één of meer bestrijdingsmiddelen of relevante metabolieten aangetoond. In 11 procent van de onderzochte monsters werden één of meer stoffen boven de norm van 0,1 µg/L aangetroffen. Van de aangetroffen stoffen is ongeveer een kwart niet meer toegelaten (stand 2006). Herbiciden, vooral bentazon en mecoprop, werden het meest aangetoond. Daarnaast werd AMPA (metabooliet van glyfosaat en zepen), BAM (metabooliet van dichlobenil en fluopicolide), DEET en 1,2-dichloorpropan (zit als verontreiniging in dichloorpropeen) relatief vaak aangetroffen in het grondwater. Glyfosaat, fluopicolide en DEET zijn nog toegelaten, dichlobenil en dichloorpropeen zijn niet meer toegelaten. De stoffen worden eveneens in ruwwater aangetroffen (zie Tabel 2.1).

In 2008 werd op basis van berekening de grootste vrachtuitspoeling verwacht van bentazon, fluroxypyr, terbuthylazine en clopyralid (alle toegelaten). Drie van deze vier stoffen, namelijk bentazon, fluroxypyr en terbuthylazine, worden eveneens in ruwwater aangetroffen.

In 2014 werd een top-10 van bestrijdingsmiddelen opgesteld die in Noord- en Oost-Nederland (Friesland, Groningen, Drenthe en Overijssel) werden aangetroffen in grondwater. Deze waren, in afnemende volgorde van normoverschrijding: bentazon, mecoprop, dicamba, glyfosaat en metabooliet AMPA, ethofumesaat, metolachloor en metabolieten, methabenzthiazuron, sulcotrion en DEET. De genoemde moederstoffen zijn alle toegelaten, met uitzondering van methabenzthiazuron. De genoemde stoffen worden in ruwwater aangetroffen (zie paragraaf 2.2.1), behalve dicamba, sulcotrion en DEET.

In een recente analyse van meetdata (periode van meetgegevens 2000-2014, maar zeer verschillend per filter) werd in bijna de helft van 890 bemonsterde filters een bestrijdingsmiddel of metabooliet aangetroffen. Vooral voor diepere filters moet hier worden aangetekend dat op basis van voorkennis selectief werd bemonsterd en geanalyseerd. Op basis van berekening en meting wordt de hoogste concentratie in grondwater vastgesteld voor bentazon, de metabolieten van chloridazon (met name chloridazon-desfenyl), de metabolieten van dimethenamid-P (dimethenamid-P-M23 en dimethenamid-P-M27), metolachloor-ESA (een metabooliet van S-metolachloor) en MCPA voor gronden met een hogere pH. De hier genoemde metabolieten hebben alle de status 'niet-relevant'.

Uit bovenstaand resumé blijkt dat er in de verschillende perioden een paar stoffen regelmatig worden aangetroffen. Bentazon wordt hierbij het meeste aangetroffen. Daarnaast worden AMPA (een metabooliet van glyfosaat) en DEET in meerdere onderzoeken aangetroffen in het ondiepe grondwater. Naast deze stoffen is er een aantal stoffen, zowel moederstoffen als metabolieten, dat in slechts één van de vier beschreven onderzoeken wordt genoemd. De meerderheid van de in het ondiepe grondwater aangetroffen stoffen wordt reeds in ruwwater gevonden.

### 3.3.2 *Gevolgen voor ruwwaterkwaliteit*

De gevolgen van het aantreffen van bestrijdingsmiddelen in het ondiepe grondwater voor de kwaliteit van het ruwwater hangt af van het transport in bodem en grondwater naar de drinkwaterput. Daarom geldt hier een vergelijkbare beredenering als beschreven in paragraaf 2.3.3. Daaruit volgde dat voor transport het type aquifer en de hydraulische en chemische eigenschappen van de aquifer de meest relevante factoren zijn voor de snelheid van verplaatsing van bodem naar drinkwaterput. Tevens is de diepte van de filters van belang voor de concentraties die in ruwwater zullen resulteren, omdat deze de af te leggen afstand van een bestrijdingsmiddel bepaalt.

Vanwege het lokale karakter van het bereiken van een drinkwaterput is alleen voor een specifieke winning een berekening te maken voor transport van bodem naar ruwwater, en daarmee een analyse te maken van de gevolgen van het aantreffen van bestrijdingsmiddelen in het ondiepe grondwater voor de kwaliteit van het ruwwater. Dit valt echter eveneens buiten het bereik van deze studie.

## 4 Europees en nationaal beleid

### 4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de relevante Europese en nationale beleidskaders geëvalueerd voor wat betreft de invloed op uitspoeling van bestrijdingsmiddelen. Op basis hiervan worden mogelijke maatregelen geïdentificeerd, om de belasting van bestrijdingsmiddelen in ruwwater in de toekomst te kunnen verminderen.

De bescherming van grond- en oppervlaktewater wordt in Nederland ingevuld door zowel bron- als toestandsgericht beleid. Het toestandsgerichte beleid, gebaseerd op de Kaderrichtlijn Water, richt zich op de actuele kwaliteit van het grondwater. Het drinkwaterbeschermingsbeleid richt zich op voorkómen van verontreiniging door het stellen van ruimtelijke beperkingen aan activiteiten binnen milieubeschermingsgebieden, zoals waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden. Daarnaast zijn er verschillende kaders om de emissies van stoffen naar het grond- en oppervlaktewater terug te brengen of te reguleren.

### 4.2 Drinkwaterwet en Drinkwaterbesluit

De Drinkwaterwet (Drinkwaterwet, 2009) is in 2011 in werking getreden en heeft primair als doel de drinkwatervoorziening in Nederland duurzaam veilig te stellen. De reikwijdte van de wet strekt zich uit van bron tot kraan. Artikel 2 van de Drinkwaterwet schrijft voor dat bestuursorganen zorg dragen voor een duurzame veiligstelling van de openbare drinkwatervoorziening, de zogenaamde zorgplichtbepaling. Dat wil zeggen dat de eigenaren van drinkwaterbedrijven een zorgplicht hebben voor een 'voldoende en duurzame uitvoering van de openbare drinkwatervoorziening binnen een distributiegebied' (artikel 3). De consequentie van deze zorgplichten is dat drinkwaterbedrijven (waarvan provincies en gemeenten aandeelhouder zijn) en bestuursorganen bij de uitoefening van hun taken het drinkwaterbelang moeten meewegen en zich bij hun handelen bewust moeten zijn van de strekking van de zorgplichten en de mogelijkheden die deze bieden om het belang van de drinkwatervoorziening te beschermen.

Het Drinkwaterbesluit vormt de Nederlandse implementatie van de normen voor drinkwater uit de Europese Drinkwaterrichtlijn 98/83/EG met een klein aantal toevoegingen.

### 4.3 Waterwet en Waterbesluit

Op 22 december 2009 is de Waterwet (Waterwet, 2009) in werking getreden. Een achttal wetten werd hierbij samengevoegd tot één wet. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Daarnaast levert de Waterwet een belangrijke bijdrage aan kabinetsdoelstellingen als vermindering van regels, vergunningstelsels en administratieve lasten. Het accent van de Waterwet, en van het onderliggende Waterbesluit en de Waterregeling, betreft echter oppervlaktewater.



#### 4.4 Kaderrichtlijn Water (KRW) en Dochterrichtlijn Grondwater

De Kaderrichtlijn Water (KRW; 'Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy') van de EU richt zich op goede waterkwantiteit en -kwaliteit voor alle waterlichamen. Het is een raamwerk, dat wil zeggen het beschrijft stappen om tot het doel te komen. De KRW is gebaseerd op stroomgebieden, voor Nederland dat van de Schelde, Maas, Rijn en Eems.

De Grondwaterrichtlijn van 2006 (2006/118/EC) geeft invulling aan de KRW. De richtlijn richt zich op de chemische status van grondwater en op ombuiging van negatieve trends. Het gebruik van grenswaarden wordt beschreven en maatregelen worden geïntroduceerd om emissies naar grondwater te voorkomen en te beperken ('prevent or limit'). De KRW bevat ook milieudoelstellingen voor beschermde gebieden, waaronder gebieden die overeenkomstig artikel 7 zijn aangewezen voor de onttrekking van voor menselijke consumptie bestemd water. (artikel 4 en bijlage IV). Artikel 7 handelt specifiek over 'voor de drinkwateronttrekking gebruikt water'. Het artikel bepaalt onder andere dat waterlichamen moeten worden aangewezen die worden gebruikt voor de onttrekking van water dat voor menselijke consumptie wordt gebruikt (drinkwater, industrieel water dat voor bijvoorbeeld frisdrank wordt gebruikt, etc.) (artikel 7.1). Als de onttrokken hoeveelheid boven een bepaalde grens komt, moeten de waterlichamen worden gemonitord. Verder bepaalt dit artikel (7.2) dat doelen moeten worden gehaald voor oppervlaktewaterlichamen waaruit drinkwater wordt bereid en dat het eindproduct voldoet aan de vereisten voor drinkwater. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt of het drinkwater is bereid uit oppervlaktewater of uit grondwater. Artikel 7.3 vereist dat lidstaten de waterlichamen beschermen om de achteruitgang van de kwaliteit te voorkomen, om uiteindelijk het niveau van zuivering te verlagen. Artikel 8 (en Bijlage V) stelt eisen aan de monitoring van oppervlaktewater, grondwater en beschermde gebieden. Bijlage 1.3.5 gaat specifiek in op drinkwateronttrekkingspunten in oppervlaktewaterlichamen. Voor drinkwateronttrekkingspunten in grondwater stelt de KRW geen specifieke eisen.

Voor de inwerkingtreding van de Verordening die het op de markt brengen van bestrijdingsmiddelen in Europa harmoniseert, werd wel vooraf getoetst aan KRW-normen, de zogenoemde *preregistratie*. Dit met als doel om de toelatingsnormen met de KRW-normen te harmoniseren. Bij de behandeling van de wetgeving ter implementatie van de Verordening in 2010 heeft de Kamer de motie Snijder-Hazelhoff/Koopmans (Kamerstuk 32 372, nr. 42) aangenomen met het verzoek deze preregistratietoets te schrappen, omdat deze niet aansloot bij de (gewasbeschermingsmiddelen) Verordening en als nationale kop op Europese regelgeving werd gezien (Mansveld, 2015). De regering heeft de Regeling bestrijdingsmiddelen daarop aangepast.

#### 4.5 Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (Bkmw) en Protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW

Het Besluit kwaliteitsdoelstellingen en monitoring water (Bkmw, 2009) vormt de nationale implementatie van de kwaliteitsdoelstellingen van de Europese kaderrichtlijn water. De vereisten die in het Bkmw 2009 zijn

gesteld aan de kwaliteit van water dat voor menselijke consumptie is bestemd, zijn nader uitgewerkt in het Protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW. Dit protocol geeft hiermee uitwerking aan de monitoring en toetsing ten behoeve van afzonderlijke winningen voor menselijke consumptie (art.7 KRW) en spitst dit toe op winningen voor de openbare drinkwatervoorziening. Het protocol geeft tevens uitwerking aan het Protocol voor toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW (maart 2013) en de Richtlijn KRW monitoring oppervlaktewater en protocol toetsen en beoordelen (juli 2014). Het protocol draagt tevens bij aan de beleidswens in de Beleidsnota Drinkwater om tot een beter kader voor monitoring en toetsing op de KRW-doelen voor drinkwaterbronnen te komen, om daarmee een meer eenduidig vertrekpunt te hebben voor vervolgacties en maatregelen.

Het protocol geeft, ter uitvoering van, en de controle daarop, inzicht in de keuze van te monitoren stoffen, de meetlocaties, de meetfrequentie en overige eisen die aan de monitoring worden gesteld, en in de wijze van toetsen aan de KRW-doelstellingen. Ook wordt ingegaan op de verslaglegging en vervolgacties naar aanleiding van de monitoringresultaten en de uitkomsten van de toetsing.

Voor oppervlaktewaterlichamen met innamepunten voor drinkwaterbereiding is in het ontwerpbesluit tot wijziging van het Bkwm 2009 een geactualiseerde lijst opgenomen met milieukwaliteitseisen voor de inname van oppervlaktewater voor de bereiding van drinkwater. Voor grondwater waaruit drinkwater wordt geproduceerd gelden geen specifieke aanvullende eisen. Anders dan bij oppervlaktewater worden er dan ook geen specifieke drinkwaterrelevante stoffen gemeten in de reguliere meetprogramma's van grondwaterbeheerders. Om ervoor te zorgen dat toch op relevante stoffen wordt gemonitord, is voor grondwater als eerste een lijst opgenomen met te monitoren reeds bekende probleemstoffen. Dit zijn stoffen waarvan al langer bekend is dat ze door menselijk handelen in het grondwater voorkomen en problemen kunnen veroorzaken bij de productie van drinkwater. Voor deze stoffen zijn wel drinkwaternormen vastgesteld. Selectie is afgestemd op de meest voorkomende probleemthema's uit de Beleidsnota Drinkwater (mest, bestrijdingsmiddelen, bodemverontreinigingen). Voor bestrijdingsmiddelen en hun humaan toxicologisch relevante afbraakproducten geldt als signaleringswaarde de drinkwaternorm van 0,1 µg/L. Deze signaleringswaarde voor deze reeds bekende probleemstoffen sluit aan bij de norm voor drinkwater in het Drinkwaterbesluit. Dit is in lijn met eerdere werkafspraken die in KRW-verband zijn gemaakt (Landelijke Werkgroep Grondwater, 2013) over de te volgen aanpak bij de gebiedsdossiers. Die werkafspraken worden hiermee in dit protocol herbevestigd. Indien de behoefte bestaat om aanvullend op de basislijst op specifieke andere parameters te monitoren, dan geldt ook voor die stoffen de drinkwaternorm als signaleringswaarde.

De lijsten voor te monitoren stoffen in de bijlagen van het protocol vormen basislijsten voor de monitoring. Per drinkwaterwinning dient nader te worden bepaald welke parameters relevant zijn voor de betreffende winning. Dit is immers maatwerk. Zo kan van monitoring van stoffen op de basislijst worden afgezien indien deze niet relevant zijn voor de betreffende winning. Soms kan er aanleiding zijn om

aanvullend op specifieke parameters te monitoren. Bovendien betreft een aantal van de parameters groepsparameters (omvat een bepaalde groep van verwante verbindingen, bijvoorbeeld bestrijdingsmiddelen), waarvoor bepaald moet worden welke individuele stoffen voor de betreffende winning relevant zijn. Dit protocol geeft aan op welke wijze bepaald wordt welke parameters bij een specifieke winning van grond- of oppervlaktewater gemonitord moeten worden.

Grondwater heeft een lange hersteltijd als er verontreinigingen hebben plaatsgevonden. Vroege opsporing en maatregelen om het water weer schoon te krijgen draagt dan ook bij aan een betere waterkwaliteit. Daarom wordt er in het protocol aangestuurd op een *early warning* systeem voor grondwater. Provincies en drinkwaterbedrijven geven hier gezamenlijk verder uitwerking aan.

#### 4.6 Gebiedsdossiers

De gebiedsdossiers rondom drinkwaterwinningen zijn opgezet om in beeld te brengen wat er allemaal in het gebied rondom een winning speelt. Zoals beschreven door Wuijts (2011; 2014) worden in een gebiedsdossier van een drinkwaterwinning door de betrokken partijen (gemeente, provincie, drinkwaterbedrijf en waterbeheerder) huidige en toekomstige risico's voor de waterkwaliteit geïnventariseerd. Deze risico's kunnen zowel inhoudelijk als beleidsmatig van aard zijn. In de gebiedsdossiers worden ook mogelijke maatregelen geïdentificeerd waarover de partijen in een volgende fase afspraken maken. De regiehouders voor het opstellen van gebiedsdossiers zijn provincies.

Maatregelen bij winningen voor drinkwater kunnen aangrijpen op drie niveaus:

- Landelijk beleid en wetgeving, zoals de Nota Drinkwater (en het daarbij behorende Uitvoeringsprogramma), de Omgevingswet en de SGBP'en.
- Regionale maatregelen, zoals vastgelegd in de provinciale omgevingsplannen en verordeningen.
- Locatiespecifieke maatregelen.

Voor veel risico's geldt dat een combinatie van maatregelen nodig is om tot een gewenste vermindering van de belasting te komen. Dit kunnen maatregelen op hetzelfde of op verschillende niveaus zijn, zoals het geval is bij de aanpak van bestrijdingsmiddelen (zoals aanscherpen toelating, gebruiksbepalingen in grondwaterbeschermingsgebieden en stimulerings- en certificeringsprojecten met betrokkenen in het gebied zelf).

Om de problemen en risico's uit de gebiedsdossiers aan te pakken worden uitvoeringsprogramma's opgesteld waarin de maatregelen worden opgenomen. De huidige uitvoeringsprogramma's richten zich op het regionale en lokale niveau, omdat de partijen die om de tafel zitten op dat niveau bevoegd zijn. De KRW vraagt inzicht in de mate waarin maatregelen bijdragen aan het bereiken van de doelstellingen, maar of het voorgestane maatregelenpakket voldoende is om de KRW-doelen te behalen, blijkt (nog) niet uit de uitvoeringsprogramma's.

De landelijke projectgroep gebiedsdossiers fungeert als platform voor bewaking en verbetering van het instrument gebiedsdossiers. De projectgroep bestaat uit vertegenwoordigers van provincies, gemeenten, Rijkswaterstaat, waterschappen en de drinkwatersector. Het ministerie van IenM is voorzitter van deze projectgroep en faciliteert het proces met ondersteuning van het RIVM.

De landelijke projectgroep gebiedsdossiers werkt momenteel aan een geactualiseerd protocol en aan acties gericht op de ontwikkeling van ondersteunende tools en relevante uitwisseling van kennis en ervaringen. In dit kader is er in december 2015 een workshop georganiseerd over de wijze waarop tot effectieve maatregelen kan worden gekomen bij de aanpak van specifieke risico's, zoals nitraat, bestrijdingsmiddelen en *emerging substances*. De resultaten van deze workshop worden meegenomen bij het vernieuwde protocol.

#### **4.7 Wet milieubeheer – Milieubeschermingsgebieden drinkwaterwinning**

Omdat verontreinigingen die eenmaal in het grondwater terecht zijn gekomen vaak moeilijk of alleen tegen hoge kosten te verwijderen zijn, hebben provincies rondom grondwaterwinningen milieubeschermingsgebieden aangewezen. Deze gebieden zijn vastgelegd in de provinciale milieuverordening op basis van de Wet milieubeheer. Het betreft waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en boringsvrije zones. De wijze waarop provincies deze gebieden begrenzen en invulling geven aan de bescherming verschilt onderling. De provincie heeft de mogelijkheid tot het voorschrijven van aanvullende verboden, gebruiksbepalingen of maatregelen in de beschermingszones. Ten aanzien van het gebruik van bestrijdingsmiddelen stellen provincies in de huidige praktijk geen verboden of gebruiksbepalingen op specifiek voor de beschermingszones rondom grondwaterwinningen, terwijl het instrumentarium daartoe wel de mogelijkheden biedt. Een uitzondering vormt het waterwingebied van de winning Bethune polder, waarvoor op basis van de Provinciale Milieuverordening (PMV) een verbod op het gebruik van glyfosaat geldt. De aanpak van de bestrijdingsmiddelenproblematiek rondom grondwaterwinningen gebeurt in plaats hiervan vooral via bewustwording, voorlichting en stimuleringsprogramma's.

#### **4.8 Wet bodembescherming - normenkader**

De Wet bodembescherming is ook van toepassing in grondwaterbeschermingsgebieden. Een aandachtspunt hierbij is de onduidelijkheid die wordt ervaren doordat deze wet een ander normenkader kent dan de Drinkwaterwet. In de Wet bodembescherming zijn streef- en interventiewaarden opgenomen voor 19 bestrijdingsmiddelen (zie Tabel 4.1). In deze tabel zijn de streef- en interventiewaarden, alsmede de drinkwaternormen weergegeven. De streefwaarden geven de grens weer, waarbij in geval van overschrijding sprake is van bodemverontreiniging. De streefwaarden zijn gebaseerd op een streng beschermingsniveau voor organismen en ecologische processen in de het grondwater. Indien de interventiewaarden worden overschreden is sprake van 'een ernstig geval van bodemverontreiniging' en dient in principe te worden gesaneerd. De interventiewaarden zijn

gebaseerd op een relatief soepel beschermingsniveau voor organismen en bescherming van de menselijke gezondheid in geval van een 'wonen met tuin'-situatie. Hierbij wordt rekening gehouden met het consumeren van grondwater als drinkwater. Tussen de streef- en interventiewaarde in kunnen er gebruiksbeperkingen worden opgelegd, maar in de praktijk worden er in deze concentratie-range vaak geen consequenties aan verbonden.

Uit Tabel 4.1 is te concluderen dat:

- de streefwaarde voor alle bestrijdingsmiddelen (veel) lager is dan de drinkwaternormen;
- de interventiewaarde in de meeste gevallen (veel) hoger is dan de drinkwaternorm. Dit is met name het geval voor  $\alpha$ -endosulfan (interventiewaarde factor 50 hoger dan de drinkwaternorm), de som HCHs (factor 10), de som van de heptachloor-epoxiden (factor 30), MCPA (factor 500), atrazin (factor 1500), carbaryl (factor 500), carbofuran (factor 1000) en azinfos-methyl (factor 20).

De oorzaak dat de interventiewaarden (veel) hoger zijn dan de drinkwaternormen komt voort uit het feit dat de Wet bodembescherming gericht is op historische bodemverontreiniging en daardoor een curatief (in plaats van preventief) karakter heeft, terwijl de drinkwaternormen primair op voorzorg gebaseerd zijn.

De keuze van stoffen in de lijst met streef- en interventiewaarden is op basis van *expert judgement* tot stand gekomen, in fase tussen 1990 en 1998. Van de 19 bestrijdingsmiddelen in de lijst zijn de meeste inmiddels verboden; alleen MCPA en maneb zijn nog toegestaan. Uit deze lijst zijn volgens het uitvoeringsprogramma (UP) diffuse bronnen waterverontreiniging (Helpdesk Water, 2015b) linaan (een HCH-isomeer; linaan =  $\gamma$ -HCH), endosulfan en tributyltin (een organotin-verbinding) probleemstoffen. Opvallend is verder dat van de 19 bestrijdingsmiddelen in de lijst alleen MCPA en atrazin gevonden worden in ruwwater. Dit zijn beide stoffen waarvoor de interventiewaarde veel hoger is dan de drinkwaternorm. Atrazin is sinds 2000 niet meer toegelaten; MCPA nog wel.

Tabel 4.1: Streef- en interventiewaarde voor grondwater en de drinkwaternorm ( $\mu\text{g/L}$ , tenzij anders vermeld)

Contaminant	Streefwaarde grondwater	Interventie-waarde grondwater	Drinkwater-norm individuele stof***
<b>a. Organochloor-bestrijdingsmiddelen</b>			
Chlordaan (som)	0,02 (ng/L)**	0,2	0,10
DDT (som)	-	-	0,10
DDE (som)	-	-	0,10
DDD (som)	-	-	0,10
DDT/DDE/DDD (som)	0,004 (ng/L)**	0,01	0,10
Aldrin	0,009 (ng/L)**	-	0,03
Dieldrin	0,1 (ng/L)**	-	0,03
Endrin	0,04 (ng/L)**	-	0,10
Drins (som)	-	0,1	0,10
$\alpha$ -endosulfan	0,2 (ng/L)**	5	0,10
$\alpha$ -HCH	33 (ng/L)	-	0,10
$\beta$ -HCH	8 (ng/L)	-	0,10
$\gamma$ -HCH (lindaan)	9 (ng/L)	-	0,10
HCHs (som)	0,05	1	0,10
Heptachloor	0,005 (ng/L)**	0,3	0,03
Heptachloor-epoxiden (som)	0,005 (ng/L)**	3	0,10
<b>b. Organofosfaat-bestrijdingsmiddelen</b>			
-	-	-	0,10
<b>c. Organotin-bestrijdingsmiddelen</b>			
Organotins (som)	0,05** - 16 (ng/L)	0,7	0,10
<b>d. Chlorophenoxy-azijnzuur herbiciden</b>			
MCPA	0,02	50	0,10
<b>e. Overige bestrijdingsmiddelen</b>			
Atrazin	29 (ng/L)	150	0,10
Carbaryl	2 (ng/L)**	50	0,10
Carbofuran	9 (ng/L)	100	0,10
Azinfos-methyl	-	2*	0,10
Maneb	-	0,1*	0,10

\* Betreft een zogenaamd 'Indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging'. Er kon geen betrouwbare interventiewaarde worden afgeleid. Een Indicatief niveau is op dezelfde principes gebaseerd als interventiewaarden, maar deze hebben een lagere status.

\*\* Waarde beneden detectielimiet of geen meetmethode beschikbaar.

\*\*\* Norm voor pesticiden op basis van Drinkwaterbesluit. Voor de som van afzonderlijke pesticiden geldt een norm van  $0,5 \mu\text{g/L}$ .

In Swartjes et al. (2014) worden drie opties besproken voor invulling van de beoordeling van bodem- en grondwaterkwaliteit in grondwaterbeschermingsgebieden en om, op basis daarvan, duidelijkheid te creëren over de wijze van toepassing van de beide wettelijke kaders in deze grondwaterbeschermingsgebieden. Deze opties richten zich op rekening houden met eenvoudige zuivering, met verdunning en afbraak en op één humaan-toxicologische risicobeoordeling, waarbij strenge beschermingsniveaus worden gehanteerd.

Voor de bepaling van de relevantie van de wet bodembescherming en bijbehorende normen is van belang dat lokale bodemverontreiniging met bestrijdingsmiddelen niet vaak voorkomt. Nog relevanter is dat de meeste stoffen in de lijst van de Wet bodembescherming niet meer toegelaten bestrijdingsmiddelen betreffen. Algemeen wordt om die reden verwacht dat de huidige Wet bodembescherming met bijbehorende normen niet zal leiden tot een aanzienlijke vermindering van de belasting van ruwwater met bestrijdingsmiddelen.

