

# Inventarisatie gebruik en risico's bestrijdingsmiddelen in Noordoost-Nederland

De aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in grond- en oppervlaktewater vormt een bedreiging voor de duurzaamheid van de drinkwatervoorziening en kan een bedreiging vormen voor het realiseren van de KRW-doelstellingen. Op initiatief van de provincies Drenthe, Overijssel, Groningen en Fryslân, en samen met de aldaar werkzame waterschappen en waterleiding-bedrijven, zijn gebruik en risico's van bestrijdingsmiddelen geïnventariseerd<sup>1)</sup>. Hiermee sluit dit onderzoek aan op lopende initiatieven in Noordoost-Nederland, zoals de projecten 'Schone Bron Drentsche Aa', 'Bezem door de middenkast', 'Aanpak diffuse bronnen' en de stimuleringsprojecten binnen grondwaterbeschermingsgebieden (bijvoorbeeld resultaatbeloning voor vermindering milieubelasting en het gebruik van een sleepdoek om drift te verminderen).

**K**ern van de aanpak is het bijeenbrengen van informatie vanuit verschillende invalshoeken om op basis daarvan een succesvolle strategie te ontwikkelen voor het verminderen van de risico's van bestrijdingsmiddelen. Hiervoor zijn als invalshoeken gehanteerd de werkelijk aanwezige concentraties in grond- en oppervlaktewater op basis van monitoringsgegevens en het landgebruik met bijbehorend gebruik van bestrijdingsmiddelen en het vertalen daarvan naar risico's via de milieumeetlat van CLM.

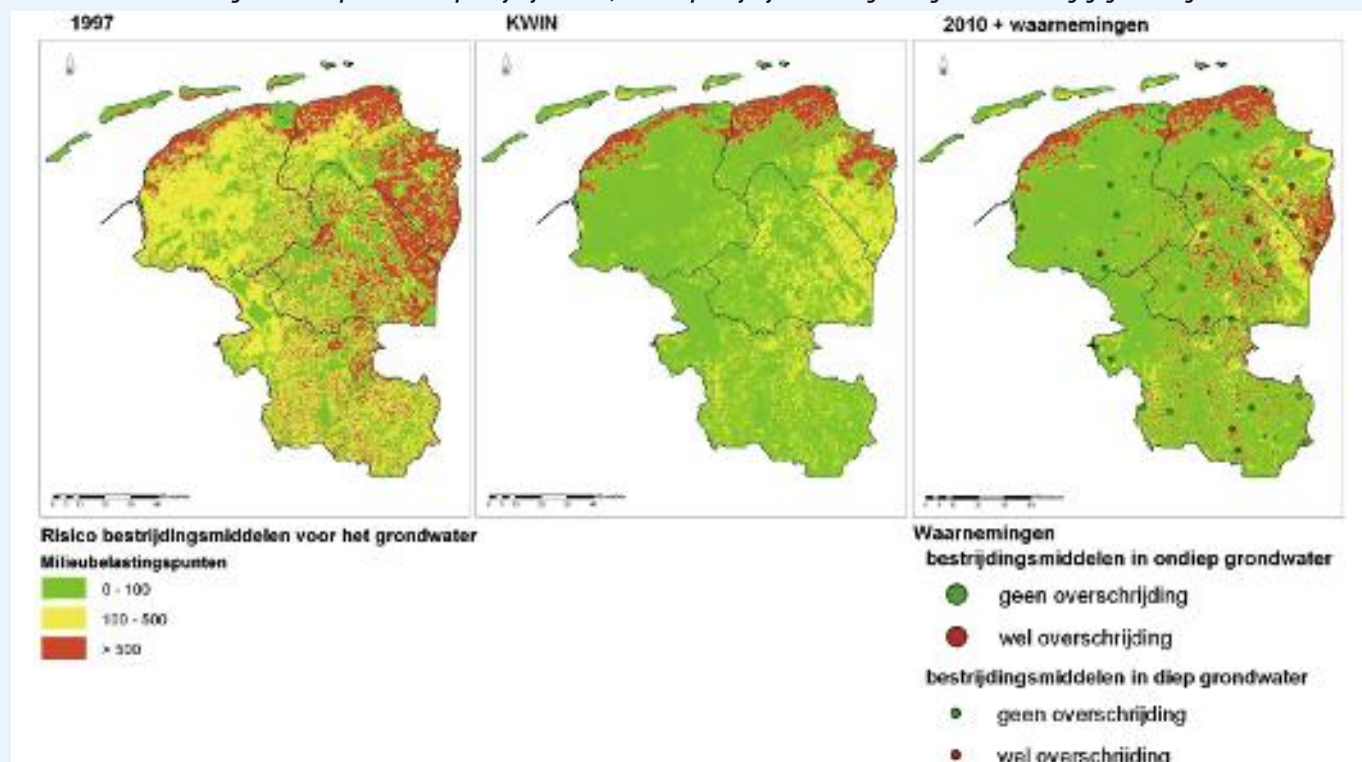
De gebruikte monitoringsgegevens van het grondwater betreffen gegevens van de nulmeting uit 2006 van de provincies en de metingen uit 2007, 2008 en 2009. De nulmeting is uitgevoerd voor alle

