



Rapport 607300012/2010

M.C. Zijp | S. Wuijts | H.H.J. Dik

Uitwerking 7.3 KRW voor grondwaterlichamen

Drinkwaterfunctie bij karakterisering en
toestandbeoordeling van grondwaterlichamen

RIVM-rapport 607300012/2010

Uitwerking artikel 7.3 KRW voor grondwaterlichamen

Drinkwaterfunctie bij karakterisering en toestandbeoordeling van
grondwaterlichamen

M.C. Zijp
S. Wuijts
H.H.J. Dik

Contact:
S. Wuijts
Centrum Inspectie Milieu- en Gezondheidsadviesing (IMG)
susanne.wuijts@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van VROM DP, in het kader van het project 'Implementatie Grondwaterrichtlijn' M/6070300.

© RIVM 2010

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'.

Rapport in het kort

Uitwerking artikel 7.3 KRW voor grondwaterlichamen

Drinkwaterfunctie bij karakterisering en toestandbeoordeling van grondwaterlichamen

Het RIVM heeft een stappenplan ontwikkeld dat grondwaterbeheerders kunnen gebruiken om de drinkwaterfunctie onderdeel te laten zijn van de risicoanalyse en de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen. Op grond van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) moet Nederland elke zes jaar aan de Europese Commissie rapporteren over de kwaliteit van grondwater voor menselijk gebruik. Bij de eerste rapportages is deze informatie echter beperkt meegenomen. De oorzaak daarvan waren onduidelijkheden bij de grondwaterbeheerders over de manier waarop de drinkwaterfunctie bij de risicoanalyse en toestandbeoordeling van grondwater moet worden meegenomen. Het ontwikkelde stappenplan kan worden gebruikt om de stoffen te selecteren die een risico vormen voor de drinkwaterfunctie én die op de schaal van een grondwaterlichaam moet worden aangepakt.

Om de bestaande onduidelijkheden weg te nemen heeft het RIVM beschreven hoe de risicoanalyse zich cyclisch verhoudt tot de toestandbeoordeling. De risicoanalyse kan aanleiding geven monitoring in te (her)inrichten om de aanwezigheid van potentiële problematische stoffen te achterhalen. Op basis hiervan worden vervolgens normen afgeleid. Aan die normen wordt getoetst om tot een toestandbeoordeling te kunnen komen. Indien nodig worden maatregelen genomen, waarna het effect daarvan bij de volgende risicoanalyse wordt bekeken.

Het stappenplan is uitgewerkt aan de hand van twee casussen. Uit deze casussen blijkt dat bij het uitvoeren van het stappenplan stoffen worden geïdentificeerd waar momenteel geen nationale of Europese normen voor bestaan. Een dergelijk stappenplan kan ook worden ingezet voor de andere functies van grondwater, namelijk oppervlaktewater en terrestrische ecosystemen die van grondwater afhankelijk zijn.

Trefwoorden:

KRW, grondwaterlichaam, drinkwater, karakterisering, toestandbeoordeling

Abstract

Clarify article 7.3 of the WFD for groundwater bodies

The role of drinking water in the risk and status assessment of groundwater bodies

The RIVM has developed a stepwise method that can be used by groundwater managers to take into account the quality of groundwater intended for human consumption during the risk assessment and status assessment of groundwater bodies.

The Water Framework Directive (WFD) requires that each Member State of the EU provides such information to the European Commission at 6-year intervals. The first river basin management plans of the Netherlands contained incomplete information on the quality of the groundwater intended for human consumption despite this being a requirement of the report. The root of the problem at that time was the uncertainty by the groundwater managers on how to integrate such information into both the risk assessment and status assessment. Two case studies form the basis of the stepwise plan.

To dissipate any remaining uncertainties, the RIVM has described how the risk assessment has a cyclic relationship with the status assessment. The risk assessment can lead to new or modified monitoring approaches to determine whether potential problematic substances are present. The monitoring data form the basis for environmental quality standards, which can then be used to assess the status of groundwater bodies. Based on this assessment against the established norms, measures can be taken when necessary, and the effect of these measures can then be evaluated in the next risk assessment.

The method developed by the RIVM can be used to select substances that form a risk for groundwater intended for human consumption and which should be approached on a groundwater body scale. The results of the two cases that have been performed reveal that the stepwise method identifies substances for which no national or European environmental quality standard currently exists.

A similar method can be developed for the other relevant functions of groundwater, namely surface water- and groundwater-dependent terrestrial ecosystems.

Key words:

WFD, groundwater bodies, drinking water, risk assessment, status assessment

Inhoud

Begrippenlijst en afkortingen	9
Samenvatting	11
1 Inleiding	15
1.1 Achtergrond	15
1.2 Doel rapport	16
1.3 Aanpak	16
1.4 Verantwoording	17
2 Drinkwaterfunctie in de Kaderrichtlijn Water	19
2.1 De KRW-cyclus, toegespitst op grondwaterlichamen	19
2.2 KRW-doelstellingen voor drinkwater (artikel 7)	22
2.3 De drinkwaterfunctie in de KRW-cyclus	22
2.4 Interpretaties van artikel 7.3 voor grondwater	23
3 Stappenplan bij karakterisering en toestandbeoordeling	27
3.1 Karakterisering: selectie van drinkwaterrelevante stoffen	27
3.2 Toestandbeoordeling: de drinkwatertest	34
4 Twee pilots	37
4.1 Deklaag Rijn West	37
4.1.1 Karakterisering: selectie van drinkwaterrelevante stoffen	38
4.1.2 Drempelwaarden en monitoringprogramma	40
4.1.3 Toestandbeoordeling: de drinkwatertest	43
4.2 Zand Maas	44
4.2.1 Karakterisering: selectie van drinkwaterrelevante stoffen	44
4.2.2 Drempelwaarden en monitoringprogramma	49
4.2.3 Toestand beoordeling: drinkwatertest	49
5 Bevindingen	51
5.1 Antwoord op in de inleiding gestelde vragen	51
5.2 Lokaal of regionaal	52
5.3 Antropogeen of natuurlijk?	53
5.4 Definitie van <i>significant</i> stijgende trend	53
5.5 Data	54
6 Overzicht van keuzes in het stappenplan	55
7 Conclusies en aanbevelingen	57
Literatuur	59
Bijlage I Leden begeleidingsgroep	61
Bijlage II Data uit DINO	63

Begrippenlijst en afkortingen

Term	Definitie, betekenis en/of toelichting
At-risk	Situatie waarin verwacht wordt dat een (grond)waterlichaam niet voldoet aan de doelstellingen voor (grond)waterlichamen van artikel 4 (KRW).
Communautaire norm	Een op Europees niveau vastgestelde norm.
Drempelwaarde	Door de lidstaten volgens artikel 3 van de GWR vastgestelde grondwaterkwaliteitsnorm.
Goede grondwatertoestand	Toestand waarin zowel de chemische als kwantitatieve toestand van een grondwaterlichaam goed zijn.
Grondwaterlichaam	Een afzonderlijke grondwatermassa in één of meer watervoerende lagen (artikel 2.1, KRW). Een overzicht van de grondwaterlichamen zoals die in Nederland zijn vastgesteld, zal binnenkort te vinden moeten zijn op: www.kaderrichtlijnwater.nl
Input	Inbreng van een verontreinigende stof in een grondwaterlichaam. Voor gevaarlijke stoffen moet dit volgens artikel 6 van de GWR worden voorkomen en voor ongevaarlijke stoffen moet dit worden beperkt.
Karakterisering van grondwaterlichamen	Een, volgens artikel 5 van de KRW, verplichte analyse van de kenmerken van het stroomgebiedsdistrict, beoordeling van de milieueffecten van menselijke activiteiten en economische analyse van het watergebruik. Deze analyses moeten zesjaarlijks worden getoetst en waar nodig bijgewerkt. Hierover wordt gerapporteerd in de zogenoemde artikel 5-rapportage. Deze rapportageplicht staat in artikel 15 van de KRW. Bij de karakterisering wordt vastgesteld of het grondwaterlichaam aan het einde van de betreffende planperiode at-risk is.
Norm	Een waarde van een parameter die de grens aangeeft tussen kwaliteitsklassen. In dit geval zijn de kwaliteitsklassen: goede of slechte toestand.
Onttrekkingspunt	Aanduiding voor het punt waarvoor een beoordeling wordt uitgevoerd. Dit punt kan een individuele onttrekkingsput, een streng van putten of een heel waterwingebied zijn. Voorwaarde voor het gebruik van een streng van putten of een waterwingebied als punt waar wordt beoordeeld, is een homogene waterkwaliteit (Guidance on DWPA's, 2007).
Onttrekkingsput	Put waarin water onttrokken wordt dat is bedoeld voor menselijke consumptie.
Ruwwaterkwaliteit	Kwaliteit van water bestemd voor menselijke consumptie direct na onttrekking en vóór zuivering.
Watervoerende laag	Eén of meer ondergrondse rotslagen of andere geologische lagen die voldoende poreus en doorlatend zijn voor een belangrijke grondwaterstroming of de onttrekking van aanzienlijke hoeveelheden grondwater (artikel 2.11, KRW).
Waterwingebied/winning	Veld met onttrekkingsputten dat door omgevings- en/of bodemkenmerken, zoals afsluitende kleilagen, is afgebakend. Begrenzingen van waterwingebieden zijn door de provincies in samenwerking met waterwinbedrijven vastgesteld.

Afkorting	Betekenis
AMPA	Aminomethylfosfonzuur
BKMW	Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water
DINO	Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond
DWPA	Drinking Water Protected Areas (grondwaterbeschermingsgebieden)
EC	Europese Commissie
GWL	Grondwaterlichaam

Afkorting	Betekenis
GWR	Grondwaterrichtlijn (2006/118/EC)
KMG	KRW Monitoringprogramma Grondwaterkwaliteit
KRW	Kaderrichtlijn Water (2000/60/EC)
LMG	Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit
MCPB	4-(4-chloor-2-methylfenoxy)boterzuur
PMG	Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit
REWAB	Registratie Opgaven van Waterleidingbedrijven
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SGBP'en	Stroomgebiedbeheerplannen
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu
VenW	Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Samenvatting

Om invulling te geven aan de verplichtingen van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW, 2000/60/EG) moet Nederland onder andere rapporteren over de kwaliteit van de waterlichamen met onttrekkingen voor menselijke consumptie. Deze rapportage vindt plaats voor een tweetal onderdelen van het KRW-proces: in het kader van de Artikel 5 rapportage (karakterisering van stroomgebieden) en in het kader van Artikel 4 (beoordeling van de toestand van stroomgebieden).

Bij de karakterisering of at-riskbepaling van grondwaterlichamen (GWL) (artikel 5 KRW) wordt in beeld gebracht wat de probleemstoffen voor de drinkwaterbereiding zijn dan wel kunnen worden, of de stoffen ook relevant zijn voor het gehele GWL, of er drempelwaarden voor moeten worden afgeleid en of verbetermaatregelen noodzakelijk zijn om een trendomkering te bewerkstelligen. Voor de karakterisering wordt alle relevante informatie in beschouwing genomen.

Bij de beoordeling van de toestand van een grondwaterlichaam wordt eerst getoetst of de kwaliteit van het grondwater voldoet aan de drempelwaarden en kwaliteitseisen op grond van de Grondwaterrichtlijn (2006/118/EG). Deze beoordeling wordt uitgevoerd op basis van het KRW-monitoringprogramma. Als er sprake is van één of meer overschrijdingen, moet passend onderzoek worden uitgevoerd. Door middel van een vijftal tests wordt geanalyseerd wat de omvang van de overschrijding is en wat het effect is op de receptoren, waaronder de winningen voor menselijke consumptie in het GWL.

In de ontwerp-SGBP'en (inspraakversies, december 2008) is het protocol (Zijp et al., 2009) slechts gedeeltelijk toegepast. De drinkwatertest, waarbij wordt gekeken naar toenemende trends bij onttrekkingspunten, heeft in het ontwerp-SGBP geen invloed gehad op de beoordeling van het betreffende grondwaterlichaam als geheel, juist omdat er nog veel onduidelijkheid en discussie bestaat over de wijze waarop dit moet worden getoetst.

De onderstaande drie vragen zijn daarbij aan de orde:

- 1) Hoe wordt de drinkwaterfunctie meegenomen bij de karakterisering van grondwaterlichamen?
- 2) Hoe wordt de drinkwaterfunctie meegenomen bij de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen?
- 3) Hoe wordt er rekening gehouden met drinkwaterrelevante stoffen waarvoor geen drempelwaarden of communautaire normen bestaan?

Op basis van de bevindingen in dit rapport kunnen de vragen als volgt worden beantwoord:

Ad 1: Hoe wordt de drinkwaterfunctie meegenomen bij de karakterisering van grondwaterlichamen?

Bij de karakterisering van grondwaterlichamen wordt onder andere bepaald voor welke stoffen het grondwaterlichaam at-risk is. Daarbij wordt zowel naar de belasting (emissies) als naar de (mogelijke) effecten op receptoren gekeken. Mogelijke effecten op de receptor drinkwaterbronnen (water bestemd voor menselijke consumptie, artikel 7.3, KRW) is bij de eerste karakterisering, vanuit pragmatische overwegingen én omdat de GWR destijds nog niet was vastgesteld, niet meegenomen. In dit rapport wordt een procedure voorgesteld om bij de herkaracterisering in 2013 de bescherming van drinkwaterbronnen wel mee te nemen. Dit begint met een analyse van de belastingen (top down) en het vaststellen van het effect op de drinkwaterfunctie (bottom up), met behulp van meetgegevens en een conceptueel model. Door het systeem zowel bottom up als top down te analyseren, wordt een maximaal inzicht gecreëerd in wat de drinkwaterrelevante stoffen zijn voor het grondwaterlichaam. Voor deze analyse is voor dit rapport een stappenplan uitgewerkt. Voor de stoffen die uit deze analyse naar voren komen, wordt vervolgens bepaald of sprake is van een lokaal probleem, of van een probleem op de schaal van een grondwaterlichaam. Als een stof in meer dan één winning een probleem is, of in te hoge concentraties in de rest van het grondwaterlichaam voorkomt, dan wordt de stof geselecteerd als probleemstof voor het grondwaterlichaam. Oftewel, een stof waarvoor het grondwaterlichaam het risico loopt niet te voldoen aan de goede chemische toestand. In dat geval wordt de stof opgenomen in het KRW-monitoringprogramma voor het betreffende grondwaterlichaam en wordt er een drempelwaarde voor vastgesteld.

Ad 2: Hoe wordt de drinkwaterfunctie meegenomen bij de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen?

Hoe de toestand van grondwaterlichamen moet worden beoordeeld, is vastgelegd in het 'Voorlopig protocol voor de beoordeling van grondwaterlichamen' (Zijp, et al., 2009). De drinkwatertest is onderdeel van de toestandbeoordeling en vormt in feite een toets of wordt voldaan aan artikel 7.3 van de KRW: bescherming van waterbronnen met water bestemd voor menselijke consumptie. De toestandbeoordeling wordt uitgevoerd voor de stoffen waar drempelwaarden en/of communautaire normen voor gelden. Voor deze stoffen wordt in het KRW-monitoringprogramma (selectie uit bestaande LMG- en PMG-putten) bepaald of de drempelwaarde of communautaire norm wordt overschreden. Is dat het geval in een of meer meetpunten, dan wordt passend onderzoek uitgevoerd. Dit passend onderzoek bestaat uit vijf tests die betrekking hebben op de omvang en de receptoren van het grondwater. De test voor bescherming van de receptor drinkwater (de drinkwatertest, artikel 7.3 van de KRW) is als volgt: bepaal of bij onttrekkingspunten voor drinkwater een significant stijgende trend in concentratie van de stof plaatsvindt en of dit wordt veroorzaakt door (direct of indirect) menselijk handelen. Is er sprake van een significant stijgende trend als gevolg van menselijk handelen in één of meer onttrekkingspunten, dan is het grondwaterlichaam niet in een goede chemische toestand voor de stof.

Bij zowel de karakterisering als de toestandbeoordeling vindt trendbepaling plaats, maar vanuit een verschillend perspectief. De verschillen zijn aangegeven in de onderstaande tabel:

Tabel I Overzicht van kenmerken van de trendbepaling tijdens de karakterisering en tijdens de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen.

Karakterisering	Toestandbeoordeling (passend onderzoek)
Toekomstgericht (wat zijn de risico's voor het grondwaterlichaam?).	Nu-gericht (gemiddelde grondwaterkwaliteit toetsen aan communautaire norm of drempelwaarde).
Alle stoffen betrekken.	Alleen de stoffen betrekken waarvoor het GWL at-risk is verklaard en waarvoor drempelwaarden zijn afgeleid en/of communautaire normen bestaan.
Altijd gebruikmaken van een trendbepaling om te bepalen of een stof in de toekomst een probleem vormt voor het halen van de KRW-doelstellingen.	Alleen een trendbepaling uitvoeren bij overschrijding van een communautaire norm of drempelwaarde als toets of op dat moment de kwaliteit van de bron verslechtert.
Zowel top down (vanuit belasting/emissies) als bottom up (analyse van de data over de ruwwaterkwaliteit bij onttrekkingspunten) benaderen.	Alleen bottom up benaderen (analyse van de data over de ruwwaterkwaliteit bij onttrekkingspunten).
Betreft artikel 7.2 en 7.3 van de KRW	Betreft alleen artikel 7.3 van de KRW

Ad 3. Hoe wordt er rekening gehouden met drinkwaterrelevante stoffen waarvoor geen drempelwaarden of communautaire normen bestaan?

Deze vraag is beantwoord onder vraag 1. Dit rapport biedt een stappenplan dat kan worden gebruikt voor de selectie van drinkwaterrelevante stoffen voor drempelwaarden. Uit de twee casussen blijkt dat bij het uitvoeren van het voorstel stoffen worden geselecteerd waar momenteel geen drempelwaarden of communautaire normen voor bestaan. Een dergelijk stappenplan zou ook voor de receptoren oppervlaktewater en grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen kunnen worden ontwikkeld.

Interpretatie KRW-artikel 7.3

In dit rapport wordt uitgegaan van de interpretatie dat artikel 7.3 in eerste instantie is gericht op het voorkomen van achteruitgang van de ruwwaterkwaliteit en verbetering van deze kwaliteit op termijn. Vermindering van de zuiveringsinspanning wordt niet meegenomen in de beoordeling of wordt voldaan aan artikel 7.3, maar wordt gezien als een logisch gevolg van bescherming van de bron. Daarbij is het van belang dat risico's van emissies naar het grondwater vroegtijdig worden gesignaleerd, om te voorkomen dat achteruitgang optreedt bij het onttrekkingspunt voordat maatregelen worden genomen. In 2010 zal door het RIVM het project 'early warning bij winningen' worden uitgevoerd, waarin dit aspect verder wordt uitgewerkt. Dit is in lijn met de EU guidance documents en het 'Voorlopig protocol voor de beoordeling van grondwaterlichamen' (Zijp et al., 2009).