Het protocol monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW (Anoniem, 2015) maakt duidelijk dat bij een beoordeling of er maatregelen nodig zijn of niet, moet worden uitgegaan van de drinkwaternorm ter plekke van het innamepunt en dat daarbij rekening moet worden gehouden met processen die in de ondergrond plaatsvinden. Daarmee is de onduidelijkheid van welke normen uit te gaan (Wet bodembescherming of Drinkwaterwet) weggenomen.

## 4.9 Toelatingsbeleid

### 4.9.1 *Beleidsinkadering*

De kaders voor het toelatingsbeleid van bestrijdingsmiddelen zijn vastgelegd in de Europese Verordening van 21 oktober 2009 voor het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen, (EG)1107/2009 en tot intrekking van de Richtlijnen 79/117/EEG en 91/414/EEG van de Raad. Hierdoor is de ruimte voor nationale afwegingen op het gebied van de toelating binnen individuele lidstaten zeer beperkt, maar deze kan toch interessant zijn om kansrijke maatregelen te formuleren. Wel is het mogelijk om op grond van de Europese Richtlijn duurzaam gebruik van pesticiden (2009/128/EG) het gebruik van bestrijdingsmiddelen duurzamer te maken.

Sinds 1962 is de toelating van bestrijdingsmiddelen in Nederland wettelijk geregeld op basis van de Bestrijdingsmiddelenwet, thans de Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Het College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) bepaalt welke bestrijdingsmiddelen verkocht en gebruikt mogen worden in Nederland. Het Ctgb beoordeelt hiertoe het risico dat gebruik van het middel met zich meebrengt en stelt het wettelijk gebruiksvoorschrift vast. In de procedure voor de toelating van bestrijdingsmiddelen wordt op basis van modelberekening getoetst of een specifieke toelaatbare concentratie in het bovenste grondwater en de concentratie in de bovengrond niet worden overschreden. De belangrijkste parameters die de bestrijdingsmiddelen hierbij karakteriseren zijn de halfwaardetijd (representatief voor de afbraaksnelheid) en sorptieconstante (representatief voor het 'vasthoudend vermogen' en daarmee de verplaatsingssnelheid in de bodem). Het onderzoek dat nodig is voor toelating wordt door de fabrikanten uitgevoerd en aangeleverd. Bij toelating toont de fabrikant op basis van wetenschappelijke studies aan dat bij toepassing volgens gebruiksvoorschrift de normen voor grondwater niet overschreden worden.

De toelatingsbeoordeling is Europees geharmoniseerd, maar lidstaten kunnen nationaal specifieke omstandigheden formuleren voor bepaalde aspecten. Uitzonderingsaspecten voor Nederland ('Nationaal specifieke

elementen'; College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden, 2015c) zijn:

- uitspoeling naar grondwater, vanwege de doorgaans ondiepe grondwaterspiegel;
- drift naar oppervlaktewater, vanwege wind;
- drinkwater uit oppervlaktewater, vanwege het belang van deze bron voor de drinkwatervoorziening.

#### 4.9.2 *Beslisboom*

De toelating van bestrijdingsmiddelen wordt in Nederland beoordeeld op basis van de zogenaamde beslisboom voor de beoordeling van uitspoeling van bestrijdingsmiddelen (Van der Linden et al., 2004). Deze beslisboom sluit aan bij Europese beoordelingsrichtlijnen. In de EU-beoordeling staat het begrip '*reasonable worst case*' centraal. In de beslisboom wordt dit begrip expliciet gedefinieerd als het 90-percentiel van de uitspoelingsconcentratie in het gebied waarin het gewasbeschermingsmiddel mogelijk wordt toegepast. In de eerste stap van de beoordeling wordt het model PEARL toegepast op één enkel scenario. Deze stap is bedoeld om stoffen met een verwaarloosbaar risico op uitspoeling te identificeren. Om aan te sluiten bij de EU-beoordeling wordt in deze stap gebruikgemaakt van een scenario dat ook in de EU-beoordeling gebruikt wordt, namelijk het 'FOCUS Kremsmünster scenario' (FOCUS 2000, 2009). Indien het uitspoelingsrisico niet verwaarloosbaar klein is, kan de tweede stap in werking treden. In deze stap wordt met behulp van het ruimtelijk verdeeld uitspoelingsmodel GeoPEARL (Tiktak et al., 2003) het 90-percentiel van de uitspoelingsconcentratie berekend. Ook biedt de tweede stap de mogelijkheid om meer realistische waarden voor stofparameters te introduceren, bijvoorbeeld stofparameters verkregen op basis van lysimeter- of veldstudies. Als in de tweede stap blijkt dat er een risico voor uitspoeling bestaat, dan kan in de derde stap van de beoordeling worden nagegaan of in de waterverzadigde zone tot op een diepte van 10 m voldoende afbraak plaatsvindt en het risico van uitspoeling naar het diepere grondwater beneden de norm blijft. Tevens kan in zowel de tweede als de derde stap van de beoordeling door gerichte monitoring (Cornelese et al. 2003, van der Linden et al. 2004) worden aangetoond dat uitspoeling binnen de norm blijft. Hoewel dit niet is onderzocht, wordt verwacht dat de nieuwe beslisboom op korte termijn geen invloed heeft op de breedte van het middelenpakket. De reden is dat de laatste – uiteindelijk beslissende – stap in de beoordeling niet is veranderd.

Voor grondwaterbeschermingsgebieden wordt, voor werkzame stoffen en relevante metabolieten, in de eerste en tweede trap van de beoordeling een veiligheidsfactor 10 gehanteerd op de norm; het toelatingscriterium is dan 0,01 µg/L in plaats van 0,1 µg/L (Van der Linden et al. 2004). Deze factor is in het leven geroepen omdat de grondwaterbeschermingsgebieden gemiddeld genomen kwetsbaarder zijn voor uitspoeling dan de (overige) agrarische gebieden in Nederland (Boesten et al., 2004; Kruijne et al., 2004ba; Kruijne et al., 2004ab).

#### 4.9.3 *Discussie*

Volgens Leendertse et al. (2014) zijn er drie belangrijke aandachtspunten bij de toelating die invloed hebben op de kwaliteit van ruwwater.



Ten eerste zijn volgens de auteurs de te hanteren normen niet altijd eenduidig en duidelijk. Voor drinkwater uit grondwater (en uit oppervlaktewater) geldt de drinkwaternorm van 0,1 µg/L per werkzame stof en relevante metabolieten van de stoffen, en een somnorm van 0,5 µg/L. In grondwaterbeschermingsgebieden is sinds 2005 een veiligheidsfactor 10 toegepast voor ondiep grondwater<sup>1</sup>, zodat de norm 0,01 µg/L is. Op 10 meter diepte moet het 90-percentiel langjarig onder de 0,1 µg/L liggen. Deze extra veiligheidsnorm is specifiek ingesteld om het relatief ondiepe grondwater in kwetsbare grondwaterbeschermingsgebieden in Nederland te beschermen, maar is alleen van toepassing voor grondwater op 10 meter diepte. Voor niet-relevante metabolieten gelden volgens het EU *guidance* document verschillende normen van 0,75 µg/L tot >10 µg/L. In het Nederlandse drinkwaterbesluit wordt echter een norm van 1,0 µg/L voor niet-relevante metabolieten gehanteerd.

Ten tweede wordt de tijdsvertraging in de toelating genoemd. In het toelatingsbeleid wordt nieuwe milieu-informatie over werkzame stoffen verwerkt bij herbeoordeling of nieuwe toelating. De eerste toelating van een werkzame stof geldt voor een periode van maximaal 10 jaar. Een verlenging geldt voor een periode van maximaal 15 jaar. Wanneer nieuwe milieu-informatie laat zien dat een werkzame stof of metaboliet te veel uitspoelt, wordt die informatie niet toegepast op bestaande toelatingen. 15 jaar lang kan dus een stof met te hoog uitspoelingsrisico onterecht toegelaten blijven. Overigens kan het Ctgb wel ambtshalve eerder ingrijpen bij lopende toelatingen, zoals onlangs is gedaan bij het neonicotinoïde imidacloprid (in verband met neveneffecten voor bijen). Het derde aandachtspunt in de procedure is de recente mogelijkheid van wederzijdse erkenning. Het is sinds enkele jaren mogelijk om bestrijdingsmiddelen via wederzijdse erkenning toe te laten op de Nederlandse markt. Dit betekent dat middelen die reeds in andere Europese landen zijn toegelaten, via een vereenvoudigde procedure in Nederland toegelaten kunnen worden. Bij deze wederzijdse erkenning dient aan de strengere norm voor grondwaterbeschermingsgebieden (0,01 µg/L) in Nederland getoetst te worden. Indien geschikte monitoringsgegevens beschikbaar zijn, is het voldoende als aangetoond kan worden dat in grondwaterbeschermingsgebieden de 90 percentielwaarde van de geselecteerde metingen voldoet aan de norm van 0,1 µg/L.

Monitoringgegevens van drinkwaterbedrijven kunnen worden gebruikt door het Ctgb bij de toelatingsbeoordeling (Schultz van Haegen, 2015). Dit betekent dat knelpunten bij de bereiding van drinkwater voor reeds op de markt zijnde bestrijdingsmiddelen kunnen leiden tot een strengere toelating bij herbeoordeling. Het CLM heeft Vewin geadviseerd de inconsistenties in het toelatingsbeleid bestuurlijk te bespreken met de Ctgb en de ministeries van EZ en IenM (Leendertse et al., 2014). Het CLM beveelt aan de monitoringgegevens van de drinkwaterbedrijven systematisch aan te bieden aan het Ctgb, volgens de systematiek die wordt toegepast voor oppervlaktewatermonitoring. Dit maakt het mogelijk dat Ctgb de gegevens gebruikt bij (her-) beoordelingen. Dit

<sup>1</sup> In de berekeningen wordt in tier 1 en tier 2 0,01 µg/L gehanteerd. Alleen bij monitoring op 10 m wordt ook bij beschermingsgebieden 0,1 µg/L gebruikt. Het dient dan wel monitoring voor die gebieden te zijn.

kan tegenstrijdigheden tussen enerzijds het aantreffen van de (werkzame) stof boven de norm en het anderzijds niet verbieden in de grondwaterbeschermingsgebieden opheffen (Leendertse et al., 2014). Er wordt door Alterra en RIVM gewerkt aan een Atlas van bestrijdingsmiddelen in grondwater in Nederland, op te leveren in 2016. Het is de bedoeling gegevens van zowel reguliere monitoringsnetwerken als van drinkwaterbedrijven op te nemen. De systematiek voor oppervlaktewater is niet één op één bruikbaar voor grondwater.

Een probleem dat zich hierbij kan voordoen, is dat soms de beschikbare analysemethoden een te hoge bepalingsgrens hebben die toetsing van monitoringgegevens moeilijk maakt. Dit kan op termijn worden opgelost door verdere innovatie van de analysemethoden. Dit heeft de continue aandacht van European Food Safety Authority (EFSA) en de EU-lidstaten.

#### **4.10 Verbod chemische onkruidbestrijding buiten de landbouw**

Per 31 maart 2016 is het professionele gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen op verhardingen verboden. Het verbod geldt vanaf november 2017 ook voor het professionele gebruik op onverharde terreinen buiten de landbouw (bedrijventerreinen, sportvelden, campings en begraafplaatsen). Hieronder valt ook gebruik van het populaire bestrijdingsmiddel glyfosaat. Particulier gebruik is, in tegenstelling tot hetgeen was beoogd, niet verboden. De staatssecretaris van IenM heeft de Tweede Kamer toegezegd te onderzoeken op welke wijze dit alsnog kan worden gerealiseerd. Door Wageningen UR wordt de milieuwinst van de maatregel betwist (Didde, 2015). Volgens hen is glyfosaat een 'veilig en kosteneffectief middel en zijn de lucht, het klimaat en de burger beslist niet beter af met het verbod op glyfosaat en de andere chemische middelen. De milieuscore van niet-chemische bestrijding is niet al te best, aldus een medewerker van de WUR. Dit blijkt uit een Levenscyclusanalyse-studie (Jonkers, 2012). De scenario's met chemische bestrijding hebben in deze studie een aanzienlijk lagere totale impact dan de andere scenario's. De borstelmethode scoort iets hoger, waarbij te zien is dat de mate van extra slijtage van de tegels een grote invloed op het resultaat heeft. Deze studie betreft, zoals de titel van het rapport aangeeft, een quick scan en de resultaten moeten daarom als indicatief worden beschouwd. Franse onderzoekers (Evea, 2013) hebben eveneens de milieueffecten van verschillende technieken door middel van een Levenscyclusanalyse (LCA) in beeld gebracht. De conclusies zijn vergelijkbaar met die van Jonkers (2012). Uit de studie blijkt dat verantwoord gebruik van onkruidbestrijdingsmiddel op basis van glyfosaat een aanzienlijk lager milieueffect heeft dan niet-chemische technieken. Niet-chemische technieken zoals branden, hete lucht en heet water hebben het grootste effect op het milieu als gevolg van het gebruik van fossiele brandstoffen. Het branden, het 'hete lucht scenario' en het 'hete lucht/heet water/IR scenario' scoren het best in de totaalscores. Het lastige van deze bewering is dat de discussie over waterkwaliteit hier wordt vermengd met die over CO<sub>2</sub>-productie. Daarbij komt dat chemievrije bestrijding 20 procent duurder is. En aangezien de verkoop van glyfosaat mogelijk zal blijven, is het te verwachten dat dit toch gebruikt zal blijven worden. In Heijungs (2013) wordt een kritische review beschreven van de LCA-studie van Jonkers (2013) en van de waarde van

een LCA voor de beoordeling van onkruidbestrijdingstechnieken. Ten eerste concludeert de auteur dat de beoordeling op basis van een afweging tussen lokale actuele effecten en potentiële effecten in de keten mist, terwijl deze juist bij een studie over onkruidbestrijding van centraal belang is. Daarom biedt een LCA een te beperkte blik. Ook worden in Heijungs (2013) een paar procedurele fouten geconstateerd in de LCA-studie van Jonkers (2013), zoals het gebrek aan een degelijke review, geen betrokkenheid van stakeholders en veel gebruikte gegevens die door de opdrachtgever zijn aangeleverd. Volgens Couperus et al. (2013) is met niet-chemische onkruidbestrijding op basis van alle beschikbare technieken en combinaties het gewenste kwaliteitsniveau haalbaar. Maar de auteurs concludeerden tevens dat gemeenten die overgaan van een chemische op een niet-chemische onkruidbestrijding rekening moeten houden met een relevante stijging van de kosten. Door een goede aanpak kunnen in het algemeen de kosten voor niet-chemische bestrijding nog aanzienlijk verminderen.

Chemievrij onkruidbeheer moet ertoe leiden dat de waterkwaliteit verbetert. De zogenaamde 'laag- risicomiddelen' zijn niet generiek uitgezonderd van het verbod. Het is echter nog niet duidelijk wat de criteria voor deze middelen zijn. De uitwerking van de criteria vindt momenteel in Brussel plaats.

#### **4.11 Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2e Nota duurzame gewasbescherming)**

De Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2<sup>e</sup> Nota duurzame gewasbescherming; ministerie van Economische Zaken, 2013) valt onder de verantwoordelijkheid van de staatssecretarissen van EZ en IenM. Deze Nota is de opvolger van de Nota duurzame gewasbescherming, die de periode 2004 - 2010 bestreek. De Nota is opgesteld in samenspraak met de maatschappelijke partners en betreft de periode 2013-2023. Alhoewel de Nota deels om bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater gaat en niet specifiek in grondwater, wordt er hier toch aandacht aan besteed, omdat het een belangrijk beleidsdocument is. Bovendien worden in de Nota maatregelen uitgewerkt die via emissiebeperking indirect ook van invloed zijn op de belasting van het grondwater.

In de Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' is te lezen: 'De afgelopen periode heeft de land- en tuinbouw belangrijke stappen gezet in het verduurzamen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen. De risico's van het gebruik van bestrijdingsmiddelen zijn duidelijk verminderd, het water is schoner geworden, ....'. 'Daarmee heeft het beleid in de Nota duurzame gewasbescherming, die de periode 2004-2010 bestreek, een doeltreffende impact gehad'. 'Desondanks zijn nog niet alle gewenste doelen bereikt. De waterkwaliteit is nog niet op orde .....'. Deze constatering was reden voor het kabinet om in samenspraak met de maatschappelijke partners de Nota 'Gezonde groei, duurzame oogst' op te stellen. Deze notitie heeft ten doel de gezamenlijke ambities, doelen en maatregelen voor duurzame gewasbescherming voor de periode 2013-2023 vast te leggen.

De ambitie van het kabinet voor wat betreft bestrijdingsmiddelen is in de Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' in algemene termen geformuleerd. Er wordt erkend dat uiterlijk 2023 moet zijn voldaan aan alle (inter)nationale eisen op het gebied van milieu- en water. Als

randvoorwaarde stelt het kabinet dat tegelijkertijd een blijvend economisch perspectief voor de land- en tuinbouw moet worden gerealiseerd door de concurrentiekracht te versterken. Men stelt dat 'een gezonde groei' en 'duurzame oogst' tegelijkertijd gerealiseerd kunnen worden als de land- en tuinbouwsector, de industrie, de handel, overheden, kennisinstellingen en andere maatschappelijke partners samenwerken aan verdere verduurzaming en innovatie in het bestrijdingsmiddelendomein. Hierbij zijn, volgens de Nota, het bedrijfsleven en de maatschappelijke organisaties in de eerste plaats verantwoordelijk voor het behalen van de doelen. Toelatingshouders, verkopers en gebruikers zijn gezamenlijk verantwoordelijk voor een duurzaam gebruik van bestrijdingsmiddelen in Nederland. Daarom geeft het kabinet de ruimte om een aanpak te kiezen, binnen de kaders die de overheid stelt. Het kabinet zal ondersteuning bieden en onnodig belemmerende regelgeving wegnemen.

Het kabinet wil dat vanaf 2014 alle professionele gebruikers van gewasbescherming zogenaamde 'geïntegreerde gewasbescherming' toepassen. Hierbij wordt gebruikgemaakt van diverse technieken en methoden om ziekten, plagen en onkruiden te beheersen, waarmee de inzet van chemische middelen zoveel mogelijk beperkt wordt. Hierbij is aandacht voor preventie (bijvoorbeeld resistente rassen, vruchtwisseling), niet-chemische bestrijdingsmethoden (zoals biologische bestrijding), toedieningstechnieken (bijvoorbeeld type spuitdop) en mogelijkheden om emissies te verminderen. Het kabinet wil volgens de Nota innovatie op dit terrein bevorderen, en sluit daarvoor aan bij de agenda's van het topsectorenbeleid. Iedere sector stelt vanaf 2013 actieplannen op voor het bevorderen van geïntegreerde gewasbescherming. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen wordt zoveel mogelijk vastgelegd in certificeringssystemen voor duurzaam geteelde producten. Ook vindt overleg met ketenpartijen plaats over verduurzamen van de hele keten in plaats van eenzijdige aandacht op residunormen.

Verder wil het kabinet dat de waterkwaliteit van het oppervlaktewater uiterlijk in 2023 op orde is, zowel voor water dat bestemd is voor de drinkwatervoorziening als voor de ecologische kwaliteit van oppervlaktewater (Kaderrichtlijn Water). Dit betekent dat in 2023 nagenoeg geen overschrijdingen meer mogen plaatsvinden van respectievelijk de drinkwaternorm en de milieukwaliteitsnormen. In de Nota worden ook concrete getallen en maatregelen genoemd: 'In 2018 moet het aantaloverschrijdingen met 50 procent zijn afgenomen ten opzichte van 2013'. Volgens de Nota zal dit een flinke inspanning van de sector betekenen. 'Zo betekent dit voor de glastuinbouw (de bedekte teelt) dat de emissies met bijna 100 procent teruggebracht moeten worden, bijvoorbeeld met gebruik van zuiveringstechnieken. Het kabinet heeft inmiddels de datum voor invoering van deze maatregelen vastgelegd.

Ook de open teelt moet veel maatregelen nemen. Vanaf 2017 wordt het verplicht om de verwaaiing (drift) van de bestrijdingsmiddelen op het hele perceel tegen te gaan door het gebruik van ten minste 75 procent driftreducerende technieken (in plaats van 50 procent op de buitenste 14 meter naast een watergang, zoals nu is verplicht). Ook zal de

minimum verplichte teeltvrije<sup>2</sup> zone voor alle gewassen tot minimaal 0,5 meter verbreed worden. Deze minimumzone is gebaseerd op de aanname dat alle maatregelen gecombineerd zullen leiden tot de benodigde reductie in de normoverschrijdingen van de waterkwaliteit. Als dit twee jaar na invoering niet het geval blijkt te zijn, dan zal de verplichte teeltvrije zone tot ten minste 1-1,5 meter verbreed worden. Het kabinet stimuleert daarnaast vrijwillige verbreding van de teeltvrije zones en inrichting voor functionele agrobiodiversiteit door telers. Als de besluitvorming over het nieuwe Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) dit toelaat, kunnen telers hiervoor een vergoeding in het kader van het GLB krijgen.

Toelatinghouders zijn verplicht vanaf 2013 een Emissie Reductieplan op te stellen voor middelen die de milieukwaliteitsnormen overschrijden. Puntemissies (bijvoorbeeld op het erf) moeten vanaf 2013 verminderd worden door opvang en zuiveren van waterreststromen.

Het bedrijfsleven heeft de afgelopen jaren meerdere 'niet-chemische' technieken geïntroduceerd voor het bestrijden van onkruid op verhardingen. Deze worden op grote schaal toegepast. Ook op sport- en recreatieterreinen zijn terreinbeheerders terughoudend met het gebruik van chemische middelen, ter bestrijding van onkruiden, schimmels en insecten. Het kabinet wil de problemen met de drinkwaterbereiding verminderen en de blootstelling van burgers aan bestrijdingsmiddelen wegnemen, in lijn met de motie Grashoff (2011)<sup>3</sup>. Het kabinet heeft op basis van onderzoeken geconstateerd dat onkruidbestrijding met niet-chemische middelen haalbaar is, en volgens veel gemeenten betaalbaar, mits er uitzonderingen mogelijk blijven.

Daarom heeft het kabinet vanaf 1 april 2016 het professioneel gebruik van bestrijdingsmiddelen voor onkruidbestrijding op verhardingen in de openbare ruimte verboden, behoudens enkele uitzonderingen. Particulieren zijn vooralsnog uitgezonderd van dit verbod. Het kabinet zal gemeenten ondersteunen bij de omschakeling naar niet-chemisch onkruidbeheer van de openbare ruimte. In november 2017 geldt dit verbod ook voor overige terreinen buiten de landbouw. In lijn met een verbod op gebruik op verhardingen zal in de toekomst ook het gebruik van bestrijdingsmiddelen op sport- en recreatieterreinen verboden of gelimiteerd worden. Dit geeft de sector voldoende tijd om over te stappen naar niet-chemische technieken.

Een belangrijk punt is dat het kabinet ook het 'economisch perspectief' van de land- en tuinbouw wil versterken, volgens de Nota, door versterking van de concurrentiekracht en innovatie in de topsectoren. Volgens de Nota zet het kabinet hierbij in op een verdere verduurzaming van de teelt. De wereldwijd leidende positie van de Nederlandse land- en tuinbouw moet tegelijkertijd behouden blijven. Innovatie, ontwikkelen, verspreiden en toepassen van kennis zijn daarbij sleutelwoorden. Een effectief middelen- en maatregelenpakket is een essentiële voorwaarde. Dit is vooral een aandachtspunt bij de kleine

<sup>2</sup> Spuitvrij bij grasteelt.

<sup>3</sup> De motie Grashoff (september 2011) verzoekt de regering een verbod in te stellen voor gebruik van bestrijdingsmiddelen met glyfosaat voor niet-commerciële doeleinden.

teelten, waar Nederland groot in is. Het kabinet zal diverse maatregelen nemen om – binnen de bestaande kaders van het Europese toelatingsbeleid - de beoordeling en toelating van middelen te bevorderen. In de EU bijvoorbeeld door inzet op de oprichting van een EU-coördinatiepunt voor kleine teelten. In Nederland zal het kabinet het Expert Centre Specialty Crops versterken en de verdere ontwikkeling stimuleren van basisstoffen en laag-risicomiddelen. Telers en Toelatinghouders van middelen dragen gezamenlijk de eerste verantwoordelijkheid voor de beschikbaarheid van een effectief middelenpakket. Producenten zullen door innovatie van middelen en een effectief en duurzaam middelenpakket bevorderen; handel en telers dragen hier aan bij door het stimuleren van het gebruik van deze innovatieve middelen.

#### 4.12 Water ABC

Alhoewel er effectieve maatregelen in beeld zijn om de waterkwaliteit te verbeteren, worden deze nog te weinig breed in de praktijk toegepast (Water ABC, 2015). Daarom zet project Water ABC, in opdracht van het Platform Duurzame Gewasbescherming, in op de borging van effectieve maatregelen. Het Platform Duurzame Gewasbescherming bestaat uit vertegenwoordigers van het College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden, leveranciers van bestrijdingsmiddelen, landbouworganisaties, ondernemers in groen, grond en infra, drinkwatersector, waterschappen, ministeries, en toelating. De kerntaak van dit platform is de verduurzaming van de gewasbescherming en dan met name de uitvoering van de acties uit de Nota GGDO. In de folder van het project Water ABC worden concrete maatregelen gegeven ('Wat kunt u doen'). Alhoewel dit primair op oppervlaktewater gericht is, heeft een aantal maatregelen ook invloed op de kwaliteit van het ondiepe grondwater (en dus het toekomstig ruwwater bij grondwaterwinningen). Dit betreft:

- De spoelplaats: in het VoedselKwaliteit Loonwerk (VKL) vastleggen dat loonwerkers een vaste spoelplaats met voorziening voor restvloeistoffen hebben.
- Driftreductie: in het Activiteitenbesluit opnemen dat het altijd verplicht is voor tenminste 75 procent driftreductie te zorgen, door driftreducerende spuitdoppen of driftreducerende technieken als Wingssprayer en luchtondersteuning (of combinaties van spuitdoppen en -technieken).
- Het vullen van de spuit: bij voorkeur op het erf op een vloeistofdichte vloer en niet vanuit het oppervlaktewater vullen.
- Graven van greppels: voorkom geforceerde afvoer regenwater via greppels.
- Spuitdruk: loggende drukmeter gebruiken (sinds 1 januari 2015 verplicht).
- Bufferzones: akkerranden als buffer gebruiken.
- Restvloeistoffen: vloeistofdichte vul- en spoelplaats gebruiken. Een systeem voor de verwerking van restvloeistof en waswater creëren (bijvoorbeeld op basis van biologische zuivering (zoals biofilter, biobed of Phytobac) of verdamping (bijvoorbeeld op basis van systemen als Heliosec of Osmofilm).
- Stalling: stal de veldspuit overdekt.