meetpunten van het KRW-meetnet grondwater. Dit betreft geselecteerde meetpunten van de landelijke en provinciale meetnetten grondwaterkwaliteit. De filterdieptes zijn ongeveer 10 en 25 m-mv. De punten waarin in 2006 een overschrijding is gemeten, zijn in periode 2007-2009 opnieuw geanalyseerd. De monitoring van het oppervlaktewater wordt uitgevoerd door de waterschappen. De monitoringsgegevens die in dit onderzoek zijn gebruikt, zijn afkomstig uit de door de waterschappen opgezette databank in het kader van het project 'Maak het verschil; samen op weg naar een schone sloot'<sup>2)</sup>.

Voor de invalshoek vanuit het gebruik van bestrijdingsmiddelen zijn door regionale experts en adviseurs gebruiksgegevens

geïnventariseerd voor de jaren 1997 en 2010. Daarnaast is een gebruiksscenario uitgewerkt op basis van KWIN-AGV<sup>3)</sup>. KWIN (kwantitatieve informatie akkerbouw en vollegroendsgroenteteelt) is een naslagwerk met daarin kosten voor het telen van gewassen. Bij die kosten staan ook de benodigde bestrijdingsmiddelen. Met deze gebruiksgegevens zijn de risico's van bestrijdingsmiddelen met de milieumeetlat uitgerekend op basis van de bodemtype, landgebruik en gebruikte bestrijdingsmiddelen. Deze meetlat is als module opgenomen in het rekeninstrument MD-SAT<sup>4)</sup>. De milieubelastingpunten (MBP) worden uitgerekend voor zowel de risico's voor bodemleven, waterleven als uitspoeling van bestrijdingsmiddelen naar het grondwater. MD-Sat produceert vlakdekende kaarten die gecombineerd zijn met

Afb. 1: Berekende risico's in grondwater op basis van de praktijkcijfers 1997, KWIN en praktijkcijfers 2010 afgezet tegen de monitoringsgegevens in grondwater.



