

Bestrijdingsmiddelen bij drinkwaterwinningen en maatregelen om uitspoeling naar grondwater te verminderen

Monique van der Aa en Frank Swartjes (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu)

Restanten van bestrijdingsmiddelen kunnen via de bodem uitspoelen en op termijn het grondwater bereiken waaruit drinkwater wordt geproduceerd. Bij een kwart van circa 200 drinkwaterwinningen worden bestrijdingsmiddelen aangetroffen in het grondwater nabij drinkwaterwinputten. Ruim een derde van de aangetroffen middelen is inmiddels niet meer toegelaten. Dat deze toch worden aangetroffen heeft te maken met na-ijleffecten. In dit onderzoek zijn kansrijke maatregelen geïnventariseerd die ervoor kunnen zorgen dat er minder bestrijdingsmiddelen terechtkomen in het grondwater bij drinkwaterwinningen. Het onderzoek biedt handvatten voor de tussenevaluatie van de Nota ‘Gezonde Groei, Duurzame Oogst’ van het landelijke landbouwbeleid in 2018.

Bestrijdingsmiddelen worden gebruikt in de landbouw en in de openbare ruimte. De laatste decennia zijn er in Nederland minder bestrijdingsmiddelen gebruikt. Desondanks is een goede kwaliteit grondwater voor de productie van drinkwater niet vanzelfsprekend. Het RIVM heeft daarom de volgende vragen onderzocht:

- Welke bestrijdingsmiddelen worden aangetroffen in ondiep grondwater en in het opgepompte grondwater (ruwwater) bij drinkwaterwinningen?
- Wat zijn kansrijke maatregelen om de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen naar grondwater bij drinkwaterwinningen te verminderen?

Aanpak

De aanpak van deze studie was als volgt:

- Inventarisatie van de aangetroffen bestrijdingsmiddelen bij alle drinkwaterwinningen en bij grondwaterwinningen in het bijzonder.
- Inventarisatie van de aangetroffen bestrijdingsmiddelen in ondiep grondwater (tot circa 10 meter beneden maaiveld).
- Inventarisatie van mogelijke maatregelen om de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen naar het grondwater bij drinkwaterwinningen te verminderen.
- Beoordelen van de kansrijkheid van de maatregelen

Er is onderscheid gemaakt in landelijke beleidsmaatregelen, maatregelen gericht op het toelatingsbeleid, bewustwording en voorlichting, het gebruik van bestrijdingsmiddelen en toezicht en handhaving. De term ‘maatregel’ wordt in deze context breed opgevat. Het kan een technische maatregel zijn, uit te voeren door bijvoorbeeld boeren, maar ook een voorlichtingsprogramma of financiële prikkels. De aandacht gaat met name uit naar maatregelen op landelijke schaal. Er wordt echter ook aandacht besteed aan regionale maatregelen, omdat deze handvatten kunnen bieden voor het landelijke beleid. Het gaat om zowel nieuwe maatregelen als maatregelen die al in gang zijn gezet. Hiermee kan de meerwaarde van nieuwe maatregelen worden afgewogen. De reden hiervoor