#### 4.13 Preventieladder

Ten behoeve van een duurzame veiligstelling van de drinkwatervoorziening introduceert het rijk in de Beleidsnota Drinkwater (ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2014) de zogenaamde Preventieladder. Deze Preventieladder richt zich op de volgende maatregelen, die overigens breder zijn dan preventie alleen, gericht op bescherming van de bronnen voor drinkwater:

1. voorkomen dat verontreinigingen of risico's ontstaan (preventie);
2. voorkomen dat verontreinigingen in het milieu terechtkomen en zich daar kunnen verspreiden (aanpak aan de bron);
3. voorkomen dat milieuverontreinigingen de innamepunten bij drinkwaterbronnen bereiken (beheersen, interceptie);
4. verontreiniging eruit halen (extra zuivering), bijmengen van water van elders, stopzetten of realloceren van winningen. Indien mogelijk: deze extra zuivering op termijn weer afbouwen door in te blijven zetten op adequate maatregelen eerder in de keten.

Het idee van de ladder is dat bij voorkeur een lagere sport van de ladder moet worden toegepast als beschermingsmaatregel en dat slechts onder voorwaarden naar een hogere stap uitgeweken mag worden. De methodiek moet nog uitgewerkt worden en geïntegreerd in daartoe geschikte instrumenten. De preventieladder is een algemeen hulpmiddel om te komen tot het identificeren en selecteren van maatregelen en daarmee ook een hulpmiddel bij het identificeren en selecteren van maatregelen gericht op bestrijdingsmiddelen.

#### 4.14 Nieuw Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB)

De landen van de Europese Unie (EU) maken samen het zogeheten Gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB). Lidstaten mogen hun eigen landbouwbeleid bepalen, binnen de grenzen van het GLB (Rijksoverheid, 2015a). Vanaf 2014 is een nieuwe periode van het GLB begonnen en die loopt tot en met 2020. In het nieuwe GLB ligt de nadruk op het stimuleren van duurzame landbouw en nieuwe landbouwtechnieken. Hoe het kabinet het GLB in Nederland wil invullen, en hoe de financiering hiervan vormt krijgt, staat in de Kamerbrief van de staatssecretaris van Economische Zaken (Kamerbrief, 2013). Hierin wordt aangegeven dat het kabinet zich richt op verdere verduurzaming en ontwikkeling van de agrarische sector en op aanpassing aan maatschappelijke wensen. 'Innovatie', 'duurzaamheid' en 'vergroening' zijn kernwoorden. Er wordt geen specifieke aandacht besteed aan bestrijdingsmiddelen. Een internationaal doel is gericht op implementatie van de Kaderrichtlijn Water. Een van de thema's in het Plattelandsontwikkelingsprogramma is verbetering van de waterkwaliteit. Het bevorderen van een emissiearme landbouw en het optimaliseren van het waterbeheer voor de landbouw staan hierbij centraal. Hiervoor is een bedrag van € 25 miljoen beschikbaar gesteld, waarbij het accent ligt op effectgerichte maatregelen voor de landbouw. Maar ook het versterken van de innovatie, de concurrentiekracht van de landbouw en het borgen van een gelijk speelveld zijn belangrijk uitgangspunten binnen het GLB.

#### 4.15 Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW)

Er is een bijzondere relatie tussen land- en tuinbouw en het waterbeheer. Er is een wederzijdse afhankelijkheid en er bestaan mogelijkheden tot wederzijdse versterking (Unie van Waterschappen, 2015). Met het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) geven LTO Nederland en het ministerie van I&M invulling aan de uitnodiging van het Rijk om samen te werken aan het realiseren van belangrijke wateropgaven. De ambitie is een versterking van het comparatieve voordeel van de Nederlandse land- en tuinbouw, in een waterrijke, veilige en kwalitatief hoogwaardige delta. Het DAW gaat over gebiedsgerichte regionale initiatieven die bijdragen aan het oplossen van knelpunten in het beheer van grond- en oppervlaktewater. Het geeft invulling aan de behoefte aan structuur, integraliteit en het leggen van verbindingen. Overheden, waterbeheerders en het agrarisch bedrijfsleven gaan een nauwe samenwerking aan met als inzet het willen realiseren van drie concrete doelen (Unie van Waterschappen, 2015):

1. In 2021 is 80 procent van de resterende waterkwaliteitsproblemen op een motiverende en stimulerende wijze opgelost en in 2027 100 procent.
2. In 2021 is de agrarische watervoorziening duurzaam door spaarzaam om te gaan met water op bedrijfsniveau, waterconservering op gebiedsniveau en een verdeling op rijksniveau die aansluit bij de Deltabeslissing die in 2014 wordt genomen.
3. Door middel van gebiedsprocessen, nieuwe ruimtelijke instrumenten en innovatieve technieken wordt het agrarisch productiepotentieel op regionaal niveau met gemiddeld 2 procent per jaar vergroot.

In het kader van het DAW is onder meer een website ontwikkeld met mogelijke maatregelen om emissies van bestrijdingsmiddelen te verminderen, zie [www.agrarischwaterbeheer.nl](http://www.agrarischwaterbeheer.nl). Dit is een groslijst waaruit partijen in de regio de beste maatregelen kunnen kiezen of eventuele andere maatregelen. De lijst is in samenwerking tussen LTO, UvW, Vewin, IPO tot stand gekomen en kan daarmee op draagvlak rekenen binnen de agrarische sector.

Daarnaast is in het kader van de DAW een zogenaamde erfemissiescan ontwikkeld (<http://www.erfemissiescan.nl/index.php/user/register>). Dit is een digitaal hulpmiddel waarmee agrariërs eenvoudig het risico op emissie van bestrijdingsmiddelen vanaf hun erf in kaart kunnen brengen. Daarnaast geeft de erfemissiescan informatie over maatregelen om emissie vanaf het erf te verminderen. De erfemissiescan richt zich op activiteiten met bestrijdingsmiddelen die op het erf plaatsvinden, zoals het reinigen, stallen en vullen van de spuit, waarbij lekkage naar sloten, riool of bodem kan optreden.

#### 4.16 Duurzame Ontwikkelingsdoelen Verenigde Naties

De Duurzame Ontwikkelingsdoelen voor de periode 2015-2030 zijn een vervolg op de Millenniumontwikkelingsdoelen van de Verenigde Naties, welke in 2015 afliepen. Het primaire doel van de Millenniumontwikkelingsdoelen was om in 15 jaar tijd (2000-2015) armoede in de wereld uit te bannen. Omdat dit zeer ambitieuze plan niet



werd gehaald, moeten de Duurzame Ontwikkelingsdoelen de armoede verder tegengaan. Daarnaast wil de VN met de Duurzame Ontwikkelingsdoelen direct ook andere wereldwijde problemen aanpakken die van invloed (kunnen) zijn op armoede. Iets concreter is de doelstelling voor 2030 gebaseerd op zes kernwaarden, waaronder 'Planeet - Beschermen van ecosystemen voor alle samenlevingen en toekomstige generaties' (Europa Nu, 2015). Daarnaast zijn 17 doelen gesteld voor 2030, zeer variabel qua thema's, waaronder een tweetal aan grondwaterkwaliteit-gerelateerde doelen:

- Schoon water en sanitair voor iedereen;
- bescherming van ecosystemen, bossen en biodiversiteit.

#### **4.17 Activiteitenbesluit milieubeheer**

Het Lozingenbesluit bodembescherming is geleidelijk vervangen door de vernieuwde afvalwaterregelgeving in het Activiteitenbesluit milieubeheer (Activiteitenbesluit, 2015). Buiten inrichtingen is Besluit lozen buiten inrichtingen per 1 juli 2011 vervangen door het Lozingenbesluit bodembescherming. Het Lozingenbesluit bodembescherming was tot en met 2012 van toepassing op agrarische bodemlozingen, maar is per 2013 opgenomen in het Activiteitenbesluit. Voor het lozen geldt de algemene systematiek van het Activiteitenbesluit: lozen op het vuilwaterriool is toegestaan onder de voorwaarden van de zorgplicht, tenzij verboden; lozen op de bodem, oppervlaktewater en hemelwaterriool is verboden, tenzij expliciet toegestaan (InfoMil, 2015). Er wordt in deze studie vanuit gegaan dat het Activiteitenbesluit met name invloed heeft op het oppervlaktewater en in veel mindere mate op de emissie van bestrijdingsmiddelen naar bodem en grondwater.

#### **4.18 Deltaprogramma Zoetwater**

Het Deltaplan is ontstaan op advies van de Deltacommissie. Naast het voorkómen van overstromingen dient het Deltaplan het borgen van voldoende zoetwater (Rijksoverheid, 2015b). De primaire invalshoek is klimaatverandering (opwarming), waardoor er in de toekomst een tekort aan zoetwater kan ontstaan, met name in de zomer. Voor wat betreft de waterkwaliteit is de uitwerking van het Deltaplan met name gericht op 'zoet water', zonder in te gaan op bedreiging van stoffen als bestrijdingsmiddelen. De ambities en doelen zijn geformuleerd als 'zoet water voor leefbaarheid en economie' (Deltaprogramma Zoetwater, 2014).

#### **4.19 Handhaving**

Uit signalen van de waterschappen blijkt dat nog regelmatig 'fouten' worden gemaakt tijdens het bespuiten van landbouwgewassen (Steinweg en Van den Brink, 2014). Om onkruiden te bestrijden worden sloottaluds soms over de volle lengte en breedte meegespoten, terwijl dit voor de meeste stoffen niet is toegestaan. Ook worden spuitvrije zones niet altijd in acht genomen, blijkt uit controles van Provincie Drenthe in het Drentse Aa-gebied. De Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), de Inspectie voor de Leefomgeving en Transport (ILT) en waterschappen zien toe op de naleving van de gebruiksvoorschriften van bestrijdingsmiddelen. Zij constateren dat het bij overtredingen vaak gaat om handelingen die in strijd zijn met het

wettelijk gebruiksvoorschrift van het betreffende middel, maar ook dat werkzame stoffen worden toegepast die niet (meer) zijn toegelaten.

Particulieren werken niet altijd op de juiste manier met onkruidbestrijdingsmiddelen. Voor de particulier zijn bestrijdingsmiddelen gemakkelijk verkrijgbaar, in verschillende formuleringen (die in gehalten verschillen) (Steinweg en Van den Brink, 2014). Particulieren hoeven niet te beschikken over een bewijs van vakbekwaamheid ('spuitlicentie'). Er wordt getwijfeld aan de kundigheid waarmee middelen worden gebruikt (juiste dosering, toepassingstijdstip, etc.).



## 5 Regionaal beleid en stimuleringsprogramma's

### 5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden het regionaal beleid en de stimuleringsprogramma's geëvalueerd voor wat betreft de invloed op uitspoeling van bestrijdingsmiddelen. Op basis hiervan worden mogelijke maatregelen geïdentificeerd, om de belasting van bestrijdingsmiddelen in ruwwater in de toekomst te kunnen verminderen.

### 5.2 Bepaling strategie vermindering risico's bestrijdingsmiddelen Noordoost-Nederland

De provincies Groningen, Friesland, Drenthe en Overijssel zijn naar aanleiding van een vraag vanuit de KRW-werkgroep grondwater in 2010 gestart met het project 'Bepaling strategie vermindering risico's bestrijdingsmiddelen Noordoost-Nederland'. In Van den Brink et al. (2011) werden in fase I het bestrijdingsmiddelengebruik en de risico's daarvan in beeld gebracht. In fase II werden de middelen geïdentificeerd die het grootste probleem veroorzaken in grond- en oppervlaktewater (Steinweg en Van den Brink, 2014). Met behulp van de milieumeetlat - een rekeninstrument - is vervolgens nagegaan in hoeverre adequate maatregelen geselecteerd konden worden, zoals ingrijpen in de belasting, ingrijpen in de transportroute van het middel of het selecteren van alternatieve middelen. De auteurs concludeerden dat met uitsluitend lokale of regionale initiatieven geen verdere vermindering van de risico's van bestrijdingsmiddelen bereikt kan worden. De auteurs besloten om aan te sturen op het beïnvloeden van de generieke kaders, via:

1. Het schrijven van een *position paper* in de vorm van een brief van het Regionaal Bestuurlijk Overleg Rijn-Oost aan de minister en staatssecretaris van IenM waarin aanscherping van de generieke kaders bepleit wordt (is inmiddels aangeboden).
2. Analyse van de monitoringsgegevens in het licht van de toelatingsprocedure om hiermee onacceptabele overschrijdingen gefundeerd bij het College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden aan te kaarten (hier wordt momenteel aan gewerkt).

### 5.3 Project Schoon Water voor Brabant (provincie Noord-Brabant)

Het project Schoon Water voor Brabant (Partners van schoon water, Noord-Brabant, 2015) is een stimuleringsproject om het grond- en oppervlaktewater schoon te houden, en bestaat sinds 2001. Het project is met name gericht op het verminderen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen die een risico vormen voor de kwaliteit van het grondwater dat bestemd is voor drinkwaterwinning. Initiatiefnemers zijn de provincie Noord-Brabant, drinkwaterbedrijf Brabant Water, ZLTO, stichting Duinboeren en de Brabantse waterschappen. In 2013 namen 304 agrarische bedrijven, 18 gemeenten, Brabant Water, ZLTO, stichting Duinboeren en twee niet-agrarische bedrijven actief deel aan het Schoon Water project. De 20.000 bewoners in de 11 gebieden zijn in 2013 geïnformeerd over Schoon Water via een voorjaarscampagne.

Grond- en oppervlaktewater zijn een bron voor drinkwater. Loonwerkers, aardappel-, boom- en vollegronds-groentetelers in heel Brabant doen mee aan het project. In elf grondwaterbeschermingsgebieden doen zelfs alle gebruikers van bestrijdingsmiddelen mee: bewoners, bedrijven, landbouw, en gemeenten. Zo zorgen zij samen voor schoon drinkwater, nu en in de toekomst. Het project in de kwetsbare gebieden loopt sinds 2001 en is in een aantal fases uitgegroeid tot de huidige omvang. Doel is de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen naar grondwater in de gebieden te verminderen tot onder de uitspoelingsnorm van 0,5 µg/L voor de som van alle middelen. Per gewasbeschermingsmiddel of relevant omzettingsproduct daarvan geldt een norm van 0,1 µg/L.

In Gooijer et al. (2015a) werd een evaluatie gegeven van de periode 2010-2013. De essentie van de Schoon Water-aanpak in dit project is dat alle gebruikers van bestrijdingsmiddelen bij het probleem (het risico van uitspoeling van bestrijdingsmiddelen naar grondwater) worden betrokken. Het project richt zich daarom op alle relevante doelgroepen, te weten landbouw, gemeenten, niet-agrarische bedrijven en bewoners. De Schoon Water-aanpak bestaat uit een aantal onderdelen, zoals samenwerking tussen bestuurders, individuele contracten tussen deelnemers en provincie, samenwerking met sleutelfiguren in de gebieden, ruimte voor maatwerk, introductie van praktische maatregelen, het zoeken en ontwikkelen van innovaties, beperkte en gerichte individuele begeleiding, demonstratiebijeentkomsten, meten van de milieuwinst, netwerkfunctie en communicatie.

De afgelopen jaren is deze aanpak in het project succesvol verder ontwikkeld. Zo zien deelnemers de Schoon Water-aanpak steeds meer als een kans de bedrijfsvoering te verbeteren en tegelijkertijd de waterkwaliteit te verbeteren. Dit wordt onderstreept door de toename van *bottom up*-initiatieven om innovaties uit te testen en toe te passen. Het project is niet alleen goed voor de waterkwaliteit, maar ook voor de teler. Het levert besparing in middelkosten, kennis over gewasbescherming en nauwere samenwerking met de afnemer op. In 2013 is prioriteit gegeven aan de loonwerkers en de zogenaamde aandachtsteelten. De kosten van de begeleiding per deelnemer en hectare zijn sterk gedaald in vergelijking met de startperioden van het project. Wel signaleren deelnemers dat individuele begeleiding door onafhankelijke adviseurs cruciaal is voor het project. In 2013 is buiten de landbouw de begeleiding van de gemeenten voortgezet, met name gericht op de omschakeling naar niet-chemische onkruidbestrijding op verhardingen en het stimuleren van slimme combinaties van terreinbeheer. Ook zijn de gemeenten op de hoogte gehouden van de landelijke ontwikkelingen (zoals het verbod op chemiegebruik op verhardingen eind 2015). Verder is met name aandacht besteed aan niet-chemisch beheer van sportvelden. Bij de niet-landbouwbedrijven is de focus gelegd op begeleiding van de niet-chemische aanpak bij Kempen Airport en Bavaria, met als doel de goede voorbeelden naar voren te brengen.

In Gooijer et al. (2015b) werd een evaluatie gegeven van 2014. De auteurs concludeerden dat de verschillende maatregelen ervoor zorgden dat in 2014 in 10 van de 11 grondwaterbeschermingsgebieden de doelstelling van maximaal 500 mbp/ha is gehaald. In 2014 werd ingezet

op wasplaatsen met opvang en zuivering voor loonwerkers, phytosphthora-apps en taakkaarten op basis van hyperspectraalbeelden voor de akkerbouw en mechanische onkruidbestrijding voor boomteelt en aspergetelers.

Veel deelnemers (met name de loonwerkers) hebben de 'Schoon Water maatregelen' ook uitgevoerd op percelen buiten de gebieden. Hieruit blijkt dat het project inmiddels naast de voorlopers ook de grote groep agrariërs en loonwerkers bereikt. Van de 16 betrokken gemeenten in de grondwaterbeschermingsgebieden werken er in 2013 14 zonder bestrijdingsmiddelen in het grondwaterbeschermingsgebied. 14 gemeenten werken op al hun verhardingen zonder chemische middelen en 15 ook in al het openbaar groen. Het bedrijf Kempen Airport heeft in 2013 haar chemievrij terreinbeheer voortgezet. En Bavaria is sinds het voorjaar van 2013 overgestapt op chemievrij beheer van het bedrijventerrein. Ook Heineken is op de locatie in Den Bosch bezig de stap naar chemievrij beheer te maken. De meeste andere bedrijven in grondwaterbeschermingsgebieden beheren de terreinen nog steeds chemisch. Het verbod op het gebruik van chemische middelen in maart 2016 betekent dat ook zij in beweging moeten komen.

In 2013 is de milieubelasting door de landbouw en door een aantal gemeenten verminderd. Ook enkele niet-landbouwbedrijven hebben via innovatieve maatregelen de milieubelasting van het grondwater verminderd. De aspergeteelt blijft lastig en hier is extra (middelen-)advisering belangrijk. Ook het gebruik van het middel terbuthylazine in maïs blijft een aandachtspunt, met name vanwege de metaboliet desethylterbuthylazine.

De milieubelasting van het ondiepe grondwater lag in 10 van de 11 gebieden in de periode 2011-2013 ruim onder de somnorm van 0,5 µg/L. De totale milieubelasting laat een duidelijk dalende trend zien in de tijd, terwijl het deelnemend areaal in die periode flink is gestegen. Terwijl in de periode 2000-2010 de milieubelasting van het ondiepe grondwater landelijk nauwelijks is gedaald, is de gemiddelde milieubelasting van het ondiepe grondwater in het gebied ten opzichte van de startperiode 2000-2001 met 85 procent verminderd, met een verdere aanzienlijke daling in de periode 2010-2013. De maatregelen die de deelnemers hebben uitgevoerd, zoals middelenkeuze, nieuwe spuittechnieken, mechanische onkruidbestrijding en toepassing van waarschuwingssystemen, hebben ook in 2011-2013 de milieubelasting van het ondiepe grondwater ruim onder de norm gehouden.

Ook de milieubelasting van het waterleven neemt af, terwijl daar niet specifiek op wordt aangestuurd. Dit komt doordat maatregelen die deelnemers nemen om de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen naar het grondwater te verminderen, in veel gevallen ook de emissie naar het oppervlaktewater verminderen. De gemiddelde milieubelasting van het oppervlaktewater is ten opzichte van de startperiode 2000-2001 met 65 procent verminderd, met een aanzienlijke verdere daling in de periode 2010-2013. Landelijk is de belasting van het oppervlaktewater met bestrijdingsmiddelen tussen 1998 en 2001 gedaald door het lozingenbesluit, maar vanaf 2001 stagneert de daling.

Het algemene beeld is dat er geen verschuiving is van glyfosaat en MCPA richting andere chemische middelen. Een vermindering in het gebruik van glyfosaat en MCPA zorgt dus daadwerkelijk voor minder milieubelasting.

Evenals in 2011 is in 2013 een voorjaarscampagne georganiseerd. Bewoners zijn opgeroepen om hun beste chemievrije tuintip in 140 karakters in te zenden. In de oproep zijn tips gegeven om burgers bewust te maken van hun eigen invloed op schoon water. Ook heeft Brabant Water haar 20.000 klanten wonend in Schoon Water-gemeenten een e-mail gestuurd met daarin een link naar de prijsvraag. De winnaar heeft een Meet & Greet gehad met Yvonne Jaspers en inzenders van originele tips hebben vrijkaarten ontvangen voor De tuinen van Appeltern of een chemievrij tuinpakket.

In 2012 zijn negen Schoon Water-lessen verzorgd op basisscholen. Kinderen kregen hierbij informatie over het belang van schoon drinkwater en hoe ze daar zelf aan bij kunnen dragen. Schoon Water-telers gaven uitleg over hun inzet en de kinderen hebben geleerd over het onkruidbeheer van gemeenten. Ouders zijn geïnformeerd via een folder met uitleg over grondwaterbescherming en praktische tips. Kinderen verwerkten de informatie ook actief in een tekenwedstrijd waarin ze in stripvorm hun ideeën lieten zien voor chemievrije onkruidbestrijding. De lessen zijn zo goed ontvangen dat de komende jaren op 10 basisscholen en 10 middelbare scholen soortgelijke lessen gegeven gaan worden.

Ten slotte werd een aantal innovaties in de praktijk gebracht, zoals nieuwe middelen, GPS-spuit, hete water-techniek en hete lucht-techniek. Een aantal innovaties is in de praktijk getest en geïntroduceerd, zoals de biofilter, de sensispray, de toepassing van hyperspectraalbeelden, de LVS (Laag Volume Strooier) opbouwset voor kleine veldspuiten, nieuwe groenbemesters tegen aaltjes en verschillende nieuwe emissiereducerende opties voor grote veldspuiten.

#### **5.4 Zonder-is-gezonder (provincie Drenthe)**

Met als doel om de bewustwording onder de consumenten te vergroten is de doorlopende campagne 'Zonder-is-gezonder' gestart (Zonder is gezonder, 2015). Met deze campagne wil men de consument in Drenthe wijzen op alternatieven voor het gebruik van de traditionele chemische bestrijdingsmiddelen. Momenteel gebruiken de Drentse gemeenten, waterbedrijven, waterschappen en de provincie al steeds minder chemische bestrijdingsmiddelen voor het onderhoud van hun terreinen, bermen en wegen. In plaats daarvan leggen ze bijvoorbeeld gesloten verhardingen aan en bestrijden ze onkruid met onkruidbrander, hete lucht, stoom en staalborstels. Ook werkt de overheid samen met de landbouwsector om het bestrijdingsmiddelengebruik en de effecten ervan te verminderen. Bijvoorbeeld door spoelplaatsen aan te leggen voor spuitmachines en via inzamelacties voor bestrijdingsmiddelrestanten. Ook de consument kan bijdragen aan het verminderen van het bestrijdingsmiddelengebruik. Op de website worden hiertoe tips en trucs gegeven om zowel ongewenste dieren als

ongewilde plantengroei te bestrijden zonder het gebruik van chemische middelen.

### 5.5 **Project Schoon Water Zeeland (provincie Zeeland)**

Op 10 juni 2015 hebben het waterschap Scheldestromen, de provincie Zeeland, de Vereniging van Zeeuwse Gemeenten, ZLTO en Evides Waterbedrijf een overeenkomst over schoon water in Zeeland ondertekend. Het doel van 'Schoon Water Zeeland' (VNG, 2015) is het verminderen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlakte- en grondwater. Om dit te bereiken wordt samenwerking gezocht met agrarische ondernemers, loonwerkers, hoveniers, overheden, burgers en andere beheerders van gronden en terreinen. Met de bekende aanpak: stimulering en demonstratie. Kennis delen, samen zoeken naar innovatieve oplossingen en van elkaar leren vormen hiervoor belangrijke pijlers.