Conceptueel model

Systeemkennis, kennis van menselijke activiteiten en daarmee gepaarde emissies (conceptueel model) is nodig bij de selectie van stoffen, maar ook om de uiteindelijke selectie te beoordelen. Dit staat expliciet in de GWR (Bijlage III lid 4). Tijdens het doorlopen van het stappenplan tot een stofselectie moet telkens op basis van het conceptueel model worden gereflecteerd of de uitkomsten aannemelijk zijn.

Gebruik data

Voor de beschreven procedures in dit rapport moet gebruik kunnen worden gemaakt van twee datasets:

- 1) data voor het bepalen van de ruwwaterkwaliteit bij onttrekkingspunten en het voorkomen van trends; in dit rapport is daarvoor REWAB gebruikt;
- 2) data uit het LMG-, PMG- en het KRW-monitoringprogramma via DINO, voor de beoordeling van de toestand van grondwaterlichamen.

De REWAB-dataset bleek bij het uitwerken van de casussen in rekentechnisch opzicht goed te gebruiken. Echter uit ander onderzoek (Wuijts et al., 2010) blijkt dat in het ruwwater van individuele onttrekkingspunten andere en vaak méér stoffen worden aangetroffen in concentraties hoger dan 75% van de drinkwaternorm dan in de REWAB-dataset. Met name voor die parameters die worden aangetroffen in concentraties hoger dan 75% van de drinkwaternorm is het wenselijk om het REWAB-meetprogramma en de meetprogramma's van individuele onttrekkingspunten op elkaar af te stemmen.

De DINO-database bleek bij het uitvoeren van de voorbeelden niet goed te gebruiken. De dataset is nog niet volledig, en de naamgeving en eenheden van stoffen zijn niet geharmoniseerd. Ook is in de database (nog) niet aangegeven of een put bij het KRW-monitoringprogramma hoort of niet. Voor een goede artikel 5-rapportage in 2013 en SGBP in 2015 is het noodzakelijk dat er een goede database beschikbaar en voor iedereen toegankelijk komt met de data uit het KRW-monitoringprogramma.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW, 2000/60/EG) heeft een duurzame veiligstelling van grond- en oppervlaktewaterlichamen tot doel. Om invulling te geven aan de verplichtingen van de KRW moet Nederland onder andere rapporteren over de kwaliteit van de waterlichamen met onttrekkingen voor menselijke consumptie. Deze rapportage vindt plaats voor een tweetal onderdelen van het KRW-proces: in het kader van de artikel 5-rapportage (karakterisering van stroomgebieden) en in het kader van artikel 4 (beoordeling van de toestand van stroomgebieden).

Voor water voor menselijke consumptie zijn doelstellingen opgenomen in artikel 7 van de KRW. Deze houden in dat:

- waterlichamen moeten worden aangewezen die voor de onttrekking van voor menselijke consumptie bestemd water worden gebruikt of in de toekomst kunnen worden gebruikt (artikel 7.1). Deze waterlichamen moeten worden opgenomen in een Register Beschermd gebied;
- met het onttrokken water drinkwater moet kunnen worden bereid conform de Drinkwaterrichtlijn 98/83/EG (artikel 7.2);
- lidstaten achteruitgang van de kwaliteit moeten voorkomen, teneinde het niveau van zuivering dat voor drinkwaterproductie noodzakelijk is te verlagen (artikel 7.3). Hiervoor kunnen beschermingszones worden vastgesteld.

Bij de *karakterisering* van grondwaterlichamen (artikel 5 KRW) wordt per grondwaterlichaam getoetst of wordt voldaan aan artikel 7 (KRW). Wanneer het risico bestaat dat aan het einde van de planperiode niet aan artikel 7 kan worden voldaan, dan is het grondwaterlichaam at-risk. Daarbij wordt in beeld gebracht wat de probleemstoffen voor de drinkwaterbereiding zijn dan wel kunnen worden, of deze stoffen ook relevant zijn voor het gehele grondwaterlichaam en drempelwaarden moeten worden afgeleid. Hierbij moet alle relevante en beschikbare informatie in beschouwing worden genomen, zoals een conceptueel model van het gebied (Spijker et al., 2009). Bij de karakterisering van grondwaterlichamen in 2005 is deze toetsing voor winningen nog niet zo uitgebreid uitgevoerd, maar is gekozen voor een pragmatische aanpak, namelijk op basis van beoordeling door deskundigen.

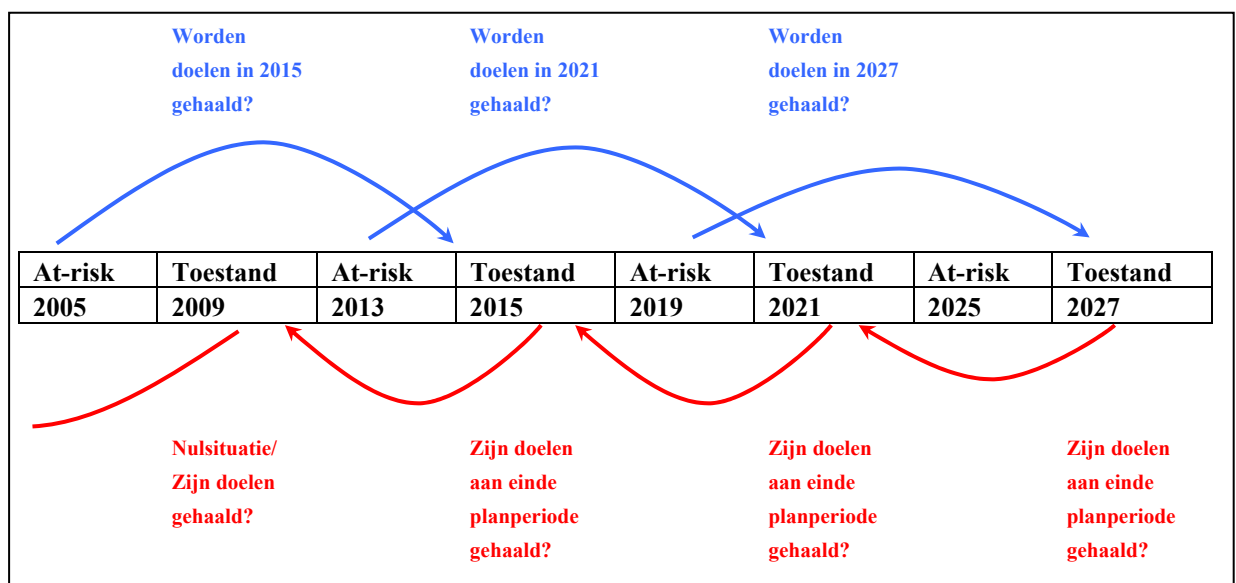
Bij de *beoordeling* van de toestand van een grondwaterlichaam wordt eerst getoetst of de kwaliteit van het grondwater voldoet aan de drempelwaarden en kwaliteitseisen op grond van de Grondwaterrichtlijn (2006/118/EG). Deze beoordeling wordt uitgevoerd op basis van het KRW-monitoringprogramma. Als er sprake is van één of meer overschrijdingen moet passend onderzoek worden uitgevoerd. Door middel van een vijftal tests wordt geanalyseerd wat de omvang van de overschrijding is en wat het effect is op de receptoren, waaronder de winningen voor menselijke consumptie in het GWL.

In de ontwerp-SGBP'en (inspraakversies, december 2008) is het protocol (Zijp et al., 2009) slechts gedeeltelijk toegepast. De drinkwatertest, waarbij wordt gekeken naar toenemende trends bij onttrekkingspunten, heeft in het ontwerp-SGBP geen invloed gehad op de beoordeling van het betreffende grondwaterlichaam als geheel, juist omdat er nog veel onduidelijkheid en discussie bestaat over de wijze waarop dit moet worden getoetst.

De onderstaande drie vragen zijn daarbij aan de orde:

- 1) Hoe wordt de drinkwaterfunctie meegenomen bij de karakterisering van grondwaterlichamen?
- 2) Hoe wordt de drinkwaterfunctie meegenomen bij de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen?
- 3) Hoe wordt er rekening gehouden met drinkwaterrelevante stoffen waarvoor geen drempelwaarden of communautaire normen bestaan?

VROM heeft daarom het RIVM verzocht de drinkwatertest in de vorm van een ‘spoorboekje’ uit te werken aan de hand van een aantal voorbeeld-grondwaterlichamen. Dit ‘spoorboekje’ zou door provincies moeten kunnen worden gebruikt bij de volgende planperiode. In voorliggend rapport wordt vormgegeven aan dit spoorboekje en zal ook op bovenstaande vragen worden ingegaan.



Figuur 1.1 Tijdschema beoordeling KRW-doelstellingen, toestandbeoordeling (status) en karakterisering (at-risk) toegespitst op drinkwaterdoelstellingen.

1.2 Doel rapport

Het doen van een voorstel hoe in de tweede planperiode de drinkwaterfunctie bij de at-riskbepaling en toestandbeoordeling van grondwaterlichamen kan worden meegenomen en dit voorstel uitwerken aan de hand van een tweetal voorbeeld-grondwaterlichamen, Zand Maas en Deklaag Rijn West. In het rapport zijn stappenplannen opgenomen die kunnen worden gebruikt bij de uitvoering van de at-riskbepaling en toestandbeoordeling in de tweede planperiode.

1.3 Aanpak

Allereerst wordt in het rapport de KRW-cyclus beschreven voor zover dat van toepassing is op de kwaliteit van grondwater dat bestemd is voor menselijke consumptie. Bij de karakterisering (at-riskbepaling) en de toestandbeoordeling wordt vanuit een verschillend perspectief naar de

drinkwaterfunctie gekeken. Dit heeft bijvoorbeeld consequenties voor de parameters die hierbij in beschouwing worden genomen. Het is daarom belangrijk om dit onderscheid duidelijk in beeld te hebben. Hoofdstuk 2 beschrijft deze cyclus en refereert waar nodig aan de relevante Europese guidance-documenten. In hoofdstuk 3 is de uitvoering van de KRW-cyclus voor de drinkwaterfunctie schematisch uitgeschreven. Ook wordt meer in detail ingegaan op de uitvoering van de drinkwatertest in de vorm van een stappenplan. De drinkwatertest is in hoofdstuk 4 uitgewerkt voor een tweetal voorbeeld-grondwaterlichamen, Zand Maas en Deklaag Rijn West. In hoofdstuk 5 worden de vragen beantwoord die ten grondslag aan dit onderzoek liggen. Hoofdstuk 6 bevat een overzicht van onderliggende argumentatie van gemaakte keuzes in het stappenplan voor selectie van stoffen. Dit ter ondersteuning van de besluitvorming of dit stappenplan bij de herkaracterisering in 2013 gaat worden gevolgd. Afgesloten wordt met de conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 7.

1.4 Verantwoording

Dit project is uitgevoerd onder auspiciën van een begeleidingsgroep. Hierin zijn provincies, waterleidingbedrijven en VROM vertegenwoordigd. In de begeleidingsgroep is de aanpak besproken, evenals de resultaten en de conceptrapportage. De resultaten daarvan zijn verwerkt in het eindrapport. De leden van de begeleidingsgroep zijn weergegeven in Bijlage I.

Daarnaast fungeerde de landelijke Werkgroep Grondwater en het Regionaal Afstemmingsoverleg Grondwater als klankbordgroep voor het projectplan en de rapportage.

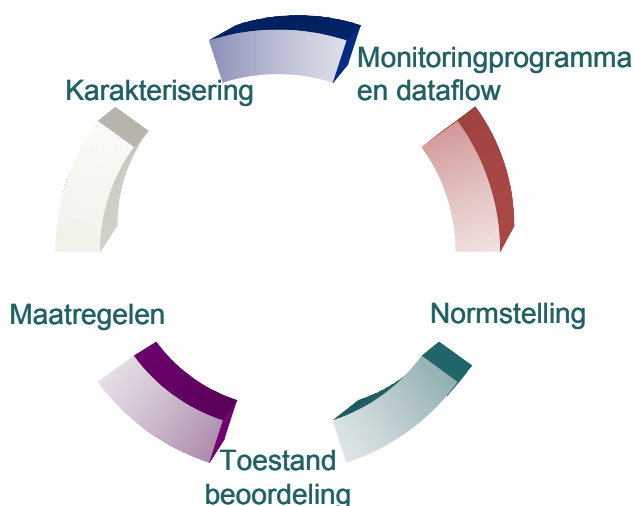
2 Drinkwaterfunctie in de Kaderrichtlijn Water

2.1 De KRW-cyclus, toegespitst op grondwaterlichamen

In deze paragraaf wordt de samenhang beschreven tussen:

- de karakterisering van grondwaterlichamen, waarbij wordt vastgesteld of het grondwaterlichaam al dan niet at-risk is;
- het inrichten van de KRW-monitoring;
- het afleiden van drempelwaarden;
- de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen;
- het nemen van maatregelen.

Deze stappen worden opeenvolgend en cyclisch doorlopen bij de uitvoering van de KRW-planning en worden in dit rapport kortweg aangeduid als de KRW-cyclus.



Figuur 2.1 De KRW-cyclus.

Karakterisering

De KRW-cyclus start met de karakterisering van grond- en oppervlaktewaterlichamen (artikel 5, KRW). De eerste karakterisering vond plaats in 2005 en de tweede zal in 2013 plaatsvinden. Daarna zal de karakterisering elke zes jaar worden geactualiseerd en aangescherpt op basis van de dan beschikbare kennis en informatie (zie ook Figuur 1.1). Bij de karakterisering wordt, naast een beschrijving van het (grond)watersysteem, vooruit gekeken in de tijd en wordt op basis van de beschikbare informatie de vraag beantwoord welke significante antropogene belasting er plaatsvindt op het grondwater die kan leiden tot het niet behalen van de doelstellingen voor grondwaterlichamen, zoals deze zijn geformuleerd in artikel 4 van de KRW. Significants wordt in dit verband dus gedefinieerd als een dusdanige achteruitgang van de grondwaterkwaliteit dat het behalen van de KRW-doelen voor het betreffende grondwaterlichaam in gevaar komt. Een van de doelen is het behalen van de goede toestand van een grondwaterlichaam. Dus bijvoorbeeld: als wordt verwacht dat aan het einde van de volgende planperiode de goede toestand niet wordt gehaald, dan is het grondwaterlichaam at-risk. Voor de karakterisering mogen alle beschikbare conceptuele modellen, kennis en data worden gebruikt. Er dient

een analyse te worden gemaakt van de emissies (top-downbenadering) en de invloed op receptoren zoals winningen voor menselijke consumptie (bottom-upbenadering). Met de top-downbenadering wordt op basis van kennis van emissies en het grondwatersysteem een uitspraak gedaan over een verwacht effect van een emissie op de receptor in de toekomst. Dat op zich kan een reden zijn om stoffen te gaan monitoren. Afhankelijk van de verspreiding van de stof wordt gemonitord in het onttrekkingspunt en/of in waarnemingsputten (early warning). Als een stof wordt gevonden in een onttrekkingspunt (de receptor, bottom-upbenadering) kan het, vanwege de tijdschaal waarop processen in het grondwater plaatsvinden, al te laat zijn om maatregelen te nemen. Dit onderstreept het belang om naast analyse van meetgegevens bij het onttrekkingspunt ook kennis van emissies en het grondwatersysteem (conceptuele modellen) te gebruiken voor de karakterisering van grondwaterlichamen. De combinatie van de top-down- en bottom-upbenadering is beschreven in Guidance 3, 'Pressures and Impacts' (WFD CIS, 2003). Over de karakterisering moet door de lidstaten worden gerapporteerd richting de EC in artikel 5-rapportages.

Inrichting monitoringprogramma's en vaststellen normen

Naar aanleiding van de karakterisering worden de KRW-monitoringprogramma's (her)ingericht. Voor grondwaterkwaliteit (meest relevant voor dit rapport) bestaan er twee verschillende KRW-monitoringprogramma's:

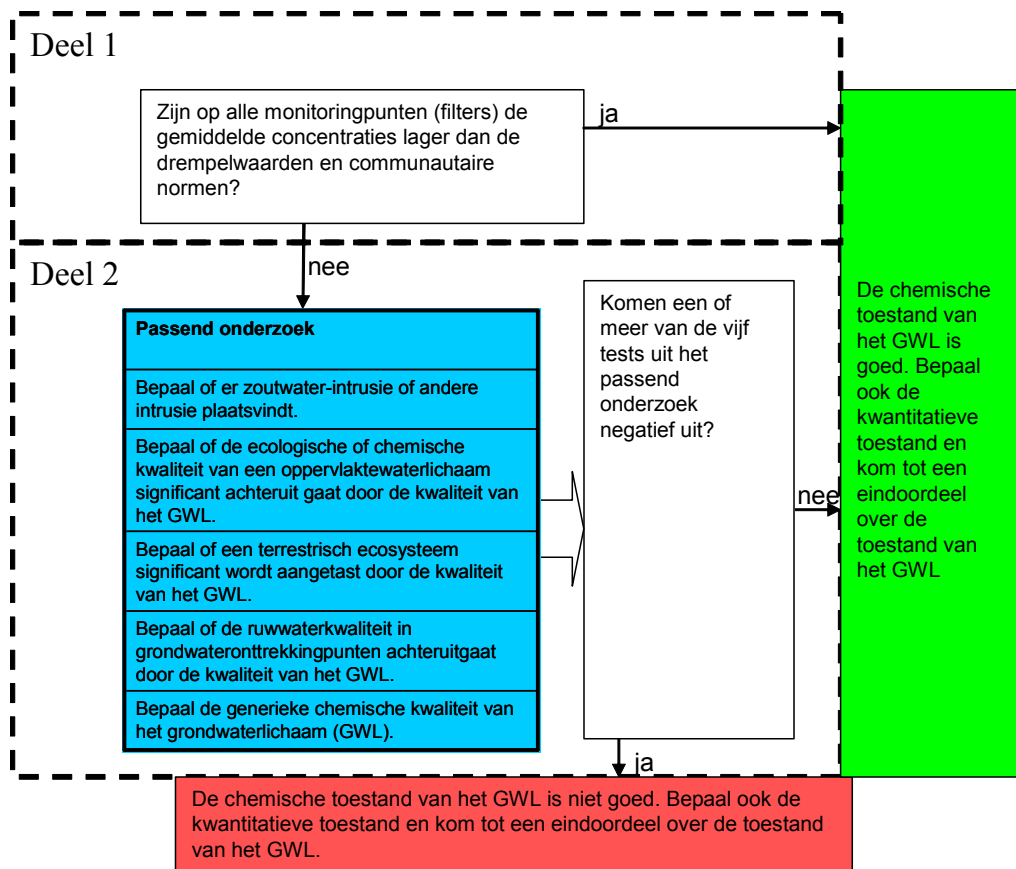
- toestand- en trendmonitoring (surveillance monitoring);
- operationele monitoring.