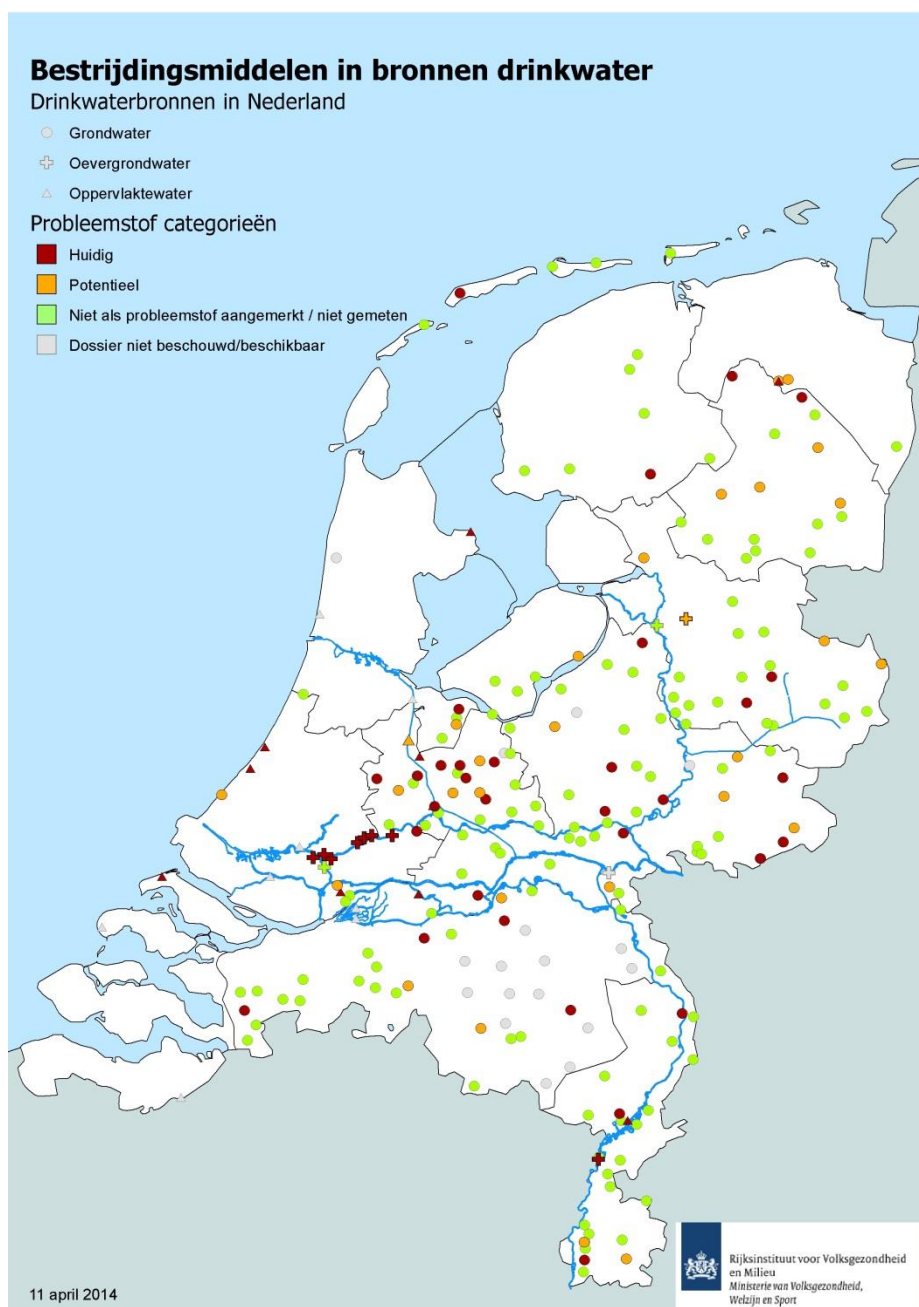
zijn de tragere reactietijden van grondwaterwinningen vergeleken met oppervlaktewater. Hierdoor is het effect van maatregelen soms pas op langere termijn zichtbaar in het diepere grondwater.

Analoog aan het werk van Leendertse et al. [1] is de kansrijkheid van de maatregelen beoordeeld op basis van de criteria 'effect op de kwaliteit van het opgepompte grondwater' en 'toepasbaarheid'. Het 'effect op de kwaliteit van het opgepompte grondwater' geeft aan in welke mate de maatregel, op kortere of langere termijn, leidt tot een lagere concentratie bestrijdingsmiddelen bij grondwaterwinningen. De 'toepasbaarheid' geeft aan in hoeverre het mogelijk is de maatregel in de praktijk uit te voeren. De scores zijn tot stand gekomen op basis van *expert judgement* van een groep van elf deskundigen uit de waterwereld, bestrijdingsmiddelenbranche, agrarische sector, toelatingsinstantie en onderzoeksinstituten. Een uitgebreide beschrijving van de gevolgde aanpak is na te lezen in een RIVM-rapport over dit onderwerp van vorig jaar [2].