probleemstof	in spuitschema 1997	voor gewas	in spuitschema 2010	voor gewas	in spuitschema KWIN	voor gewas
ethofumesaat	ja	suikerbieten	ja	suikerbieten	ja	suikerbieten
MCPA	ja	gras, haver, rogge, winterarwe (klei, zand), zomergest en zomertarwe	ja	gras, haver, rogge, winterarwe (klei, zand), zomergest, zomertarwe	ja	gras, winterarwe (zand), zomergest en zomertarwe
MCPP	ja	gras, haver, rogge, winterarwe (klei, zand), zomergest en zomertarwe	ja	gras, haver, winterarwe (klei, zand), zomergest en zomertarwe	ja	winterarwe (klei)
dichlobenil <sup>1</sup>	nee		nee		nee	
linuron	ja	lelies en peen	ja	consumptie-, poot-, zetmeelaardappels en peen	ja	peen en lelies
bentazon	ja	zetmeelaardappels, gras, maïs, ui, zomertarwe	ja	consumptie-, zetmeelaardappels, gras, maïs, ui, zomertarwe	ja	ui
bromacil <sup>2</sup>	nee		nee		nee	
glyfosaat	ja	gras, haver, rogge, winterarwe (klei, zand), zomergest en zomertarwe	ja	gras, haver, rogge, ui, winterarwe (klei, zand) zomergest, zomertarwe	ja	lelies
2,4-DP	ja	haver, maïs, rogge, winterarwe (klei, zand), zomergest en zomertarwe	ja	gras, haver, rogge, winterarwe (klei, zand), zomergest en zomertarwe	nee	
carbetamide	ja	cichorei, koolzaad, luzerne, ui	ja	cichorei, luzerne	ja	cichorei
dicloran <sup>1</sup>	nee		nee		nee	

<sup>1</sup> Deze middelen zijn toegepast tussen de jaren 1997 en 2010. Hierdoor zitten ze niet in de spuitschema's, maar worden ze wel in het grondwater aangetroffen.

<sup>2</sup> Dit middel was al voor 1997 verboden, maar wordt nog steeds in grondwater aangetroffen.

Tabel 1. Meest aangetroffen bestrijdingsmiddelen (probleemstoffen) in het grondwater op 10 en 25 meter beneden maaiveld en de aanwezigheid in de spuitschema's.

monitoringgegevens van grond- en oppervlaktewater. Dit heeft inzicht opgeleverd in probleemteelten en -gebieden.