Voor grondwaterlichamen die niet at-risk zijn, wordt alleen een toestand- en trend monitoringprogramma ingericht voor een basispakket aan parameters. Voor de grondwaterlichamen die wel at-risk zijn wordt, in aanvulling op deze monitoring, een programma voor operationele monitoring ingericht. Dit kan ten opzichte van toestand- en trendmonitoring zowel leiden tot een toename van het aantal meetlocaties als tot een toename in de meetfrequentie (Wattel et al., 2009). De samenstelling van het programma voor operationele monitoring wordt bepaald door kennis van het geohydrologisch systeem en de bedreigingen (stoffen) waarvoor het grondwaterlichaam at-risk is verklaard. Momenteel bestaan de KRW-monitoringprogramma's uit een selectie uit het Landelijk Meetnet voor Grondwaterkwaliteit en het Provinciaal Meetnet voor Grondwaterkwaliteit (LMG en PMG). Alleen in het diepe grondwaterlichaam Maas Slenk is, omdat daar geen LMG- en PMG-putten zitten, het KRW-monitoringprogramma aangevuld met metingen in onttrekkingspunten voor drinkwaterbereiding.

Voor de stoffen waarvoor een grondwaterlichaam at-risk is verklaard, wordt een drempelwaarde afgeleid en vastgesteld. Voor het afleiden van drempelwaarden is landelijk een methodiek vastgesteld (Verweij et al., 2008). In de GWR zijn kwaliteitseisen opgenomen voor nitraat en bestrijdingsmiddelen (GWR, Bijlage 1). Dit zijn communautaire normen die voor alle grondwaterlichamen in alle EU-Lidstaten van toepassing zijn. Lidstaten mogen deze kwaliteitseisen aanscherpen, maar niet versoepelen.

Toestand- en trendbepaling en ontwikkelen van maatregelen

Vervolgens wordt de toestand van grondwaterlichamen beoordeeld. Net als de karakterisering vindt dit zesjaarlijks plaats. De beoordeling betreft de chemische en de kwantitatieve toestand van het grondwaterlichaam. De toetsing wordt uitgevoerd conform het 'Voorlopig protocol voor de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen' (Zijp et al., 2009). Voor dit rapport is het chemische deel relevant. Deze beoordeling is gebaseerd op Artikel 4 van de GWR. Als eerste stap van de beoordeling wordt voor ieder meetpunt in het KRW-monitoringprogramma (toestand- en trendmonitoring én operationele monitoring) de gemiddelde waarde van alle jaargemiddelde waarden gedurende de planperiode getoetst aan de communautaire normen en drempelwaarden (zie Figuur 2.2).



Figuur 2.2 Procedure voor het beoordelen van de chemische toestand van grondwaterlichamen.

Is er geen sprake van een overschrijding op één of meerdere punten, dan verkeert het grondwaterlichaam in de goede toestand. Dit betekent echter niet dat er lokaal geen problemen zijn. Het is mogelijk dat lokaal maatregelen moeten worden genomen.

Is er wel sprake van één of meer overschrijdingen van een drempelwaarde of communautaire norm, dan moet passend onderzoek worden uitgevoerd. Hiertoe worden een vijftal tests uitgevoerd, om de volgende vragen te kunnen beantwoorden (zie Figuur 2.2):

1. Vindt er een zoutintrusie of andere intrusie plaats?
2. Wat is de impact van het grondwater op het oppervlaktewater?
3. Wat is de impact van het grondwater op grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen?
4. Wat is de impact van de kwaliteit van het grondwater op onttrekkingen van water bestemd voor menselijke consumptie?
5. Wat is de omvang van de verontreiniging?

Als een van de vijf tests negatief uitvalt, dan is het grondwaterlichaam in een ontoereikende chemische toestand. In dat geval moet worden nagegaan welke efficiënte en kosteneffectieve maatregelen kunnen worden genomen om te bewerkstelligen dat de toestand van het grondwaterlichaam in de volgende planperiode alsnog goed wordt. De toestandbeoordeling en de daarop volgende maatregelen worden opgenomen in stroomgebiedbeheersplannen (SGBP'en). Maatregelenprogramma's worden in de SGBP'en ook geëvalueerd op kosteneffectiviteit. De eerste serie SGBP'en wordt vastgesteld in 2009, de tweede in 2015 et cetera (zie Figuur 1.1).

2.2 KRW-doelstellingen voor drinkwater (artikel 7)

Ten aanzien van de functie drinkwater kent de KRW een drietal verplichtingen:

1. Artikel 7, lid 1 van de KRW schrijft voor dat waterlichamen moeten worden aangewezen die voor de onttrekking van voor menselijke consumptie bestemd water worden gebruikt of in de toekomst kunnen worden gebruikt. Deze waterlichamen dienen te worden opgenomen in een Register Beschermde gebieden (artikel 6, lid 2). De kwaliteit van waterlichamen die meer dan 100 m³/dag leveren dienen te worden gemonitord.
2. Artikel 7, lid 2 stelt vervolgens dat de lidstaten de ecologische en chemische doelstellingen (kwaliteitsdoelstellingen) in waterlichamen in die mate moeten behalen dat drinkwater kan worden bereid dat voldoet aan de eisen uit richtlijn 98/83/EG.
3. Ten slotte stelt artikel 7, lid 3 dat lidstaten zorg dragen voor de bescherming van het waterlichaam met de bedoeling de achteruitgang van de kwaliteit te voorkomen, teneinde het niveau van zuivering dat voor drinkwaterproductie noodzakelijk is, te verlagen. Hiervoor kunnen beschermingszones worden vastgesteld.

Naast huidige winningen voor de openbare drinkwatervoorziening hebben deze doelstellingen ook betrekking op:

- toekomstige winningen;
- winningen voor drinkwatervoorziening in eigen beheer ('eigen winningen');
- industriële winningen waar grondwater wordt ingezet voor directe menselijke consumptie, zoals de productie van bier, frisdranken en conserven. Niet bedoeld worden hier koelwater, spoelwater en irrigatiewater.

De KRW stelt dat de maatregelen die moeten worden getroffen om invulling te geven aan de drinkwaterdoelstellingen, behoren tot de basismaatregelen. Deze maatregelen vormen een minimumvereiste waar de programma's van lidstaten aan moeten voldoen in hun SGBP'en (artikel 11, lid 3 sub d).

2.3 De drinkwaterfunctie in de KRW-cyclus

Artikel 7.2 en 7.3 worden in eerste instantie getoetst bij de karakterisering. Uit deze analyse komen eventuele risicostoffen naar voren die moeten worden gemonitord en waarvoor, indien relevant voor het GWL, drempelwaarden moeten worden afgeleid (Verweij et al., 2008). Vervolgens maakt artikel 7, lid 3 van de KRW onderdeel uit van de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen (artikel 4, GWR). Voor oppervlaktewater wordt bij de toestandbeoordeling geen directe relatie gelegd tussen de toestand van waterlichamen en de drinkwaterfunctie.

Bij de karakterisering, de daaruit volgende stofselectie van drempelwaarden en de inrichting van het monitoringprogramma zou de bescherming van winningen voor menselijke consumptie een rol moeten spelen. Bij de eerste karakterisering (2005) is om pragmatische redenen (er wordt gewerkt van grof naar fijn) nog geen rekening gehouden met eventuele kwaliteitsrisico's bij winningen voor menselijke consumptie. In paragraaf 3.1 van dit rapport is beschreven hoe dit bij de herkarakterisering in 2013 wel zou kunnen worden uitgewerkt.

Over de interpretatie van artikel 7, lid 3 is en wordt nog steeds veel gediscussieerd. De discussie spitst zich toe op de vraag of (1) het verlagen van het niveau van zuivering moet worden beschouwd als het fysiek verwijderen van zuiveringsprocessen óf als het ombuigen van significant stijgende trends in de

ruwwaterkwaliteit en op de vraag of (2) het verlagen van het niveau van zuivering moet worden beschouwd als een inspannings- of een resultaatsverplichting. Deze discussie is voor grondwater verder uitgewerkt in paragraaf 2.4 van dit rapport.

Zoals in paragraaf 2.1 is beschreven, wordt indien bij de toestandbeoordeling een drempelwaarde wordt overschreden, passend onderzoek uitgevoerd. Een van de vijf tests in dit onderzoek is de drinkwatertest. Deze test is bedoeld om te bepalen of er wordt voldaan aan artikel 7.3 van de KRW: de bescherming van waterbronnen bestemd voor menselijke consumptie. In de ‘Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment’ (WFD CIS, 2009) wordt voorgesteld de drinkwatertest te baseren op de aanwezigheid van door de mens veroorzaakte significant stijgende trends in concentraties van stoffen in grondwater bij een onttrekkingspunt (ruwwaterkwaliteit) voor menselijke consumptie en een daaraan gekoppelde toename van de zuiveringsinspanning bij de betreffende winning. Voor het Nederlandse protocol is in overleg met provincies en waterleidingbedrijven besloten om de drinkwatertest te beperken tot het beoordelen van trends in de ruwwaterkwaliteit (Zijp et al., 2009). In paragraaf 2.4 wordt deze keuze toegelicht. De uiteindelijke drinkwatertest is uitgewerkt in paragraaf 3.2 van dit rapport.

2.4 Interpretaties van artikel 7.3 voor grondwater

Bij het opstellen van het protocol voor de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen (Zijp et al., 2009) ontstond discussie over de interpretatie van artikel 7.3 voor grondwaterwinningen. Hierbij kwamen twee benaderingswijzen naar voren:

- 1) Het verminderen van de zuiveringsinspanning is een gevolg van het voorkomen van achteruitgang van de ruwwaterkwaliteit. Dit betekent dat de inspanning primair is gericht op het voorkomen van achteruitgang van de ruwwaterkwaliteit. De beoordeling vindt daarom plaats op basis van trendanalyse van de ruwwaterkwaliteit. Vermindering van de zuiveringsinspanning wordt niet meegenomen in de beoordeling of wordt voldaan aan artikel 7.3, maar wordt gezien als een logisch gevolg van bescherming van de bron.
- 2) Het realiseren van een ‘eenvoudige zuivering’ is zelf een doel geworden. De beoordeling vindt plaats op basis van een hiervoor af te leiden referentiekader voor eenvoudige zuivering.

In Guidance no. 16 ‘On the Groundwater aspects of Protected Areas under the Water Framework Directive’ (WFD CIS, 2007) wordt de volgende interpretatie gegeven aan artikel 7, lid 3:

- Lidstaten moeten zich inspannen om achteruitgang van de grondwaterkwaliteit te voorkomen, om zo toename van de zuiveringsinspanning te vermijden.
- Het risico van kwaliteitsverslechtering wordt getoetst voor alle individuele parameters uit de Drinkwaterrichtlijn. Als er voor het verwijderen van een bepaalde parameter zuiveringsstappen zijn gebouwd, dan betekent dit niet dat de kwaliteit voor andere parameters mag verslechteren omdat ze met de aanwezige zuiveringsstappen worden weggezuiverd (zie uitleg Tekstbox 3.1).
- Lidstaten moeten maatregelen nemen (waaronder beschermen) waardoor een verbetering van de grondwaterkwaliteit op termijn verwacht mag worden. Dit zal idealiter leiden tot een verminderde zuiveringsinspanning.

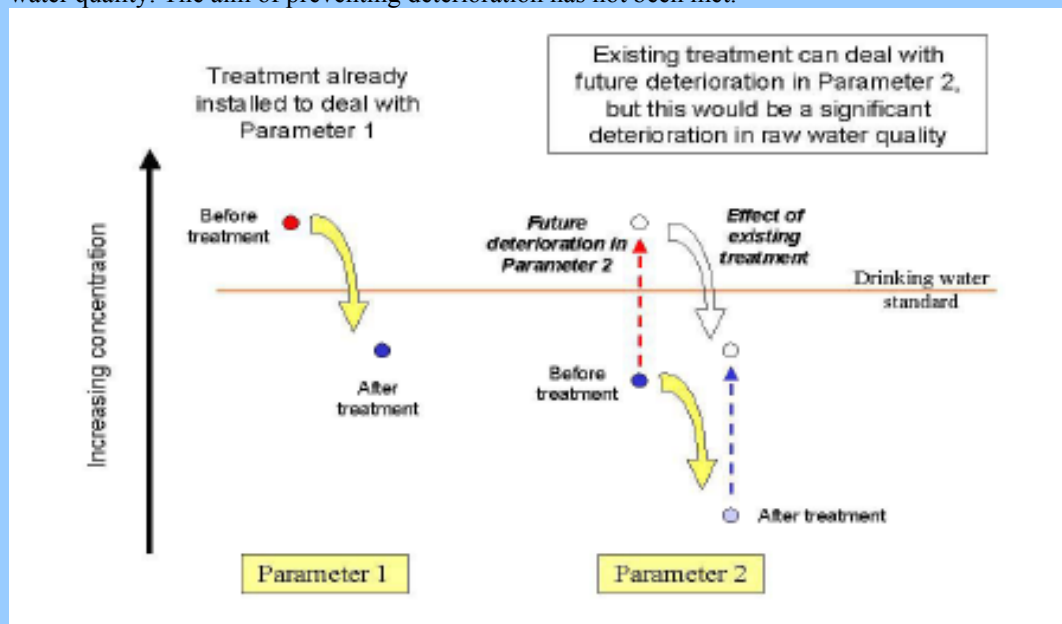
Deze Guidance no. 16 richt zich dus primair op het verbeteren van de grondwaterkwaliteit met mogelijk een verminderde zuiveringsinspanning tot gevolg (zie Tekstbox 2.1). Het ‘Voorlopig protocol voor de beoordeling van grondwaterlichamen in Nederland’ (Zijp et al., 2009) is hiermee in lijn opgesteld. Artikel 7.3 wordt getoetst door middel van een trendanalyse van de ruwwaterkwaliteit.

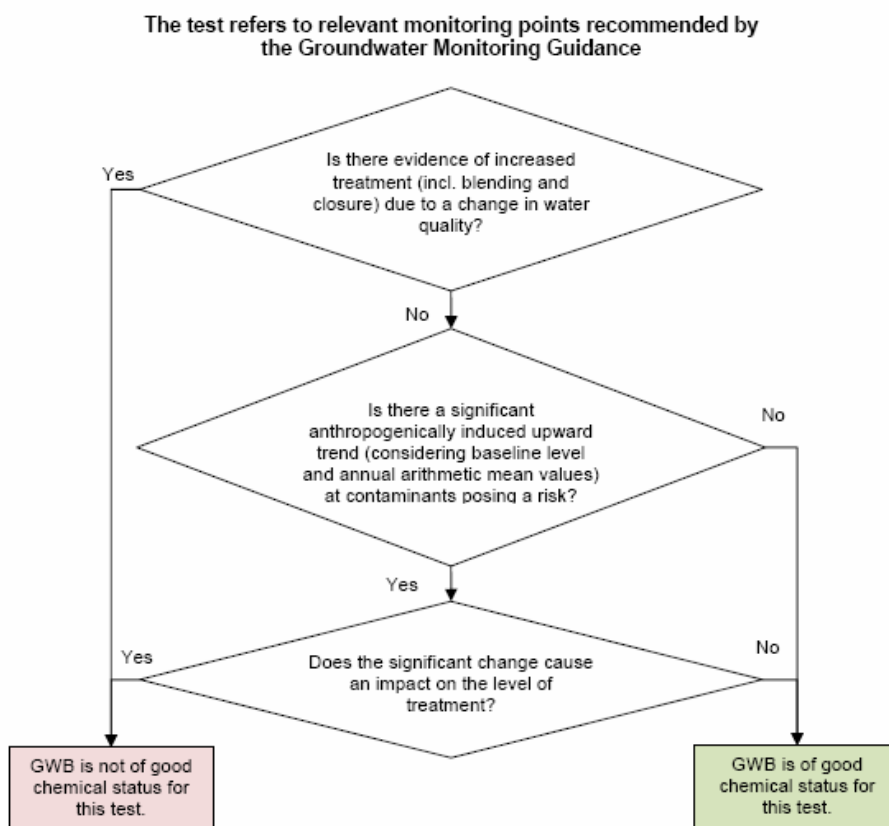
Guidance no. 18 'On Groundwater Status and Trend Assessment' is nadien gepubliceerd (WFD CIS, 2009). In deze Guidance is de drinkwatertest beschreven (zie ook Figuur 2.3). Deze bevat in het schema weliswaar verwijzingen naar de zuiveringsinspanning, maar in de toelichtende tekst is aangegeven dat de '...toestandbeoordeling zich primair moet richten op significante en aanhoudende trends in grondwater op het onttrekkingspunt, gebaseerd op monitoringprogramma's. Indien er geen sprake is van dergelijke trends, is het een redelijke veronderstelling dat er geen verandering is in de benodigde zuiveringsinspanning.'. In Guidance 18 wordt expliciet vermeld dat ze aansluit op de Guidance 'On the Groundwater aspects of Protected Areas under the Water Framework Directive' (WFD CIS, 2007) wat betreft de interpretatie van artikel 7.3.

Tekstbox 2.1 Interpretatie artikel 7, lid 3 (Guidance document no. 16, 'On the Groundwater aspects of Protected Areas under the Water Framework Directive', 2007).

p.13In practice, avoiding deterioration in the quality of a groundwater body would not in itself necessarily result in the reduction in the level of purification treatment that may be required to produce drinking water. An improvement in quality would be needed to reduce treatment. However, it is clear that there is an intention to avoid deterioration in groundwater quality, as a minimum. Ideally, the protection should be sufficient that, through time, purification treatment can be reduced. [...]

The figure below illustrates a case where treatment is already installed to deal with an existing water quality problem (which may arise from natural or anthropogenic contamination), so that the drinking water standard can be met for contaminant 1. This treatment could also deal with a future deterioration in contaminant 2. However, this disguises the fact that there has been a significant deterioration in raw water quality. The aim of preventing deterioration has not been met.





Figuur 2.3 Drinkwatertest zoals beschreven in de Guidance no. 18 (WFD CIS, 2009).

In dit rapport wordt uitgegaan van de interpretatie dat artikel 7.3 in eerste instantie is gericht op het voorkomen van achteruitgang van de ruwwaterkwaliteit. Vermindering van de zuiveringsinspanning wordt niet meegenomen in de beoordeling of wordt voldaan aan artikel 7.3, maar wordt gezien als een logisch gevolg van bescherming van de bron. Daarbij is het van belang dat risico's van emissies naar het grondwater vroegtijdig worden gesignaleerd, om te voorkomen dat achteruitgang optreedt bij het onttrekkingspunt voordat maatregelen worden genomen. In 2010 zal door het RIVM het project 'early warning bij winningen' worden uitgevoerd, waarin dit aspect verder wordt uitgewerkt. Dit is in lijn met de EU-guidance documents en het 'Voorlopig protocol voor de beoordeling van grondwaterlichamen' (Zijp et al., 2009).