Omvang problematiek en belangrijkste probleemstoffen

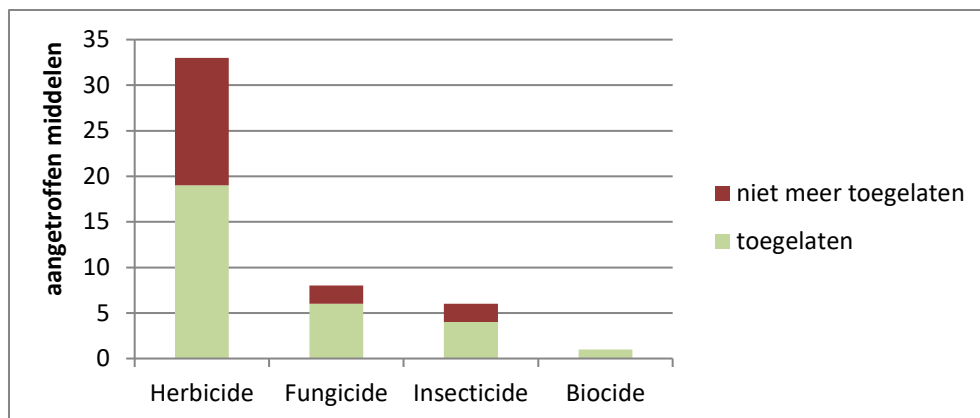
Op basis van de landelijke evaluatie van de gebiedsdossiers [3] is geïnventariseerd welke bestrijdingsmiddelen worden aangetroffen bij drinkwaterwinningen (zie afbeelding 1). Bij 26 van de 192 beschouwde grondwaterwinningen zijn één of meer bestrijdingsmiddelen aangetroffen in een hogere concentratie dan de norm ('probleemstoffen', zie kader). Daarnaast worden in 26 andere winningen concentraties gemeten tussen 75 en 100 procent van 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 winningen één of meer bestrijdingsmiddelen aangetroffen in een concentratie hoger dan de norm. Daarnaast worden bij 30 winningen concentraties gemeten tussen 75 en 100 procent van de norm. Van alle drinkwaterwinningen kennen daarmee 73 winningen (een derde van het totaal) (potentiële) problemen met bestrijdingsmiddelen.



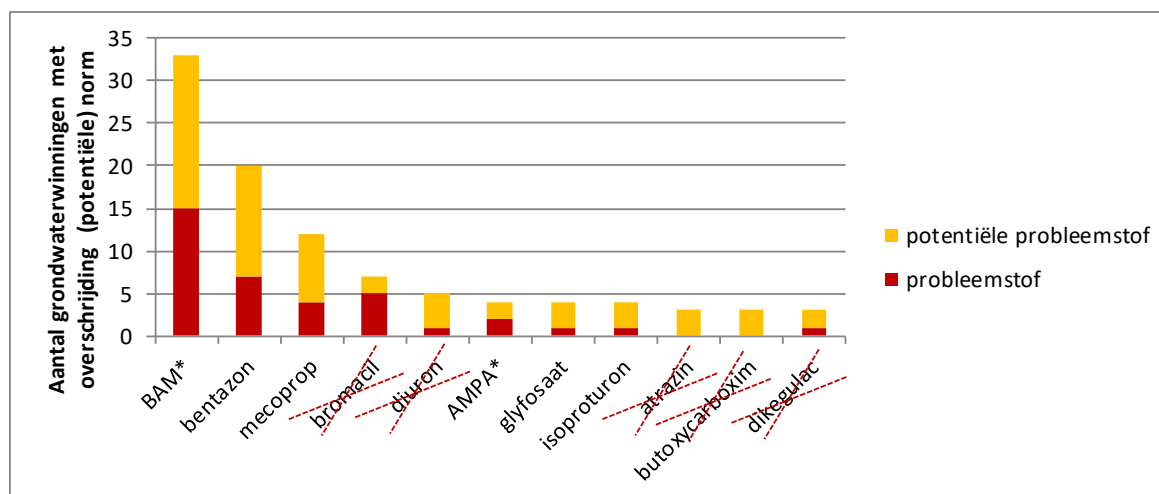
Afbeelding 1. Drinkwaterbronnen met één of meer bestrijdingsmiddelen als probleemstof (d.w.z.: concentraties boven de norm) of potentiële probleemstof (tussen 75 en 100 procent van de norm) (uit [3])

Alle drinkwaterwinningen in beschouwing nemend, werden in totaal 49 verschillende stoffen aangetroffen (45 moederstoffen en vier metabolieten oftewel afbraakproducten). Van de 45 bestrijdingsmiddelen en de vijf moederstoffen van de metabolieten is ruim een derde inmiddels niet meer toegelaten. Twee derde van de aangetroffen stoffen zijn herbiciden, waarvan 41 procent inmiddels niet meer is toegelaten in Nederland (zie afbeelding 2).