### 5.6 **Green Deal Groene bestrijdingsmiddelen**

Nederland steunt het uitgangspunt van een zorgvuldige beoordeling zoals in de Europese wetgeving wordt voorgeschreven, maar heeft in Europees verband aangegeven dat de risicobeoordeling voor laag-risicostoffen en -middelen moet worden vereenvoudigd en versneld. Als gevolg hiervan en in het kader van 'vergroening van economie en samenleving' werd op 30 juni 2014 de 'Green Deal Groene bestrijdingsmiddelen' getekend (College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden, 2015d). De convenantpartners van deze deal zijn het Ministerie van EZ, Land- en Tuinbouw Organisatie Nederland (LTO), Artemis, de Nederlandse Stichting voor Fytofarmacie (Nefyto), Natuur en Milieu, Bio Next en het Ctgb. Deze *green deal* is een tweejarig project waarin intensief wordt samengewerkt om groene bestrijdingsmiddelen met minder residuen, dus een laag risico voor mens en milieu, sneller te beoordelen. Het gaat hierbij om een achttal groene bestrijdingsmiddelen 'van natuurlijke oorsprong, zoals van planten, dieren, micro-organismen of bepaalde mineralen, of nageemaakte middelen die identiek zijn aan de natuurlijke stof, en met een laag risico voor mens, dier, milieu en niet-doelwit organismen' (Green Deal Groene Bestrijdingsmiddelen, 2014; artikel 1). Hiermee wordt de verduurzaming van de gewasbescherming in de land- en tuinbouw versneld en worden onnodige belemmeringen voor de aanvragers van deze middelen weggenomen. De achterliggende gedachte is om het concurrentievermogen van onze economie te versterken en tegelijkertijd de belasting van het milieu te verminderen ('groene groei'). In het algemeen worden green deals beschouwd als methoden om bedrijven, burgers en organisaties een laagdrempelige mogelijkheid te bieden om samen met de overheid te werken aan groene groei. Op dit moment zijn er nog geen werkzame stoffen beoordeeld en goedgekeurd als laag-risico op basis van de beperkte set criteria zoals die in de Europese wetgeving voor laag-risicomiddelen zijn vastgelegd, noch zijn laag-risicomiddelen toegelaten. Mede op verzoek van het Ministerie van EZ zijn op EU-niveau expertgroepen ingesteld die de beoordelingscriteria van laag-risicomiddelen nader uitwerken. Concreet willen de convenant-partners van deze green deal binnen de Europese en nationale geldende kaders een versnelling in het duiden en beoordelen van laag-risicomiddelen bewerkstelligen. In Green Deal Groene Bestrijdingsmiddelen (2014), artikelen 2 t/m 6 worden de rollen van de verschillende convenant-



partners gespecificeerd. Deze rollen zijn grotendeels gerelateerd aan het vinden van draagvlak binnen Europa (met name het ministerie van EZ) en binnen Nederland.

In het hoofdstuk 'Analyse maatregelen' (hoofdstuk 5) wordt een evaluatie gegeven van de impact van maatregelen uit huidig en toekomstig beleid en initiatieven op de (toekomstige) kwaliteit van ruwwater.

## 6 Overige maatregelen bij gebruik en toepassing bestrijdingsmiddelen

### 6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden overige maatregelen die een rol kunnen spelen bij de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen geëvalueerd. Het gaat om maatregelen die niet direct aan een wettelijk kader gerelateerd zijn (hoofdstuk 4) of die onder de noemer 'regionaal beleid en stimuleringsprogramma's' (hoofdstuk 5) vallen. Voor deze evaluatie is met name gebruikgemaakt van relevante literatuur, waarin additionele informatie staat die tot kansrijke maatregelen kan leiden. In sommige gevallen zijn er, naast 'nieuwe maatregelen', tevens maatregelen in besproken die ook al in hoofdstuk 4 en of 5 werden beschreven.

### 6.2 Diversen

Steinweg en Van den Brink (2014) benoemden een aantal aangrijpingspunten om de risico's te verminderen, namelijk: toelating, toepassing, gebruik/dosering/etikettering, toediening en alternatieve middelen/aanpak. Meer specifiek noemden de auteurs de volgende mogelijkheden voor verdere optimalisatie van het gebruik van bestrijdingsmiddelen, dat wil zeggen vermindering van de risico's gekoppeld aan het toepassen van bestrijdingsmiddelen door agrariërs:

- gebruik van moderne apparaten/machines (zie [www.toolboxwater.nl](http://www.toolboxwater.nl));
- toepassen van moderne technieken (GPS en sensor-technieken) om plaats-specifieker bestrijdingsmiddelen toe te dienen;
- mechanische onkruidbestrijding;
- nog meer nadruk leggen op het gebruik van bestrijdingsmiddelen op het juiste moment (juiste luchtvochtigheid, windsnelheid, temperatuur, grootte van het onkruid), hoewel het benutten van 'het optimale' tijdstip in de praktijk vaak lastig blijkt;
- inname van oppervlaktewater voor het vullen van tanks verbieden en verplichten dat water uit een (eigen) bron of van alternatieve vulplaatsen (Drentse Aa gebied) wordt gebruikt;
- restvloeistof verantwoord afvoeren;
- het schoonmaken van spuitmachines uitvoeren boven vloeistofdichte vloeren en het afvalwater verzamelen en zuiveren (dit is al verplicht voor loonbedrijven).
- het inzetten van monitoringsgegevens tijdens voorlichtingsbijeenkomsten, hetgeen bijdraagt aan vergroting van bewustwording en gedragsverandering van gebruikers;
- verbod van het gebruik van glyfosaat op verhardingen en sport- en recreatieterreinen.

Alle verspoten middelen kunnen via morsen tijdens het vullen van de tank, drift, af- en uitspoeling, via het wegspoelen/spuiten van de restvloeistof, en via het schoonmaken van de tractor en de spuitinstallatie in het grond- en oppervlaktewater terecht komen. Steinweg en Van den Brink (2014) geven een aantal mogelijkheden om de emissies te reduceren:

- Voor middelen die gebruikt worden door particulieren zou de belasting verminderd kunnen worden door het middel in kant-en-klaar verpakking aan te bieden. Zo wordt glyfosaat sinds 4-5 jaar niet meer geconcentreerd verkocht, maar in een direct bruikbare verdunding.
- De belasting van het grond- en oppervlaktewater zou kunnen worden verminderd door tankspoelen en het schoonmaken van het materieel alleen toe te staan op locaties waar een helofytenfilter, een PhytoBac of een vergelijkbare methode voor het zuiveren van spoelwater aanwezig is. De Phytobac® is ontwikkeld door Bayer CropScience en Beutech Kunststoffen & Bewerking en wordt door Beutech-Agro en haar partners in de markt gezet. Met de Phytobac® kunnen reststromen bestrijdingsmiddelen op een verantwoorde manier verwerkt worden zonder schade aan het oppervlaktewater of bodem toe te brengen.
- Een nieuwe ontwikkeling is een ondoorlatende bak waarin restvloeistof kan verdampen en het bestrijdingsmiddel mogelijk kan worden afgebroken.
- De emissie bij volveldstoepassing van bestrijdingsmiddelen kan worden verlaagd door minder bestrijdingsmiddel te gebruiken. Dit kan worden bereikt door bestrijdingsmiddelen specifiek in te zetten door middel van sensortechnologie en GPS.

Volgens de auteurs heeft een stapsgewijze verbetering van toedieningstechnieken geleid tot een verdere daling van de belasting van grond- en oppervlaktewater.

Andere maatregelen die invloed kunnen hebben op de toekomstige belasting van het ondiepe grondwater en ruwwater is dat er landelijk wordt gewerkt aan aanpassing van etikettering door een helder gebruiksvoorschrift op te nemen en een maximale dosering aan te geven.

Over het effect van het hanteren van spuitvrije zones, waar het 'hoofdgewas' niet mag worden verbouwd, maar wel bloemen of een ander gewas dat niet behandeld hoeft te worden, is weinig informatie bekend. Geerts et al. (2012) beschreven het hanteren van deze teeltvrije- en spuitvrije bufferzones.

De maatregel zal met name invloed op de belasting van oppervlaktewater hebben. Dankzij de bufferstroken is de directe emissie van meststoffen naar sloten met 50-89 procent gereduceerd (Van Dijk, 2003).

### 6.3

#### Verbod

De meest vergaande maatregel betreft een verbod van een bestrijdingsmiddel. Voordat maatregelen tot een verbod genomen kunnen worden, moet eerst onder meer worden aangetoond dat de voorschriften uit het toelatingsbesluit onvoldoende zijn om de milieudoelstellingen te realiseren (Mansveld, 2014). Daarnaast moet een maatregel noodzakelijk zijn en proportioneel (evenredig en geschikt voor het te bereiken doel). Een verbod is een laatste redmiddel, als minder vergaande maatregelen onvoldoende zijn.

#### 6.4 Spuittechnieken en wijze van toedienen

Houtman et al. (2012) noemden de volgende alternatieve spuittechnieken: tunnelspuit, Wannerspuit en driftarme spuitdoppen. Welke dop geschikt is, hangt af van de rijsnelheid, waterhoeveelheid, boomhoogte, spuittechniek en gewenste driftreductie (Spuitdoppenkeuze.nl, 2015; deze site biedt een keuzehulp voor de juiste spuitdop). In 2017 zullen 75 procent-driftreducerende technieken verplicht worden gesteld.

Leendertse et al. (2012) wezen op het succes met de Wingsprayer, een doorontwikkeling van de sleepdoektechniek. Hierbij is een vleugel op de spuitboom gemonteerd, zodat er een neerwaartse luchtstroom in het gewas ontstaat, waarbij het gewas tijdens het rijden opent. De spuitvloeistof wordt hierdoor dieper in het gewas gedrukt met een betere bespuiting als gevolg. De drift vermindert sterk en voor veel middelen neemt ook de hoeveelheid benodigde werkzame stof per hectare af. Dit geldt ook voor andere technieken, zoals luchtondersteuning (Buurma et al. 2012). De milieuwinst is groot, zowel voor het oppervlaktewater (minder emissie door driftvermindering) als voor het grondwater en de bodem (door lagere doseringen). Volgens de auteurs kan deze laatste factor in een flinke reductie van het middelengebruik resulteren, namelijk 15 tot 50 procent, afhankelijk van gewas, type middel, weersomstandigheden en ervaring en vakmanschap van de gebruiker. Het positieve milieueffect zal echter grotendeels terug te voeren zijn op minder belasting door bestrijdingsmiddelen van het oppervlaktewater.

Leendertse et al. (2012) noemden nog een aantal additionele maatregelen, zoals het toepassen van Beslissingsondersteunende systemen (keuzes maken op basis van middel, weersomstandigheden en effectiviteit), variatie in plantafstand en praktijkervaringen van loonwerkers en akkerbouwers.

#### 6.5 Alternatieve (chemische) bestrijding

Steinweg en Van den Brink (2014) toonden aan dat alternatieve bestrijdingsmiddelen voor een zestiental probleemstoffen slechts in één geval een verbetering opleveren indien die op de CLM-Milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen gehanteerd wordt, gebaseerd op zogenaamde milieubelastingspunten. In de meeste gevallen zijn de milieurisico's van de alternatieve bestrijdingsmiddelen gelijk en in vijf gevallen zorgt het inzetten van een alternatief middel zelfs tot een verhoging van de milieubelasting.

#### 6.6 De Milieumeetlat

De Milieumeetlat (CLM-Milieumeetlat) geeft een overzicht van de milieubelasting van alle in Nederland toegelaten bestrijdingsmiddelen en maakt het mogelijk om middelen onderling te vergelijken. Dit maakt de keuze mogelijk voor de minst schadelijke gewasbeschermingsmaatregel (Milieumeetlat, 2015). De Milieumeetlat voor bestrijdingsmiddelen is onderverdeeld in de drie volgende werkgebieden: de Milieumeetlat voor open teelten, Milieumeetlat voor glastuinbouw en de Milieumeetlat voor gemeenten, bedrijven en particulieren.

De CLM-Milieumeetlat is diverse malen toegepast, bijvoorbeeld bij de berekening van de milieubelasting bij de evaluatie van de maatregelen bij Schoon Water voor Brabant voor 2014 (Gooijer et al., 2015b). Hierbij

werden op basis van stofeigenschappen, zoals uitspoelingsgevoeligheid, giftigheid, halfwaardetijd e.d., zogenaamde milieubelastingpunten berekend. Hiertoe werden van elke deelnemer gegevens over tijdstip van bespuiting, dosering en middel verzameld.

Steinweg en Van den Brink (2014) stelden vragen bij de betrouwbaarheid van de CLM-milieumeetlat. De door de milieumeetlat berekende risico's van de top-10-stoffen lijken volgens hen een onderschatting te zijn van de werkelijke risico's. Verder concludeerden zij dat voor aangrijpingspunten voor het verminderen van de risico's van bestrijdingsmiddelen metingen in grond- en oppervlaktewater vooralsnog een betrouwbaarder beeld geven van de risico's dan de resultaten van de CLM-milieumeetlat. Dit betreft echter een onjuiste toepassing van de milieumeetlat, omdat deze bedoeld is om alternatieven te zoeken die een lagere milieubelasting (uitspoeling) hebben en niet ter vergelijking van alternatieven die dezelfde of hogere milieubelasting hebben (mondelijke mededeling P. Leendertse, CLM).

## **6.7 Maatregelen voorgesteld door Vewin**

Recentelijk werd een lijst opgesteld met concrete maatregelen die wat de drinkwatersector betreft bijdragen aan verbetering van de kwaliteit van drinkwaterbronnen (Vewin, 2015b). Dit naar aanleiding van een afspraak tussen het ministerie van IenM en Vewin. Dit resulteerde in een zestal algemene maatregelen en 12 maatregelen specifiek gericht op bestrijdingsmiddelen (laatste onderverdeeld in vier maatregelen gericht op ontwikkeling/toelating en acht op gebruik). Deze maatregelen betreffen vooral landelijke maatregelen.

## 7 Analyse maatregelen

### 7.1 Gerelateerd aan Europees en nationaal beleid

Er bestaat een groot aantal wettelijke kaders die bijdragen aan de vermindering van de belasting van bestrijdingsmiddelen. Deze wettelijke kaders bieden in meer of mindere mate speelruimte om maatregelen te nemen die moeten leiden tot vermindering van het vóórkomen van bestrijdingsmiddelen in ruwwater. Een aantal van deze wettelijke kaders zijn primair Europees, maar bieden op nationale schaal mogelijkheden tot maatregelen om de belasting van grond- en ruwwater te verminderen. Dat geldt voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) en de bijbehorende Dochterrichtlijn grondwater, de Drinkwaterwet en het toelatingsbeleid. Andere nationale wetten hebben niet de beperking van Europese randvoorwaarden. Dit zijn de Wet milieubeheer, het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water, en het diffuse bronnen beleid. Voor veel wettelijke kaders geldt echter dat de ambities van de wet algemeen geformuleerd zijn. Om deze reden is de invloed van de maatregelen binnen deze wettelijke kaders op de emissie van bestrijdingsmiddelen naar bodem en grondwater, en dus indirect op de toekomstige belasting van ruwwater, moeilijk aan te geven. De enige conclusie die is te trekken is dat de wettelijke kaders streven naar vermindering van belasting en dus 'in de goede richting' zullen werken, dat wil zeggen in vermindering van de emissie van bestrijdingsmiddelen naar bodem en grondwater en dus indirect naar vermindering van de toekomstige belasting van ruwwater. De KRW bevat milieudoelstellingen voor gebieden waar (grond)water wordt onttrokken voor de bereiding van drinkwater. Ook vereist de KRW dat lidstaten deze waterlichamen beschermen om achteruitgang van de kwaliteit te voorkomen en het niveau van zuivering uiteindelijk te verlagen.

Hierbij past dat met name bij kwetsbare winningen specifieke maatregelen worden getroffen, in het kader van deze studie gericht op aanpak van problemen met bestrijdingsmiddelen. Een maatregel die direct op de bescherming van drinkwater is gericht, betreft het stellen van ruimtelijke of gebruiksbepalingen aan activiteiten binnen grondwaterbeschermingsgebieden. Dit gebeurt nu voor bestrijdingsmiddelen nog niet of zelden, terwijl het instrumentarium daartoe wel de ruimte biedt. De aanpak van de bestrijdingsmiddelenproblematiek rondom grondwaterwinningen gebeurt in plaats daarvan vooral via bewustwording, voorlichting en stimuleringsprogramma's.

De mogelijkheden van en de speelruimte binnen de diverse wettelijke kaders, bieden veel kansen voor het verminderen van de belasting van het ondiepe grondwater en (toekomstig) ruwwater. In de synthese (zie paragraaf 7.5) worden de wetten beoordeeld voor wat betreft hun potentieel om bij te dragen aan deze vermindering. Bovendien worden maatregelen uit wettelijke kaders zo veel mogelijk uitgesplitst en eveneens beoordeeld in de synthese.

Daarnaast is er op nationaal niveau een groot aantal niet-wettelijke beleidsinitiatieven die de emissie van bestrijdingsmiddelen naar bodem en

grondwater, en dus indirect naar ruwwater, kunnen beïnvloeden. Alhoewel primair op oppervlaktewater gericht, is de Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2<sup>e</sup> Nota duurzame gewasbescherming, periode 2013-2023) een belangrijk initiatief. De Nota is opgesteld in samenspraak met de maatschappelijke partners. Er moet uiterlijk 2023 worden voldaan aan de (inter)nationale eisen op het gebied van milieu en water en tegelijkertijd moet een blijvend economisch perspectief voor de land- en tuinbouw worden gerealiseerd door de concurrentiekracht te versterken. Kenmerken van de Nota zijn samenwerking tussen de land- en tuinbouwsector, de industrie, de handel, overheden, kennisinstellingen en andere maatschappelijke partners, 'geïntegreerde gewasbescherming' met als inzet gebruik van chemische middelen zoveel mogelijk te beperken (resistente rassen, vruchtwisseling, niet-chemische bestrijdingsmethoden, slimme toedieningstechnieken, mogelijkheden om emissies te verminderen), bevordering van innovaties op dit terrein, actieplannen voor het bevorderen van geïntegreerde gewasbescherming en het vastleggen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen in certificeringssystemen voor duurzaam geteelde producten en verduurzaming van de gehele keten. In de Nota worden concrete doelen en maatregelen genoemd, maar vooral gericht op de kwaliteit van oppervlaktewater. De vraag is hoe de verhouding tot de ambitie tussen verduurzaming van het landbouwbeleid en het economisch belang uitpakt voor wat betreft de verminderde emissie van bestrijdingsmiddelen naar bodem en grondwater en dus indirect voor de belasting van ruwwater. Een vergelijkbare conclusie, dat wil zeggen een algemene formulering en een onbekende invloed van de verhouding tussen verduurzaming en economisch belang, geldt voor het Nieuwe Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB), de Preventieladder en het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW).

Voor een aantal nationale wetten en initiatieven wordt ervan uitgegaan dat deze niet of nauwelijks invloed zullen hebben op emissie van bestrijdingsmiddelen naar bodem en grondwater en dus indirect op de toekomstige belasting van ruwwater. Dat geldt voor de Wet bodembescherming, het Uitvoeringsprogramma (UP) diffuse bronnen waterverontreiniging en het Deltaplan Zoetwater. Het wordt eveneens niet verwacht dat een betere harmonisatie tussen de Drinkwaterwet en de Wet bodembescherming in grondwaterbeschermingsgebieden een aanzienlijke vermindering van de belasting van bestrijdingsmiddelen in ruwwater zou opleveren, omdat bodemverontreiniging met bestrijdingsmiddelen niet vaak voorkomt. Bovendien bevat de lijst met genormeerde stoffen in de Wet bodembescherming vrijwel alleen maar bestrijdingsmiddelen die niet meer toegelaten zijn.

Bovendien is er een aantal initiatieven op nationaal en internationaal niveau die bijvoorbeeld in zeer algemene termen verduurzaming tot doel hebben, maar die te algemeen geformuleerd zijn om de invloed op de emissie van bestrijdingsmiddelen naar bodem en ondiep grondwater en dus indirect op de toekomstige belasting van ruwwater aan te kunnen geven. Dit betreft bijvoorbeeld de duurzame Ontwikkelingsdoelen Verenigde Naties.

Een meer bindend initiatief dat een aanzienlijke impact zou kunnen hebben, is het besluit om het gebruik van chemische

bestrijdingsmiddelen op verharde terreinen (2016) en professioneel gebruik op overig groene terreinen (2017) te verbieden. De impact op de emissie van bestrijdingsmiddelen naar bodem en grondwater, en dus indirect voor de toekomstige belasting van ruwwater, is echter niet te kwantificeren. Naar verwachting zal dit bovendien een groter effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit.

Gebiedsdossiers voor drinkwaterwinningen bieden goede kansen, omdat ze de mogelijkheid bieden om per drinkwaterwinning specifieke maatregelen af te spreken met betrokken partijen om problemen met bestrijdingsmiddelen gebiedsgericht aan te pakken. Ook kan er vanuit de gebiedsdossiers een onderbouwd verzoek komen om maatregelen meer in generieke zin aan te sturen of te ondersteunen. DAW en GLB zijn stimulerende en ondersteunende instrumenten die perspectiefvol kunnen zijn, bijvoorbeeld omdat ze ook financiële ondersteuning kunnen bieden aan veelbelovende initiatieven. Het Water ABC ondersteunt vooral met goede voorbeelden en richt zich ook meer op oppervlaktewater. De preventieladder is een algemeen hulpmiddel om te komen tot het identificeren en selecteren van maatregelen, maar stuurt zelf niet aan op het nemen van maatregelen en draagt daardoor niet/alleen beperkt bij aan oplossing van problemen met bestrijdingsmiddelen.

Tot slot speelt het toelatingsbeleid een centrale rol, dat uiteraard een zeer grote invloed heeft op de emissie van bestrijdingsmiddelen naar bodem en ondiep grondwater, en dus indirect voor de toekomstige belasting van ruwwater. Het toelatingsbeleid is grotendeels Europees bepaald met weinig mogelijkheden voor nationale afwijkingen of interpretaties. In het algemeen geldt dat een strengere toetsing toegestaan is. Zwakke plekken zijn de vertraging: de eerste toelating van een werkzame stof geldt voor een periode van maximaal 10 jaar en een verlenging geldt voor een periode van maximaal 15 jaar, zodat nieuwe informatie pas in veel gevallen in een laat stadium kan worden meegewogen.

Ook voor de niet-wettelijke kaders zijn maatregelen uitgesplitst en beoordeeld in de synthese van maatregelen (zie paragraaf 7.5).

## **7.2 Gerelateerd aan regionaal beleid en stimuleringsprogramma's**

Er is een reeks aan regionale initiatieven met als doel om het gebruik van bestrijdingsmiddelen terug te dringen. Voorbeelden hiervan zijn 'Bepaling strategie vermindering risico's bestrijdingsmiddelen Noordoost Nederland', project 'Schoon Water voor Brabant', de campagne 'Zonder-is-gezonder' in de provincie Drenthe, en project 'Schoon Water Zeeland'. Evenals voor de nationale wetgeving en initiatieven is het moeilijk aan te geven in hoeverre de maatregelen bijdragen aan vermindering van de emissie van bestrijdingsmiddelen naar bodem en grondwater, en dus indirect voor de toekomstige belasting van ruwwater. Al deze initiatieven zijn primair gestuurd vanuit de behoefte aan een duurzaam waterbeheer. Maar ook hier geldt dat er terdege rekening zal moeten worden gehouden met het commercieel belang van de land- en tuinbouwsector. Ook nu is weer de vraag hoe dit evenwicht uitpakt en wat dit voor de belasting door bestrijdingsmiddelen betekent. Dit geldt



zeker voor de Green Deal Groene bestrijdingsmiddelen, waarbij aangestuurd wordt op vereenvoudigde en versnelde risicobeoordeling van zogenaamde laag-risicostoffen en -middelen. Daarnaast is er nog geen definitie van laag-risico-middelen. Ook hierbij is versterking van het concurrentievermogen van onze economie een belangrijk uitgangspunt. Men wil dit echter combineren met een verminderde belasting van het milieu ('groene groei').

Van al deze initiatieven is het project 'Schoon Water voor Brabant' het best geëvalueerd. Onderdelen van dit project zijn samenwerking tussen bestuurders, individuele contracten tussen deelnemers en provincie, samenwerking met sleutelfiguren in de gebieden, ruimte voor maatwerk, introductie van praktische maatregelen, het zoeken en ontwikkelen van innovaties, beperkte en gerichte individuele begeleiding, demonstratiebijeenkomsten, meten van de milieuwinst, netwerkfunctie, speelse initiatieven, lessen op basisscholen en communicatie. Het project blijkt een grote groep agrariërs en loonwerkers, maar ook een aantal gemeenten en bedrijven te bereiken. De totale milieubelasting laat een duidelijke dalende trend zien over de tijd, terwijl het deelnemend areaal in die periode flink is gestegen. De gemiddelde milieubelasting van het oppervlaktewater is met tientallen procenten afgenomen, terwijl de landelijke daling in het verbruik sinds 2001 stagneert (Van der Linden, 2012a). Een stabiele factor van het project is dat naast vermindering van chemische bestrijdingsmiddelen de agrariërs van de maatregelen blijken te profiteren.

In het algemeen kan worden gesteld dat het nationale bestrijdingsmiddelenbeleid in combinatie met de provinciale stimuleringsprojecten van de afgelopen 15 jaar en de ontwikkelingen in de landbouw de belasting door bestrijdingsmiddelen heeft teruggedrongen (Van der Linden et al., 2012a; Van der Linden et al., 2012b; Van Eerd et al., 2012; Steinweg en Van den Brink, 2014).

Doordat de reeds uitgevoerde initiatieven volgens de auteurs grotendeels de grenzen van de regionale beïnvloedingssfeer bereikt hebben, wordt door hen een meer generieke aanpassing van het gewasbeschermingsbeleid wenselijk geacht.

### **7.3 Gerelateerd aan gebruik en toepassing bestrijdingsmiddelen**

De meningen over het aandeel van emissieroutes (drift, afspoeling, erfemissie) verschillen vaak (Water ABC, 2015).

Onder de noemer 'verduurzaming' of 'vergroening' van het toepassen van bestrijdingsmiddelen is verder een heel scala aan maatregelen en methoden benoemd en vaak in werking gezet, die in een lagere emissie van bestrijdingsmiddelen naar bodem en grondwater, en dus indirect in een verminderde toekomstige belasting van ruwwater kunnen resulteren. Voorbeelden zijn:

- Een verbod van het gebruik van chemische onkruidbestrijding op verhardingen per begin 2016 en het professioneel gebruik voor overig groen eind 2017.
- De Green Deal Sportvelden (toewerken naar chemievrij beheer van sportvelden in 2020) en de Green Deal recreatieterreinen.