3 Stappenplan bij karakterisering en toestandbeoordeling

In dit hoofdstuk worden de stappen beschreven die moeten worden doorlopen om invulling te geven aan de drinkwaterdoelstellingen bij de karakterisering en de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen. In paragraaf 3.1 worden de stappen beschreven die moeten worden doorlopen voor het selecteren van drinkwaterrelevante stoffen die ook relevant zijn voor de karakterisering van het grondwaterlichaam. In paragraaf 3.2 wordt vervolgens de procedure voor de drinkwatertest beschreven. Dit is de test die wordt uitgevoerd bij de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen.

3.1 Karakterisering: selectie van drinkwaterrelevante stoffen

Onderdeel van de karakterisering is het selecteren van stoffen die het behalen van de goede chemische toestand van grondwaterlichamen in gevaar brengen. Deze selectie kan niet op nationaal of stroomgebiedsniveau worden gemaakt, maar moet per grondwaterlichaam worden uitgevoerd. De reden hiervoor is dat niet alle stoffen in alle grondwaterlichamen voorkomen in vergelijkbare concentraties en dus niet overal relevant zijn voor de karakterisering. In de Guidance no. 3, 'Analysis of Pressures and Impacts in accordance with the Water Framework Directive' (WFD CIS, 2003), wordt een procedure beschreven om relevante stoffen te selecteren. Daarbij worden de volgende stappen onderscheiden:

1. identificatie en beschrijving van stroomgebieden, deelstroomgebieden en waterlichamen;
2. identificatie van emissiebronnen en stoffen die daarbij in het water terecht kunnen komen;
3. inschatting of deze stoffen kunnen leiden tot het niet-halen van de doelstellingen (relevantie);
4. inschatting van de onzekerheid in de beoordeling;
5. vaststellen of een waterlichaam al dan niet at-risk is voor de betreffende stoffen.

De procedure maakt gebruik van zowel de top-down- als de bottom-upbenadering. Met top-down wordt bedoeld dat gewerkt wordt vanuit belastingen en die worden doorvertaald naar de impact op receptoren. De tweede beschreven werkwijze is de bottom-upbenadering. Bij deze benadering wordt bij het waarnemen van een impact op een receptor (bijvoorbeeld een significant stijgende trend ter plaatse van een onttrekkingspunt of een effect op een bioassay) teruggedeneerd naar de belastingen. Door beide methoden te gebruiken, wordt een maximaal inzicht gecreëerd in wat de relevante stoffen voor het (deel)stroomgebied zijn (WFD CIS, 2003).

Hierbij wordt gebruikgemaakt van conceptuele modellen. Een conceptueel model is een schematisatie of versimpelde weergave van het geohydrologisch systeem en het gedrag ervan (Spijker et al., 2009, gebaseerd op EU-guidance documents). Deze systeemkennis is nodig bij de selectie van stoffen, maar ook om de uiteindelijke selectie te beoordelen. Dit staat expliciet in de GWR (Bijlage III lid 4).

Criteria en informatiebronnen voor stofselectie

Een stof is relevant voor de KRW-opgave als bij de karakterisering wordt ingeschat dat de aanwezigheid van de stof kan leiden tot het niet-halen van de doelstellingen of als er veel onzekerheden zijn bij deze inschatting. Voor deze stoffen, die worden geselecteerd bij de karakterisering, wordt aan het einde van de planperiode de toestand beoordeeld en worden verbetermaatregelen ontwikkeld.

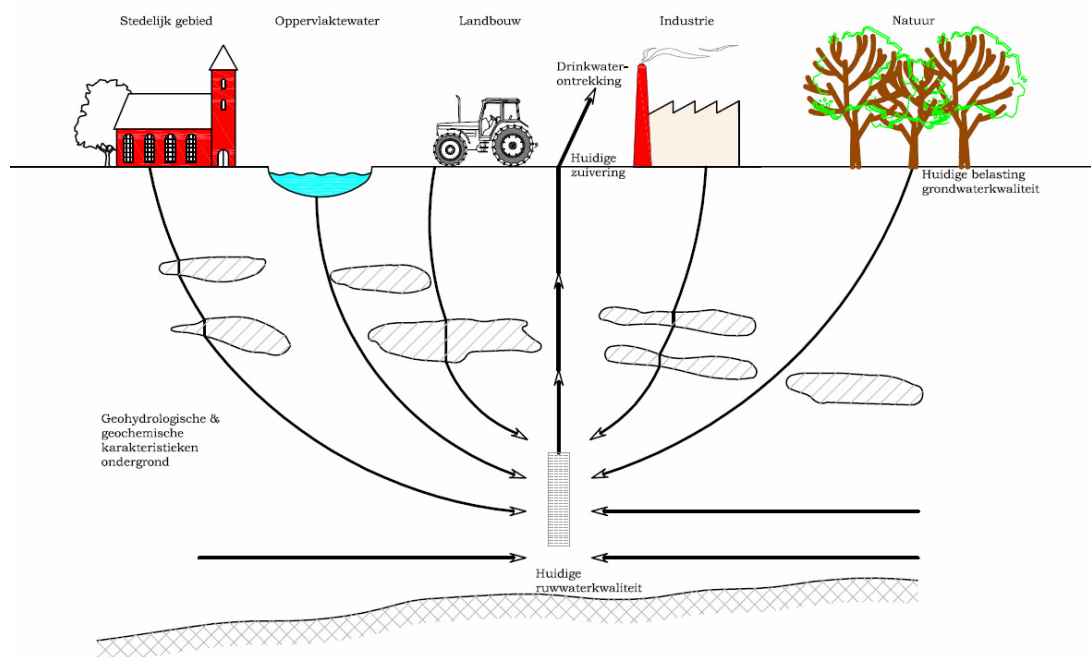
Voor de identificatie van stoffen die vrij kunnen komen bij emissies, worden in Guidance no. 3 (WFD CIS, 2003) verschillende informatiebronnen beschreven:

- stoffenlijst uit Bijlage VIII van de KRW. Deze bijlage bevat een indicatieve lijst van de belangrijkste verontreinigende stoffen, die echter niet als limiterend moet worden beschouwd.
- analyse van beschikbare informatie over puntbronnen, productie en gebruik van verontreinigende stoffen en effecten van emissie van deze stoffen op het milieu.

Stappenplan selectie drinkwaterrelevante stoffen

Hieronder volgt een stappenplan voor de selectie van drinkwaterrelevante stoffen bij de karakterisering van grondwaterlichamen. De stappen zijn gebaseerd op vereisten uit de KRW en GWR, handreikingen uit de EU (guidance documents), eerdere keuzes in Nederland bij de implementatie van de KRW en de invulling die in dit rapport aan het geheel is gegeven. Elke stap is in lijn met de EU-richtlijnen en guidance documents. Daarnaast is gezocht naar een wetenschappelijk onderbouwd, maar ook praktisch toepasbaar stappenplan. Dit is ook getest door middel van het uitvoeren van het stappenplan voor twee GWL'en (zie hoofdstuk 4). In hoofdstuk 6 staat een overzicht van de basis waarop de verschillende stappen zijn genomen. Dit dient ter ondersteuning van de keuze het stappenplan in te zetten bij de eerstvolgende karakterisering of slechts gedeeltelijk of niet.

De **eerste stap** bij de selectie van drinkwaterrelevante stoffen (zie Figuur 3.2, 1^e en 2^e stap), is een analyse van de mogelijke emissies die de onttrekking kunnen bereiken (pressures, top-down-benadering) en een analyse van de daadwerkelijk waargenomen invloed bij het onttrekkingspunt (impacts, bottom-upbenadering). Deze analyse zou een onderdeel kunnen zijn van de gebiedsdossiers die voor winningen voor de openbare drinkwatervoorziening in de komende planperiode zullen worden opgesteld (Nationaal Waterplan, 2009). De basis voor deze analyse wordt gevormd door het conceptueel model. Hiermee kunnen interacties binnen het grondwatersysteem en interacties met oppervlaktewater en terrestrische ecosystemen in beeld worden gebracht. Een voorbeeld hiervan is te zien in Figuur 3.1 en Tekstbox 3.1.



Figuur 3.1 Samenhang ruimtelijke functies en activiteiten en de ruwwaterkwaliteit in winputten. (Bron: Van den Brink en Ten Heggeler, 2009)

Tekstbox 3.1 Ervaringen met invulling KRW-doelstelling voor drinkwater in pilotfase gebiedsdossiers Hoge Hexel en Engelse werk, provincie Overijssel (Brink en Heggeler, 2009).

In de gebiedsdossiers uit de pilot is onder meer de volgende informatie verzameld (zie Figuur 3.2):

- informatie over de huidige belasting (lijnbronnen, puntbronnen en diffuse bronnen);
- informatie over de geohydrologische en geochemische typering van de winning (geohydrologische karakteristieken ondergrond, reistijden en spreiding daarvan);
- Informatie over de historische belasting;
- informatie over de huidige ruwwaterkwaliteit;
- informatie over de huidige zuivering van de winning.

Deze informatie kan echter niet een op een aan elkaar gekoppeld worden. De huidige ruwwaterkwaliteit is het resultaat van natuurlijke geochemische processen en omstandigheden in combinatie met de belasting van tientallen tot vele tientallen jaren geleden en kan niet zonder meer vertaald worden naar huidige activiteiten aan maaiveld. Wel kan op basis van de ruwwaterkwaliteit vastgesteld worden of antropogene activiteiten in het verleden hebben geleid tot beïnvloeding van het ruwwater. Vaak ontbreekt het echter aan data en instrumenten om specifieke activiteiten aan maaiveld uit het verleden te koppelen aan de huidige ruwwaterkwaliteit, waardoor het ook niet of maar beperkt mogelijk is nauwkeurige voorspellingen te doen over de ontwikkeling van de ruwwaterkwaliteit als gevolg van historische, huidige en toekomstige activiteiten. Het bodem- en grondwatersysteem is daarmee een soort *terra incognita* – black box – waarbij geochemische processen en historische belasting de komende tientallen jaren bepalend zijn voor de ontwikkeling van de ruwwaterkwaliteit. Eventuele maatregelen aan maaiveld bedoeld om de zuiveringsinspanning te verminderen, kunnen daarmee niet geformuleerd worden door de ruwwaterkwaliteit of trends daarin een op een te koppelen aan de huidige belasting.

NB (toevoeging ter verduidelijking door Zijp et al.): Dit betekent niet dat maatregelen aan het maaiveld achterwege kunnen worden gelaten. Maatregelen naar aanleiding van evaluatie van de huidige belasting op het systeem (zie begin van deze paragraaf) zijn ter preventie van verslechtering van de ruwwaterkwaliteit in de toekomst.

Voor het bottom-upgedeelte (vaststellen van de relevantie van de parameters bij het onttrekkingspunt) wordt geanalyseerd welke parameters er in het ruwwater worden aangetroffen in concentraties hoger dan 75% van de drinkwaternorm. Tussen VROM, provincies en drinkwaterbedrijven is overeengekomen dat hiervoor REWAB-data beschikbaar worden gesteld door de drinkwaterbedrijven. In onderling overleg kunnen drinkwaterbedrijven aanvullende informatie aanleveren. Deze afspraken zijn vastgelegd in een convenant (www.minvrom.nl/drinkwater, 2010-02-16). Een risico van het gebruik van alleen REWAB-data bij de inventarisatie is dat relevante stoffen kunnen worden gemist (Wuijts et al., 2010.) (zie Tekstbox 3.2).

Een onderdeel van het selecteren van relevante stoffen is de vraag of het voorkomen van de stof in verhoogde concentraties is veroorzaakt door de mens (Figuur 3.2, 2^e stap). Een van nature hoge concentratie van een stof kan wel relevant zijn voor de zuivering door drinkwaterbedrijven, maar is dat niet voor de toestand van het grondwaterlichaam. Dit volgt uit de drinkwatertest bij de toestandbeoordeling (WFD CIS, 2009; Zijp et al., 2009). Is de oorzaak niet antropogeen, maar natuurlijk dan wordt de stof niet meegenomen bij de stofselectie. Het is echter niet altijd eenvoudig om vast te stellen of een stof een antropogene herkomst heeft. Veel stoffen kunnen zowel van nature als door de mens in het grondwatersysteem terechtkomen. Het is ook mogelijk dat stoffen vrijkomen door

indirecte effecten van menselijk handelen. Bijvoorbeeld arseen en nikkel kunnen vrijkomen bij oxidatie van pyriet. Oxidatie van pyriet kan weer veroorzaakt worden door emissie van nitraat. Ook als verhoogde concentraties van een stof het gevolg is van indirecte effecten van menselijk handelen moet de stof worden meegenomen bij de stofselectie.

Tekstbox 3.2 Wat wordt in REWAB gerapporteerd.

In de REWAB-database wordt informatie verzameld over de drinkwaterkwaliteit in Nederland. Drinkwaterbedrijven leveren hiervoor jaarlijks gegevens aan op basis van het wettelijk voorgeschreven meetprogramma (Waterleidingbesluit). Voor grondwaterwinningen is er een beperkt verplicht meetprogramma (http://wetten.overheid.nl/BWBR0002339/geldigheidsdatum_06-10-2009#BijlageB).¹ Er zijn bedrijven die voor bepaalde winningen meer stoffen meten en dit al dan niet via REWAB rapporteren. Dit meetprogramma kan per jaar verschillen. Gegevens van waarnemingsputten en individuele onttrekkingsputten worden niet gerapporteerd in REWAB.

Voor het gemengde opgepompte ruwwater worden per onderzochte parameter in elk geval de jaargemiddelde-, minimum- en maximumconcentratie, de rapportagegrens en het aantal uitgevoerde metingen gerapporteerd. Een jaargemiddelde concentratie kan zijn berekend op basis van 1 tot 100 meetwaarden. Een concentratie van een parameter die in REWAB wordt gerapporteerd, kan dus zijn gebaseerd op een momentopname of een gemiddelde waarin seizoensinvloeden zijn verwerkt. Ook kan de meting per zuiveringslocatie of na menging van verschillende locaties zijn verricht. Dit gegeven is van belang bij de beoordeling van trends.

Voor de parameters met een overschrijding van de 75% drinkwaternorm en een antropogene oorzaak daarvan, wordt geanalyseerd of een significant stijgende en aanhoudende trend optreedt (Figuur 3.2, 3^e en 4^e stap). Met significant wordt hier bedoeld dat de trend statistisch significant is én dat bij extrapolatie van de trend normoverschrijding (lees: geen doelrealisatie) plaatsvindt aan het einde van de volgende planperiode. Dit betekent dat stoffen waarvoor in 2013 voor het einde van de volgende planperiode (dus binnen negen jaar) een normoverschrijding optreedt of wordt verwacht, worden meegenomen in de selectie van drinkwaterrelevante stoffen. Voor het vaststellen van een statistisch significante trend is voor de KRW een meetreeks van minimaal acht aaneengesloten jaren vereist en mag maximaal vijftien jaar worden gebruikt (Grath et al., 2001; Boumans et al., 2008). In de eerste plaats dient te worden vastgesteld of de gevonden overschrijding van de norm niet is veroorzaakt door een meetfout, een constructiefout of een rapportagefout. Dit kan in eerste instantie door vergelijking met andere meetgegevens, maar ook systeemkennis en kennis van activiteiten in het verleden kunnen hierbij een belangrijke rol spelen.

Indien er onvoldoende data zijn voor de vaststelling van een statistisch significante trend, wordt in principe uitgegaan van het voorzorgprincipe en wordt de stof meegenomen in de verdere procedure. Dit is conform Guidance no. 3 (WFD CIS, 2003). Uitzondering hierop zijn de stoffen waarvoor kan worden aangetoond dat ondertussen voldoende maatregelen zijn genomen om inbreng door menselijk handelen in het grondwatersysteem te voorkomen (zie Figuur 3.2 stap 3b). Dit zijn bijvoorbeeld bestrijdingsmiddelen waarvan het gebruik ondertussen verboden is, zoals MCPB. Een stof kan ook zijn teruggetrokken door de fabrikant, of de verkoopcijfers kunnen drastisch zijn gedaald. Deze uitzondering is opgenomen, omdat het geohydrologisch systeem traag is en effecten van maatregelen pas na lange tijd tot expressie komen in het diepere grondwater (zie ook Tekstbox 3.1). Voor een stof waarvoor reeds voldoende maatregelen zijn genomen is het niet nodig extra (trend)monitoring, normering en de daarmee samenhangende rapportage in de SGPB'en te organiseren. Maatregelen die belasting met de stof niet voorkómen, maar slechts beperken, vallen niet onder deze uitzondering, zoals bijvoorbeeld bentazon (uitgewerkt in paragraaf 4.1).

De **volgende stap** bij de selectie van drinkwaterrelevante stoffen is een analyse of de stof ook een risico vormt op de schaal van het grondwaterlichaam of dat deze een lokaal probleem vormt (Figuur 3.2, 5^e, 6^e en 7^e stap). Indien de stof een probleem vormt op de schaal van het grondwaterlichaam (in andere woorden: is het grondwaterlichaam at-risk voor de betreffende stof) dan moet de stof worden opgenomen in het KRW-monitoringprogramma en moet een drempelwaarde voor de stof worden afgeleid en vastgesteld.

Bij de initiële karakterisering (zie Tekstbox 3.3) is voor de monitoringpunten van het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG) en het Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit (PMG) onderzocht of de gemeten chemische parameters de normen van Tabel II uit het Waterleidingbesluit overschrijden. Bij deze analyse waren een beperkt aantal parameters beschikbaar en was dus ook het toetsingskader ingeperkt. Daarnaast zal het verschil in bemonsteringsdiepte tussen het meetnet en de onttrekkingspunten van invloed zijn op de aangetroffen stoffen en concentraties. Het LMG en PMG zijn destijds primair ontworpen om de effecten van diffuse belasting in kaart te brengen. Onttrekkingspunten zitten meestal op veel grotere diepte en zijn zelf ook een actor binnen het grondwatersysteem. Het onttrekken heeft immers ook invloed op de verspreiding van stoffen in het watervoerend pakket waaruit wordt onttrokken (zie Figuur 3.1).