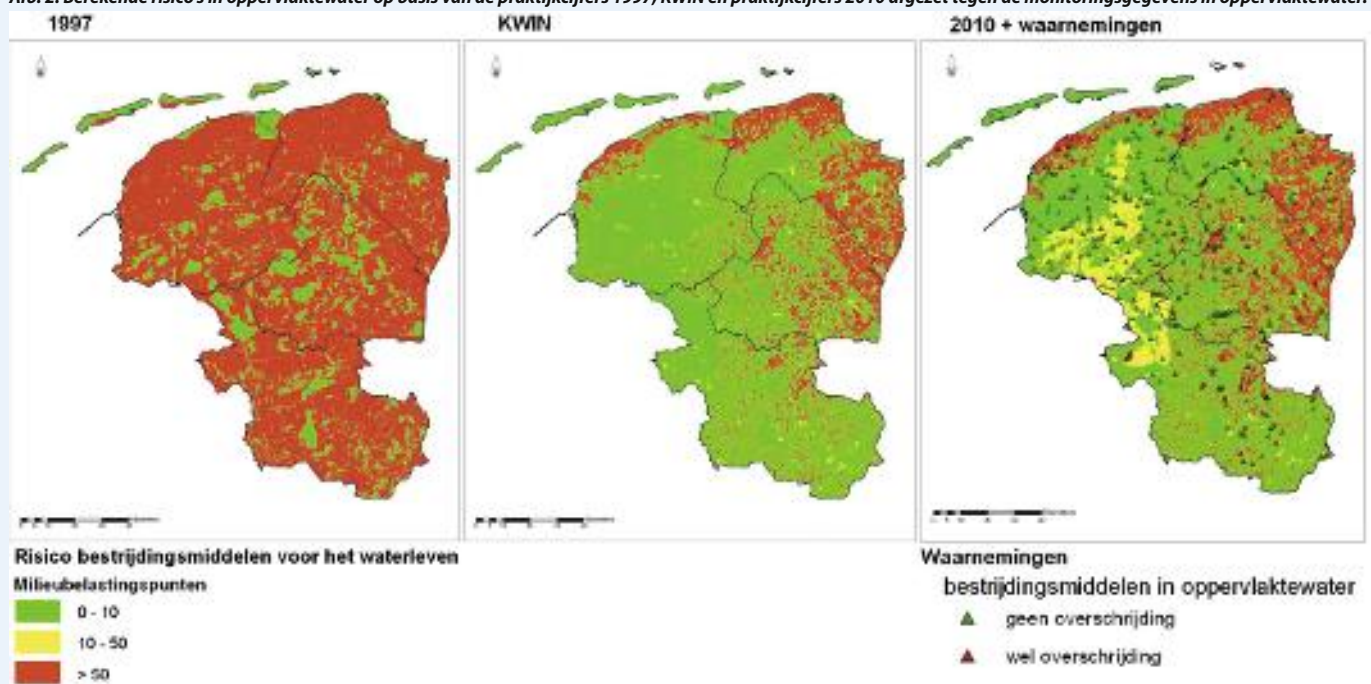
### Resultaten

De resultaten voor grond- en oppervlaktewater zijn weergegeven in de afbeeldingen 1 en 2. Het KRW-meetnet grondwater laat zien

dat bestrijdingsmiddelen in grondwater voornamelijk in zandgronden worden aangetroffen, terwijl in oppervlaktewater een verschuiving optreedt naar de zwaardere bodemtypen. Het overschrijdingspercentage in de provincie Fryslân is voor zowel grond- als oppervlaktewater lager dan in de overige provincies in Noordost-Nederland.

Dit wordt veroorzaakt door het grote aandeel grasland en het relatief geringe gebruik van bestrijdingsmiddelen op grasland. In tegenstelling tot grondwater is het overschrijdingspercentage in het oppervlaktewater in bos- en natuurgebieden aanzienlijk, namelijk respectievelijk 24 en 28 procent.

Afb. 2: Berekende risico's in oppervlaktewater op basis van de praktijkcijfers 1997, KWIN en praktijkcijfers 2010 afgezet tegen de monitoringsgegevens in oppervlaktewater.



probleemstof	in spuitschema 1997	voor gewas	in spuitschema 2010	voor gewas	in spuitschema KWIN	voor gewas
Metribuzin	ja	consumptie-, zetmeelaardappels	ja	consumptie-, poot-, zetmeelaardappels en peen	ja	consumptie-, zetmeelaardappels en peen
Metolachloor	nee		ja	cichorei, lelies, maïs en suikerbieten	ja	cichorei
Imidacloprid	nee		nee		nee	
Dimethoaat	ja	consumptie-, zetmeel-, pootaardappels, haver, rogge, peen, suikerbieten, winterarwe (klei, zand), zomergerst en zomertarwe	ja	peen, rogge, suikerbieten, winterarwe (klei, zand) en zomertarwe	ja	cichorei, peen en zomergerst
Azoxystrobin	ja	winterarwe (klei, zand), zomergerst en zomertarwe,	ja	pootaardappels, lelies, peen, ui, winterarwe (klei, zand) en zomergerst	ja	lelies en winterarwe (zand, klei)
Kresoxim-methyl	nee		ja	suikerbieten, ui, zomergerst, zomertarwe en winterarwe (klei, zand)	ja	lelies en ui
N,N-diethyl-3-methylbenzamide (N,N-diethyl-m-toluamide) (DEET)	nee		nee		nee	
Isoproturon	ja	winterarwe klei	ja	winterarwe (klei, zand)	ja	rogge, winterarwe (klei, zand)
Ethyleenthioureum (ETU)	ja	lelies	ja	lelies	ja	consumptie-, poot-, zetmeelaardappels, lelies en ui
Linuron	ja	lelies en peen	ja	consumptie-, poot-, zetmeelaardappels en peen	ja	peen en lelies
Iprodion	ja	koolzaad en peen	ja	koolzaad	ja	koolzaad
Propoxur	ja	consumptie-, poot-, zetmeelaardappels, lelies en ui	nee		nee	
Pirimicarb	ja	consumptie-, poot-, zetmeelaardappels, haver, rogge, winterarwe (klei, zand), zomergerst en zomertarwe	ja	consumptie-, poot-, zetmeelaardappels, haver, peen, rogge, suikerbieten, winterarwe (klei, zand), zomergerst, zomertarwe	ja	consumptie-, pootaardappels, cichorei, lelies en peen
Aminomethyl-fosfonzuur (AMPA) Glyphosaat	ja	gras, haver, rogge, winterarwe (klei, zand), zomergerst en zomertarwe	ja	gras, haver, rogge, ui, winterarwe (klei, zand) zomergerst, zomertarwe	ja	lelies
2-methyl-4-chloorfenoxiazijnzuur (MCPA)	ja	gras, haver, rogge, winterarwe (klei, zand), zomergerst en zomertarwe	ja	gras, haver, rogge, winterarwe (klei, zand), zomergerst, zomertarwe	ja	gras, winterarwe (zand), zomergerst en zomertarwe