Afbeelding 2. Typen bestrijdingsmiddelen en metabolieten die worden aangetroffen bij grond- en oppervlaktewaterwinningen in Nederland

Tien van de elf meest aangetroffen stoffen in het opgepompte grondwater zijn herbiciden of afbraakproducten van herbiciden (zie afbeelding 3). Met name BAM (33 overschrijdingen van ten minste 75 procent van de norm), bentazon (20 overschrijdingen) en mecoprop (12 overschrijdingen) worden vaak aangetroffen. Zes van de elf meest aangetroffen stoffen, of bijbehorende moederstoffen, zijn inmiddels verboden in Nederland. 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 het aantreffen van de metaboliet AMPA en glyfosaat zelf) en isoproturon. Voor bentazon geldt dat het verbruik sinds de jaren 1990 sterk is afgenomen. Bovendien zijn de gebruiksvorschriften aangepast om de uitspoeling naar het grondwater te verminderen. Voor de 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.



Afbeelding 3. Aantal grondwaterwinningen met overschrijding van tenminste 75 procent van de norm voor de elf meest aangetroffen stoffen. Rood kruis door de naam: niet meer toegelaten stof (voor BAM: moederstof dichlobenil niet meer toegestaan, maar moederstof fluopicolide nog wel)

* voor humaan toxicologisch niet-relevant verklaarde metabolieten BAM en AMPA is de norm van 1 µg/L gehanteerd, zie kader.

Bestrijdingsmiddelen in drinkwater

Het aantal winningen waar de norm voor bestrijdingsmiddelen in het uitgaande *drinkwater* werd overschreden, daalde van 9 in 1995 naar 1 à 2 tussen 2003 en 2012. Het betreft incidentele normoverschrijdingen die bijvoorbeeld worden veroorzaakt door een storing in het zuiveringsproces [4], [5]. In 2013, 2014 en 2015 zijn geen normoverschrijdingen geconstateerd. Voor de humaan-toxicologisch niet-relevant verklaarde metabolieten BAM en AMPA geldt een norm van 1 µg/L (zie kader). Deze wordt niet overschreden. Deze metabolieten worden wel regelmatig aangetroffen in concentraties tussen 0,1 µg/L en 1 µg/L

Bestrijdingsmiddelen in het ondiepe grondwater

In het ondiepe grondwater (in dit kader: tot 10 m diepte onder maaiveld) worden regelmatig bestrijdingsmiddelen en metabolieten aangetroffen. In de periode 2003-2006 werden in 27 procent van de onderzochte monsters één of meer bestrijdingsmiddelen of relevante metabolieten aangetoond [6]. 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 was in 2006 ongeveer een kwart niet meer toegelaten. Herbiciden, vooral bentazon en mecoprop, werden het meest aangetoond. Daarnaast werden AMPA (een metaboliet van glyfosaat en zepen), BAM (een metaboliet van dichlobenil en fluopicolide), DEET en 1,2-dichloorpropan (zit als verontreiniging in 1,3-dichloorpropeen) relatief vaak aangetroffen in het grondwater. Glyfosaat en DEET zijn nog toegelaten, dichlobenil en 1,3-dichloorpropeen niet meer. Deze vier stoffen worden ook in het grondwater bij drinkwaterwinningen aangetroffen.

In 2008 werd op basis van berekening de grootste uitspoeling verwacht voor bentazon, fluroxypyr, terbuthylazine en clopyralid (allen toegelaten) [7]. Drie van deze vier stoffen, namelijk bentazon, fluroxypyr en terbuthylazine, worden ook in het grondwater bij drinkwaterwinningen 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 [8]. Dit waren, in afnemende volgorde van normoverschrijding: bentazon, mecoprop, dicamba, glyfosaat en metaboliet AMPA, ethofumesaat, metolachloor en metabolieten, methabenzthiazuron, sulcotrion en DEET. De genoemde moederstoffen zijn alle toegelaten, met uitzondering van methabenzthiazuron. De genoemde stoffen worden ook in het grondwater bij drinkwaterwinningen aangetroffen, behalve dicamba, sulcotrion en DEET.

In een recente analyse van meetdata (periode van meetgegevens 2000-2014) werd in bijna de helft van de 890 bemonsterde grondwaterfilters een bestrijdingsmiddel of metaboliet aangetroffen [9]. De hoogste concentratie in grondwater werd 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 metaboliet van S-metolachloor) en MCPA voor gronden met een hogere pH. De hier genoemde metabolieten zijn allen humaan-toxicologisch niet-relevant verklaard.