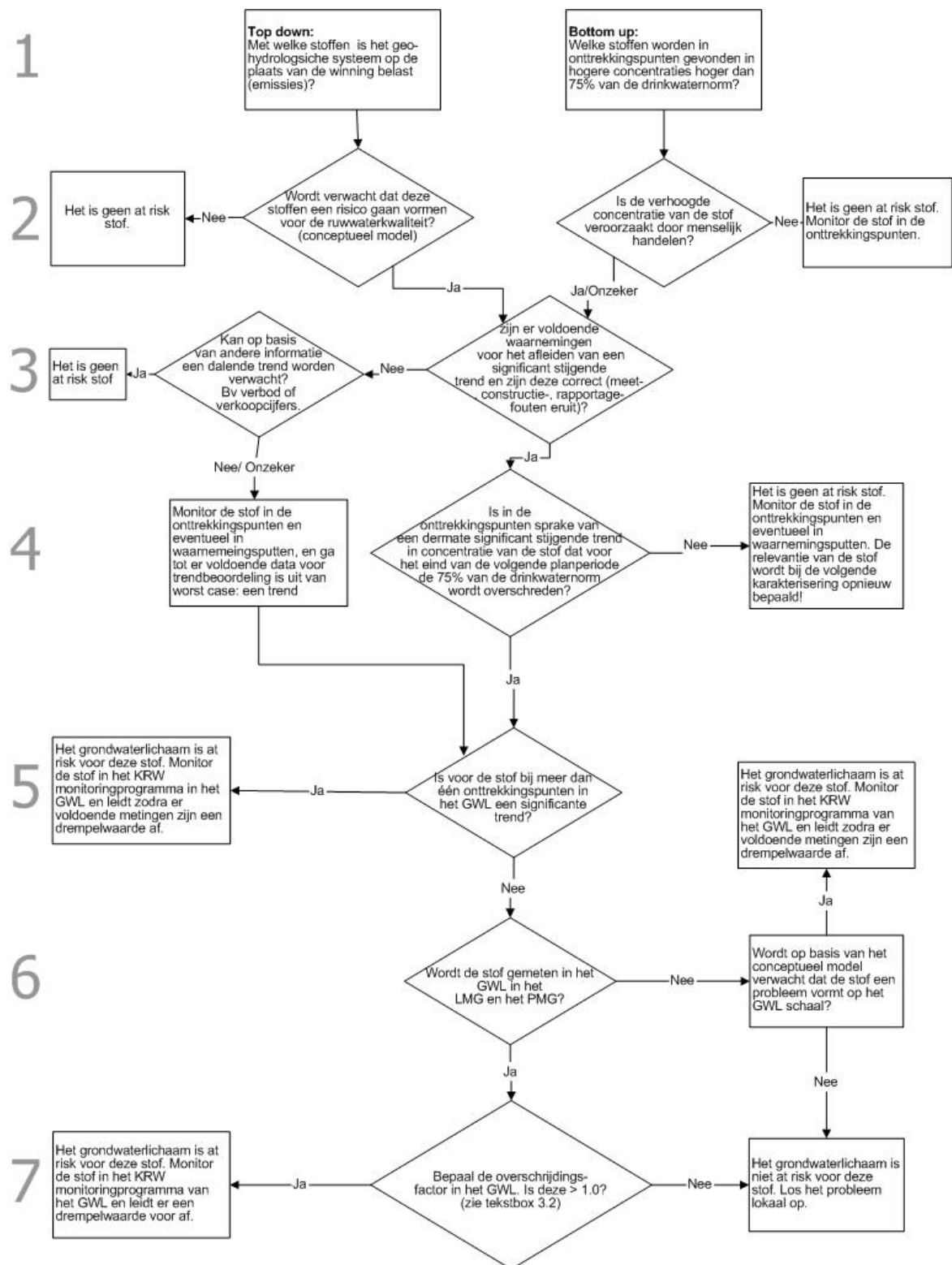
Tekstbox 3.3 Initiële stofselectie voor drempelwaarden.

Bij de initiële stofselectie voor drempelwaarden in 2008 is voor de chemische stoffen waarvoor een norm in Tabel II van het Waterleidingbesluit is opgenomen, en die op dat moment werden gemeten in Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG) of Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit (PMG), onderzocht of deze in het grondwater voorkwamen in een concentratie hoger dan 75% van de norm. Door Verweij et al. (2008) werd geadviseerd om een drempelwaarde vast te stellen als een stof, waarvoor een gezondheidkundige norm in drinkwater bestaat, vóórkomt in het grondwater in een concentratie van 75% van de drinkwaternorm. Dit percentage is bewust lager dan 100 omdat er bij grondwater vaak een lange tijd verstrijkt tussen het nemen van een maatregel en het zichtbaar worden van verbetering.

Was er sprake van een overschrijding in één of meer monitoringpunten, dan werd de stof geselecteerd. Voor deze analyse werden data uit het LMG en het PMG gebruikt. Deze monitoringpunten liggen op 10 tot 25 meter onder maaiveld en zijn ingericht om de algemene kwaliteit van het grondwater te bepalen.

Nadeel van deze methode is dat niet alle drinkwaterrelevante stoffen in deze monitoringprogramma's worden gemeten. Daarnaast wordt op deze wijze niet gekeken naar de grondwaterkwaliteit ter plaatse van onttrekkingspunten en naar chemische stoffen waarvoor geen normen zijn opgenomen in Tabel II van het Waterleidingbesluit.

Door kwaliteitsgegevens van onttrekkingspunten te beoordelen, wordt een beter beeld van de situatie bij een winning gecreëerd dan bij alleen het gebruik van LMG en PMG. Maar het risico bestaat dat een geconstateerde overschrijding van 75% van de norm het gevolg is van een lokale verontreiniging en dus niet relevant is voor de at-riskbepaling van het grondwaterlichaam als geheel. In dat geval moeten wel (lokale) maatregelen worden getroffen, maar is het niet nodig monitoring, normering en maatregelen op de schaal van het grondwaterlichaam te organiseren, inclusief de daarmee samenhangende rapportage in de SGPB'en.



Figuur 3.2 Stappenplan van de karakterisering van drinkwaterfunctie tot de selectie van stoffen waarvoor drempelwaarden moeten worden afgeleid.

Om te voorkomen dat lokale kwaliteitsproblemen via monitoring en het afleiden van een drempelwaarde uiteindelijk doorwerken in de toestand van een heel grondwaterlichaam (GWL) wordt voorgesteld om voor de selectie van drinkwaterrelevante stoffen onderscheid te maken in:

- stoffen die lokaal bij één onttrekkingspunt in het GWL een overschrijding van 75% van de norm en een significant stijgende trend laten zien. Voor deze stof is het GWL niet at-risk, het probleem wordt lokaal aangepakt.
- stoffen die weliswaar lokaal maar bij meerdere onttrekkingspunten in het GWL een overschrijding van 75% van de norm en een trend laten zien. Voor deze stoffen is het GWL wel at-risk, ze worden opgenomen in het KRW-monitoringprogramma van het GWL en er wordt een drempelwaarde voor afgeleid.
- stoffen die bij één onttrekkingspunt een probleem zijn, maar die ook in het GWL (LMG en PMG) worden gevonden in concentraties hoger dan 75% van de drinkwaternorm en waarvoor uit kennis van het grondwatersysteem en emissies (conceptueel model) mag worden verwacht dat het speelt op GWL-niveau. Voor deze stoffen is het GWL at-risk, ze worden opgenomen in het KRW-monitoringprogramma in het GWL en er wordt een drempelwaarde voor afgeleid.

Deze werkwijze kan als volgt worden geoperationaliseerd:

- Een stof wordt geselecteerd als deze in meer dan één onttrekkingspunt voorkomt in concentraties hoger dan 75% van de drinkwaternorm én sprake is van een significant stijgende trend (definitie significant is hierboven beschreven).
- Een stof wordt geselecteerd als deze in één onttrekkingspunt voorkomt in concentraties hoger dan 75% van de drinkwaternorm, daar sprake is van een significant stijgende trend én uit monitoring in het GWL blijkt dat het 95-percentiel van de jaargemiddelde concentraties van waarnemingsfilters in het GWL hoger is dan 75% van de drinkwaternorm. In hoeverre het 95-percentiel van de jaargemiddelde concentraties van waarnemingsfilters in het GWL hoger is dan 75% van de drinkwaternorm, kan worden uitgedrukt in een overschrijdingsfactor (zie Tekstbox 3.4). Als de overschrijdingsfactor groter is dan 1,0 dan is het 95-percentiel van de jaargemiddelde concentraties van waarnemingsfilters in het GWL hoger dan 75% van de drinkwaternorm.

Tekstbox 3.4 Bepalen van de overschrijdingsfactor (De Nijs et al., 2009).

In het rapport Selectie van stoffen voor het KRW Meetnet Grondwater (De Nijs et al., 2009) is de relevantie van het opnemen van een stof in de KRW-monitoring programma's onder andere gebaseerd op een overschrijdingsfactor ($OF_{stof, GWL}$). Dit is de mate van overschrijding van een kritische concentratie in een grondwaterlichaam. Deze factor wordt bepaald door voor het grondwaterlichaam de 95-percentiel van de jaargemiddelde concentraties per waarnemingsfilter ($C_{wp, jaar}$) te bepalen en te delen door 75% van de kritische concentratie ($C_{kritisch}$):

$$OF_{stof, GWL} = \frac{P_{95, C_{wp, jaar}}}{75\% \cdot C_{kritisch}}$$

Als het gaat om de drinkwaterfunctie is de kritische concentratie gelijk aan de drinkwaternorm voor de betreffende stof. Als een stof ook een probleem is bij andere receptoren, zoals oppervlaktewater, moet de kritische concentratie ook voor de desbetreffende receptoren worden bepaald. De strengste factor moet als uitgangspunt worden genomen voor de berekening van de overschrijdingsfactor. Met andere woorden, de gevoeligste receptor bepaalt de kritische concentratie.

Een $OF > 1,0$ betekent dat de 95-percentiel van de jaargemiddelde concentraties per waarnemingsfilter in het GWL groter is dan de kritische concentratie.

Deze werkwijze is in lijn met het criterium van 75% dat is gehanteerd bij de selectie van stoffen voor drempelwaarden (Verweij et al., 2008).

Er kan geen overschrijdingsfactor worden bepaald als de betreffende stof nog niet of te sporadisch in het GWL wordt gemonitord in het LMG en/of PMG. In dat geval moet op basis van systeemkennis en kennis van emissies (conceptueel model) worden bepaald of GWL at-risk is voor de stof.

De uitkomst van deze analyse moet altijd worden gezien tegen het licht van de bestaande kennis van het systeem, activiteiten en emissies (conceptueel model). Het moet in overeenstemming zijn met die kennis en een eventueel gebrek aan die kennis blootleggen. Hoofdstuk 6 bevat een overzicht van de stappen.

3.2 Toestandbeoordeling: de drinkwatertest

Voor de stoffen waarvoor het grondwaterlichaam at-risk is en een drempelwaarde is vastgesteld, moet aan het einde van de planperiode de toestand in het grondwaterlichaam worden vastgesteld. De toestandbeoordeling vindt, rekening houdend met inspraaktermijnen, doorgaans een jaar na de karakterisering voor de volgende planperiode plaats (zie ook Figuur 1.1). Zo zal bijvoorbeeld voor de eerstvolgende planperiode in 2013 de karakterisering plaatsvinden. In 2014 vindt vervolgens de toestandbeoordeling plaats ten behoeve van de stroomgebiedbeheersplannen die in 2015 de inspraakprocedure doorlopen. In dat ene jaar tussen de karakterisering en de toestandbeoordeling zal er doorgaans weinig verschil zijn in grondwaterkwaliteit. De probleemstoffen die geïdentificeerd zijn, zullen nog steeds een probleem zijn. Pas in de toestandbeoordeling voor het daaropvolgende SGBP (in het voorbeeld in 2021) is resultaat te verwachten van genomen maatregelen. Dit is inherent aan de planning van de KRW-cyclus en de tijdschaal waarop grondwaterprocessen spelen.

De drinkwatertest maakt deel uit van het passend onderzoek bij de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen (zie paragraaf 2.1). De test wordt uitgevoerd wanneer in één of meer monitoringpunten een drempelwaarde of communautaire norm wordt overschreden. De drinkwatertest bestaat uit het uitvoeren van een trendanalyse voor de betreffende stof(fen) ter plaatse van het onttrekkingspunt (zie Figuur 3.3).

Per onttrekkingspunt wordt onderzocht of er sprake is van een significant stijgende en aanhoudende trend voor de betreffende stof. Met significant wordt hier statistisch significant bedoeld. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van GWStat. GWStat maakt deel uit van de toolbox die behoort bij het technical report van Grath et al. (2001) over de statistische uitwerking van trends ten behoeve van de KRW en GWR. Om statistisch significante trends (95% betrouwbaarheid) per onttrekkingspunt te kunnen bepalen met behulp van GWStat, wordt een minimaal aaneengesloten meetserie voorgeschreven van acht onafhankelijke, jaargemiddelde waarden en een maximale meetserie van vijftien jaren (Boumans et al., 2008).

Is er sprake van een trend, dan wordt onderzocht of de oorzaak daarvan antropogeen is. In dat geval is het grondwaterlichaam voor de betreffende stof in een slechte toestand.



Figuur 3.3 De drinkwatertest, zoals voorgesteld in het 'Voorlopig protocol voor de beoordeling van grondwaterlichamen' (Zijp et al., 2009). In de figuur is onttrekkingsput vervangen door onttrekkingspunt.

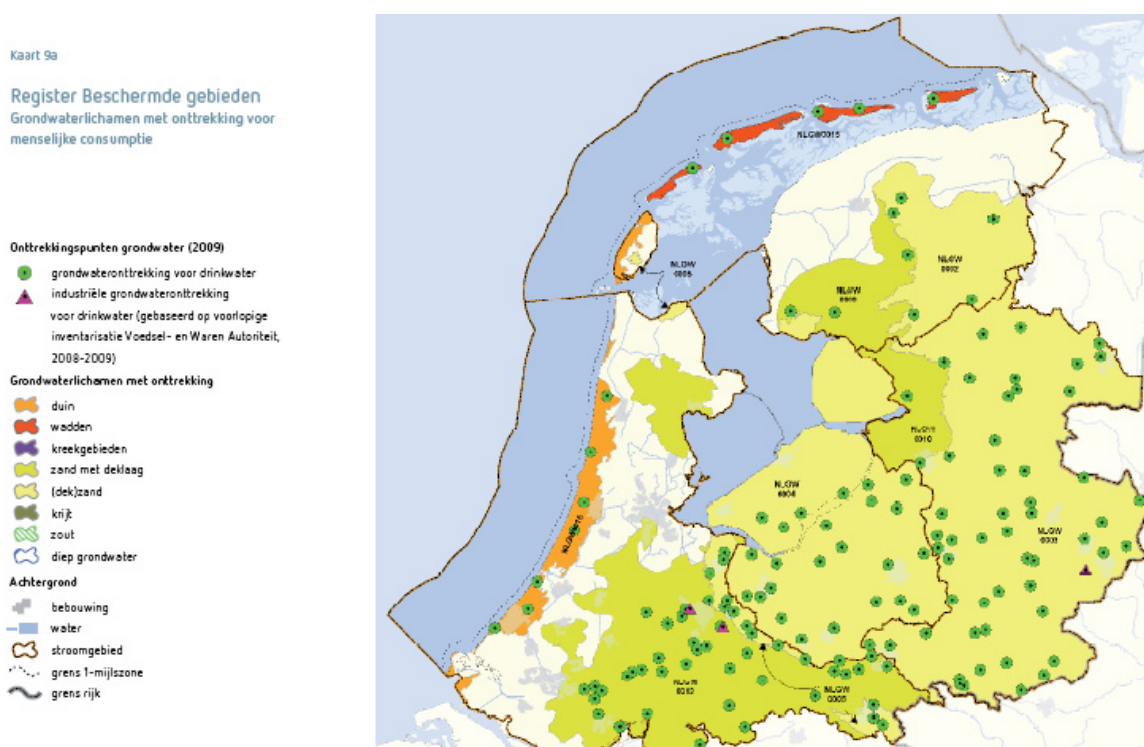
4 Twee pilots

In dit hoofdstuk wordt voor de functie drinkwater de KRW-cyclus voor grondwater doorlopen. Dus eerst de at-riskbepaling, vervolgens inrichten van monitoring, afleiden van drempelwaarden en het beoordelen van de toestand van het grondwaterlichaam. Dit wordt gedaan voor de GWL'en Deklaag Rijn West en Zand Maas.

Vanwege de scope van dit project is alleen de bottom up-benadering uitgewerkt: er is gekeken naar de gevonden parameters in de ruwwaterkwaliteit en niet naar een conceptueel model van bedreigingen voor de winning op basis van bekende activiteiten en daaraan gerelateerde emissies.

Bij deze analyses is gebruikgemaakt van REWAB en data uit DINO.

4.1 Deklaag Rijn West



Figuur 4.1 Onttrekkingen voor menselijke consumptie in grondwaterlichamen in stroomgebied Rijn (Bron: SGBP Rijndelta Nederland, versie 22 december 2009).

GWL-Deklaag Rijn West heeft een oppervlakte van ruim 4000 km², drie watervoerende pakketten en een volume van ongeveer 728 km³. Het GWL heeft 31 winningen voor de openbare drinkwatervoorziening.

4.1.1 Karakterisering: selectie van drinkwaterrelevante stoffen

Hieronder wordt het in hoofdstuk drie, Figuur 3.2, voorgestelde stappenplan doorlopen:

Stap 1: Welke parameters worden in het ruwwater aangetroffen in concentraties hoger dan 75% van de drinkwaternorm?

2-chlooraniline, aluminium, aminomethylfosfonzuur (AMPA), ammonium, arseen, bentazon, boor, chloride, dikegulac-natrium en mangaan.

Stap 2: Is de oorzaak menselijk handelen?

Ja: 2-chlooraniline, aminomethylfosfonzuur (AMPA), bentazon en dikegulac-natrium.

Nee: ammonium; mangaan.

Onzeker: aluminium, arseen en chloride.

Ammonium komt van nature voor in gebieden met veen(lagen). Daarnaast kan ammonium door bemesting en/of lekkage van rioleringen in de bodem terechtkomen. Antropogeen ammonium zal veelal worden geoxideerd tot nitraat voordat het het diepe grondwater bereikt. De Vierde Nota waterhuishouding (VenW, 1998) bevat een streefwaarde voor ammonium in klei/veengebieden van 2 mg/l en in zandgebieden van 10 mg/l in het grondwater op 10 m diepte. Deze streefwaarden (90-percentielwaarden) kunnen worden beschouwd als referentieniveau om in een gebied lokale bronnen te kunnen detecteren (Van der Aa, 2005). Toetsing van de 90-percentielwaarde van de REWAB-data aan de streefwaarde voor Deklaag Rijn West laat zien dat deze lager is dan het referentieniveau. Besloten is daarom om in dit GWL ammonium als een van nature aanwezige parameter te beschouwen.