- 'Geïntegreerde gewasbescherming', waarbij gebruik wordt gemaakt van diverse technieken en methoden om ziekten, plagen en onkruiden te beheersen, waarmee de inzet van chemische middelen zoveel mogelijk beperkt wordt.
- Een versnelling in het duiden en beoordelen van laag-risicomiddelen (in het kader van een *green deal*).
- Het gebruik van moderne apparaten/machines.
- Toepassen van moderne technieken (GPS en sensor-technieken) om plaats-specifieker bestrijdingsmiddelen toe te dienen.
- Mechanische onkruidbestrijding.
- (Nog) meer nadruk leggen op het gebruik van bestrijdingsmiddelen op het juiste moment.
- Restvloeistof verantwoord afvoeren.
- Breder verplichting voor het schoonmaken van spuitmachines uitvoeren boven vloeistofdichte vloeren en het afvalwater verzamelen en zuiveren.
- Het inzetten van monitoringsgegevens tijdens voorlichtingsbijeenkomsten, hetgeen bijdraagt aan vergroting van bewustwording en gedragsverandering van gebruikers.
- Het gebruik van nieuwe middelen.
- Het gebruik van de GPS-spuit.
- Toepassing van de hete water-techniek en hete lucht-techniek.
- Toepassing van de biofilter.
- Toepassing van de sensispray.
- Toepassing van hyperspectraalbeelden.
- Toepassing van de LVS-opbouwset voor kleine veldspuiten.
- Toepassing van nieuwe groenbemesters tegen aaltjes.
- Toepassing van verschillende nieuwe emissiereducerende opties voor grote veldspuiten.

Monitoringgegevens van drinkwaterbedrijven kunnen worden gebruikt bij de toelatingsbeoordeling. Dit betekent dat knelpunten bij de bereiding van drinkwater voor reeds op de markt zijnde bestrijdingsmiddelen kunnen leiden tot een andere beoordeling. Er zijn verschillende websites met 'tips en trucs', onder andere in het kader van het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW; Unie van Waterschappen, 2015), 'Zonder-is-gezonder' van de provincie Drenthe (Zonder is gezonder, 2015). Als maatregel kan overwogen worden deze websites te evalueren, eventueel te harmoniseren en/of te verbeteren en via nationaal beleid te beheren.

#### 7.4 Handhaving

Er worden regelmatig 'fouten' gemaakt tijdens het bespuiten van landbouwgewassen en er wordt regelmatig in strijd met het wettelijk gebruiksvoorschrift van het betreffende middel gehandeld. Er worden zelfs werkzame stoffen toegepast, die niet (meer) zijn toegelaten. Het is niet bekend in hoeverre er gefraudeerd wordt. Intensievere handhaving wordt als belangrijk gezien voor het verminderen van emissie van bestrijdingsmiddelen naar bodem en grondwater en dus indirect naar vermindering van de toekomstige belasting van ruwwater.

## **7.5 Synthese kansrijke maatregelen**

### **7.5.1 Typen maatregelen**

Op basis van de inventarisatie in het onderhavige rapport zijn 43 mogelijke maatregelen geïnventariseerd die kunnen leiden tot verminderde belasting van het ondiepe grondwater en ruwwater bij grondwaterwinningen (weergegeven in Tabel 7.1). Zoals aangegeven in de inleiding is de term 'maatregel' breed op te vatten en zijn er verschillende actoren bij verschillende maatregelen betrokken. Er wordt een verschil gemaakt tussen:

- landelijke beleidsmaatregelen;
- maatregelen gericht op toelatingsbeleid;
- maatregelen gericht op bewustwording en voorlichting;
- maatregelen gericht op gebruik;
- maatregelen met betrekking tot toezicht en handhaving.

De referenties (studies, nota's, projecten) van deze maatregelen zijn eveneens weergegeven in Tabel 7.1. De tabel bevat zowel nieuwe maatregelen als maatregelen die reeds in werking zijn getreden. De reden hiervoor is dat we in beeld willen brengen wat deze maatregelen naar verwachting gaan bijdragen aan een verbetering van de kwaliteit van het ruwwater bij grondwaterwinningen. Ook kan de betekenis van additionele maatregelen afgewogen worden tegen die van reeds uitgevoerde maatregelen.

Tabel 7.1: Overzicht geïdentificeerde maatregelen om de belasting van bestrijdingsmiddelen in ruwwater van grondwaterwinningen te verminderen

Nr	Maatregel	Referentie
	<b>Beleidsmaatregelen landelijk</b>	
1	Realisatie ambities uit Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2 <sup>e</sup> Nota gewasbescherming) - periode 2013-2023	Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2e Nota gewasbescherming) (Dijksma en Mansveld, 2013); zie paragraaf 4.11 rapport
2	Realisatie ambities uit Nieuw gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) – periode 2014-2020. Het stimuleren van duurzame landbouw en nieuwe landbouwtechnieken	Nieuw gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) (Rijksoverheid, 2015a), zie paragraaf 4.14 rapport
3	Realisatie ambities uit Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) – periode 2015-2027 Stimuleren van gebiedsgerichte regionale initiatieven om knelpunten in het beheer van grond- en oppervlaktewater op te lossen )	Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW), www.agrarischwaterbeheer.nl; (Unie van Waterschappen, 2015); Vewin, 2015; zie paragraaf 4.15 rapport
4	Duurzame Ontwikkelingsdoelen Verenigde Naties – periode 2015-2030. Ondermeer Schoon water en sanitair voor iedereen; bescherming van ecosystemen, bossen en biodiversiteit	Duurzame Ontwikkelingsdoelen Verenigde Naties (Europa Nu, 2015); zie paragraaf 4.16 rapport.
5	Green Deal Groene gewasbeschermingsmiddelen (2014) Methode om groene gewasbeschermingsmiddelen met minder residuen, dus een laag risico voor mens en milieu, sneller te beoordelen	Green Deal Groene gewasbeschermingsmiddelen (College voor de Toelating van Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden, 2015d); zie paragraaf 5.5 rapport
6	Toepassing biologische /duurzame landbouw in een bepaald grondwaterbeschermingsgebied, bijvoorbeeld via een green deal	De Groene Zaak, Bionext; nog niet opgenomen in rapport
7	Uitvoeringsprogramma diffuse bronnen waterverontreiniging - 2007	Uitvoeringsprogramma diffuse bronnen waterverontreiniging (Ministerie van VROM, 2007); zie paragraaf 4.17 rapport
8	Activiteitenbesluit - 2013	Activiteitenbesluit (InfoMil, 2015); zie paragraaf 4.19 rapport
9	Deltaprogramma Zoetwater (Deltaplan) – 2014	Deltaprogramma Zoetwater (Deltaplan) (Deltaprogramma Zoetwater, 2014); zie paragraaf 4.20 rapport
10	Opstellen Atlas van bestrijdingsmiddelen in grondwater in Nederland	persoonlijke mededelingen T. vd Linden
11	Preregistratietoets (afstemming toelatingsnormen met KRW-normen)	Vewin, 2015; zie paragraaf 4.4 rapport
12	Het instrument Gebiedsdossiers, waarin specifieke maatregelen worden beschreven, wettelijk verankeren	Vewin, 2015; zie paragraaf 4.6 rapport

Nr	Maatregel	Referentie
	<b>Toelating</b>	
13	Verbod/beperking teelt van specifieke gewassen (bijv. bloembollen, lelies) (met name op sommige gronden, bijv. aardappelen op bodem met weinig org stof) in grondwaterbeschermingsgebieden	Vewin, 2015; zie paragraaf 4.10 rapport
14	Verbod/beperking/vervanging specifieke stoffen (met hoog uitspoelingsrisico) in grondwaterbeschermingsgebieden	Vewin, 2015
15	Verbod/beperking gebruik op specifieke gronden (uitspoelingsgevoelige gronden; zand, laag org. stofgehalte, ondiepe grw stand) in grondwaterbeschermingsgebieden (met name gericht op specifieke gewassen)	
16	Verbod/beperking chemische onkruidbestrijding buiten de landbouw	Vewin, 2015
17	Verbod gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen (waaronder glyfosaat) op verharde terreinen in de openbare ruimte – per 2018	Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2e Nota gewasbescherming) (Dijksma en Mansveld, 2013); project Schoon Water voor Brabant (Partners van schoon water, Noord-Brabant, 2015); Steinweg en Van den Brink, 2014; zie paragraaf 4.10 rapport
18	Verbod gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen op overig groen (sport- en recreatieterreinen) – per 2018	Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2e Nota gewasbescherming) (Dijksma en Mansveld, 2013); project Schoon Water voor Brabant (Partners van schoon water, Noord-Brabant, 2015)
19	Criteria vastleggen voor zogenaamde 'laag- risicomiddelen', welke zijn uitgezonderd van verbod	Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2e Nota gewasbescherming) (Dijksma en Mansveld, 2013); Green Deal Groene gewasbeschermingsmiddelen (College voor de Toelating van Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden, 2015d); Vewin, 2015.
20	Analyse van de (grondwaterkwaliteit) monitoringsgegevens in het licht van de toelatingsprocedure om hiermee onacceptabele overschrijdingen gefundeerd bij het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden aan te kaarten	Bepaling strategie vermindering risico's bestrijdingsmiddelen Noordoost Nederland (Van den Brink et al., 2011); Vewin, 2015
21	Verplicht laten opstellen van een Emissie Reductieplan door toelatinghouders voor middelen die de norm van 0,1 ug/L in grond- en oppervlaktewater overschrijden.	Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2e Nota gewasbescherming) (Dijksma en Mansveld, 2013)

Nr	Maatregel	Referentie
	<b>Voorlichting, bewustwording en stimuleringsprogramma's</b>	
22	Samen met stakeholders (landbouw, gemeenten, niet-agrarische bedrijven, bewoners) duurzaam landgebruik stimuleren. Bijvoorbeeld bottom up initiatieven om innovaties uit te testen en toe te passen	project Schoon Water voor Brabant (Partners van schoon water, Noord-Brabant, 2015)
23	Individuele begeleiding door onafhankelijke adviseurs	project Schoon Water voor Brabant (Partners van schoon water, Noord-Brabant, 2015)
24	Certificaat voor duurzaam boeren / duurzaam geteelde producten in grondwaterbeschermingsgebieden	Vewin, 2015
25	Voorlichtingcampagnes, lessen op basisscholen, tekenwedstrijd voor kinderen waarin ze hun ideeën voor chemievrije onkruidbestrijding kunnen laten zien, uitbrengen folder met uitleg over grondwaterbescherming en praktische tips voor het algemene publiek (ook voor wat betreft afpseoling DEET in zwembadwater)	project Schoon Water voor Brabant (Partners van schoon water, Noord-Brabant, 2015); Zonder is gezonder (provincie Drenthe) (Zonder is gezonder, 2015).
26	Evalueren bestaande websites met 'tips and trucs'; eventueel te harmoniseren en/of te verbeteren en te beheren via nationaal beleid	Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW; Unie van Waterschappen, 2015); Zonder is gezonder (provincie Drenthe) (Zonder is gezonder, 2015).
27	Financiële incentives. Bijvoorbeeld beloning om in grondwaterbeschermingsgebieden chemievrij te werken/ heffing op risicovolle middelen en situaties; (GLB)subsidies koppelen aan milieuprestaties	Vewin, 2015
	<b>Gebruik / toepassing</b>	
28	Emissiearme spuittechnieken (bijvoorbeeld luchtondersteuning, wingsprayer, tunnelspuit, wannerspuit, driftarme spuitdoppen, verplichte 75% driftreductie), GPS gestuurde spuitmachines met sectie- of dop-afsluitbare systemen), Spuiten volgens Lage Doseringssysteem (LDS), spuiten met rijenspuit, toediening via granulaten	Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2e Nota duurzame gewasbescherming; Dijkema en Mansveld, 2013); project Schoon Water voor Brabant (Partners van schoon water, Noord-Brabant, 2015); Vewin, 2015; Geerts et al., 2012; Houtman et al., 2012; Activiteitenbesluit milieubeheer, 2015; Water ABC (Water ABC, 2015)
29	Mechanische onkruidbestrijding (schoffelen, eggen en vingervieden, inclusief camerasturing, sleepdoektechnieken)	project Schoon Water voor Brabant (Partners van schoon water, Noord-Brabant, 2015); Steinweg en Van den Brink, 2014
30	Ontwikkelen innovatieve middelen	Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2e Nota duurzame gewasbescherming; Dijkema en Mansveld, 2013); project Schoon Water voor Brabant (Partners van schoon water, Noord-Brabant, 2015); Vewin, 2015; Geerts et al., 2012; Houtman et al., 2012; Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) (Unie van Waterschappen, 2015)

Nr	Maatregel	Referentie
31	Toepassen CLM-Milieumeetlat, een rekeninstrument om maatregelen te selecteren zoals ingrijpen in de belasting, ingrijpen in de transportroute van het middel of het selecteren van alternatieve middelen	Steinweg en Van den Brink, 2014
32	Toepassen erfemissiescan, waarmee agrariërs het risico op emissie van gewasbeschermingsmiddelen vanaf hun erf en maatregelen om emissie vanaf het erf te verminderen in kaart kunnen brengen	Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW); www.erfemissiescan.nl; Unie van Waterschappen, 2015
33	Middelenkast nazien op probleemstoffen en keuze van middelen met minder milieubelasting	
34	Veranderen plantafstand/ rijpaden zodat groter aandeel van gespoten middel op de plant terecht komt ipv op de grond	Leenderste et al. (2012)
35	Toepassing Beslissingsondersteunende en waarschuwingssystemen (BOS) m.b.t. middel, weersomstandigheden en effectiviteit	Leenderste et al. (2012)
36	Bufferstrook/ (verplichte) teeltvrije zone	Geerts et al. (2012); Water ABC (Water ABC, 2015)
37	Restvloeistofverwerking / vermindering puntemissies (bijvoorbeeld op het erf) door opvang en zuiveren van waterreststromen / tankspoelen en het schoonmaken van het materieel alleen toestaan op locaties waar een opvang beschikbaar is (bijv. een helofytenfilter of een PhytoBac)	Steinweg en Van den Brink (2014); Water ABC (Water ABC, 2015)
38	Gebruik Preventieladder. Gericht op zoveel mogelijk voorkomen van verontreinigingen van de bronnen voor drinkwater, pas in laatste instantie inzetten op extra zuivering.	Beleidsnota Drinkwater (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2014)
39	Toepassen 'geïntegreerde gewasbescherming' met als doel om het gebruik van chemische middelen zoveel mogelijk te beperken (resistente rassen, vruchtwisseling, niet-chemische bestrijdingsmethoden, slimme toedieningstechnieken, mogelijkheden om emissies te verminderen)	Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2 <sup>e</sup> Nota duurzame gewasbescherming; Dijkema en Mansveld, 2013)
40	Inzamelacties voor bestrijdingsmiddelrestanten	Zonder is gezonder (provincie Drenthe) (Zonder is gezonder, 2015).
41	Gewasbeschermingsmiddelen in kant-en-klaar verpakking	Steinweg en Van den Brink (2014)
42	Pre-teelt onkruidbestrijding (in beschermingsgebieden) alleen met sensispray en geen volvelds behandeling	project Schoon Water voor Brabant (Partners van schoon water, Noord-Brabant, 2015)
	<b>Toezicht en Handhaving</b>	
43	Toepassen intensievere handhaving door zowel Rijk als waterbeheerder	Vewin, 2015

### 7.5.2 *Beoordelingsmethode*

In deze paragraaf worden de uitgesplitste maatregelen beoordeeld. Gooijer et al. (2006) onderscheidten verschillende typen maatregelen. Dit zijn preventieve maatregelen, teeltechnische maatregelen, waarschuwings- en adviessystemen, mechanische bestrijding, middelenkeuze, doseringsbeperking en driftbeperkende maatregelen. Leendertse et al. (2012) wezen erop dat innovaties die niet alleen milieuwinst opleveren maar ook praktisch goed toepasbaar zijn en kosten besparen, de beste kans maken om opgepakt te worden. De auteurs beoordeelden vervolgens maatregelen door een drietal scores (van 1–10) toe te kennen, voor 'milieu', 'toepasbaarheid' en 'kosten/baten'. Van Eerd et al. (2014) evalueerden 105 maatregelen als onderdeel van 'geïntegreerde gewasbescherming' op de belasting van oppervlaktewater. Als criterium hanteerden ze de effectiviteit van de maatregelen om aquatische risico's te verminderen. Reichenberger et al. (2007) voerden een uitgebreide studie uit naar maatregelen om de belasting van bestrijdingsmiddelen naar oppervlakte- en grondwater te verminderen. Hierbij werden 180 publicaties geëvalueerd voor wat betreft de effectiviteit en praktische haalbaarheid van maatregelen op de vermindering van de run off, de spray drift en de uitloging. De auteurs concludeerden dat er veel meer informatie beschikbaar is in de literatuur over maatregelen die de run off en de spray drift verminderen dan die die de uitloging verminderen. Voor de weinige informatie over maatregelen die de uitloging beïnvloeden, en dus de grondwater- en ruwwaterkwaliteit, werden vermindering van de hoeveelheid gebruikte bestrijdingsmiddelen, vervanging van producten door minder schadelijke of minder sterk uitlogende producten en het kiezen van een gunstig tijdstip voor toediening als het meest haalbaar geacht. In het algemeen werd ook een groot effect verwacht van bewustwording van boeren, en dus van voorlichting. Hier moet echter wel voortdurend in worden geïnvesteerd.

In het kader van deze studie voert het te ver om de kosten en baten in beeld te brengen. Daarom wordt er analoog aan Leendertse et al. (2012) een scoringstabel opgesteld voor de kansrijkheid van maatregelen om de belasting van bestrijdingsmiddelen in ruwwater van grondwaterwinningen te minimaliseren, op basis van twee gerelateerde criteria, namelijk:

- 'effect op de kwaliteit van ruwwater' en
- 'toepasbaarheid'.

Het 'effect op de kwaliteit van ruwwater' geeft aan in welke mate de maatregel naar verwachting in een verminderde concentratie van bestrijdingsmiddelen in ruwwater resulteert, op kortere of langere termijn. De 'toepasbaarheid' geeft aan in hoeverre het beleid de mogelijkheid heeft de maatregel daadwerkelijk in de praktijk uitgevoerd te krijgen.

In Leendertse et al. (2012) wordt een score van 1 t/m 10 gehanteerd. Omdat een dergelijke mate van detail om een kwantitatieve manier van beoordelen vraagt en veel onderzoek vereist, wordt in deze studie een score van 1 t/m 5 gehanteerd. De scores zijn tot stand gekomen op basis van *expert judgement* (zie kader 'SCORES OP BASIS VAN EXPERT JUDGEMENT' in Bijlage C, over de methode die gevolgd is). Tijdens de tweede bijeenkomst van de begeleidingsgroep, op 9



november 2015, werd gediscussieerd over die maatregelen die kansrijk waren en die een relatief grote variatiecoëfficiënt hadden, gebaseerd op Principe 1 (gecombineerde scores voor effectiviteit en toepasbaarheid). Tijdens de derde bijeenkomst van de begeleidingsgroep werd gediscussieerd op basis van Principe 2 (in eerste instantie score voor effectiviteit, in tweede instantie voor toepasbaarheid). Als gevolg van beide discussies werden enige scores aangepast. Omdat de begeleidingsgroep een voorkeur heeft uitgesproken voor Principe 2, is de rapportage op basis van dit principe uitgewerkt.

De richtlijn voor invulling van de scoretabel is weergegeven in Bijlage C. De scoretabel is ingevuld door een gevarieerde groep van 11 deskundigen uit de waterwereld, bestrijdingsmiddelbranche, agrarische sector, toelatingsinstantie en onderzoeksinstituten (de 11 deskundigen zijn opgenomen in bijlage A).

### 7.5.3 *Resultaat prioritering effectiviteit maatregelen*

Bijlage E toont de prioritering van de maatregelen aan de hand van de uiteindelijke scores voor effectiviteit. Ook zijn de scores voor toepasbaarheid weergegeven, met bijbehorende variatiecoëfficiënten als maat voor de spreiding. Tabel 7.2 toont de top-20 maatregelen die worden gezien als het meest effectief om de belasting van ruwwater bij grondwaterwinnings met bestrijdingsmiddelen te verminderen. In de tabel is tevens opgenomen tot welke categorie de maatregel behoort. De maatregelen worden hieronder toegelicht aan de hand van de commentaren op de scores en de bespreking tijdens de derde bijeenkomst. Hierbij wordt tevens ingegaan op aandachtspunten met betrekking tot de toepasbaarheid. Voor 17 van de top-20 maatregelen hebben ten minste negen experts een score voor een maatregel gegeven. Voor de overige drie maatregelen wordt het aantal experts dat heeft gescoord in de onderstaande toelichting vermeld. Dit geldt eveneens voor de spreiding in de scores voor de effectiviteit. Die spreiding is op grond van een relatief lage variatiecoëfficiënt acceptabel (oftewel: de scores zijn relatief homogeen) voor 19 van de top-20 maatregelen. Voor de overgebleven maatregel, waar de scores niet homogeen zijn verdeeld, wordt dit in de onderstaande toelichting vermeld.

Tabel 7.2: Overzicht van de top-20 maatregelen die door de deskundigen worden gezien als het meest effectief om de belasting van grondwaterwinningen met bestrijdingsmiddelen te verminderen. Per maatregel is tevens weergegeven door hoeveel deskundigen gescoord is. Ook zijn de scores voor toepasbaarheid weergegeven, met bijbehorende variatiecoëfficiënten als maat voor de spreiding.

Rang- orde	Maatregel	Nr	Cate- gorie	Eindres Effect			Eindres Toepasbaarheid			totaal
				Gem. Score	Aantal invullers	Spreiding	Gem. Score	Aantal invullers	Spreiding	
1	Toepassing biologische /duurzame landbouw in een bepaald grondwaterbeschermingsgebied, bijvoorbeeld via een green deal	6	Beleid	4,2	10	0,2	2,3	9	0,5	6,5
2	Het instrument Gebiedsdossiers, waarin specifieke maatregelen worden beschreven, wettelijk verankeren	12	Beleid	4,0	4	0,4	3,3	4	0,5	7,3
3	Mechanische onkruidbestrijding (schoffelen, eggen en vingerwieden, inclusief camerasturing, sleepdoektechnieken)	29	Ge- bruik	3,9	10	0,2	2,9	9	0,4	6,8
4	Verbod/beperking/vervanging specifieke stoffen (met hoog uitspoelingsrisico) in grondwaterbeschermingsgebieden	14	Toe- lating	3,9	9	0,4	3,6	8	0,4	7,5
5	Verbod/beperking teelt van specifieke gewassen (bijv. bloembollen, lelies) (met name op sommige gronden, bijv. aardappelen op bodem met weinig org stof) in grondwaterbeschermingsgebieden	13	Toe- lating	3,8	10	0,2	2,6	9	0,6	6,4
6	Samen met stakeholders (landbouw, gemeenten, niet-agrarische bedrijven, bewoners) duurzaam landgebruik stimuleren. Bijvoorbeeld bottom up initiatieven om innovaties uit te testen en toe te passen	22	Voor- lichting	3,8	8	0,1	3,4	7	0,2	7,2
7	Verbod/beperking gebruik op specifieke gronden (uitspoelingsgevoelige gronden; zand, laag org. stofgehalte, ondiepe grw stand) in grondwaterbeschermingsgebieden (met name gericht op specifieke gewassen)	15	Toe- lating	3,7	10	0,3	3,3	9	0,3	7,0
8	Pre-teelt onkruidbestrijding (in beschermingsgebieden) alleen met sensispray en geen volvelds behandeling	42	Ge- bruik	3,5	11	0,3	3,3	9	0,2	6,9
9	Financiële incentives. Bijvoorbeeld beloning om in grondwaterbeschermingsgebieden chemievrij te werken/ heffing op risicovolle middelen en situaties; (GLB)subsidies koppelen aan milieuprestaties	27	Voor- lichting	3,5	11	0,3	3,2	10	0,4	6,7
10	Toepassen intensievere handhaving door zowel Rijk als waterbeheerder	43	Hand- having	3,4	10	0,3	3,6	8	0,3	7,0

Rang- orde	Maatregel	Nr	Cate- gorie	Eindres Effect			Eindres Toepasbaarheid			totaal
				Gem. Score	Aantal invullers	Spreiding	Gem. Score	Aantal invullers	Spreiding	
11	<i>Emissiearme spuittechnieken (bijvoorbeeld luchtondersteuning, wingsprayer, tunnelspuit, wannerspuit, driftarme spuitdoppen, verplichte 75% drifreductie), GPS gestuurde spuitmachines met sectie- of dop-afsluitbare systemen), spuiten volgens Lage Doseringssystemen (LDS), spuiten met rijenspuit, toediening via granulaten</i>	28	Ge- bruik	3,4	11	0,3	3,8	8	0,2	7,1
12	<i>Analyse van de (grondwaterkwaliteit) monitoringsgegevens in het licht van de toelatingsprocedure om hiermee onacceptabele overschrijdingen gefundeerd bij het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden aan te kaarten</i>	20	Toe- lating	3,3	10	0,4	4,1	8	0,2	7,4
13	<i>Toepassing Beslissingsondersteunende en waarschuwingssystemen (BOS) m.b.t. middel, weersomstandigheden en effectiviteit</i>	35	Ge- bruik	3,3	11	0,3	3,6	9	0,3	6,8
14	<i>Gebruik Preventieladder. Gericht op zoveel mogelijk voorkomen van verontreinigingen van de bronnen voor drinkwater, pas in laatste instantie inzetten op extra zuivering</i>	38	Ge- bruik	3,3	4	0,3	2,8	4	0,3	6,0
15	<i>Opstellen Atlas van bestrijdingsmiddelen in grondwater in Nederland</i>	10	Beleid	3,1	10	0,5	4,6	9	0,2	7,7
16	<i>Verplicht laten opstellen van een Emissie Reductieplan door toelatinghouders voor middelen die de norm van 0,1 ug/L in grond- en oppervlaktewater overschrijden</i>	21	Toe- lating	3,1	10	0,3	3,0	8	0,4	6,1
17	<i>Toepassen 'geïntegreerde gewasbescherming' met als doel om het gebruik van chemische middelen zoveel mogelijk te beperken (resistente rassen, vruchtwisseling, niet-chemische bestrijdingsmethoden, slimme toedieningstechnieken, mogelijkheden om emissies te verminderen)</i>	39	Ge- bruik	3,1	10	0,2	3,0	8	0,3	6,1
18	<i>Toepassen CLM-Milieumeetlat, een rekeninstrument om maatregelen te selecteren zoals ingrijpen in de belasting, ingrijpen in de transportroute van het middel of het selecteren van alternatieve middelen</i>	31	Ge- bruik	2,9	11	0,4	4,2	9	0,2	7,1
19	<i>Ontwikkelen innovatieve middelen</i>	30	Gebruik	2,8	9	0,3	2,5	6	0,3	5,3
20	<i>Realisatie ambities uit Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2<sup>e</sup> Nota gewasbescherming) - periode 2013-2023</i>	1	Beleid	2,8	8	0,4	3,1	8	0,4	5,9

### 7.5.3.1 Top-10 maatregelen

Zoals te zien in Tabel 7.2 bevat de top-10 maatregelen uit alle vijf de categorieën (landelijke beleidsmaatregelen, maatregelen gericht op toelatingsbeleid, maatregelen gericht op bewustwording en voorlichting, maatregelen gericht op gebruik en maatregelen met betrekking tot toezicht en handhaving).