Kansrijke maatregelen

Er zijn ruim 40 maatregelen geïdentificeerd die kunnen leiden tot verminderde belasting van het grondwater bij drinkwaterwinningen. De maatregelen die als meest effectief zijn beoordeeld zijn

hieronder opgesomd. Bij al deze maatregelen gelden wel enkele aandachtspunten met betrekking tot de toepasbaarheid:

- 'Biologische of duurzame landbouw in het grondwaterbeschermingsgebied, bijvoorbeeld via een *green deal*'. De toepasbaarheid wordt als wisselend beoordeeld: er zijn succesvolle voorbeeldprojecten, maar niet in alle gebieden is dit eenvoudig te realiseren omdat het een vrijwillige keuze van boeren is.
- 'Het instrument Gebiedsdossiers [3], waarin maatregelen worden beschreven, wettelijk verankeren'. Het instrument Gebiedsdossiers biedt de mogelijkheid om afspraken te maken over concrete maatregelen. Het is wel nodig dat deze afspraken beter worden nageleefd. Of deze naleving moet plaatsvinden via wettelijke verankering of op andere manieren is onderwerp van discussie.
- 'Mechanische onkruidbestrijding (schoffelen, eggen en vingerwieden, inclusief camerasturing)'. De toepasbaarheid wordt als gering ingeschat. Het kan een arbeidsintensieve en kostbare maatregel zijn. Het is de vraag of grootschalige toepassing realiseerbaar is.
- 'Verbod of beperking van de teelt van specifieke gewassen of toepassingen (bijvoorbeeld bloembollen) in grondwaterbeschermingsgebieden'. Deze maatregel kan effectief zijn als het teelten betreft waar relatief veel probleemstoffen worden gebruikt. De toepasbaarheid wordt echter als gering ingeschat. De juridische haalbaarheid vormt een aandachtspunt.

De volgende maatregelen zijn eveneens als effectief beoordeeld. Het voordeel van deze maatregelen is dat ze ook hoog scoren op toepasbaarheid:

- 'Verbod/beperking/vervanging van specifieke stoffen (met hoog risico op uitspoeling) 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 [10] zijn veelbelovend, maar een bredere uitrol en continuïteit vormen aandachtspunten.
- 'Pre-teelt onkruidbestrijding (in beschermingsgebieden) alleen met sensispray (innovatieve techniek om plaats specifiek te spuiten) in plaats van volveldsbehandeling'.
- 'Financiële prikkels. Bijvoorbeeld beloning om in grondwaterbeschermingsgebieden chemievrij te werken of een heffing op riskante middelen en situaties; subsidies (bijvoorbeeld vanuit het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid van de EU) koppelen aan milieuprestaties'.
- 'Intensievere handhaving door zowel Rijk als waterbeheerder'.

Daarnaast zijn er twee afzonderlijke maatregelen geïdentificeerd die in combinatie zeer effectief zijn en die tevens hoog scoren op toepasbaarheid:

- '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 van een 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.

Ten slotte is het belangrijk op te merken dat alle maatregelen die leiden tot een verminderde emissie van bestrijdingsmiddelen naar het watersysteem (zowel grond- als oppervlaktewater) zinvol zijn. Deze studie richtte zich op de verwachte bijdrage aan een verbetering van de waterkwaliteit specifiek bij grondwaterwinningen. Voor sommige andere maatregelen zoals bijvoorbeeld het instellen van bufferstroken langs waterlopen, wordt verwacht dat ze voornamelijk bijdragen aan een verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater, een systeem dat sneller reageert dan grondwater.

Conclusies

Bij een kwart van circa 200 drinkwaterwinningen worden bestrijdingsmiddelen aangetroffen in het grondwater waaruit drinkwater wordt geproduceerd. Ruim een derde van de aangetroffen middelen is inmiddels niet meer toegelaten. Dat deze worden aangetroffen heeft te maken met na-ijleffecten van gebruik in het verleden. Van ruim 40 mogelijke maatregelen hebben experts beoordeeld welke het meest effectief zijn om de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen naar grondwater bij drinkwaterwinningen te verminderen 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.

Met bestrijdingsmiddelen worden in dit artikel zowel gewasbeschermingsmiddelen als biociden bedoeld.