Mangaan komt van nature veel voor in grondwater. Het is na ijzer het meest voorkomende metaal. Het wordt ook toegepast door de industrie, bijvoorbeeld bij metaalproductie voor treinrails. In de onderhavige casus wordt uitgegaan van natuurlijk voorkomen.

Conclusie: ammonium en mangaan worden derhalve niet meegenomen in de verdere analyse voor stofselectie. Ze zijn wel relevant voor de zuiveringsinspanning, maar niet voor bescherming van de ruwwaterkwaliteit omdat het voorkomen niet wordt toegeschreven aan menselijk handelen.

Stap 3a: Zijn er voldoende data voor het afleiden van een trend?

Ja: arseen en chloride.

Nee: 2-chlooraniline, aluminium, aminomethylfosfonzuur, boor, bentazon en dikegulac-natrium.

Stap 3b: Kan voor de stoffen waarvoor onvoldoende data zijn voor het afleiden van een trend op basis van andere informatie worden aangetoond dat ondertussen voldoende maatregelen zijn genomen om inbreng door menselijk handelen in het grondwatersysteem te voorkomen? Of is er sprake van een meetfout, constructiefout of administratieve fout?

Ja: dikegulac-natrium (verbod), boor (meetfout).

Nee: 2-chlooraniline, aluminium, aminomethylfosfonzuur en bentazon.

Dikegulac-natrium is een afbraakproduct van dikegulac. Medio 1989 was deze stof verhoogd in Rijnwater aanwezig, als gevolg van lozingen in Duitsland (Brinkman et al., 1995). De lozing ervan is destijds verminderd van 4 µg/l naar 0,05-0,4 µg/l in 1994. De stof is verboden in Nederland en haar buurlanden, hoewel in Duitsland hierop een uitzondering geldt: het middel mag op essentiële gronden gebruikt worden bij sierteelt. Deze stof komt voornamelijk vanwege activiteit in het verleden nog voor in grondwatersystemen (voornamelijk bij oeverinfiltraties), maar wordt niet verder meegenomen in de stofselectie omdat vergaande maatregelen reeds zijn genomen.

De overschrijdingen van **boor** zijn het gevolg van een meet- of rapportagefout in de REWAB-data, voor een groep winningen was in één jaar de concentratie een factor 1000 hoger dan andere jaren. Boor wordt daarom niet verder meegenomen in deze analyse.

2 -chlooraniline, aluminium, aminomethylfosfonzuur en bentazon zullen de komende jaren moeten worden gemonitord op het onttrekkingspunt en tot trendbepaling mogelijk is, wordt uitgegaan van een trend.

Stap 4: Is er sprake van een significant stijgende trend?

Ja: op basis van voorzorgprincipe bij onvoldoende data voor het afleiden van een trend:

2-chlooraniline, aluminium, aminomethylfosfonzuur en bentazon.

Ja: op basis van trendanalyse (voldoende data): geen stof.

Nee: op basis van trendanalyse (voldoende data): arseen en chloride.

Conclusie: arseen en chloride worden niet meegenomen in de verdere analyse voor stofselectie. Er vindt immers geen significant stijgende trend plaats, zowel statistisch als ten opzichte van het halen van de doelen over negen jaar.

Stap 5: Is de stof met een trend in meer dan één onttrekkingspunten een probleem? In andere woorden: wordt in meer dan één onttrekkingspunt een overschrijding van 75% van de drinkwaternorm aangetroffen én een significant stijgende trend, veroorzaakt door de mens?

Ja: 2-chlooraniline en bentazon.

Nee: aluminium en aminomethylfosfonzuur (AMPA) zijn slechts in één onttrekkingspunt een probleem.

Conclusie: het GWL-Deklaag Rijn West is in ieder geval at-risk voor de stoffen 2-chlooraniline en bentazon omdat deze stoffen bij meer dan één onttrekkingspunt in het GWL een probleem (significant stijgende trend in ruwwaterkwaliteit) zijn.

Stap 6: Worden de stoffen die in één onttrekkingspunt een probleem zijn, gemeten in het LMG en PMG (data uit DINO)?

Ja: aluminium en aminomethylfosfonzuur (AMPA).

Stap 7: Is de overschrijdingsfactor in het GWL > 1,0?

Nee: aluminium en aminomethylfosfonzuur (AMPA)¹.

Conclusie: het GWL-Deklaag Rijn West is niet at-risk voor de stoffen aluminium en aminomethylfosforzuur omdat ze slechts bij een winning in het GWL een probleem zijn en de overschrijdingsfactor in het GWL kleiner is dan 1,0.

Uit deze analyse volgt dat het GWL-Deklaag Rijn West vanuit de drinkwaterfunctie gezien at-risk is voor de stoffen bentazon en 2-chlooraniline. Voor beide stoffen geldt dat:

- zij in meer dan één onttrekkingspunt in grotere concentraties dan 75% van de drinkwaternorm zijn gevonden;
- de oorsprong antropogeen is;
- onvoldoende data beschikbaar zijn voor het bepalen van een significante trend, maar niet kan worden aangetoond dat reeds voldoende maatregelen zijn genomen. Voor bentazon zijn wel maatregelen genomen (zie paragraaf 4.1.3), maar niet in de ordegrrootte van een algeheel verbod, zoals voor dikegulac. Dit betekent niet dat de genomen maatregelen onvoldoende zijn, maar dat niet met zekerheid kan worden gezegd dat de maatregelen voldoende zijn.

De resultaten van bovenstaande analyse zijn samengevat in Tabel 4.1.

4.1.2 Drempelwaarden en monitoringprogramma

Het monitoringprogramma voor Deklaag Rijn West moet worden uitgebreid met de stoffen 2-chlooraniline en bentazon. Dat is ook voorzien in het concept geactualiseerde draaiboek monitoring grondwater (Verhagen et al., 2010.).

Als er voldoende monitoringgegevens zijn voor het bepalen van de achtergrondconcentratie, kan een drempelwaarde worden afgeleid volgens de methodiek Verweij et al. (2008). Voor bestrijdingsmiddelen is dit niet nodig, daarvoor bestaat de communautaire van 0,1 µg/l.

¹ Vanwege de inconsistentie in de data verkregen uit DINO is voor het bepalen van de overschrijdingsfactor gebruikgemaakt van een RIVM-schaduwbestand van LMG- en PMG-data.

Tabel 4.1 De resultaten van het onderzoek naar drinkwaterrelevante stoffen vanuit de drinkwaterfunctie voor grondwaterlichaam Deklaag Rijn West. De reden waarom een stof in het stappenplan afvalt is groen gearceerd. De daaropvolgende stappen zijn voor die stof niet meer relevant en daarom grijs gearceerd.

	Norm Waterleidingbesl uit	Stap 1 # winningen met overschrijding*	Stap 2 antropogeen?	Stap 3a, 4 & 5 # winningen met stijgende trend?*			Stap 3b voldoende maatregelen genomen?	Stap 6 metingen in LMG of PMG (DINO)?	Stap 7 over- schrijdings factor < 1,0
				Ja	Nee	Te weinig data			
2-chlooraniline	0,1 µg/l	9	ja	nvt	nvt	9	?	niet	nvt
Aluminium	200 µg /l	1	onzeker	nvt	nvt	1	?	wel	ja
Ampa	1 µg /l	1	ja	nvt	nvt	1	?	wel	ja
Ammonium	0,2 mg/l	26	nee	zie voetnoot **			nvt	wel	nvt
Arseen	10 µg /l	1	onzeker	nvt	1	nvt	?	wel	nvt
Bentazon	0,1 µg /l	11	ja	nvt	8	3	?	wel	nvt
Boor	0,5 mg/l	8	***	Zie voetnoot ***			nvt	wel	nvt
Chloride	150 mg/l	10	onzeker	nvt	10	nvt	?	wel	nvt
Dikegulac- natrium	0,1 µg /l	13	ja	nvt	1	12	ja	niet	nvt
Mangaan	50 µg /l	27	nee	Zie voetnoot **			nvt	niet	nvt

* Binnen het grondwaterlichaam Deklaag Rijn West bevinden zich 31 winningen.

** Mangaan en ammonium zijn van nature aanwezige parameters en niet veroorzaakt door menselijk handelen.

*** Meet-/rapportagefout REWAB in 2001

4.1.3 Toestandbeoordeling: de drinkwatertest

Voor deze pilot is het voorbeeld van bentazon uitgewerkt voor de toestandbeoordeling. Voor bentazon geldt de communautaire waarde van 0,1 µg /l en hoeft dus geen drempelwaarde te worden afgeleid. Het gemiddelde jaargemiddelde over de planperiode in meetpunten van het KRW-monitoringprogramma moet worden getoetst aan deze communautaire norm. De data hiervoor worden geregistreerd in DINO.

Voor deze analyse zijn via de DINO-helpdesk de meetresultaten van alle stoffen verkregen, die in de periode 2003 tot en met 2007 zijn gemeten in de meetpunten van het PMG en het LMG. Voor de provincies Gelderland en Utrecht waren ook data uit 2008 beschikbaar. Meer bevindingen over het verkrijgen van data uit DINO staan in Bijlage II.

Uit een snelle screening bleek dat de verkregen datasets:

- geen onderscheid maken tussen putten die wel en niet bij het KRW-Monitoringprogramma horen;
- verschillende notaties gebruikt worden voor dezelfde stof (dit betekent dat dezelfde stof in een dataset onder verschillende benamingen voorkomt);
- verschillende eenheden hanteren voor dezelfde stof (dezelfde stof kan in een dataset met verschillende eenheden voorkomen).

Voor bentazon is in de verkregen data gecontroleerd of er concentraties groter dan de communautaire norm voorkomen. De stof stond wel in de datasets (2006 en 2007), maar de gevonden concentraties overschrijden de norm niet. Op basis van deze analyse kan worden geconcludeerd dat het GWL voor bentazon in een goede toestand is. Dit betekent dat de drinkwatertest niet hoeft te worden uitgevoerd. Om de te volgen werkwijze in dit rapport toch te kunnen verduidelijken, wordt hier de drinkwatertest (zie Figuur 3.2) toch uitgevoerd voor het grondwaterlichaam.

Is er een significant stijgende trend in concentratie van de stof zichtbaar in één of meer onttrekkingspunten?

In acht onttrekkingspunten is geen trend waargenomen en in drie onttrekkingspunten is sprake van te weinig data voor trendmonitoring. Net als bij de karakterisering wordt bij onvoldoende data uitgegaan van een worst case-benadering: totdat kan worden aangetoond dat er geen significant stijgende trend plaatsvindt, wordt ervan uitgegaan dat deze plaatsvindt.

Is de oorzaak antropogeen?

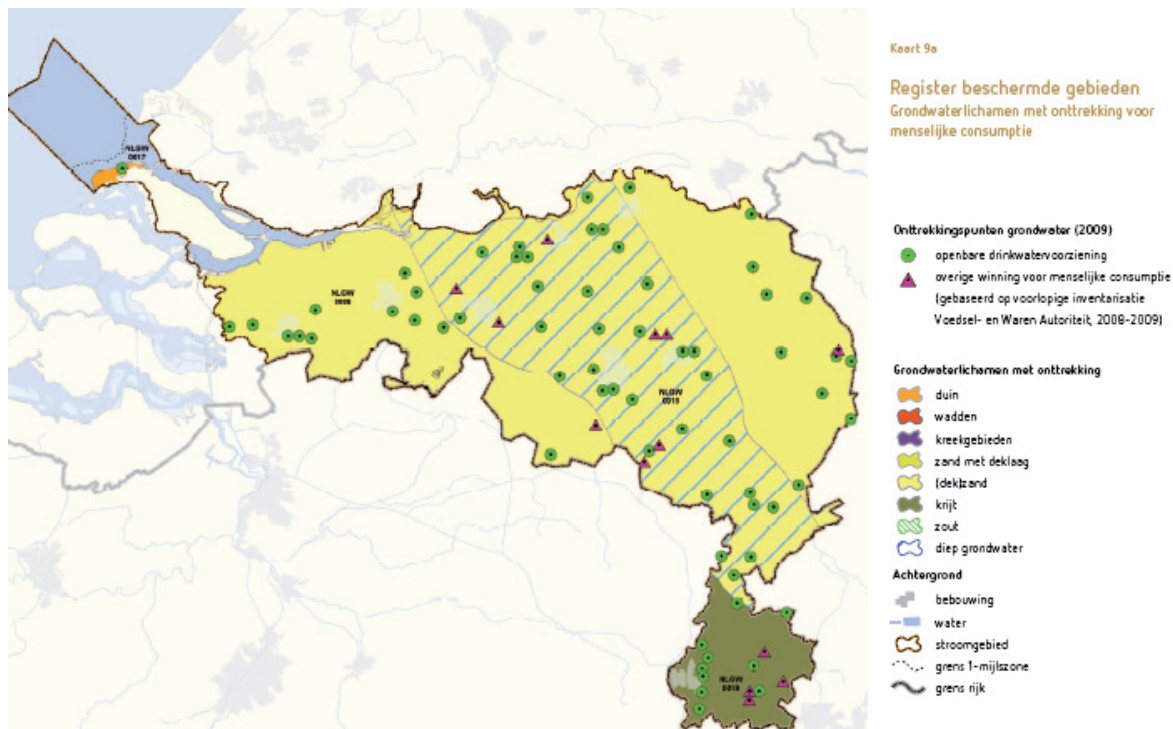
Ja.

Uit de drinkwatertest zou dan volgen dat het GWL op grond van deze test in ontoereikende toestand is. Nogmaals, dit is een theoretische exercitie omdat er geen overschrijdingen in het KRW-monitoringprogramma zijn aangetroffen. Een conceptueel model kan deze bevindingen mogelijk ondersteunen.

Bij de volgende karakterisering of toestandbeoordeling zullen wellicht voldoende data beschikbaar zijn voor het bepalen van een trend in de andere drie onttrekkingspunten. Op dit moment kan al in de SGBP'en voor bentazon worden aangegeven dat reeds maatregelen zijn genomen die naar verwachting zullen resulteren in dalende trends voorzover dat nog niet al het geval is. Op basis hiervan kan een uitzonderingsbepaling onderbouwd worden toegepast. Dit is voor bentazon gedeeltelijk reeds uitgewerkt in het RIVM-rapport Fasering en Doelverlaging (Zijp et al., 2007).

4.2 Zand Maas

GWL-Zand Maas heeft een oppervlakte van ruim 6200 km², één watervoerend pakket en een volume van ongeveer 502 km³. Het GWL bevat 39 winningen voor openbare drinkwatervoorziening.



Figuur 4.2 Onttrekkingen voor menselijke consumptie in grondwaterlichamen in stroomgebied Maas (Bron: SGBP Maas, versie 22 december 2009).

4.2.1 Karakterisering: selectie van drinkwaterrelevante stoffen

Hieronder wordt het in hoofdstuk drie, Figuur 3.2, voorgestelde stappenplan doorlopen voor het grondwaterlichaam Zand Maas.

Stap 1: Welke parameters worden in het ruwwater aangetroffen in concentraties hoger dan 75% van de drinkwaternorm?

1-(3,4-dichloorfenyl)ureum, 1-(4-isopropylfenyl)ureum, 1,2-dichloorpropaan, aluminium, AMPA, ammonium, arseen, bentazon, chloridazon, chloride, mangaan, MCPB, nikkel, nitraat, nitriet en sulfaat.

Stap 2: Is de oorzaak menselijk handelen?

Ja: 1-(3,4-dichloorfenyl)ureum, 1-(4-isopropylfenyl)ureum, 1,2-dichloorpropaan, AMPA, bentazon, chloridazon, MCPB, nikkel, nitraat en nitriet.

Nee: mangaan, ammonium.

Onzeker: arseen, aluminium, nikkel, chloride en sulfaat.

Conclusie: mangaan en ammonium worden niet meegenomen in de verdere analyse, omdat de oorzaak van voorkomen alleen natuurlijk is en niet door menselijk handelen (zelfde onderbouwing als bij Deklaag Rijn West, paragraaf 4.1.1).

Stap 3a: Zijn er voldoende data voor het afleiden van een trend?

Ja: aminomethylfosfonzuur (AMPA), arseen, chloride, nitraat en sulfaat.

Nee: 1-(3,4-dichloorfenyl)ureum, 1-(4-isopropylfenyl)ureum, 1,2-dichloorpropan, aluminium, bentazon, chloridazon, MCPB, nikkel en nitriet.

Stap 3b: Kan voor de stoffen waarvoor onvoldoende data beschikbaar zijn voor het afleiden van een trend op basis van andere informatie worden aangetoond dat ondertussen voldoende maatregelen zijn genomen om inbreng door menselijk handelen in het grondwatersysteem te voorkomen? Of is er sprake van een meetfout, constructiefout of administratieve fout?

Ja: 1,2-dichloorpropan (verbod), 1-(3,4-dichloorfenyl)ureum en 1-(4-isopropylfenyl)ureum (meetfout) en MCPB (niet te koop op Nederlandse markt).

Nee: aluminium, bentazon, chloridazon, nikkel en nitriet.

1,2-dichloorpropan is een verontreiniging in 1,3-dichloorpropeen. 1,3-dichloorpropeen heeft een historie van gehalteverlagingen om het probleem te verminderen. Ondertussen is 1,3-dichloorpropeen verboden.

1-(3,4-dichloorfenyl)ureum en 1-(4-isopropylfenyl)ureum bleken na controle van de ruwe data door Brabant Water, sinds 2000 of 2001 jaarlijks te worden gemeten en zijn éénmalig (juni 2001) aangetroffen, zoals ook bleek uit de REWAB-data. Er zijn destijds echter ook herhalingsmonsters genomen, waarin deze stoffen niet zijn aangetroffen. Gezien het feit dat de herhalingsmonsters goed waren (circa één maand later) en het feit dat de jaren daarna deze stoffen niet meer zijn aangetroffen, kan worden geconcludeerd dat hier sprake is van een meet- of monsternametestfout. De stoffen worden daarom niet verder meegenomen in de analyse.

MCPB is niet op de Nederlandse markt (niet opgenomen in de verkoopcijfers sinds 1984, het eerste jaar van de registratie).

Deze vier stoffen komen vanwege activiteit in het verleden nog voor in de grondwatersystemen, maar worden niet verder meegenomen in de stofselectie omdat vergaande maatregelen reeds zijn genomen.

Stap 4: Is er sprake van een significant stijgende trend?

Ja: vanwege onvoldoende data: aluminium, bentazon, chloridazon, nikkel en nitriet.

Ja: vanwege trendanalyse (voldoende data).

Nee: aminomethylfosforzuur (AMPA), arseen, chloride en nitraat.

Conclusie: aminomethylfosforzuur (AMPA), arseen, chloride en nitraat worden niet meegenomen in de verdere analyse voor stofselectie. Er vindt immers geen significant stijgende trend plaats, zowel statistisch als ten opzichte van het halen van de doelen over negen jaar.