De maatregel *'Toepassing biologische/duurzame landbouw in een bepaald grondwaterbeschermingsgebied, bijvoorbeeld via een green deal'* wordt als het meest effectief gezien om de belasting van het grondwater met bestrijdingsmiddelen te verminderen. Als er geen chemische bestrijdingsmiddelen worden gebruikt, kunnen ze immers ook niet in het grondwater terecht komen. Wel is het zo dat ook bij deze vorm van landbouw nog altijd bepaalde bestrijdingsmiddelen gebruikt mogen worden. Dit betreft in elk geval minder herbiciden, de voornaamste probleemstoffen bij drinkwaterwinningen.

De toepasbaarheid wordt echter als gering ingeschat. Qua toepasbaarheid is een aandachtspunt dat overstappen op deze vorm van landbouw vrijwillig dient te gebeuren. In sommige gebieden, bijvoorbeeld rondom natuurgebieden, is dit makkelijker te realiseren dan in andere gebieden. Verplichten van biologische/duurzame landbouw in een bepaald grondwaterbeschermingsgebied, bijvoorbeeld via wettelijke inkadering, is waarschijnlijk moeilijk. Daarnaast zou het begrip 'biologische/duurzame landbouw' gespecificeerd moeten worden.

In ieder geval is de hoge positie van deze maatregel reden om een aantal elementen van biologische/duurzame landbouw nader te beschouwen en zo veel mogelijk in praktijk te brengen.

De maatregel *'Het instrument Gebiedsdossiers, waarin specifieke maatregelen worden beschreven, wettelijk verankeren'* is als effectief geduid, omdat gebiedsdossiers als instrument de mogelijkheid bieden om per drinkwaterwinning specifieke maatregelen af te spreken met betrokken partijen om problemen met bestrijdingsmiddelen gebiedsgericht aan te pakken. Ook kan er vanuit de Gebiedsdossiers een onderbouwd verzoek komen om maatregelen meer in generieke zin aan te sturen of te ondersteunen. De experts van buiten de watersector bleken minder bekend met dit instrument, wat te zien is aan het geringere aantal experts (vier) dat deze maatregel heeft gescoord. Het goed borgen van afspraken over de te nemen maatregelen is een aandachtspunt.

De toepasbaarheid van het instrument Gebiedsdossiers mag als hoog worden ingeschat indien maatregelen goed worden geborgd. Vewin opteert in dat verband voor het wettelijk vastleggen van het instrument Gebiedsdossiers. Betere borging van maatregelen is tevens een verbeterpunt uit het lopende verbetertraject voor de Gebiedsdossiers.

Ook voor de maatregel *'Mechanische onkruidbestrijding (schoffelen, eggen en vingerwieden, inclusief camerasturing, sleepdoektechnieken)'* geldt dat dit leidt tot minder gebruik van bestrijdingsmiddelen, wat positief bijdraagt aan de grondwaterkwaliteit.

De toepasbaarheid werd door de experts als gering ingeschat. Het kan een arbeidsintensieve en kostbare maatregel zijn. Bij een agrarische bedrijfsvoering waarbij een beperkt aantal middelen wordt gebruikt kan deze maatregel opgepakt worden, maar het is de vraag of grootschalige toepassing realiseerbaar is.

De maatregel *'Verbod/beperking/vervanging specifieke stoffen (met hoog uitspoelingsrisico) in grondwaterbeschermingsgebieden'* is al bestaande praktijk. De experts scoren dan ook hoog voor de toepasbaarheid. De handhaafbaarheid in grondwaterbeschermingsgebieden wordt als aandachtspunt genoemd. Op basis van deze maatregel kunnen specifieke risico's rondom drinkwaterwinningen worden weggenomen. Een vergelijkbare redenering geldt voor de maatregel *'Verbod/beperking gebruik op specifieke gronden (uitspoelingsgevoelige gronden; zand, laag organische stofgehalte, ondiepe grw stand) in grondwaterbeschermingsgebieden'*.

De maatregel *'Verbod/beperking teelt van specifieke gewassen / toepassingen (bijv. bloembollen, lelies) in grondwaterbeschermingsgebieden'* kan effectief zijn als het teelten betreft waar relatief veel probleemstoffen worden gebruikt. De toepasbaarheid wordt als gering ingeschat. De juridische haalbaarheid vormt een aandachtspunt, evenals het draagvlak vanuit de landbouwsector, aangezien voor veel teelten geldt dat ze ook mogelijk zijn zonder of met minder gebruik van bestrijdingsmiddelen. Bovendien kunnen alleen toepassingen worden verboden en geen teelten.

De maatregel *'Samen met stakeholders (landbouw, gemeenten, niet-agrarische bedrijven, bewoners) duurzaam landgebruik stimuleren'* kan zeer effectief zijn, zoals aangetoond bij bijvoorbeeld het project Schoon Water voor Brabant. Evenals eerder genoemde maatregelen draagt het bij aan verminderde belasting van het grondwater met bestrijdingsmiddelen. Bewustwording is belangrijk. De toepasbaarheid wordt als redelijk hoog ingeschat. Draagvlak, breder uitrollen en continuïteit zijn aandachtspunten, aangezien het van belang is dat iedereen in een grondwaterbeschermingsgebied meedoet en mee blijft doen.

De maatregel *'Pre-teelt onkruidbestrijding (in beschermingsgebieden) alleen met sensispray en geen volvelds-behandeling'* leidt ook tot minder emissies naar het grondwater aangezien er minder bestrijdingsmiddel op de bodem terecht komt. Verminderde blootstelling in het najaar of vroege voorjaar zal grote impact hebben op de uitspoeling naar het grondwater. De toepasbaarheid wordt als redelijk hoog ingeschat. Aandachtspunten vormen de vaststelling dat dit niet voor alle middelen mogelijk is en dat specifieke investeringen voor bijvoorbeeld nieuwe machines nodig zijn.

De maatregel *'Financiële incentives. Bijvoorbeeld beloning om in grondwaterbeschermingsgebieden chemievrij te werken / heffing op risicovolle middelen en situaties; (GLB)subsidies koppelen aan milieuprestaties'* kan effectief zijn om verminderde belasting van het grondwater met bestrijdingsmiddelen te realiseren. Dit moet zich dan wel richten op de daadwerkelijke probleemstoffen. De toepasbaarheid wordt als redelijk hoog ingeschat. Aandachtspunten zijn echter de kosten die hiermee gemoeid zijn en de termijn van deze maatregelen. Een valkuil is dat zodra de financiering stopt, de maatregel niet meer effectief is. Daarom is het van belang dat dergelijke financiering wordt gebruikt voor het stimuleren van de implementatie

van duurzame technieken die ook nog gebruikt worden nadat de stimuleringsregeling is gestopt.

De maatregel *'Toepassen intensievere handhaving door zowel Rijk als waterbeheerder'* stimuleert een juiste naleving van de toepassing van toegestane bestrijdingsmiddelen binnen grondwaterbeschermingsgebieden. Gezien het grote aantal grondwaterbeschermingsgebieden in Nederland (meer dan 200) is het nuttig als goed in beeld is wat de probleemgebieden (meest kwetsbare grondwaterbeschermingsgebieden) zijn. De toepasbaarheid wordt als hoog ingeschat.

#### 7.5.3.2 Top-11-20 maatregelen

De top-11-20 maatregelen op grond van effectiviteit uit Tabel 7.2 bevat enkele maatregelen uit de categorieën beleid, gebruik en toelating die hieronder worden samengevat.

De maatregel *'Emissiearme spuittechnieken, spuiten volgens Lage Doserings Systeem (LDS), spuiten met rijenspuit, toediening via granulaten'* omvat een groep maatregelen die een lagere dosering en dus verminderde belasting van het grondwater tot gevolg hebben. De toepasbaarheid wordt als hoog ingeschat.

De maatregel *'Analyse van de (grondwaterkwaliteit) monitoringsgegevens in het licht van de toelatingsprocedure om hiermee onacceptabele overschrijdingen gefundeerd bij het College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden aan te kaarten'* dient te worden gekoppeld aan de maatregel *'Opstellen Atlas van bestrijdingsmiddelen in grondwater in Nederland'*, welke maatregel enkele plaatsen lager staat. Dit maakt inzichtelijk in welke gebieden welke stoffen problemen voor de drinkwaterproductie opleveren en geeft hiermee een betere invulling van de uitvoering van bestaand beleid om het 90-percentiel van de metingen te toetsen aan de norm van 0,1 µg/L. Op grond van de hoge spreiding in de scores voor de voor de maatregel *'Opstellen Atlas van bestrijdingsmiddelen in grondwater in Nederland'* kan worden geconcludeerd dat er geen eenduidig beeld op de effectiviteit bij de experts is.

De toepasbaarheid van beide maatregelen wordt als zeer hoog ingeschat.

Als gevolg van het vertrouwen in de effectiviteit van de gecombineerde maatregelen en de hoge scores voor toepasbaarheid, moet deze gecombineerde maatregel als één van de meest kansrijke worden beschouwd.

De maatregel *'Toepassing Beslissingsondersteunende en waarschuwingssystemen (BOS)'* is voornamelijk gericht op insecticiden en fungiciden, minder op herbiciden. Op het juiste moment spuiten kan de hoeveelheid gebruikt bestrijdingsmiddel beperken. De maatregel wordt al toegepast.

De toepasbaarheid wordt als hoog ingeschat. Een aandachtspunt kan echter de tijdsdruk vormen, waardoor het niet altijd mogelijk blijkt onder de meest gunstige weersomstandigheden te werken.

De maatregel *'Gebruik Preventieladder. Gericht op zoveel mogelijk voorkomen van verontreinigingen van de bronnen voor drinkwater, pas in laatste instantie inzetten op extra zuivering'* is erg algemeen geformuleerd en dient concreter gemaakt te worden. In algemene zin is preventie, waar ook veel eerder genoemde concrete maatregelen onder vallen, zinvol als dit de hoeveelheid gebruikt bestrijdingsmiddel beperkt. Hoewel deze maatregel naar verwachting vooral vanuit die gedachte relatief hoog scoort, is ook een kanttekening hierbij op zijn plaats. De preventieladder is alleen een algemeen hulpmiddel om te komen tot het identificeren en selecteren van maatregelen, maar stuurt zelf niet aan op het nemen van maatregelen en draagt daardoor niet/alleen beperkt bij aan oplossing van problemen met bestrijdingsmiddelen. Uit dat oogpunt is het op zijn plaats de effectiviteit te relativeren. De experts van buiten de watersector zijn minder bekend met dit instrument, wat ook blijkt uit het geringere aantal experts (vier) dat deze maatregel heeft gescoord.

De toepasbaarheid wordt, ten minste voor de huidige vorm van de preventieladder, als gering ingeschat.

De maatregel *'Verplicht laten opstellen van een Emissie Reductieplan door toelatingshouders voor middelen die de norm van 0,1 µg/L in grond- en oppervlaktewater overschrijden'* is al in werking voor oppervlaktewater, maar nog niet voor grondwater. De maatregel is nuttig omdat het gericht problemen aanpakt. Emissie Reductieplannen zijn momenteel niet verplicht, ook niet voor oppervlaktewater, maar er is onder de industrie draagvlak voor. Voor grondwater waren er tot nu toe weinig meetgegevens voorhanden. Als die beter beschikbaar gaan komen, bijvoorbeeld via de Atlas van bestrijdingsmiddelen in grondwater, biedt dit kansen om voor de probleemstoffen in grondwater ook Emissie Reductieplannen op te stellen. De toepasbaarheid wordt als redelijk hoog ingeschat.

De maatregel *'Toepassen 'geïntegreerde gewasbescherming' met als doel om het gebruik van chemische middelen zoveel mogelijk te beperken'* is vooral een overkoepelende maatregel. Deze kan als kapstok worden gezien voor eerder genoemde concrete maatregelen die een vermindering van het bestrijdingsmiddelengebruik tot gevolg hebben. De toepasbaarheid wordt als redelijk hoog ingeschat.

De maatregel *'Toepassen CLM-Milieumeetlat, een rekeninstrument om maatregelen te selecteren zoals ingrijpen in de belasting, ingrijpen in de transportroute van het middel of het selecteren van alternatieve middelen'* heeft ook een belangrijke functie als voorlichtingsinstrument. Het instrument kan helpen de minst belastende stoffen in beeld te krijgen.

De toepasbaarheid wordt als zeer hoog ingeschat. Een aandachtspunt vormt echter de vraag of dit dan ook leidt tot toename van het gebruik van deze minst belastende stoffen. Het instrument dient verbeterd te worden, hetgeen in gang is gezet.

Bij de maatregel *'Ontwikkelen innovatieve middelen'* wordt de effectiviteit voor grondwater bepaald door het soort middelen dat dit betreft. Het is van belang dat dit leidt tot minder probleemstoffen die

*uitspoelen naar het grondwater. Er is een relatie met de maatregel 'Green Deal Groene bestrijdingsmiddelen (2014)'.*

De toepasbaarheid wordt als gering ingeschat. Daarbij speelt onder andere twijfel over de vraag of dergelijke middelen te ontwikkelen zijn.

De maatregel '*Realisatie ambities uit Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2e Nota gewasbescherming) - periode 2013-2023*' wordt vooral als effectief voor oppervlaktewater gezien. In de Nota worden concrete doelen en maatregelen genoemd, maar vooral gericht op de kwaliteit van oppervlaktewater. De Nota is niet/beperkt gericht op maatregelen voor grondwater, wat onder meer de aanleiding vormde voor het onderhavige onderzoek. Er zijn net iets minder experts die hebben gescoord, namelijk acht, dan dat voor de meeste andere maatregelen geldt. Het zou interessant kunnen zijn om te bezien in hoeverre de Nota mogelijk ook (betere) kansen zou kunnen bieden voor vermindering van bestrijdingsmiddelen *in grondwater*. De tussenevaluatie van de Nota in 2018 zou hier mogelijk een geschikt moment voor kunnen zijn. De toepasbaarheid wordt als redelijk hoog ingeschat.

#### 7.5.3.3 Overige maatregelen

Het is belangrijk op te merken dat alle maatregelen die leiden tot een verminderde emissie van bestrijdingsmiddelen naar het watersysteem (grond- en oppervlaktewater) zinvol zijn. In voorgaande paragrafen is aangegeven van welke maatregelen het meest wordt verwacht met betrekking tot verminderde uitspoeling naar het grondwater en, op termijn, naar ruwwater. Dit is immers de doelstelling van het onderhavige rapport. Voor een aantal maatregelen dat buiten de top-20 valt wordt bijvoorbeeld verwacht dat dit voornamelijk zal bijdragen aan een verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater, een systeem dat sneller reageert op input aan de oppervlakte van de bodem in vergelijking met grondwater. Dit geldt bijvoorbeeld voor het instellen van bufferstroken langs waterlopen.





## 8 Conclusies

### 8.1 Algemene conclusies

Hieronder volgen de belangrijkste conclusies met betrekking tot de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in het ruwwater bij grondwaterwinningen voor drinkwater.

#### 8.1.1 *Gebruik bestrijdingsmiddelen*

Er is reeds een scala aan maatregelen ingevoerd om de belasting van bestrijdingsmiddelen te verminderen. Ten opzichte van 1985 is de afzet van bestrijdingsmiddelen in Nederland met ruim de helft afgenomen, vooral ten gevolge van een reductie van de grondontsmettingsmiddelen in begin jaren negentig. De laatste 10 jaar is er echter sprake van een lichte toename van de afzet van bestrijdingsmiddelen in Nederland.

#### 8.1.2 *Kwaliteit ruwwater*

##### **Alle typen winningen**

- Bij 43 van de 215 beschouwde winningen vormen bestrijdingsmiddelen een probleemstof (drinkwaternorm wordt overschreden in het ruwwater) en bij een additionele 30 winningen een potentiële probleemstof (tussen 75 procent van de drinkwaternorm en de drinkwaternorm in ruwwater). Het gaat hierbij in totaal om 49 verschillende bestrijdingsmiddelen en vier metabolieten.
- Van de 49 bestrijdingsmiddelen die worden aangetroffen in ruwwater is ruim een derde niet meer toegelaten. Het gaat hierbij om alachloor, bromacil, chloorbromuron, dikegulac, dinoterb, atrazin, butoxycarboxim, carbendazim (wel toegelaten als biocide en is metaboliet van thiofanaat-methyl), chloortoluron, dichlobenil, diuron (nog wel toegelaten als biocide), metoxuron en simazin. Voor deze stoffen hoeven in feite geen maatregelen geformuleerd te worden om de input in het milieu te verminderen, omdat deze input in principe al nul is.
- Voor circa vijf à acht grondwaterwinningen (afhankelijk van de gehanteerde methode) werden er voor de periode 2000-2012 significant stijgende trends berekend voor wat betreft de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in het gemengd ruwwater. Bij 15 grondwaterwinningen was sprake van trendomkering, waaronder negen winningen met een stijgende trend na trendomkering en zes winningen met een dalende trend na trendomkering.

##### **Grondwaterwinningen**

- Bij 26 van de 192 beschouwde grondwaterwinningen vormen bestrijdingsmiddelen een probleemstof. In 26 additionele grondwaterwinningen vormen bestrijdingsmiddelen een *potentiële* probleemstof.
- De 11 meest aangetroffen stoffen in grondwaterwinningen (aangetroffen in meer dan twee filters) zijn op één insecticide na allemaal herbiciden. Met name BAM (33 overschrijdingen van ten minste de potentiële norm), bentazon (20 overschrijdingen) en

mecoprop (12 overschrijdingen) worden vaak aangetroffen. Zes van de 11 meest aangetroffen stoffen, of bijbehorende moederstoffen, zijn inmiddels verboden. Voor metaboliet BAM geldt dat deze in het grondwater van de winputten waarschijnlijk afkomstig is van de in 2009 verboden moederstof dichlobenil. In jonger grondwater kan het ook afkomstig zijn van fluopicolide, een fungicide dat sinds 2007 op de markt is. Gerichte monitoring zou hier uitsluitel kunnen geven. Dat wil zeggen dat maatregelen om de belasting met bestrijdingsmiddelen te verminderen met name van belang zijn voor het nog toegelaten bentazon, fluopicolide en mecoprop-P en, in mindere mate, voor glyfosaat (vanwege aantreffen van de metaboliet AMPA en glyfosaat zelf) en isoproturon.

- Het aantal overschrijdingen voor de meest aangetroffen stoffen in de grondwaterwinningen is ongeveer evenredig verdeeld over freatische en semi-spanningswinningen.
- Mogelijk zijn er nog meer van deze bestrijdingsmiddelen 'onderweg' en zal er in de toekomst vaker sprake zijn van overschrijding van de norm of potentiële norm in ruwwater. Voor deze stoffen is geen efficiënt beleid te voeren, omdat het niet tegen een redelijke inspanning doenlijk is deze bestrijdingsmiddelen uit het grondwater te verwijderen. Met andere woorden: normoverschrijding voor deze stoffen in ruwwater in de toekomst zal 'voor lief genomen moeten worden'.
- Vanwege het lokale karakter van het bereiken van een drinkwaterput is alleen voor een specifieke grondwaterwinning een analyse te maken van de reden waarom een bestrijdingsmiddel in een drinkwaterput voorkomt.

### 8.1.3 *Kwaliteit ondiep grondwater*

- Op landelijk niveau zijn de concentraties van bestrijdingsmiddelen in het ondiepe grondwater (dat wil zeggen < 10 meter onder de grondwaterspiegel) de afgelopen jaren lager geworden, mede door de Nota duurzame gewasbescherming (periode 2004-2010) en het aangescherpte toelatingskader. Toch worden er verschillende bestrijdingsmiddelen aangetroffen in het ondiepe grondwater.
- Voor bestrijdingsmiddelen zijn geen meetreeksen op één locatie gerapporteerd. Er werden data uit vier onderzoeken beschreven, waarbij twee landelijke data betroffen (in 2003-2006 en 2008) en twee data gemeten in de noordelijke provincies (in 2014 en na 2014).
- Uit deze studie blijkt dat er in de verschillende perioden een paar stoffen regelmatig worden aangetroffen. Bentazon wordt hierbij het meeste aangetroffen in het ondiepe grondwater. Daarnaast worden AMPA (een metaboliet van glyfosaat en zepen) en DEET in meerdere onderzoeken aangetroffen in het ondiepe grondwater. Naast deze bestrijdingsmiddelen is er een aantal stoffen, zowel moederstoffen als metabolieten, die in slechts één van de vier beschreven onderzoeken wordt genoemd. De meerderheid van de in het ondiepe grondwater aangetroffen stoffen wordt reeds in ruwwater gevonden.
- Een kwart van de aangetroffen stoffen in ondiep grondwater is niet meer toegelaten. Voor deze stoffen hoeven in feite geen

maatregelen geformuleerd te worden om de input in het milieu te verminderen, omdat deze input in principe al nul is.

- Vanwege het lokale karakter van het bereiken van een drinkwaterput is alleen voor een specifieke winning een berekening te maken voor transport van bodem naar ruwwater en daarmee een analyse te maken van de gevolgen van het aantreffen van bestrijdingsmiddelen in het ondiepe grondwater voor de kwaliteit van het toekomstig ruwwater.

## 8.2 Kansrijke maatregelen

Er zijn 43 mogelijke maatregelen geïnventariseerd die kunnen leiden tot vermindering van de belasting van grondwater en ruwwater met bestrijdingsmiddelen. De maatregelen zijn gerangschikt op basis van effectiviteit in Tabel 7.2. De maatregelen uit de top-10 die als meest effectief zijn beoordeeld, maar met enkele aandachtspunten qua toepasbaarheid, zijn de volgende:

- 'Toepassing biologische/duurzame landbouw in een bepaald grondwaterbeschermingsgebied, bijvoorbeeld via een green deal'. De toepasbaarheid wordt als wisselend beoordeeld: er zijn succesvolle voorbeeldprojecten, maar niet in alle gebieden is dit makkelijk te realiseren omdat het een vrijwillige keuze van boeren is.
- 'Het instrument Gebiedsdossiers, waarin specifieke maatregelen worden beschreven, wettelijk verankeren'. Het instrument Gebiedsdossiers is perspectiefvol omdat het de mogelijkheid biedt afspraken te maken met partijen over concrete maatregelen. Het is wel nodig dat deze afspraken beter worden geborgd. Of deze borging moet plaatsvinden via wettelijke verankering (voorstel Vewin) of op andere manieren is onderwerp van discussie.
- 'Mechanische onkruidbestrijding (schoffelen, eggen en vingerwieden, inclusief camerasturing, sleepdoektechnieken)'. De toepasbaarheid wordt als gering ingeschat. Het kan een arbeidsintensieve en kostbare maatregel zijn. Het is de vraag of grootschalige toepassing realiseerbaar is.
- 'Verbod/beperking teelt van specifieke gewassen / toepassingen (bijvoorbeeld bloembollen, lelies) in grondwaterbeschermingsgebieden'. Deze maatregel kan effectief zijn als het teelten betreft waar relatief veel probleemstoffen worden gebruikt. De toepasbaarheid wordt als gering ingeschat. De juridische haalbaarheid vormt een aandachtspunt, evenals het draagvlak vanuit de landbouwsector.

Effectieve maatregelen uit de top-10 die tevens hoog scoren op toepasbaarheid zijn de volgende:

- 'Verbod/beperking/vervanging specifieke stoffen (met hoog uitspoelingsrisico) in grondwaterbeschermingsgebieden' (al bestaande praktijk).
- 'Samen met stakeholders (landbouw, gemeenten, niet-agrarische bedrijven, bewoners) duurzaam landgebruik stimuleren'; regionale initiatieven als het project Schoon Water voor Brabant zijn perspectiefvol, maar breder uitrollen en continuïteit vormen aandachtspunten.

- 'Pre-teelt onkruidbestrijding (in beschermingsgebieden) alleen met sensispray en geen volveldsbehandeling'.
- 'Financiële incentives. Bijvoorbeeld beloning om in grondwaterbeschermingsgebieden chemievrij te werken / heffing op risicovolle middelen en situaties; (GLB)subsidies koppelen aan milieuprestaties'.
- 'Toepassen intensievere handhaving door zowel Rijk als waterbeheerder'.

Twee maatregelen uit de top-11-20 die in combinatie zeer effectief zijn en die hoog scoren op toepasbaarheid zijn:

- 'Analyse van de (grondwaterkwaliteit) monitoringsgegevens in het licht van de toelatingsprocedure om hiermee onacceptabele overschrijdingen gefundeerd bij het College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden aan te kaarten' in combinatie met 'Opstellen Atlas van bestrijdingsmiddelen in grondwater in Nederland'. Deze Atlas maakt inzichtelijk in welke gebieden welke stoffen problemen voor de drinkwaterproductie opleveren en geeft hiermee een betere invulling van de uitvoering van bestaand beleid.