Tabel 2. Top 15 van de meest aangetroffen bestrijdingsmiddelen (probleemstoffen) in het oppervlaktewater en de aanwezigheid van deze stoffen in de spuitschema's.

De vergelijking tussen de ondiepe en diepe grondwaterfilters wijst mogelijk op een afname van de landbouwkundige belasting en een toename van de stedelijke belasting. In akkerbouw- en graslandgebieden is het overschrijdingspercentage namelijk hoger in diepe filters ('ouder grondwater') dan in de ondiepe filters ('jonger grondwater'). Dit zou kunnen duiden op een afname van de belasting van het grondwater, wat strookt met de ontwikkelingen in de landbouw. In stedelijke gebieden is het overschrijdings-

percentage in de ondiepe filters juist hoger. Het jongere grondwater lijkt dus daar zwaarder belast dan het oudere. Het Overijssels zandgebied heeft voor zowel grondwater als oppervlaktewater een relatief hoog overschrijdingspercentage (namelijk 29 procent grondwater totaal en 36 procent oppervlaktewater).

Uit de vergelijking van het gebruik in 1997 en 2010 blijkt dat de milieubelasting afnam met maar liefst 80 tot 90 procent, zowel

landbouwkundig als niet-landbouwkundig. Opmerkelijk is hierbij dat het verschil binnen en buiten grondwaterbeschermingsgebieden verwaarloosbaar is, ondanks de beperkingen in het middelengebruik in deze gebieden. De probleemgebieden voor het grondwater zijn met name de akkerbouwgebieden op zandgronden. Voor het oppervlaktewater is dit vooral akkerbouw op zand, klei en zeeklei. De probleemteelten voor Noordoost-Nederland zijn vooral winterarwe, suikerbieten, aardappels, uien

en bollen. Het niet-landbouwkundig gebruik vormt bij het hanteren van de milieumeetlat opmerkelijk lage risico's. De berekende en gemeten concentraties komen voor circa 70 procent overeen in zowel het grond- als het oppervlaktewater. Deze vrij grote mate van overeenstemming is voldoende om het instrument ook te gebruiken voor het ontwikkelen van scenario's ter vermindering van de risico's van bestrijdingsmiddelen.

Het vergelijken van de gebruikte bestrijdingsmiddelen en de waarnemingen in grond- en oppervlaktewater laat ook een aantal duidelijk probleemstoffen naar voren komen (zie tabellen 1 en 2). De waterschappen hebben een top-10 opgesteld van de probleemstoffen in het oppervlaktewater<sup>2)</sup>. Ook in het grondwater is een top-10 gemaakt<sup>3)</sup>. Deze stoffen zijn grotendeels terug te vinden in de spuit-schema's en hebben vaak ook hoge MBP. De probleemstoffen in het oppervlaktewater komen terug in de inventarisatie van de praktijkgegevens in 2010 en in de gegevens uit KWIN. Dit zijn de stoffen die nu en in het recente verleden worden/werden gebruikt. De probleemstoffen in het grondwater zijn vaak te relateren aan de stoffen uit de inventarisatie van het middelengebruik in 1997. Het grondwatersysteem is een traag systeem en daardoor zal het langer duren voordat stoffen die aan het maaiveld worden gebruikt, in het diepe grondwater worden aangetroffen.