Stap 5: Is de stof in meer dan één onttrekkingspunt een probleem? Met andere woorden: wordt in meer dan één onttrekkingspunt een overschrijding van 75% van de drinkwaternorm aangetroffen én een significant stijgende trend, veroorzaakt door de mens?

Ja: bentazon.

Nee: aluminium, chloridazon, nikkel, en nitriet zijn in één onttrekkingspunt een probleem.

Conclusie: het GWL-Zand Maas is in ieder geval at-risk voor de stof bentazon omdat deze stoffen in meer dan één winning in het GWL een probleem (significant stijgende trend in ruwwaterkwaliteit) zijn.

Stap 6: Worden de stoffen die in één onttrekkingspunt een probleem zijn, gemeten in het LMG en PMG (data uit DINO)?

Ja: aluminium en nikkel.

Nee: chloridazon en nitriet (wel een aantal, maar onvoldoende metingen voor het bepalen van een overschrijdingsfactor).

Conclusie: voor chloridazon en nitriet moet op basis van kennis van het grondwatersysteem en emissies worden bepaald of de stof relevant is voor het hele grondwaterlichaam.

Stap 7: Is de overschrijdingsfactor in het GWL > 1,0?

Ja: aluminium, nikkel².

Conclusie: het GWL-Zand Maas is at-risk voor aluminium en nikkel omdat de overschrijdingsfactor in het GWL groter is dan 1,0.

Uit deze analyse volgt dat het GWL-Zand Maas vanuit de drinkwaterfunctie gezien at-risk is voor de stof bentazon. Voor bentazon geldt namelijk dat:

- in meer dan één onttrekkingspunten grotere concentraties dan 75% van de drinkwaternorm zijn waargenomen;
- de stof van oorsprong antropogeen is;
- er zijn onvoldoende data beschikbaar voor het bepalen van een significante trend en er kan niet worden aangetoond dat reeds voldoende maatregelen zijn genomen. Voor bentazon zijn wel maatregelen genomen (zie paragraaf 4.1.3), maar niet in de ordegrrootte van een algeheel verbod, zoals voor 1,2-dichloorpropan. Dit betekent niet dat de genomen maatregelen voor bentazon onvoldoende zijn, maar dat niet met zekerheid kan worden gezegd dat de maatregelen voldoende zijn.

Ook is het GWL at-risk voor de stoffen aluminium en nikkel, omdat:

- zij in één onttrekkingspunt in grotere concentraties dan 75% van de drinkwaternorm zijn waargenomen;
- onvoldoende data beschikbaar zijn voor het bepalen van een significante trend, maar niet kan worden aangetoond dat reeds voldoende maatregelen zijn genomen;
- de overschrijdingsfactor in het grondwaterlichaam (op basis van metingen in het LMG en PMG) groter is dan 1,0.

De resultaten van bovenstaande analyse zijn samengevat in Tabel 4.2.

² Vanwege de inconsistentie in de data verkregen uit DINO, is voor het bepalen van de overschrijdingsfactor is gebruikgemaakt van een RIVM-schaduwbestand van LMG- en PMG-data.

Tabel 4.2 De resultaten van het onderzoek naar drinkwaterrelevante stoffen vanuit de drinkwaterfunctie voor grondwaterlichaam Zand Maas

	Norm Waterleidingbesluit	Stap 1 # winningen met overschrijding*	Stap 2 antropogeen?	Stap 3a, 4 & 5 # winningen met stijgende trend?*			Stap 3b voldoende maatregelen genomen?	Stap 6 metingen in LMG of PMG (DINO)?	Stap 7 over- schrijdings factor > 1,0
				Ja	Nee	Te weinig data			
1-(3,4-dichloorfenyl)ureum	0,1 µg /l	2	ja	Zie voetnoot***			nvt	nee	nvt
1-(4-isopropylfenyl)ureum	0,1 µg /l	2	ja	Zie voetnoot ***			nvt	nee	nvt
1,2-dichloorpropaan	1 µg /l	1	ja	nvt	nvt	1	ja	nee	nvt
Aluminium	200 µg /l	1	onzeker	nvt	nvt	1	?	ja	ja
aminomethylfosfonzuur (ampa)	1 µg /l	1	ja	nvt	1	nvt	?	nee	nvt
Ammonium	0,2 mg/l	28	nee	Zie voetnoot**			nvt	nee	nvt
Arseen	10 µg /l	1	onzeker	nvt	1	nvt	?	ja	nvt
bentazon	0,1 µg /l	5	ja	nvt	3	2	?	nee	?
chloridazon	0,1 µg /l	1	ja	nvt	nvt	1	?	nee	?
Chloride	150 mg/l	1	onzeker	nvt	1	nvt	?	ja	nvt
Mangaan	50 µg /l	34	nee	Zie voetnoot**			nvt	nee	nvt
MCPB	0,1 µg /l	1	ja	nvt	nvt	1	ja	nee	nvt
Nikkel	20 µg /l	1	onzeker	nvt	nvt	1	?	ja	ja
Nitraat	50 mg/l	1	onzeker	nvt	1	nvt	?	ja	nvt
Nitriet	0,1 mg/l	1	onzeker	nvt	nvt	1	?	ja	?
Sulfaat	150 mg/l	2	onzeker	pm	1	nvt	?	ja	nvt

* Binnen het grondwaterlichaam Zand Maas bevinden zich 39 winningen.

** Mangaan en ammonium zijn van nature aanwezige parameters en niet veroorzaakt door menselijk handelen.

*** Er is sprake van een meetfout.

4.2.2 Drempelwaarden en monitoringprogramma

Het monitoringprogramma voor Zand Maas moet worden uitgebreid met de stoffen: bentazon, aluminium en nikkel (at-risk stoffen). Dat is voor deze stoffen ook aangeraden in het rapport 'Selectie van stoffen voor het KRW Meetnet Grondwater' (De Nijs et al., 2009).

Als er voldoende monitoringgegevens zijn voor het bepalen van de achtergrondconcentratie, kan een drempelwaarde worden afgeleid volgens de methodiek Verweij et al. (2008). Voor de bestrijdingsmiddelen is dit niet nodig, daarvoor is de communautaire norm van 0,1 µg /l van kracht.

4.2.3 Toestand beoordeling: drinkwatertest

Voor deze pilot is het voorbeeld van aluminium in het GWL-Zand Maas verder uitgewerkt. Voor aluminium is voor deze studie een kritische waarde afgeleid met dezelfde methodiek die is gebruikt bij het afleiden van drempelwaarden (Verweij et al., 2008). De kaart in Figuur 4.3 laat zien in welke PMG- en LMG-meetpunten het gemiddelde jaargemiddelde van de eerste KRW-planperiode 2003-2009 een overschrijding van deze kritische waarde laat zien.

Vanwege de onvolledige dataset uit DINO (zie ook paragraaf 4.1) is voor deze beoordeling een RIVM-schaduwbestand gebruikt, op basis van door provincies toegezonden data aan het RIVM.

Figuur 4.3 laat zien dat in meerdere putten van het KRW-monitoringprogramma de kritische waarde wordt overschreden. Voor aluminium moet in het grondwaterlichaam Zand Maas dus passend onderzoek worden uitgevoerd. De drinkwatertest (zie Figuur 3.2) is een van de vijf tests die hiervoor moet worden uitgevoerd:

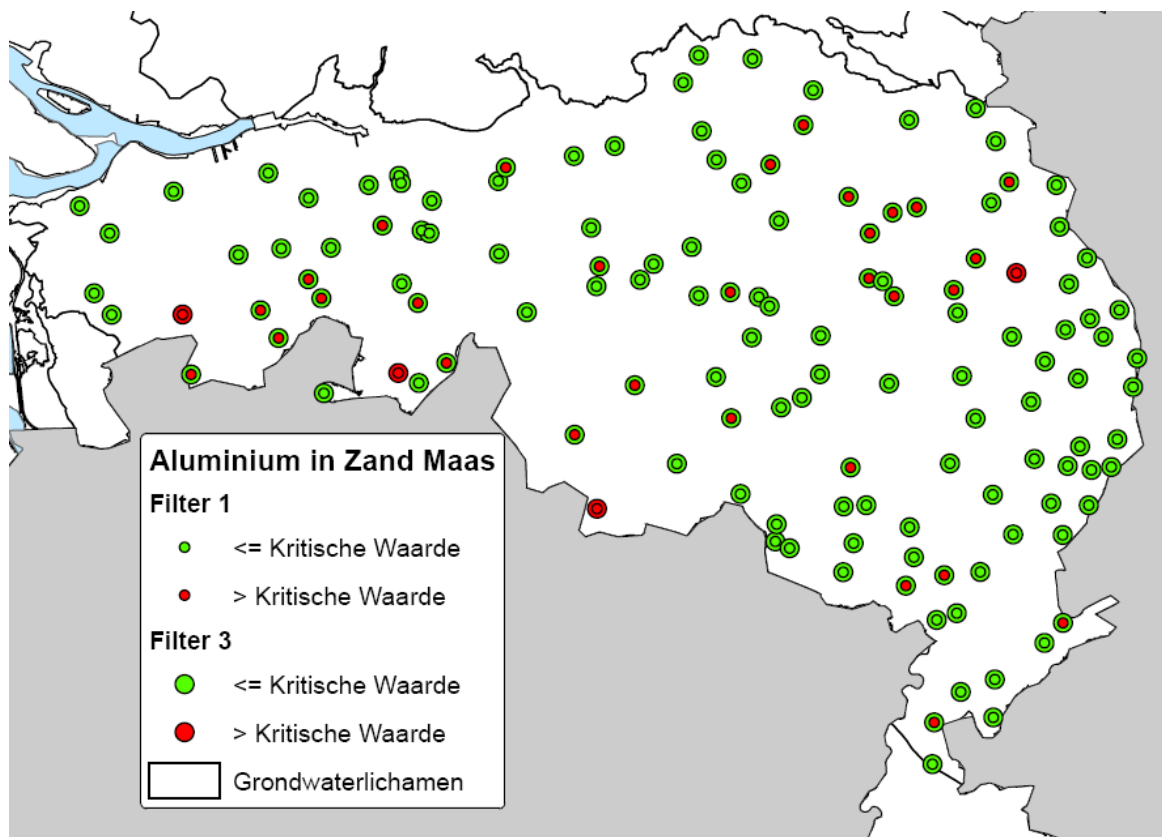
Is er een significant stijgende trend in concentratie van de stof te zien in een of meer onttrekkingspunten?

Uit de REWAB-data blijkt dat aluminium in één onttrekkingspunt boven 75% van de norm zit en er te weinig data zijn voor het vaststellen van een significant stijgende trend (zie Tabel 4.2). Tot er voldoende data zijn, wordt het voorzorgprincipe gehanteerd en daarom uitgegaan van een significant stijgende trend, totdat het tegendeel kan worden bewezen.

Oorzaak antropogeen?

Onzeker: voorzorgprincipe → slechte toestand voor aluminium.

Concluderend: zolang geen trendbepaling mogelijk is en/of niet kan worden onderbouwd (op basis van een systeemkennis/conceptueel model) dat de stof van nature voorkomt, is het GWL voor aluminium in een ontoereikende toestand, omdat niet wordt voldaan aan artikel 7.3 van de KRW en daarmee aan de vereisten voor de goede toestand van GWL'en (artikel 4, GWR).



Figuur 4.3 Voorbeeld van overschrijdingen van de drempelwaarde (hier kritische waarde genoemd, omdat het geen vastgestelde drempelwaarde is) voor aluminium in het GWL-Zand Maas.

5 Bevindingen

5.1 Antwoord op in de inleiding gestelde vragen

In de inleiding (H1) is aangegeven dat voor een goede uitwerking van de drinkwatertest de volgende vragen moeten worden beantwoord:

- 1) Hoe wordt de drinkwaterfunctie meegenomen bij de karakterisering van grondwaterlichamen?
- 2) Hoe wordt de drinkwaterfunctie meegenomen bij de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen?
- 3) Hoe wordt er rekening gehouden met drinkwaterrelevante stoffen waarvoor geen drempelwaarden of communautaire normen bestaan?

Op basis van de bevindingen in dit rapport kunnen de vragen als volgt worden beantwoord:

Ad 1) Hoe wordt de drinkwaterfunctie meegenomen bij de karakterisering van grondwaterlichamen?

Bij de karakterisering van grondwaterlichamen wordt onder andere bepaald voor welke stoffen het grondwaterlichaam at-risk is. Daarbij wordt zowel naar emissies als naar de receptoren gekeken. Bescherming van drinkwaterbronnen (artikel 7.3, KRW) is bij de eerste karakterisering, vanuit pragmatische overwegingen én omdat de GWR destijds nog niet was vastgesteld, niet meegenomen. In dit rapport wordt een procedure voorgesteld om bij de herkarakterisering in 2013 de bescherming van drinkwaterbronnen wel mee te nemen. Dit begint met een analyse van de belastingen (top down) en het vaststellen van de impact op de drinkwaterfunctie (bottom up), met behulp van meetgegevens en een conceptueel model. Door zowel de historische en huidige belasting op het systeem als het te monitoren effect op de receptor te analyseren, wordt een maximaal inzicht gecreëerd in wat de drinkwaterrelevante stoffen zijn voor het grondwaterlichaam. Voor de stoffen die uit deze analyse naar voren komen, wordt bepaald of ze bij één of meer onttrekkingspunten een probleem zijn. Als een stof in meer dan één onttrekkingspunt een probleem is, of in te hoge concentraties in de rest van het grondwaterlichaam voorkomt, dan wordt de stof geselecteerd als probleemstof voor het grondwaterlichaam. Oftewel, een stof waarvoor het grondwaterlichaam het risico loopt niet te voldoen aan de goede chemische toestand. In dat geval wordt de stof opgenomen in het KRW monitoringprogramma voor het betreffende grondwaterlichaam en wordt er een drempelwaarde voor vastgesteld.

Ad 2) Hoe wordt de drinkwaterfunctie meegenomen bij de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen?

Hoe de toestand van grondwaterlichamen moet worden beoordeeld, is vastgelegd in het 'Voorlopig protocol voor de beoordeling van grondwaterlichamen' (Zijp et al., 2009). De drinkwatertest is onderdeel van de toestandbeoordeling en vormt in feite een toets of wordt voldaan aan artikel 7.3 van de KRW: bescherming van de drinkwaterbron. De toestandbeoordeling wordt uitgevoerd voor de stoffen waar drempelwaarden en/of communautaire normen voor gelden. Voor deze stoffen wordt in het KRW-monitoringprogramma (selectie uit bestaande LMG- en PMG-putten) bepaald of de drempelwaarde of communautaire norm wordt overschreden. Is dat het geval in één of meer meetpunten dan wordt passend onderzoek uitgevoerd. Dit passend onderzoek bestaat uit vijf tests, die betrekking hebben op de omvang van de verontreiniging en het effect van de verontreiniging van receptoren van het grondwater. Water bestemd voor menselijke consumptie (drinkwaterbronnen) worden gezien als een van de receptoren. De test voor bescherming van deze receptor (de

drinkwatertest, artikel 7.3 van de KRW) is als volgt: bepaal of bij onttrekkingspunten voor drinkwater een significant stijgende trend in concentratie van de stof plaatsvindt en of dit wordt veroorzaakt door (direct of indirect) menselijk handelen. Bij een significant stijgende trend als gevolg van menselijk handelen in een of meer onttrekkingspunten, is het grondwaterlichaam niet in een goede chemische toestand voor de stof.

Bij zowel de karakterisering als de toestandbeoordeling vindt trendbepaling plaats, maar vanuit een verschillend perspectief. De verschillen zijn aangegeven in de onderstaande tabel:

Tabel 5.1 Overzicht van kenmerken van de trendbepaling tijdens de karakterisering en tijdens de toestandbeoordeling van grondwaterlichamen.

Karakterisering	Toestandbeoordeling (passend onderzoek)
Toekomst-gericht (wat zijn de risico's voor het grondwaterlichaam?).	Nu-gericht (gemiddelde grondwaterkwaliteit toetsen aan communautaire norm of drempelwaarde).
Alle stoffen betrekken.	Alleen de stoffen betrekken waarvoor het GWL at-risk is verklaard, waarvoor drempelwaarden zijn afgeleid en/of communautaire normen bestaan
Altijd gebruikmaken van een trendbepaling om te bepalen of een stof in de toekomst een probleem vormt voor het halen van de KRW-doelstellingen.	Alleen een trendbepaling uitvoeren bij overschrijding van een communautaire norm of drempelwaarde als toets of op dat moment de kwaliteit van de bron verslechtert.
Zowel top down (vanuit belasting/emissies) als bottom up (analyse van de data over de ruwwaterkwaliteit bij onttrekkingspunten) benaderen.	Alleen bottom up benaderen (analyse van de data over de ruwwaterkwaliteit bij onttrekkingspunten).
Betreft artikel 7.2 en 7.3 van de KRW	Betreft alleen artikel 7.3 van de KRW

Ad 3. Hoe wordt er rekening gehouden met drinkwaterrelevante stoffen waarvoor geen drempelwaarden of communautaire normen bestaan?

Deze vraag is beantwoord onder vraag 1. Dit rapport biedt een stappenplan dat kan worden gebruikt voor de selectie van drinkwaterrelevante stoffen voor drempelwaarden. Uit de twee casussen blijkt dat bij het uitvoeren van het voorstel stoffen worden geselecteerd waar momenteel geen drempelwaarden of communautaire normen voor bestaan.

5.2 Lokaal of regionaal

Volgens de definities in de KRW en GWR is de toestand van grondwaterlichamen afhankelijk van het effect van de grondwaterkwaliteit op de receptoren drinkwaterwinning, oppervlaktewaterlichamen en grondwaterafhankelijke natuur (KRW, Bijlage V en GWR artikel 4). Bij de selectie van stoffen waarvoor een drempelwaarde wordt vastgesteld en (dus) de toestand van grondwaterlichamen wordt bepaald, moet daarom rekening worden gehouden met de stoffen waarvoor het risico bestaat dat een nadelig effect optreedt voor deze receptoren. Een keuze die daarbij moet worden gemaakt is: wanneer een (lokaal) kwaliteitsprobleem relevant is voor de toestand van een heel grondwaterlichaam (regionaal). Feitelijk zou dit ook het geval moeten zijn wanneer de aanpak van deze kwaliteitsproblemen een regionale aanpak vraagt, hetzij doordat het om een brede diffuse toepassing van een emissie gaat, hetzij door de opbouw van het geohydrologisch systeem van het GWL. Bijvoorbeeld het onderwerp waar dit rapport over gaat, drinkwaterwinning: het kan zijn dat bij een

onttrekkingspunt een stof X een groot probleem is of aan het worden is, vanwege een lokale verontreiniging. Maar dat die stof X in de rest van het grondwaterlichaam geen probleem is. De vraag is dan of het GWL at-risk is voor die stof. Het antwoord is belangrijk in het licht van alle consequenties, zoals monitoring in het GWL inrichten, drempelwaarde afleiden en vaststellen, toestand beoordelen, rapporteren in SGBP, rapportage aan de EU en mogelijk ook het nemen van resultaatverplichte maatregelen. Maar wanneer is een stof wél relevant voor een GWL als geheel? In dit rapport is die knip gelegd bij twee onttrekkingspunten. Dus als een stof in meer dan één onttrekkingspunt een probleem is, dan wordt het geselecteerd als at-riskstof. Ook als het gaat om twee lokale problemen kan het namelijk nodig zijn een maatregel op regionaal niveau te nemen. Daarnaast wordt, als een stof bij één onttrekkingspunt een probleem is, onderzocht of het in de rest van het GWL voorkomt. Ook als het in hogere concentraties in de rest van het GWL voorkomt is het een stof waarvoor het GWL at-risk is.