Andere effectieve maatregelen uit de top-11-20 die tevens hoog scoren op toepasbaarheid zijn:

- Toepassen van diverse technieken om de emissies naar het grondwater zoveel mogelijk te beperken (emissiearme spuittechnieken als Lage Doseringssysteem (LDS), spuiten met rijenspuit, toediening via granulaten).
- Toepassen van beslissingsondersteunende instrumenten (BOS, CLM milieumeetlat) kan helpen om de emissies naar het grondwater omlaag te brengen.
- Toepassen van geïntegreerde gewasbescherming kan als kapstok worden gezien voor eerder genoemde concrete maatregelen die leiden tot minder bestrijdingsmiddelengebruik.
- Het (verplicht) laten opstellen van een emissie reductieplan door toelatinghouders voor middelen die de 0,1 µg/l in grondwater overschrijden. Hiermee kunnen gericht problemen worden aangepakt.
- De tussenevaluatie van de Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2e nota duurzame gewasbescherming) in 2018 kan een geschikt moment zijn om te bezien of de nota mogelijk ook (betere) kansen kan bieden voor vermindering van gewasbeschermingsmiddelen in grondwater. Dit onderzoek biedt hier handvatten voor.

## Referenties

- Aa, N.G.F.M. van der, L.J.M. Boumans en J.W. Claessens (2014).  
Gevolgen van vermessing voor drinkwaterwinning. RIVM-rapport 2014-0116, RIVM, Bilthoven.
- Activiteitenbesluit (2015)  
Activiteitenbesluit Milieubeheer, 19 oktober 2007.  
[http://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/volledig/geldigheidsdatum\\_24-12-2015](http://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/volledig/geldigheidsdatum_24-12-2015); gezien 24 december 2015.
- Anoniem (2015). Protocol voor monitoring en toetsing drinkwaterbronnen KRW. Vastgesteld in Programmateam Water op 17 september 2015.
- Bannink, A. (2012). Drinkwater: normen en overschrijdingen. Hoofdstuk 2 in: G.R. de Snoo en M.G. Vijver (Eds.). Bestrijdingsmiddelen en waterkwaliteit. Universiteit Leiden, Centrum voor Milieuwetenschappen, juni 2012.
- Bkmw (2009). Besluit Kwaliteitsdoelstellingen en monitoring water. Staatsblad 2010/117.[http://wetten.overheid.nl/BWBR0027061/geldigheidsdatum\\_11-11-2015](http://wetten.overheid.nl/BWBR0027061/geldigheidsdatum_11-11-2015); gezien 11 november 2015
- Boesten, J.J.T.I. en A.M.A. Van der Linden (1991). Modeling the influence of sorption and transformation on pesticide leaching and persistence. J. Environ. Qual. 20: 425-435.
- Boesten, J.J.T.I., R. Kruijne, A.M.A. Van der Linden en A. Tiktak (2004). Vulnerability of drinking water abstraction areas in the Netherlands to pesticide leaching to groundwater using GeoPEARL. In: Environmental science solutions: a pan-European perspective, Brussels, SETAC.
- Brink, C. van den, C. Steinweg en W.J. Zaadnoordijk (2011). Bepalen strategie vermindering risico's bestrijdingsmiddelen Noordoost Nederland. Eindrapport 22 juli 2011. Referentie Royal Haskoning rapportnr. 9V5482.
- Buurma, J.S. en H. Janssen (1996). Oorzaken van verschillen in middelenverbruik tussen bedrijven. Interne nota LEI No. 454
- Buurma, J.S., A.B. Smit, P. Leendertse, L. Vlaar en T. van der Linden (2012). Gewasbescherming en de balans van milieu en economie: berekeningen bij de 2e Nota Duurzame gewasbescherming. Den Haag : LEI Wageningen UR, 2012 (Rapport / LEI. - Onderzoeksveld Sector en ondernemerschap 2012-026)
- CBS, PBL, Wageningen UR (2011). Compendium voor de Leefomgeving. Samenwerkingsverband tussen Centraal Bureau voor de Statistiek, Planbureau voor de leefomgeving en BL en Wageningen UR. [www.compendiumvoordeleefomgeving.nl](http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl)
- CBS, PBL, Wageningen UR (2015). Bestrijdingsmiddelen in drinkwater, 1995-2013 (indicator 0277, versie 13, 1 mei 2015), <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0277-Bestrijdingsmiddelen-in-drinkwater.html?i=3-126>
- Claessens, J., H.F.R. Reijnders, J.A. Ferreira en H.H.J. Dik (2014). Trendanalyse van kwaliteit van grondwater in drinkwaterwinningsgebieden (2000-2012), RIVM Briefrapport 607402012/2014, RIVM, Bilthoven.

- CLM, 2015. De CLM-Milieumeetlat. <http://www.milieumeetlat.nl>; gezien 11 november 2015.
- Cornelese, A.A., J.J.T.I. Boesten, M. Leistra, A.M.A. Van der Linden, J.B.H.J. Linders, J.W. Pol, A.J. Verschoor (2003). Monitoring data in pesticide registration. RIVM-rapport 601450015, RIVM, Bilthoven.
- College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (2011).
- College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen, 2011. Jaarverslag 2010. Wageningen.
- College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (2015a).
- College voor de toelating van bestrijdingsmiddelen.  
<http://www.ctgb.nl/gewasbescherming>; gezien 22 juni 2015.
- College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (2015b).
- College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (2015c). Notitie 'Gelijk speelveld bij de toelating van bestrijdingsmiddelen'. 4 februari 2015.
- College voor de toelating van bestrijdingsmiddelen.  
<http://www.ctgb.nl/biociden>; gezien 22 juni 2015.
- College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (2015d).
- College voor de toelating van bestrijdingsmiddelen 'Green Deal Groene bestrijdingsmiddelen'. <http://ctgb.nl/nieuws/nieuws-berichten/2014/06/30/green-deal-groene-bestrijdingsmiddelen>; gezien 22 juni 2015.
- Cuperus, G., P. van Welsem en J. Ooms (2013). Inventarisatie onkruidbestrijding op verhardingen, TAUW-rapport kenmerk R001-1214386JGC-rlk-V03-NL, 24 april 2013.
- Deltaprogramma Zoetwater (2014). Bijlage A2. Deltaprogramma 2014.
- Didde, 2015. Gaan we glyfosaat missen? Wageningenworld: 15-19.
- Dijk, W. van, O. Clevering, D. van der Schans, J. van de Zande, H. Porskamp, M. Heinen, R. Smidt en R. Merkelbach (2003). Effect bufferstroken op de kwaliteit van oppervlaktewater in Noord-Brabant. WUR-Praktijkonderzoek Plant & Leefomgeving, Wageningen.
- ECHA (2015)  
<http://echa.europa.eu/web/guest/regulations/reach/understanding-reach>; gezien 22 juni 2015.
- Eerdt, M. van, J. van Dam, A. Tiktak, M. Vonk, R. Wortelboer en H. van Zeijts, 2012. Evaluatie van de note Duurzame Gewasbescherming. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.
- Eerdt, M. van, J. Spruijt, E. van der Wal, H. van Zeijts en A. Tiktak (2014). Costs and effectiveness of on-farm measures to reduce aquatic risks from pesticides in the Netherlands. *PestManagSci*2014;70:1840-1849.
- Europa Nu (2015). Duurzame Ontwikkelingsdoelen (2015-2030).  
[http://www.europa-nu.nl/id/vj7jeimb2poq/duurzame\\_ontwikkelingsdoelen\\_2015\\_2030](http://www.europa-nu.nl/id/vj7jeimb2poq/duurzame_ontwikkelingsdoelen_2015_2030)
- European Commission (2007). Commission decision adopting technical specifications for chemical monitoring in accordance with Directive

- 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council. Draft, 23 februari 2007.
- Evea (2014). COMPAMED ZNA (COMPArison des METHodes de Désherbage en Zones Non Agricoles). ACV comparative des techniques de desherbage en ZNA. Synthèse. Januari 2014.
- FOCUS (2000). FOCUS groundwater scenarios in the EU review of active substances. EU document Reference SANCO/321/2000. EU.
- FOCUS (2009). Assessing Potential for Movement of Active Substances and their Metabolites to Ground Water in the EU. Report of the FOCUS Ground Water Work Group, EC Document Reference Sanco/13144/2010 version 1, 604 pp.
- Geerts, A., C. Lambregts, R. J.G.M. Schrauwen en S. H.E. Gerdes (2012). Actief randenbeheer in Brabant. Hoofdstuk 11 in: G.R. de Snoo en M.G. Vijver (Eds.). Bestrijdingsmiddelen en waterkwaliteit. Universiteit Leiden, Centrum voor Milieuwetenschappen, juni 2012.
- Gooijer, Y.M., P.C. Leendertse en B.F. Aasman (2006). Win-winmaatregelen voor schoon water. CLM rapport 642. CLM Onderzoek en Advies BV, Culemborg.
- Gooijer, Y.M., L.R. Terryn, P.C. Leendertse en J.L. Lommen (2015a). Schoon Water voor Brabant. Rapportage 2010-2013. CLM 867-2015, maart 2015. CLM Onderzoek en Advies BV, Culemborg
- Gooijer, Y., D. Keuper, J. Lommen, L. Terryn en J. van Vliet (2015b). Schoon Water voor Brabant; tussenrapportage 2014. CLM-883-2015, juli 2015. CLM Onderzoek en Advies BV, Culemborg.
- Green Deal Groene Bestrijdingsmiddelen (2014). C-164. 30 juni 2014. Helpdesk water (2015a). Waterwet.  
<http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/waterwet;gezien 22 juni 2015>
- Heijungs, R (2013). Omstreden bestrijding. Een review van IVAM's 'LCA-quickscan vergelijking onkruidbestrijdingsmethoden' en van het gebruik van LCA's en quickscans. Centrum voor Milieuwetenschappen (CML), zaaknummer: 31079192.
- Houtman, C. J., M. Baneke, T. van der Putten en J. Kroesbergen (2012). Zuiver water in de Bommelerwaard. Hoofdstuk 12 in: G.R. de Snoo en M.G. Vijver (Eds.). Bestrijdingsmiddelen en waterkwaliteit. Universiteit Leiden, Centrum voor Milieuwetenschappen, juni 2012.
- IAWR (2013) Memorandum regarding the protection of European rivers and watercourses in order to protect the provision of drinking water.
- ILT (2013). De kwaliteit van het drinkwater in Nederland in 2012.
- Infiltratiebesluit (1993). Besluit van 20 april 1993, houdende regels met betrekking tot infiltratie van uit oppervlaktewater verkregen water in de bodem (Infiltratiebesluit bodembescherming). Staatsblad 1993 233.
- InfoMil (2015). Lozingenbesluit Bodembescherming.  
<http://www.infomil.nl/algemene-onderdelen/uitgebreid-zoeken/@108097/lozingenbesluit; gezien 14 augustus 2015>.
- Jonkers, N. (2012). LCA-quickscan. Vergelijking onkruidbestrijdingsmethoden. IVAM, Universiteit van Amsterdam, 31 juli 2012.
- Kamerbrief (2013). Kamerbrief 'Implementatie Gemeenschappelijk Landbouwbeleid'. Sharon A.M. Dijkstra, 6 december 2013.



- Kruijne, R., A. Tiktak, D.W.G. van Kraalingen, J.J.T.I. Boesten en A.M.A. van der Linden (2004a). Pesticide leaching to the groundwater in drinking water abstraction areas; analysis with the GeoPEARL model. Alterra, Wageningen, report 1041.
- Kruijne, R., J.J.T.I. Boesten, A.M.A. Van der Linden en A. Tiktak (2004b). Vulnerability assessment of drinking water abstraction areas in the Netherlands to pesticide leaching to shallow groundwater using geoPEARL. In: Unsaturated zone modeling: progress, challenges and applications, Wageningen, Frontis.
- Kruijne, R., en J.W. Deneer (2013). Belasting van grondwaterlichamen door bestrijdingsmiddelen. Wageningen, Alterra-rapport 2447.
- Laak, Th.L. ter, L.M. Puijker, J.A. van Leerdam, K.J. Raat, A. Kolkman, P. de Voogt en A.P. van Wezel (2012). Broad target chemical screening approach used as tool for rapid assessment of ground water quality. *Science of the Total Environment* (427-428): 308-313.
- Landelijke Werkgroep Grondwater (2013). Protocol voor toestand- en trendbeoordeling van grondwaterlichamen KRW. Redactie door ministerie van Infrastructuur en Milieu.
- Leendertse, P. C., J. van Vliet, E. A.J. van der Wal & Y. M. Gooijer (2012). Innovaties voor schoon water, Hoofdstuk 13 in: G.R. de Snoo en M.G. Vijver (Eds.). Bestrijdingsmiddelen en waterkwaliteit. Universiteit Leiden, Centrum voor Milieuwetenschappen, juni 2012.
- Leendertse, P., Y. Gooijer en D. Keupèr (2014). Quicksan toelating bestrijdingsmiddelen in Grondwaterbeschermingsgebieden. CLM, juli 2014.
- Leistra, M., A.M.A. van der Linden, J.J.T.I. Boesten, A. Tiktak en F. van den Berg (2001). PEARL model for pesticide behaviour and emissions in soil-plant systems. RIVM-rapport 711401009, RIVM, Bilthoven.
- Linden, A.M.A. van der, en J.J.T.I. Boesten (1989). Berekening van de mate van uitspoeling en accumulatie van bestrijdingsmiddelen als functie van hun sorptiecoëfficiënt en omzettingssnelheid in bouwvoormateriaal. RIVM-rapport 728800003, RIVM, Bilthoven.
- Linden, A.M.A. van der, J.J.T.I. Boesten, A.A. Cornelese, R. Kruijne, M. Leistra, J.B.H.J. Linders, J.W. Pol, A. Tiktak en A.J. Verschoor (2004). The new decision tree for the evaluation of pesticide leaching from soils. RIVM-rapport 601450019, RIVM, Bilthoven.
- Linden, A.M.A. van der, H.F.R. Reijnders, M.C. Zijp en A.M. Durand-Huizing (2007). Residuen van bestrijdingsmiddelen in het Grondwater. Een analyse voor de KRW, RIVM-rapport 607310001/2007, RIVM, Bilthoven.
- Linden, A.M.A. van der, A. Tiktak, J.J.T.I. Boesten en M. Vanclooster (2007). Groundwater indicators. EU Sixth Framework Programma, project HArmonised environmental Indicators for pesticides Risks, HAIR, contract number SSPE-CT-2003-501997. Report of Work Package 8, Institute for Public Health and the Environment. RIVM, Bilthoven.
- Linden, A.M.A. van der, R. Kruijne, A. Tiktak en M.G. Vijver (2012a). Evaluatie van de nota Duurzame Gewasbescherming. Deelrapport Milieu. RIVM, Bilthoven.
- Linden, A.M.A. van der, R. Kruijne, A. Tiktak en M.G. Vijver (2012b). Evaluatie van de nota Duurzame Gewasbescherming. Deelrapport

- Milieu, achtergrondinformatie en bijlagen. RIVM, Bilthoven, report 607059002.
- Linden, A.M.A. van der, C. Steinweg en C. van den Brink (in press). Interpretatie van metingen van bestrijdingsmiddelen in grondwater in Noordoost-Nederland. Vergelijking van metingen met berekeningen. RIVM, Bilthoven.
- Mansveld, W. (2014a). Uitvoering motie Ouwehand/Schouw. 25 maart 2014.
- Mansveld, W. (2014b). Gewasbeschermingsbeleid, Kamerstuk 27858, 6 februari 2014.
- Mansveld, W. (2015). Relatie toelatingsbeleid bestrijdingsmiddelen/ Nitraatrichtlijn en Kaderrichtlijn Water en uitvoering diverse moties bestrijdingsmiddelen. Kamerbrief IENM/BSK-2015/65385, 15 oktober 2015.
- Mendizabal, I. (2011). Public supply well fields as a valuable groundwater quality monitoring network. Proefschrift Vrije Universiteit, Amsterdam, 2011.
- Ministerie van Economische Zaken (2013). Gezonde Groei, Duurzame Oogst. Tweede nota duurzame gewasbeschermingperiode 2013 tot 2023. Nota bij Brief aan de Tweede Kamer: Nota 'Gezonde groei, duurzame oogst', 14 mei 2013, kenmerk DGA-PAV / 13085826.
- Ministerie van Economische Zaken (2011). Drinkwaterbesluit (2011). Besluit van 23 mei 2011, houdende bepalingen inzake de productie en distributie van drinkwater en de organisatie van de openbare drinkwatervoorziening (Drinkwaterbesluit). Staatsblad 2011/293.
- Ministerie van Economische Zaken (2011). Drinkwaterregeling (2011). Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu van 14 juni 2011, nr. BJZ2011046947 houdende nadere regels met betrekking tot enige onderwerpen inzake de voorziening van drinkwater, warm tapwater en huishoudwater (Drinkwaterregeling). 27 juni 2011, Staatsblad 2011/10842.
- Ministerie van Economische Zaken (2009). Drinkwaterwet (2009). Wet van 18 juli 2009, houdende nieuwe bepalingen met betrekking tot de productie en distributie van drinkwater en de organisatie van de openbare drinkwatervoorziening (Drinkwaterwet). [http://wetten.overheid.nl/BWBR0026338/geldigheidsdatum\\_11-11-2015](http://wetten.overheid.nl/BWBR0026338/geldigheidsdatum_11-11-2015); gezien 22 juni 2015.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2014). Beleidsnota Drinkwater. Schoon drinkwater voor nu en later. April 2014.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2008). Brochure 'De Waterwet in het kort'. September 2008.
- Partners van schoon water, Noord-Brabant (2015). [www.schoonwater.nl](http://www.schoonwater.nl). Gezien 29 juni 2015.
- Reichenberger, S., M. Bach, A. Skitschak en H.G. Frede (2007). Mitigation strategies to reduce pesticide inputs into ground- and surface water and their effectiveness; A review. *Science of the Total Environment* 384 (2007) 1-35
- Rijksoverheid (2015a). Landbouw- en tuinbouw. Landbouwbeleid. <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/landbouw-en-tuinbouw/landbouwbeleid>; gezien 14 augustus 2015.
- Rijksoverheid (2015b). Deltaprogramma: bescherming tegen overstromingen en zoetwatertekort. <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/deltaprogramma/deltapr>

- ogramma-bescherming-tegen-overstromingen-en-zoetwatertekort; gezien 14 augustus 2015.
- Schultz van Haegen, M.H. (2015). MINUUT Bestrijdingsmiddelen in grond- en oppervlaktewater, 10 februari 2015.
- Sjerps, R., Stuyfzand, L. Puijker, W.J. Zaadnoordijk, A. Kolkman en De la Loma (concept) Vulnerability of drinking water sources in the Netherlands to pesticides. BTO rapport
- Snoo, G. R. de, en M. G. Vijver (2012). 50 Jaar na Dode Lente. Hoofdstuk 2 in: G.R. de Snoo en M.G. Vijver (Eds.). Bestrijdingsmiddelen en waterkwaliteit. Universiteit Leiden, Centrum voor Milieuwetenschappen, juni 2012.
- Spuitedoppenkeuze.nl (2015). <http://spuitedoppenkeuze.nl/>, gezien 24 december 2015.
- Steinweg, C., C. van den Brink (2014). Strategie verminderen risico's bestrijdingsmiddelen Noordoost Nederland. Definitief rapport 24 juni 2014. Referentie Royal Haskoning rapportnr. 9X4005.
- Swartjes, F.A., S. Wuijts en P.F. Otte (2014). Beoordeling bodem- en grondwaterkwaliteit in grondwaterbeschermingsgebieden. Discussiestuk. RIVM rapport 2014-0066, RIVM, Bilthoven.
- Tiebosch, T., C. van den Brink en S. Wuijts. Verkenning early warning bij grondwaterwinningen voor drinkwater. RIVM-Rapport 609452001/2011. RIVM, Bilthoven.
- Tiktak, A., F. van den Berg, J.J.T.I. Boesten, D. van Kraalingen, M. Leistra en A.M.A. van der Linden AMA (2000). Manual of FOCUS PEARL version 1.1.1. RIVM-rapport 711401008, RIVM, Bilthoven.
- Tiktak, A., A.M.A. van der Linden en J.J.T.I. Boesten (2003). The GeoPEARL model. Description, applications and manual. RIVM-rapport 716601007, RIVM, Bilthoven.
- Tiktak A., J.J.T.I. Boesten, A.M.A. van der Linden en M. Vanclooster (2006). Mapping the vulnerability of European groundwater to the leaching of pesticides with a process-based metamodel of EuroPEARL. J. Environ. Qual. 35: 1213 - 1226.
- Unie van Waterschappen (2015). Deltaplan Agrarisch Waterbeheer - in het kort. <http://www.uvw.nl/wp-content/uploads/2013/02/Deltaplan-Agrarisch-Waterbeheer-2014.pdf>; gezien 29 juni 2015.
- Versteegh, J.F.M. en H.H.J. Dik (2012). De kwaliteit van het drinkwater in Nederland in 2011. RIVM-rapport 703719090, RIVM, Bilthoven.
- Vewin(2015a). Inspraaktermijn gestart Besluitkwaliteitseisen en monitoring water, 2 februari 2015. [http://www.vewin.nl/nieuws/paginas/Inspraaktermijn\\_gestart\\_Besluit\\_kwaliteitseisen\\_en\\_monitoring\\_water\\_674.aspx](http://www.vewin.nl/nieuws/paginas/Inspraaktermijn_gestart_Besluit_kwaliteitseisen_en_monitoring_water_674.aspx); gezien 11 november 2015.
- Vewin (2015b). Concrete maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit.
- VNG (2015). Vereniging van Nederlandse Gemeenten. <http://www.vng.nl/onderwerpenindex/milieu-en-mobiliteit/water-en-riolering/nieuws/samenwerkingsovereenkomst-schoon-water-zeeland>;gezien 29 juni 2015.
- Water ABC (2015). Aanpak, Borging & Certificering van waterkwaliteit.
- Waterwet (2009). Wet van 29 januari 2009, houdende regels met betrekking tot het beheer en gebruik van watersystemen (Waterwet).

[http://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/volledig/geldigheidsdatum\\_16-11-2015#Opschrift](http://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/volledig/geldigheidsdatum_16-11-2015#Opschrift); gezien 16 november 2015.

Wuijts, S. (2011) Evaluatie en actualisatie protocol gebiedsdossiers. RIVM-rapport 609716002/2010, RIVM, Bilthoven.

Wuijts, S., J.J. Bogte, H.H.J. Dik, W.H.J. Verweij en N.G.F.M. van der Aa (2014). Eindevaluatie gebiedsdossiers drinkwaterwinningen. RIVM-rapport 270005001/2014, RIVM, Bilthoven.

Zonderis gezonder (2015). <http://www.zonder-is-gezonder.nl>; gezien 29 juni 2015.



## Bijlage A: Betrokken experts

### **Samenstelling begeleidingsgroep**

- Tony Balnikker (ministerie van Infrastructuur en Milieu; *voorzitter*)
- Ivo Buijsters (Interprovinciaal Overleg; IPO)
- Lieke Coonen, Johan Kinnegin (Vereniging van waterbedrijven in Nederland; Vewin)
- Anja van Gemerden (ministerie van Economische Zaken)
- Reginald Grendelman (Vereniging van Nederlandse Gemeenten; VNG)
- Dennis Kalf (Rijkswaterstaat/ Afdeling Waterkwaliteit en natuur)
- Martin Keve (ministerie van Infrastructuur en Milieu)
- Leo Puijker, Rosa Sjerps (KWR Watercycle Research Institute)
- Reinier Romijn (Unie van Waterschappen; UvW)
- Jaap van Wenum, Jaco van Bruchem (tijdelijke vervanger) (Land- en Tuinbouworganisatie; LTO)
- Monique van der Aa, Frank Swartjes, Ton van der Linden (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; RIVM; *uitvoerders*)

### **Samenstelling Platform Duurzame Gewasbescherming**

- Anja van Gemerden (ministerie van Economische Zaken)
- Martin Keve (ministerie van Infrastructuur en Milieu)
- Klaas Jilderda (BASF)
- Lieke Coonen, Johan Kinnegin (Vereniging van waterbedrijven in Nederland; Vewin)
- Marianna Mul (Unie van waterschappen)
- Maurice Steinbusch (CUMELA Nederland: Brancheorganisatie voor ondernemers in groen, grond en infra)
- Ingrid Becks (College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden; Ctgb)
- Nicoline Roozen (Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit; NVWA)

### **Overige betrokken experts**

- Maartje Jung (Royal Brinkman)
- Anton Poot, Werner Pol (College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden; Ctgb)
- Jos Boesten (Alterra)
- Ton van der Putten (Waterschap Rivierenland)
- Peter Leendertse, Yvonne Gooijer (Centrum voor Landbouw en Milieu; CLM Onderzoek en Advies)



## Bijlage B: Procesbeschrijving uitspoeling vanuit de bovengrond naar het ruwwater

Het aantreffen van een bestrijdingsmiddel in ruwwater hangt af van het transport van bodem naar drinkwaterput. Bestrijdingsmiddelen die in grondwater worden aangetroffen zullen de volgende processen ondergaan:

- advectie/convectie;
- (hydrodynamische) dispersie;
- (moleculaire) diffusie;
- sorptie (ad- en desorptie);
- afbraak;
- eventuele andere processen (e.g., preferente stroming, dichtheidsstroming).

Advectie/convectie resulteert in een dichtheidsstroom van bestrijdingsmiddelen, gekoppeld aan het watertransport in de ondergrond. Ten gevolge van het verhang van de grondwaterspiegel vindt op grotere schaal een horizontaal transport weer. Op grote schaal is daarom het transport voornamelijk horizontaal.