Normen voor bestrijdingsmiddelen in drinkwater

Voor bestrijdingsmiddelen en hun humaan-toxicologisch relevante metabolieten geldt een drinkwaternorm van 0,1 µg/L [11]. Voor de som van de afzonderlijke middelen met een concentratie hoger dan de detectiegrens geldt een drinkwaternorm van 0,5 µg/L. Uitzonderingen vormen aldrin, dieldrin, heptachloor en heptachloorepoxide waarvoor een drinkwaternorm van 0,030 µg/L geldt. Voor metabolieten die humaan toxicologisch 'niet relevant' zijn verklaard, mag een hogere drinkwaternorm gehanteerd worden, namelijk 1,0 µg/L. Voorbeelden zijn BAM (metaboliet van dichlobenil en fluopicolide) en AMPA (metaboliet van glyfosaat).

Normen voor bestrijdingsmiddelen in ruwwater (opgepompt grondwater)

Voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) wordt getoetst in hoeverre de kwaliteitsontwikkeling van de drinkwaterbronnen in overeenstemming is met de KRW-doelen voor water voor menselijke consumptie. In dit kader is afgesproken om de waterkwaliteit van het ruwwater te toetsen aan de normen uit het Drinkwaterbesluit. De reden hiervoor is de eenvoudige zuivering bij grondwaterwinningen voor drinkwater.

Normen voor bestrijdingsmiddelen in grondwater in het toelatingsbeleid

In het toelatingsbeleid worden voor werkzame stoffen in grondwater getalsmatig dezelfde normen gehanteerd als in het Drinkwaterbesluit [11]. 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^e 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. In het toelatingsbeleid gelden voor metabolieten die humaan toxicologisch 'niet relevant' zijn verklaard, niet de norm van 1,0 µg/L uit het Drinkwaterbesluit [11], maar de risico-gebaseerde signaleringswaarden volgens het EU guidance document [12]. Een uitgebreide beschrijving van de gevolgde aanpak is na te lezen in [2].

Referenties

1. Leendertse, P. C., Vliet, J. van, Wal, E. A.J. van der & Gooijer, Y. M. (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.
2. Swartjes, F.A., Linden, A.M.A. van der en Aa, N.G.F.M. van der (2016). Bestrijdingsmiddelen in grondwater bij drinkwaterwinningen: huidige belasting en mogelijke maatregelen. RIVM-rapport 2016-0083.
3. Wuijts, S., Bogte, J.J., Dik, H.H.J., Verweij, W.H.J. en Aa, N.G.F.M. van der (2014). Eindevaluatie gebiedsdossiers drinkwaterwinningen. RIVM-rapport 270005001/2014.
4. Versteegh, J.F.M. en Dik, H.H.J. (2012). De kwaliteit van het drinkwater in Nederland in 2011. RIVM-rapport 703719090, RIVM, Bilthoven.

5. ILenT (2013). De kwaliteit van het drinkwater in Nederland in 2012.
6. Linden, A.M.A. van der, Reijnders, H.F.R., Zijp, M.C. en Durand-Huiting, A.M. (2007). Residuen van bestrijdingsmiddelen in het Grondwater. Een analyse voor de KRW, RIVM-rapport 607310001/2007, RIVM, Bilthoven.
7. Kruijne, R., en Deneer, J.W. (2013). Belasting van grondwaterlichamen door bestrijdingsmiddelen. Wageningen, Alterra-rapport 2447.
8. Steinweg, C., Brink, C. van den (2014). Strategie verminderen risico's bestrijdingsmiddelen Noordoost Nederland. Definitief rapport 24 juni 2014. Referentie Royal Haskoning rapportnr. 9X4005.
9. Linden, A.M.A. van der, Steinweg, C. en Brink, C. van den (in press). Interpretatie van metingen van bestrijdingsmiddelen in grondwater in Noordoost-Nederland. Vergelijking van metingen met berekeningen. RIVM, Bilthoven.
10. Partners van schoon water, Noord-Brabant (2015). www.schoon-water.nl. Geraadpleegd 2 januari 2017.
11. Drinkwaterbesluit (2011). Staatsblad 2011, 293.
12. Guidance Document on the assessment of the relevance of metabolites in groundwater of substances regulated under council directive 91/414/EEC (Sanco/221/2000 –rev.10- final; 25 February 2003).