## Discussie

Voor met name oppervlaktewater zijn de resultaten van de berekening en de metingen niet één op één te vergelijken. De oppervlaktewatermetingen van de waterschappen zijn concentraties, terwijl de milieumeetlat getallen geeft die het acute risico voor waterleven kwantificeren. Gezien de overeenkomsten tussen de gemeten en berekende probleemgebieden is wel een relatie tussen beide gegevens te leggen. Verder wordt de vergelijking van de oppervlaktewatergegevens bemoeilijkt door de stroming van het oppervlaktewater, waardoor een belasting van het water op een andere plaats gemeten wordt of het gevolg is van waterinlaat.

Voor grondwater speelt een verschuiving in de ruimte minder, maar is die in de tijd groter: het grondwater in de filters op 25 m-mv is in het algemeen gevormd door het grondgebruik van jaren geleden.

Een opvallend aspect is dat een aantal in de meetnetten aangetroffen bestrijdingsmiddelen niet voorkomt in de spuit-schema's. Dit geldt onder meer voor imadicloprid en DEET. Imadicloprid kent in de toelating een onderscheid tussen professioneel en niet-professioneel gebruik en wordt blijkbaar (veel) vaker gebruikt dan in beeld is in de handboeken (KWIN) en bij regionale experts. Mogelijke verklaring schuilt in het feit dat imadicloprid op vrij grote schaal gebruikt wordt als zaadbehandelingsmiddel, dat in de praktijk wordt gezien als 'voorbehandeld zaigoed' en niet als 'volvelds gebruikt bestrijdingsmiddel', zodat het geen

onderdeel is van de beschouwde gebruiksgegevens. DEET is vooral bekend als muggenolie, maar wordt in onder meer de veehouderij veel breder als insecticide gebruikt en daarnaast toegepast in vlooiensbanden voor honden en katten. Opmerkelijk is verder dat propoxur wordt aangetroffen in het oppervlaktewater maar niet voorkomt in de spuit-schema's van 2010 en KWIN, omdat het inmiddels verboden is.

Het komt ook voor dat stoffen worden aangetroffen in de meetnetten, die volgens de milieumeetlat geen of weinig MBP scoren en daarmee geen belasting zouden moeten vormen voor het grond- en oppervlaktewater. Zo worden glyfosaat en het omzettingproduct AMPA aangetroffen in oppervlaktewater en grondwater, terwijl de milieumeetlat nauwelijks risico's toekent aan het gebruik van glyfosaat. Kijkend naar de monitoringsgegevens onderschat men dus de berekende risico's. Dit komt mogelijk door de standaardwaarden voor het percentage verharding en type waterafvoer, maar heeft waarschijnlijk ook te maken met een te optimistische inschatting van het stofgedrag van glyfosaat in de milieumeetlat.

## Conclusies

- Het gebruik van bestrijdingsmiddelen is enorm afgenomen, maar risico's/milieubelasting zijn bij sommige teelten en in sommige regio's nog te groot;
- Het toelatingsstelsel van bestrijdingsmiddelen binnen grondwaterbeschermingsgebieden heeft niet tot significant lagere milieubelasting geleid. Aanvullende maatregelen specifiek gericht op verminderen milieubelasting is voor die gebieden zinvol en noodzakelijk;
- Het ontwikkelde vlakdekkend rekeninstrument is nuttig gebleken voor het in beeld brengen van huidige risico's (probleemgebieden en probleemteelten) én voor verkennen scenario's;
- Samenwerking met provincies, waterbedrijven, waterschappen, DLV en Agrifirm levert niet alleen verschillende invalshoeken, maar ook verschillende bronnen van informatie op (gebruiksgegevens bestrijdingsmiddelen, grond- en oppervlaktewatergegevens) en daarmee een breed draagvlak voor de resultaten en te nemen maatregelen.