Door een combinatie van neerwaarts en horizontaal transport kunnen bestrijdingsmiddelen in de richting van pompputten stromen. (Hydrodynamische) dispersie en (moleculaire) diffusie zorgen tijdens dit transport voor 'uitsmering' van het bestrijdingsmiddelenfront in de stromingsrichting. Moleculaire diffusie resulteert ook in 'uitsmering' dwars op de stromingsrichting. Afbraak is een interessant proces, omdat hierbij bestrijdingsmiddelen verdwijnen. Er moet echter rekening worden gehouden met de ontstane metabolieten, die eveneens aan de bovengenoemde processen onderhevig zullen zijn en in potentie pompputten kunnen bereiken. Sorptie heeft twee gevolgen: ten eerste wordt het transport vertraagd, zodat het langer duurt voordat bestrijdingsmiddelen een pompput bereiken. Ten tweede is er hierdoor meer tijd beschikbaar voor afbraak, zodat de concentratie in de tijd af zal nemen.

De richting waarin transport plaatsvindt, hangt af van de regionale geohydrologische situatie. De snelheid van de advectie/convectie en (hydrodynamische) dispersie en de mate van sorptie hangt af van het type ondergrond. In het algemeen zijn de advectie/convectie en (hydrodynamische) dispersie beduidend groter in de ondergrond (verzadigde zone). De adsorptie is bij gebrek aan organische stof in de aquifers vaak lager. De grootte van de diffusie hangt af van het type bestrijdingsmiddel. De afbraak is het moeilijkst in te schatten doordat deze sterk afhangt van het type bestrijdingsmiddel, maar ook van de fysisch-chemische condities in de ondergrond. In het algemeen geldt dat de meeste bestrijdingsmiddelen minder goed afbreken in een anaeroob (zuurstofloos) milieu, maar uitzonderingen op deze regel komen voor (bijvoorbeeld anaerobe dehalogenering komt ook voor). Het grootste gedeelte van de Nederlandse ondergrond is anaeroob. De eerste meters van de verzadigde zone bevatten echter vaak nog voldoende zuurstof voor aerobe afbraak, zeker in ondiepe zandpakketten.



## Bijlage C: Toelichting invullen en verwerken scores

### SCORES OP BASIS VAN EXPERT JUDGEMENT

Om op basis van expert judgement tot representatieve scores te komen, werd door de leden van de begeleidingsgroep een score toegekend aan alle mogelijke maatregelen, voor beide criteria ('effect op de kwaliteit van ruwwater' en 'toepasbaarheid'). Op deze wijze is de visie vanuit diverse invalshoeken die de leden van de begeleidingsgroep vertegenwoordigen, in de scores verdisconteerd. De richtlijn was dat er alleen gescoord mocht worden indien degene die scores toekent een duidelijke visie heeft op 'het effect op de kwaliteit van ruwwater' en van 'de toepasbaarheid van de maatregel'. Anders moet deze 'n.v.t.' (niet van toepassing) invullen en blijft dit buiten de scores. Vervolgens werden gemiddelden en variatiecoëfficiënten berekend van de overall scores voor beide criteria. Er werden twee principes uitgewerkt.

#### *Principe 1*

Uitgaande van een vergelijkbare weging tussen de twee criteria is door middel van optelling een totaalscore berekend (range 2-10). Het criterium 'effect op de kwaliteit van ruwwater' kent echter een geleidelijke schaal, terwijl het criterium 'toepasbaarheid' eerder een randvoorwaarde betreft. Een maatregel die weinig effect heeft maar wel makkelijk toepasbaar is, heeft toch betekenis, omdat elke bijdrage meegenomen is en meerdere maatregelen met gering effect samen een groot effect kunnen hebben. Maatregelen die niet of nauwelijks toepasbaar zijn hebben echter geen nut, zelfs al zouden deze een groot effect op de kwaliteit van ruwwater hebben. Daarom worden in de kolom 'totaalscore' de scores waarvoor het criterium 'toepasbaarheid' score 1 of 2 heeft, weggestreept, onafhankelijk van de score voor 'effect op de kwaliteit van ruwwater'.

#### *Principe 2*

Er is geen totaalscore berekend. In eerste instantie wordt het criterium 'effect op de kwaliteit van ruwwater' beschouwd (range 1-5). In een tweede stap wordt aandacht besteed aan het criterium 'toepasbaarheid' (eveneens range 1-5).

Het voordeel van Principe 1, op basis van totaal scores, is dat selectie van kansrijke maatregelen (effectief en haalbaar gecombineerd) eenvoudiger is. Het voordeel van Principe 2, op basis van separate scores, is dat er inzicht is in zowel de effectiviteit als de toepasbaarheid. In dit beleidsondersteunende onderzoek gaat het met name om het identificeren van maatregelen die effectief zijn om de belasting van grondwaterwinningen met bestrijdingsmiddelen te verminderen. In hoeverre deze maatregelen toepasbaar zullen zijn is afhankelijk van vele factoren, waaronder financiële haalbaarheid, politiek draagvlak en beleidsmatige prioriteiten die geen onderdeel vormen van dit onderzoek.

De maatregelen uit Tabel 7.1 van het rapport zijn door 11 deskundigen gescoord op kansrijkheid. Het toekennen van scores is gebeurd op basis *expert judgement* en kent dan ook een subjectief karakter. Het is aannemelijk dat de betrouwbaarheid van de scores groter is als meerdere deskundigen, vanuit verschillend perspectief, een score toekennen. Dit is de reden dat deskundigen vanuit diverse invalshoeken zijn benaderd. De volgende deskundigen hebben de maatregelen gescoord:

- Lieke Coonen, Johan Kinnegin (Vereniging van waterbedrijven in Nederland; Vewin)
- Dennis Kalf (Rijkswaterstaat / Afdeling Waterkwaliteit en natuur)
- Leo Puijker, Rosa Sjerps (KWR Watercycle Research Institute)
- Ton van der Linden (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu; RIVM Centrum Milieumetingen; *uitvoerders*)
- Maurice Steinbusch (CUMELA Nederland: Brancheorganisatie voor ondernemers in groen, grond en infra)
- Anton Poot en Werner Pol (Ctgb: College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden)
- Jos Boesten (Alterra)
- Ton van der Putten (Waterschap Rivierenland)
- Peter Leendertse, Yvonne Gooijer (Centrum voor Landbouw en Milieu: CLM Onderzoek en Advies)
- Jaco van Bruchem (namens NFO: Nederlandse Fruittelers Organisatie en LTO: Land- en Tuinbouworganisatie)
- Klaas Jilderda (namens Nefyto: Nederlandse Stichting voor Fytofarmacie)

De deskundigen hebben de maatregelen gescoord op twee criteria, namelijk 'effect op de kwaliteit van ruwwater bij grondwaterwinningen' en 'toepasbaarheid'. Het 'effect op de kwaliteit van ruwwater' geeft aan in welke mate de maatregel naar verwachting resulteert in een verminderde concentratie van bestrijdingsmiddelen in ruwwater van grondwaterwinningen, op kortere of langere termijn. De 'toepasbaarheid' geeft aan in hoeverre het beleid de mogelijkheid heeft de maatregel daadwerkelijk in de praktijk uitgevoerd te krijgen.

De scores voor beide criteria lopen uiteen van 1 t/m 5:  
 Score 1=minimaal, 2=beperkt, 3=gemiddeld, 4=behoorlijk, 5=groot.  
 Bij beide scores is door de expert een korte motivering gegeven. In geval een maatregel niet duidelijk was, of er geen duidelijk mening over de score bestond, is geen score ingevuld.

Bijlage D: Aangetroffen bestrijdingsmiddelen bij  
drinkwaterwinningen  
(uitgebreide versie van Tabel 2.1)

Stofnaam	Herbicide, Fungicide, Insecticide, Biocide	Werkzame stof (ws) of metabooliet (m; tussen haakjes de moederstof)	Toelating		
			Status <sup>1</sup>	Tegelijkertijd wel en niet toegelaten in grwbesch gebieden (Leendertse et al., 2014)	Nog toegelaten in grwbesch gebieden terwijl drw norm wordt overschreden (Leendertse et al., 2014)
2,4-D	H	ws	T-2015		
4-CPA	H	ws	1999		
alachloor	H	ws	1987		
aldicarb- sulfoxide	I <sup>2</sup>	m (aldicarb)	2008 <sup>2</sup>		
AMPA	H <sup>2</sup>	m (glyfosaat)	T-2015		x
atrazin	H	ws	2000		
azoxystrobin	F	ws	T-2015		
BAM	H <sup>2</sup>	m (dichlobenil)	2009 <sup>2</sup>		
	F <sup>2</sup>	m (fluopicolide)	T-2015 <sup>2</sup>		
bentazon	H	ws	T-2015		x
bromacil	H	ws	1999		
butoxycarboxim	I	ws	2005		
carbendazim	F	ws/m (thiofanaat- methyl)	2008 <sup>3</sup>		
chloorbromuron	H	ws	1999		
chloorpyrifos	I	ws	T-2015		
chloortoluron	H	ws	2000		
chloridazon	H	ws	T-2015	x	
cymoxanil	F	ws	T-2015		
DEET	I	ws	T-2015		
desethyl- atrazin	H	m (atrazine)	T-2015 <sup>2</sup>		
dichlobenil	H	ws	2009		
dichloorfenol	H	ws	T-2015		
dikegulac	H	ws	1994		
Dimethena- mide-P	H	ws	T-2015		x zie toelichting
dimethomorf	F	ws	T-2015		
dinoterb	H	ws	1999		
diuron	H	ws	2000 <sup>4</sup>		
etridiazool	F	ws	T-2015		
fluroxypyr	H	ws	T-2015		
flutolanil	F	ws	T-2015		
glufosinaat	H	ws	T-2015		x
glyfosaat	H	ws	T-2015		x

Stofnaam	Herbicide, Fungicide, Insecticide, Biocide	Werkzame stof (ws) of metaboliët (m; tussen haakjes de moederstof)	Toelating		
			Status <sup>1</sup>	Tegelijkertijd wel en niet toegelaten in grwbesch gebieden (Leendertse et al., 2014)	Nog toegelaten in grwbesch gebieden terwijl drw norm wordt overschreden (Leendertse et al., 2014)
isoproturon	H	ws	T-2015		
linuron	H	ws	T-2015		x
MCPA	H	ws	T-2015	x	
mecoprop	H	ws	T-2015		x
metamitron	H	ws	T-2015		
methiocarb	I	ws	T-2015		
metoxuron	plantengroei regulator	ws	2008		
metribuzin	H	ws	T-2015		
molinaat	H	ws	n.v.t.		
monuron	H	ws	n.v.t.		
nicosulfuron	H	ws	T-2015	x	
oxamyl	I	ws	T-2015		
pirimiphos- methyl	I	ws	T-2015		
simazine	H	ws	2004		
S-metolachloor	H	ws	T-2015		x
terbuthylazine	H	ws	T-2015		
thiabendazool	F	ws	T-2015		
triadimenol	F	ws	2014		

Stofnaam	Probleemstoffen bij drw winningen					
	Aantal malen aangetroffen als probleemstof (>0,1 µg/L)*	grw-winningen, freatisch	grw-winningen, semi-spanning	oever grw-winningen	opw-winningen	Geïnfilteerd opw
2,4-D	1				1	
4-CPA	0					
alachloor	1		1			
aldicarb-sulfoxide	0					
AMPA*	5		2	2	1	
atrazin	0					
azoxystrobin	0					
BAM*	15	13	2			
bentazon	13	2	5	3	1	2
bromacil	5	3	2			
butoxycarboxim	0					
carbendazim	0					
chloorbromuron	0					
chloorpyrifos	1				1	
chloortoluron	1				1	
chloridazon	1				1	
cymoxanil	1				1	
DEET	0					
desethyl-atrazin	0					
dichlobenil	1	1				
dichloorfenol	0					
dikegulac	2		1	1		
dimethenamide-P	0					
dimethomorf	1				1	
dinoterb	1	1				
diuron	4	1		2	1	
etridiazool	0					
fluroxypyr	0					
flutolanil	0					
glufosinaat	0					
glyfosaat	6		1	2	2	1
isoproturon	2		1		1	
linuron	0					
MCPA	1				1	
mecoprop	6	1	3		2	
metamitron	0					
methiocarb	0					
metoxuron	0					
metribuzin	0					
molinaat	0					

Stofnaam	Probleemstoffen bij drw winningen					
	Aantal malen aangetroffen als probleemstof (>0,1 µg/L)*	grw-winningen, freatisch	grw-winningen, semi-spanning	oever grw-winningen	opw-winningen	Geïnfilteerd opw
monuron	0					
nicosulfuron	0					
oxamyl	1				1	
pirimiphos-methyl	0					
simazine	0					
S-metolachloor	1			1		
terbutylazine	1			1		
thiabendazool	0					
triadimenol	0					

\* Voor humaan toxicologisch niet-relevant verklaarde metaboliëten BAM en AMPA is de norm van 1 µg/L gehanteerd.

Stofnaam	Potentiële probleemstoffen bij drw winningen					
	Aantal malen aangetroffen als potentiële probleemstof (>0,075 µg/L en < 0,1 µg/L)*	grw-winningen, freatisch	grw-winningen, semi-spanning	oever grw-winningen	opw-winningen	Geïnfilteerd opw
2,4-D	0					
4-CPA	1	1				
alachloor	0					
aldicarb-sulfoxide	3					3
AMPA*	8	1	1		2	4
atrazin	3	1	2			
azoxystrobin	3		1		2	
BAM*	19	8	10		1	
bentazon	15	8	5		1	1
bromacil	2	1	1			
butoxycarboxim	3		3			
carbendazim	1				1	
chloorbromuron	1		1			
chloorpyrifos	0					
chloortoluron	2		2			
chloridazon	2		2			
cymoxanil	0					
DEET	1		1			
desethyl-atrazin	2	1	1			
dichlobenil	0					
dichloorfenol	2	1	1			
dikegulac	4		2	2		
dimethenamide-P	2		1		1	
dimethomorf	0					
dinoterb	0					
diuron	8	1	3		1	3
etridiazool	1				1	
fluroxypyr	1				1	
flutolanil	1				1	
glufosinaat	1				1	
glyfosaat	6	1	2		1	2
isoproturon	3		3			
linuron	1				1	
MCPA	1		1			
mecoprop	9	2	6		1	
metamitron	1				1	
methiocarb	2					2
metoxuron	1		1			
metribuzin	1				1	
molinaat	1				1	
monuron	1		1			
nicosulfuron	1	1				

Stofnaam	Potentiële probleemstoffen bij drw winningen					
	Aantal malen aangetroffen als potentiële probleemstof (>0,075 µg/L en < 0,1 µg/L)*	grw-winningen, freatisch	grw-winningen, semi-spanning	oever grw-winningen	opw-winningen	Geïnfiltreerd opw
oxamyl	1				1	
pirimiphos-methyl	1				1	
simazine	1				1	
S-metolachloor	2				2	
terbuthylazine	0					
thiabendazool	2				2	
triadimenol	1				1	

\* Voor humaan toxicologisch niet-relevant verklaarde metabolieten BAM en AMPA is 75 procent van de norm van 1 µg/L gehanteerd.

Voor drie stoffen in Tabel 2.1 (chloridazon, MCPA en nicosulfuron) hebben Leendertse et al. (2014) geconstateerd dat deze werkzame stoffen (en nog twee andere) op dit moment tegelijkertijd wél én niet zijn toegelaten in grondwaterbeschermingsgebieden. Zoals Leendertse et al. (2014) beschrijven geldt meestal dat recent toegelaten middelen met deze werkzame stoffen zijn verboden in grondwaterbeschermingsgebieden vanwege te hoge uitspoeling.

'Oudere' middelen (toelating voor 2005), met dezelfde werkzame stof, zijn echter wél toegelaten. Verklaring voor deze tegenstrijdigheid is dat het Ctgb de strengere norm voor ondiep grondwater en het oordeel van te hoge uitspoeling pas toepast bij herbeoordeling van de middelen. Dit betekent dat een middel dat in 2005 volgens de oude norm is verlengd, potentieel toch nog 15 jaar kan zijn toegestaan in de grondwaterbeschermingsgebieden. Deze situatie is verwarrend voor zowel gebruiker als drinkwaterbedrijven.

Voor zeven stoffen in Tabel 2.1 (AMPA, bentazon, glyfosaat, glufosinaat-ammonium, linuron, mecoprop-P, S-metolachloor) hebben Leendertse et al. (2014) geconstateerd dat deze werkzame stoffen (en nog enkele andere) volgens de modelmatige berekeningen onder de norm van 0,1 µg/L vallen, terwijl ze door de drinkwaterbedrijven soms of regelmatig boven de drinkwaternorm worden aangetroffen. Het Ctgb maakte echter geen gebruik van de monitoringsgegevens van de drinkwaterbedrijven in de kwetsbare grondwaterbeschermingsgebieden. Ctgb heeft aangegeven graag deze gegevens te ontvangen, zoals al gebeurt met gegevens van oppervlaktewater, zodat ze kunnen worden betrokken bij de beoordeling. Dit is voorzien bij de atlas voor grondwater.

Leendertse et al (2014) constateren tevens dat voor dimethenamide-P de metabolieten van deze stof, dimethenamid-M23 en M27, de berekende uitspoeling hoger is dan de maximale norm van 1 µg/L volgens het Drinkwaterbesluit. Op basis van niet-relevantie verklaring volgens de systematiek in de toelating is er echter geen reden om de beperking in grondwaterbeschermingsgebieden op het etiket te zetten. De normen voor humaan toxicologisch niet-relevante metabolieten in de toelatingsbeoordeling zijn namelijk verschillend (soepeler) dan volgens het Drinkwaterbesluit.



## Bijlage E: Resultaat gescoorde maatregelen

Onderstaande tabel toont de prioritering van de maatregelen om de belasting van bestrijdingsmiddelen in grondwaterwinningen te minimaliseren. De prioritering is gedaan op basis van de scores voor effectiviteit, maatregel de scores voor toepasbaarheid (met bijbehorende variatiecoëfficiënten als maat voor de spreid deskundigen is gescoord.

Rang-orde	Maatregel	Nr	Categorie	Eindres E	
				Gem. Score	Aa in
1	Toepassing biologische /duurzame landbouw in een bepaald grondwaterbeschermingsgebied, bijvoorbeeld via een green deal	6	Beleid	4,2	10
2	Het instrument Gebiedsdossiers, waarin specifieke maatregelen worden beschreven, wettelijk verankeren	12	Beleid	4,0	4
3	Mechanische onkruidbestrijding (schoffelen, eggen en vingerwieden, inclusief camerasturing, sleepdoektechnieken)	29	Gebruik	3,9	10
4	Verbod/beperking/vervanging specifieke stoffen (met hoog uitspoelingsrisico) in grondwaterbeschermingsgebieden	14	Toelating	3,9	9
5	Verbod/beperking teelt van specifieke gewassen (bijv. bloembollen, lelies) (met name op sommige gronden, bijv. aardappelen op bodem met weinig org stof) in grondwaterbeschermingsgebieden	13	Toelating	3,8	10
6	Samen met stakeholders (landbouw, gemeenten, niet-agrarische bedrijven, bewoners) duurzaam landgebruik stimuleren. Bijvoorbeeld bottom up initiatieven om innovaties uit te testen en toe te passen	22	Voorlichting	3,8	8
7	Verbod/beperking gebruik op specifieke gronden (uitspoelingsgevoelige gronden; zand, laag org. stofgehalte, ondiepe grw stand) in grondwaterbeschermingsgebieden (met name gericht op specifieke gewassen)	15	Toelating	3,7	10
8	Pre-teelt onkruidbestrijding (in beschermingsgebieden) alleen met sensispray en geen volvelds behandeling	42	Gebruik	3,5	11

Rang- orde	Maatregel	Nr	Categorie	Eindres E	
				Gem. Score	Aa in
9	Financiële incentives. Bijvoorbeeld beloning om in grondwaterbeschermingsgebieden chemievrij te werken/ heffing op risicovolle middelen en situaties; (GLB)subsidies koppelen aan milieuprestaties	27	Voorlichting	3,5	11
10	Toepassen intensievere handhaving door zowel Rijk als waterbeheerder	43	Handhaving	3,4	10
11	Emissiearme spuittechnieken (bijvoorbeeld luchtondersteuning, wingsprayer, tunnelspuit, wannerspuit, driftarme spuitdoppen, verplichte 75% driftreductie), GPS gestuurde spuitmachines met sectie- of dop-afsluitbare systemen), Spuiten volgens Lage Doseringssystemen (LDS), spuiten met rijenspuit, toediening via granulaten	28	Gebruik	3,4	11
12	Analyse van de (grondwaterkwaliteit) monitoringsgegevens in het licht van de toelatingsprocedure om hiermee onacceptabele overschrijdingen gefundeerd bij het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden aan te kaarten	20	Toelating	3,3	10
13	Toepassing Beslissingsondersteunende en waarschuwingssystemen (BOS) m.b.t. middel, weersomstandigheden en effectiviteit	35	Gebruik	3,3	11
14	Gebruik Preventieladder. Gericht op zoveel mogelijk voorkomen van verontreinigingen van de bronnen voor drinkwater, pas in laatste instantie inzetten op extra zuivering.	38	Gebruik	3,3	4
15	Opstellen Atlas van bestrijdingsmiddelen in grondwater in Nederland	10	Beleid	3,1	10
16	Verplicht laten opstellen van een Emissie Reductieplan door toelatingshouders voor middelen die de norm van 0,1 ug/L in grond- en oppervlaktewater overschrijden.	21	Toelating	3,1	10

Rang- orde	Maatregel	Nr	Categorie	Eindres E	
				Gem. Score	Aa in
17	Toepassen 'geïntegreerde gewasbescherming' met als doel om het gebruik van chemische middelen zoveel mogelijk te beperken (resistente rassen, vruchtwisseling, niet-chemische bestrijdingsmethoden, slimme toedieningstechnieken, mogelijkheden om emissies te verminderen)	39	Gebruik	3,1	10
18	Toepassen CLM-Milieumeetlat, een rekeninstrument om maatregelen te selecteren zoals ingrijpen in de belasting, ingrijpen in de transportroute van het middel of het selecteren van alternatieve middelen	31	Gebruik	2,9	11
19	Ontwikkelen innovatieve middelen	30	Gebruik	2,8	9
20	Realisatie ambities uit Nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst' (2 <sup>e</sup> Nota gewasbescherming) - periode 2013-2023	1	Beleid	2,8	8
21	Individuele begeleiding door onafhankelijke adviseurs	23	Voorlichting	2,8	8
22	Certificaat voor duurzaam boeren / duurzaam geteelde producten in grondwaterbeschermingsgebieden	24	Voorlichting	2,7	10
23	Verbod gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen op overig groen (sport- en recreatieterreinen) - per 2018	18	Toelating	2,6	10
24	Green Deal Groene gewasbeschermingsmiddelen (2014) Methode om groene gewasbeschermingsmiddelen met minder residuen, dus een laag risico voor mens en milieu, sneller te beoordelen	5	Beleid	2,5	11
25	Veranderen plantafstand/ rijpaden zodat groter aandeel van gespoten middel op de plant terecht komt ipv op de grond	34	Gebruik	2,5	10
26	Toepassen erfemissiescan, waarmee agrariërs het risico op emissie van gewasbeschermingsmiddelen vanaf hun erf en maatregelen om emissie vanaf het erf te verminderen in kaart kunnen brengen	32	Gebruik	2,5	11

Rang- orde	Maatregel	Nr	Categorie	Eindres E	
				Gem. Score	Aa in
27	Restvloeistofverwerking / vermindering puntmissies (bijvoorbeeld op het erf) door opvang en zuiveren van waterreststromen / tankspoelen en het schoonmaken van het materieel alleen toestaan op locaties waar een opvang beschikbaar is (bijv. een helofytenfilter of een PhytoBac)	37	Gebruik	2,4	11
28	Realisatie ambities uit Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW) – periode 2015-2027 Stimuleren van gebiedsgerichte regionale initiatieven om knelpunten in het beheer van grond- en oppervlaktewater op te lossen )	3	Beleid	2,3	10
29	Verbod/beperking chemische onkruidbestrijding buiten de landbouw	16	Toelating	2,3	10
30	Verbod gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen (waaronder glyfosaat) op verharde terreinen in de openbare ruimte – per 2018	17	Toelating	2,2	10
31	Activiteitenbesluit - 2013	8	Beleid	2,1	10
32	Middelenkast nazien op probleemstoffen en keuze van middelen met minder milieubelasting	33	Gebruik	2,0	8
33	Voorlichtingcampagnes, lessen op basisscholen, tekenwedstrijd voor kinderen waarin ze hun ideeën voor chemievrije onkruidbestrijding kunnen laten zien, uitbrengen folder met uitleg over grondwaterbescherming en praktische tips voor het algemene publiek (ook voor wat betreft afspoeling DEET in zwemwater)	25	Voorlichting	1,9	11
34	Realisatie ambities uit Nieuw gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) – periode 2014-2020. Het stimuleren van duurzame landbouw en nieuwe landbouwtechnieken	2	Beleid	1,9	10
35	Inzamelacties voor bestrijdingsmiddelrestanten	40	Gebruik	1,8	11
36	Evalueren bestaande websites met 'tips and trucs'; eventueel te harmoniseren en/of te verbeteren en te beheren via nationaal beleid	26	Voorlichting	1,8	10

Rang-orde	Maatregel	Nr	Categorie	Eindres E	
				Gem. Score	As in
37	Gewasbeschermingsmiddelen in kant-en-klaar verpakking	41	Gebruik	1,7	10
38	Bufferstrook/ (verplichte) teeltvrije zone	36	Gebruik	1,6	11
39	Criteria vastleggen voor zogenaamde 'laag- risicomiddelen', welke zijn uitgezonderd van verbod	19	Toelating	1,6	8
40	Duurzame Ontwikkelingsdoelen Verenigde Naties – periode 2015-2030. Onder meer Schoon water en sanitair voor iedereen; bescherming van ecosystemen, bossen en biodiversiteit	4	Beleid	1,3	6
41	Deltaprogramma Zoetwater (Deltaplan) – 2014	9	Beleid	1,3	9
42	Uitvoeringsprogramma diffuse bronnen waterverontreiniging - 2007	7	Beleid	1,3	7
43	Preregistratietoets (afstemming toelatingsnormen met KRW-normen)	11	Beleid	1,0	5

**RIVM**

*De zorg voor morgen begint vandaag*