## Hoe verder?

Het brede draagvlak voor de onderzoeksresultaten vormt het startpunt voor het gezamenlijk ontwikkelen van een strategie, aansluitend bij probleemstoffen, -teelten en gebieden, en afspraken over actiepunten en uitvoering daarvan.

De effectiviteit van verschillende strategieën kan worden bepaald met MD-SAT. Dit instrument is dusdanig van opzet dat wijzigingen in grondgebruik, bodemtype, spuit-schema's eenvoudig opnieuw doorgekeurd kunnen worden, maar ook de effecten van bepaalde verfijningen als aanpassing van middelengebruik in grondwaterbeschermingsgebieden, duurzame onkruidbestrijding door gemeenten of bepaalde

scenario's. Daarnaast is het detailniveau dusdanig dat kan worden ingezoomd op regionaal en lokaal niveau om daarmee gebiedsprocessen te ondersteunen.

**Cors van den Brink en Carolien Steinweg (Royal Haskoning)**  
**Willem Jan Zaadnoordijk (Royal Haskoning, nu KWR Watercycle Research Institute)**  
**Anton Dries (provincie Drenthe), namens de projectgroep Onderzoek bestrijdingsmiddelen Noordoost-Nederland**

## NOTEN

- 1) Van den Brink C., C. Steinweg en W.-J. Zaadnoordijk (2011). Bepalen strategie vermindering risico's bestrijdingsmiddelen Noordoost-Nederland. Royal Haskoning. Rapport 9V5482. In opdracht van de provincies Drenthe, Fryslân, Groningen en Overijssel.
- 2) Waterschap Valleij & Eem, Waterschap Groot Salland, Waterschap Rijn & IJssel, Waterschap Regge & Dinkel, Wetterskip Fryslân, Waterschap Noorderzijlvest, Waterschap Hunze & Aa's, Waterschap Reest & Wieden, Waterschap Velt & Vecht, Waterschap Veluwe en Waterschap Zuiderzeeland (2011). Gezamenlijk meetnet bestrijdingsmiddelen. Factsheets resultaten 2000-2009.
- 3) PPO (2010). Kwantitatieve informatie Akkerbouw en vollegroondsgroente.
- 4) Van den Brink C. (2009). Land use and groundwater quality. How technical instrumentation and scientific knowledge can support groundwater planning. Proefschrift Universiteit Utrecht.
- 5) Van Veen R. en C. van den Brink (2008). Actualisatierapportage deelstroomgebieden Rijn-Noord, Rijn-Oost en Nedereems. Royal Haskoning. Rapport 9T2681. In opdracht van de provincies Drenthe, Fryslân, Groningen en Overijssel.

## Aanleveren van artikelen

Het gebeurt helaas regelmatig dat artikelen aangeleverd worden die niet compleet blijken te zijn of waarvan niet de definitieve versie verstuurd wordt. Dat zorgt voor onnodig tijdverlies (als de redactie reeds begint met de beoordeling en verwerking van deze verhalen). Een vriendelijk verzoek daarom uw bijdrage pas te sturen als deze voor u definitief is en voorzien van eventuele illustraties conform de voorwaarden die de redactie hieraan stelt (hoge resolutie oftewel 300 dpi en een formaat van 10 x 15 cm bij een liggende foto). De meeste illustraties worden op 2 kolommen afgedrukt. Let hierop bij grafieken. Ze moeten dan nog leesbaar zijn. Uiteraard dienen foto's en andersoortige illustraties - wanneer zij digitaal verstuurd worden - niet in een tekstbestand te zitten, maar in een los grafisch bestand (bij voorkeur jpg-bestanden voor foto's en excel-bestanden voor grafieken).