5.3 Antropogeen of natuurlijk?

Onderdeel van de selectie van stoffen als at-riskstof is beoordelen of de aanwezigheid van een stof van antropogene of natuurlijke oorsprong is. Voor sommige stoffen is de oorsprong niet vanzelfsprekend. Bijvoorbeeld voor stoffen die van nature voorkomen en ook vrijkomen bij oxidatie van pyriet als gevolg van menselijk handelen, zoals arseen (Spijker, 2008), sulfaat of nikkel. In deze gevallen loont het de oorsprong nader te bepalen, zodat wanneer de oorzaak antropogeen blijkt te zijn, gericht maatregelen kunnen worden genomen.

5.4 Definitie van *significant* stijgende trend

Om te beoordelen of wordt voldaan aan artikel 7.3 van de KRW: geen verslechtering van de ruwwaterkwaliteit van de bron, wordt bij de karakterisering en toestandbeoordeling van grondwaterlichamen bepaald of er sprake is van een significant stijgende trend. Significant wordt in KRW-termen, naast statistisch, ook gedefinieerd als een dusdanige achteruitgang van de kwaliteit dat het behalen van de KRW-doelen voor het betreffende waterlichaam in gevaar komt. In dit rapport is een significant stijgende trend dan ook gedefinieerd als een trend die statistisch significant is én als bij extrapolatie van de trend overschrijding van 75% van de norm plaatsvindt aan het einde van de volgende planperiode. Dit betekent dat stoffen waarvoor in 2013 voor het einde van de volgende planperiode (dus binnen negen jaar) een 75%-normoverschrijding wordt verwacht, worden meegenomen in de selectie van drinkwaterrelevante stoffen. Stoffen die statistisch gezien wel een trend laten zien, maar niet zo drastisch dat binnen negen jaar een norm wordt overschreden, worden bij de eerstvolgende herkaracterisering (na zes jaar) opnieuw meegenomen in de analyse. Voor het vaststellen van een statistisch significante trend is voor de KRW in principe een meetreeks van minimaal acht aaneengesloten jaren vereist en mag maximaal vijftien jaar worden gebruikt (Grath et al., 2001; Boumans et al., 2008). Dit heeft te maken met de tijdschaal van het grondwatersysteem. Hoe kan worden omgegaan met het afleiden van een trend als minder data dan acht aaneengesloten meetjaren aanwezig zijn, wordt in 2010 uitgewerkt in het kader van het werkprogramma van de Werkgroep Grondwater (WgGW, 2009).

5.5 Data

Voor de beschreven procedures in dit rapport moet gebruik kunnen worden gemaakt van twee datasets:

- 1) data voor het bepalen van de ruwwaterkwaliteit bij onttrekkingspunten en het voorkomen van significant stijgende trends; in dit rapport is daarvoor REWAB gebruikt;
- 2) data uit het LMG-, PMG- en het KRW-monitoringprogramma via DINO, voor de beoordeling van de algemene kwaliteit in grondwaterlichamen.

De REWAB-dataset bleek bij het uitwerken van de casussen in rekentechnisch opzicht goed te gebruiken. Echter uit ander onderzoek (Wuijts et al., 2010) blijkt dat in het ruwwater van individuele onttrekkingspunten andere en vaak méér stoffen worden aangetroffen in concentraties hoger dan 75% van de drinkwaternorm dan in de REWAB-dataset. Met name voor die parameters die worden aangetroffen in concentraties hoger dan 75% van de drinkwaternorm, is het wenselijk om het REWAB-meetprogramma en de meetprogramma's van individuele onttrekkingsputten op elkaar af te stemmen.

De DINO-database bleek bij het uitvoeren van de voorbeelden niet goed te gebruiken. De dataset is nog niet volledig, en de naamgeving en eenheden van stoffen zijn niet geharmoniseerd. Ook is in de database (nog) niet aangegeven of een put bij het KRW-monitoringprogramma hoort of niet. Voor dit rapport is daarom voor zover mogelijk gebruikgemaakt van een RIVM-schaduwbestand van LMG- en PMG-data, die ook voor andere KRW-studies zijn gebruikt (bijvoorbeeld De Nijs et al., 2009; Verweij et al., 2008). Om in 2013 en 2014 goede rapportages te kunnen verzorgen (respectievelijk artikel 5-rapportage en SGBP) is een consistente en toegankelijke database essentieel. Het rapport 'Structureren informatiestromen grondwater voor de KRW' (Van Nieuwkerk et al., 2008) doet hiervoor de nodige aanbevelingen.

6 Overzicht van keuzes in het stappenplan

Het stappenplan voor de selectie van drinkwaterrelevante stoffen bij de karakterisering van grondwaterlichamen (paragraaf 3.1) is een samenstelling van vereisten uit de KRW en GWR, handreikingen uit de EU-guidance documents, eerdere keuzes in Nederland bij de implementatie van de KRW en op sommige onderdelen de invulling die in dit rapport aan het geheel is gegeven. Elke stap is opgesteld in lijn met de EU-richtlijnen en -guidance documents. Daarnaast is gezocht naar een wetenschappelijk onderbouwd, maar ook praktisch toepasbaar stappenplan. Dit is ook getest door middel van het uitvoeren van het stappenplan voor twee GWL'en. In het onderstaande overzicht is per stap weergegeven wat de basis voor de betreffende stap vormt en wat er met de stap wordt beoogd. Dit overzicht dient ter ondersteuning van de besluitvorming over de wijze van inzetten van het stappenplan bij de eerstvolgende karakterisering: geheel, gedeeltelijk of niet.

Tabel 6.1 Overzicht van de stappen in het stappenplan (Figuur 3.2) en waar deze op is gebaseerd.

Stap	Onderdeel	EU-Richtlijn, EU-Guidance, Invulling NL of Invulling rapport	Motivatie
1	Top-down- én bottom-up-benadering	EU-guidance	Zowel huidige probleemstoffen bij het onttrekkingspunt (emissie in het verleden), als toekomstige probleemstoffen (emissie nu) meenemen in de analyse.
2	Gebruik conceptueel model	EU-guidance	Vaak zijn (voldoende) meetgegevens niet voorhanden en leent andere informatie zich goed voor de analyse. Bijvoorbeeld kennis van het geohydrologisch systeem, stoffeigenschappen, of verkoopcijfers van bestrijdingsmiddelen.
	Oorzaak menselijk handelen?	EU-guidance en invulling NL	Bij de toestandbeoordeling van GWL'en wordt uiteindelijk getoetst aan artikel 7.3 van de KRW door te analyseren of er een door de mens veroorzaakte significant stijgende trend in de ruwwaterkwaliteit wordt waargenomen. Van nature voorkomende trends zijn wel relevant voor de zuivering, maar dus niet voor de toestand van GWL'en.
3a	Voldoende data voor trend?	EU-guidance en invulling NL	In het EU-technical report over trendbepaling wordt een minimum van 8 en een maximum van 15 meetjaren als eis gesteld. Dit is echter gericht op ondiepere KRW-meetpunten. Hoe hier in de praktijk mee om te gaan wordt in 2010 verder uitgezocht in een project dat onderdeel is van het werkprogramma van de nationale werkgroep grondwater.
	Data correct?	Invulling in dit rapport	Hoge waarden kunnen veroorzaakt zijn door een meetfout, constructiefout of rapportagefout. Ook bij de uitgevoerde casussen bleek dit voor te komen.

Stap	Onderdeel	EU-Richtlijn, EU-Guidance, Invulling NL of Invulling rapport	Motivatie
3b	Gebruik conceptueel model en andere data	EU-guidance en keuze in dit rapport om dit in deze stap in te zetten	Monitoring kost geld. Het is niet effectief om bij overschrijding zomaar te monitoren maar eerst te analyseren of het logisch is dat de stof in hogere concentraties voorkomt. Daarvoor kan informatie over landgebruik, verkoopcijfers et cetera worden gebruikt.
4	Bij onvoldoende data uitgaan van trend	EU-guidance	Als er onvoldoende data zijn voor het afleiden van een trend kan het 8 jaar duren voor die data er wel zijn. Als niet wordt uitgegaan van een trend betekent dit mogelijk dat een schadelijke activiteit 8 jaar lang door kan gaan. Daarnaast is deze benadering een trigger voor het uitvoeren van nader onderzoek.
	Bepalen significant stijgende trend	EU-richtlijn, EU-guidance en NL-invulling	Om te bepalen of de kwaliteit van het ruwwater niet achteruitgaat en voldoende wordt beschermd. De NL-invulling betreft het niet koppelen van de trend aan een zuiverings-inspanning, omdat daar interpretatieruimte in zit (Zijp et al., 2009).
	Definitie significant: statistisch + eind volgende planperiode boven 75% van de norm	Artikel 17, lid 5 (KRW) mbt. trendomkering, uitwerking in dit rapport	Het gaat om doelrealisatie op het moment van beoordeling (einde planperiode). Trends die wel stijgen maar minder snel, zullen bij een volgende karakterisering aan het licht komen.
5	GWL at-risk als de stof bij meer dan een winning een probleem is.	Invulling in dit rapport	Onderscheid maken tussen een lokaal probleem en een probleem op GWL-niveau. Als een stof bij twee winningen speelt kan dit in beide gevallen een lokaal probleem zijn, maar kan wel een maatregel op regionaal niveau nodig zijn. De keuze voor meer dan één winning is arbitrair en zou bijvoorbeeld ook bij meer dan twee of drie winningen kunnen worden gelegd.
6	Als bij één winning een probleem nog wel controleren of de stof een probleem is in de rest van het GWL.	Invulling in dit rapport	Zo is de detectie van een stof bij een winning aanleiding om te checken of het in hoge concentraties voorkomt in de rest van het GWL. Het kan zijn dat de stof wel een probleem is maar niet gemeten wordt bij andere winningen.
7	Gebruik overschrijdings-factor	Invulling in dit rapport	Dit houdt in dat de stof wordt meegenomen voor het vaststellen van een drempelwaarde als het 95-percentiel van de jaargemiddelde concentraties in LMG- en PMG-putten een overschrijding van 75% van de norm laat zien. Op deze manier wordt ervoor gezorgd dat ingrijpende stappen (monitoring et cetera) niet worden genomen op basis van een enkele uitschieter in een GWL.

7 Conclusies en aanbevelingen

Stappenplan

Dit rapport biedt een stappenplan dat kan worden gebruikt voor de selectie van drinkwaterrelevante stoffen voor drempelwaarden. Een dergelijk stappenplan zou ook voor de receptoren oppervlaktewater en grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen kunnen worden ontwikkeld. Het verfijnen van de karakterisering met dit stappenplan zal gevolgen hebben voor de KRW-monitoring, stofselectie voor drempelwaarden en in KRW-verband te nemen maatregelen voor het bereiken van de goede chemische toestand of toepassing van uitzonderingsbepalingen.

Conceptueel model en early warning

Systeemkennis, kennis van menselijke activiteiten en kennis van daarmee gepaard gaande emissies (conceptueel model) zijn nodig bij de selectie van stoffen, maar ook om de uiteindelijke selectie te beoordelen. Alleen analyse van meetgegevens bij onttrekkingspunten is niet voldoende. Als een stof wordt gevonden in een onttrekkingspunt (de receptor, bottom up-benadering) kan het, vanwege de tijdschaal waarop processen in het grondwater plaatsvinden, al te laat zijn om maatregelen te nemen. Op basis van kennis van emissies en kennis van het grondwatersysteem (conceptueel model) kan een uitspraak worden gedaan over een verwacht effect van een emissie op een drinkwaterbron. Dat op zich kan een reden zijn om stoffen te gaan monitoren. Afhankelijk van de verspreiding van de stof wordt gemonitord in het onttrekkingspunt en/of in waarnemingsputten (early warning).

Bij het doorlopen van het stappenplan tot een stofselectie moet telkens op basis van het conceptueel model worden gereflecteerd of de uitkomsten aannemelijk zijn.

Interpretatie KRW artikel 7.3

Artikel 7.3 van de KRW luidt als volgt: 'De lidstaten dragen zorg voor de nodige bescherming van de aangewezen waterlichamen met de bedoeling de achteruitgang van de kwaliteit daarvan te voorkomen, teneinde het niveau van zuivering dat voor de productie van drinkwater is vereist, te verlagen. De lidstaten kunnen voor die waterlichamen beschermingszones vaststellen.'

In dit rapport wordt uitgegaan van de interpretatie dat dit artikel in eerste instantie is gericht op het voorkomen van achteruitgang van de ruwwaterkwaliteit en verbetering van deze kwaliteit op termijn. Vermindering van de zuiveringsinspanning wordt niet meegenomen in de beoordeling of wordt voldaan aan artikel 7.3, maar wordt gezien als een logisch gevolg van bescherming van de bron. Daarbij is het van belang dat risico's van emissies naar het grondwater vroegtijdig worden gesignaleerd, om te voorkomen dat achteruitgang optreedt bij het onttrekkingspunt voordat maatregelen worden genomen. Daarom is de analyse van emissies een belangrijk onderdeel van de karakterisering en stofselectie. In 2010 zal door het RIVM het project 'early warning bij winningen' worden uitgevoerd, waarin dit aspect verder wordt uitgewerkt. Dit is in lijn met de EU-guidance documents en het 'Voorlopig protocol voor de beoordeling van grondwaterlichamen' (Zijp et al., 2009).

Monitoring voor trendbepaling

Voor het statistisch betrouwbaar bepalen van een significant stijgende trend zijn in principe minimaal acht en maximaal vijftien aaneengesloten meetjaren nodig (Boumans et al., 2008; Grath et al., 2001). Uit de analyses in dit rapport bleek dat er vaak onvoldoende data aanwezig zijn om een dergelijke trend te bepalen. Goed uitvoeren van de adviezen in dit rapport kan mogelijk een extra monitoringinspanning van drinkwaterbedrijven gaan vragen. Overigens voert RIVM in 2010 in opdracht van het ministerie

van VROM een project uit over het afleiden van trends, waarin ook aan de orde komt hoe trends af te leiden met minder dan acht aaneengesloten meetjaren aan data.

Data onttrekkingspunten

De KRW stelt een andere, nieuwe, informatievraag met betrekking tot de grondwaterkwaliteit bij winningen. Aanbevolen wordt om achtereenvolgens:

- deze informatiebehoefte zo concreet mogelijk te beschrijven;
- de bestaande meetprogramma's hiermee te vergelijken;
- vast te stellen waar hiaten zitten;
- wat met aanpassingen in de bestaande meetprogramma's kan worden opgelost;
- waar meer fundamentele aanvullingen of veranderingen nodig zijn.

Oplossingen hoeven niet per definitie te worden gezocht in grootschalige dataverzamelingen, het is ook mogelijk om de analyse van individuele onttrekkingsputten uit te voeren bij het opstellen van een gebiedsdossier voor een winning.

Vervolgens kunnen de benodigde afspraken voor de realisatie worden gemaakt. Aandachtspunten zijn in ieder geval de continuïteit en de opzet van meetprogramma's en de uniformiteit en kwaliteit van de aangeleverde meetgegevens. De afspraken zouden kunnen worden vastgelegd in een draaiboek, vergelijkbaar met of onderdeel van het 'Draaiboek grondwatermonitoring KRW' dat in 2006 is opgesteld en in 2009 geactualiseerd (Verhagen et al., 2010). Hierin kunnen mogelijk ook de nadere afspraken voor de data-overdracht met betrekking tot andere winningen voor menselijke consumptie worden vastgelegd.

Data uit KRW-monitoringprogramma

Voor een goede artikel 5-rapportage in 2013 en SGBP in 2015 is het noodzakelijk dat er een goede database beschikbaar en voor iedereen toegankelijk komt met de data uit het KRW-monitoringprogramma.

Literatuur

- Aa, N.G.F.M. van der, (2005). Advies drempelwaarden grondwater voor de Kaderrichtlijn Water. Technische Commissie Bodembescherming, Den Haag. www.tcb.nl (november 2009).
- Boumans, L.J.M., Reijnders, H.F.R., en Verweij, W. (2008). KRW en GWR: Handreiking trend en trendomkering. RIVM, Bilthoven. RIVM-rapport 607300006. www.rivm.nl.
- Brink, C, van den, en Heggeler, M. ten (2009). Ervaringen met invulling KRW-doelstelling voor drinkwater in Pilotfase gebiedsdossiers Hoge Hexel en Engelse werk, provincie Overijssel. Memo aan de werkgroep grondwater, 19-06-'09, Royal Haskoning en Provincie Overijssel.
- Brinkmann F.J.J., Engelsman G. den, Wammes J.I.J. en Willemsen W.H. (1995) Metingen van de gehalten aan diaceton-keto-gulonzuur (dikegulac) in grensoverschrijdend rivierwater gedurende het tijdvak 1 oktober 1990 tot en met 30 juni 1994. RIVM, Bilthoven. RIVM-rapport 609021005. www.rivm.nl.
- Grath, J. Scheidleder, A., Uhlig, S., Weber, K., Kralik, M., Keimel, T., Gruber, D. (2001). The EU Water Framework Directive: Statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results. Final Report. Austrian Federal Ministry of Agriculture and Forestry, Environment and Water Management (Ref.: 41.046/01-IV1/00 and GZ 16 2500/2-I/6/00), European Commission (Grant Agreement Ref.: Subv 99/130794), in kind contributions by project partners. Vienna, Austria.
- Nieuwkerk, E.R., van, Passier, H.F., Klein, J., Verhagen, F. Th., Vliet, M.E. van, Hoek, K.W. van der (2008). Structureren informatiestromen grondwater voor de KRW. Deltares rapport 2008-U-R0782/A.
- Nijs, A.C.M., de, Beelen, P., van, Linden, A.M.A., van der, Wuijts, S. (2009). Selectie van stoffen voor het KRW Meetnet Grondwater. RIVM, Bilthoven. RIVM-rapport 680182001. www.rivm.nl.
- Spijker, J., Lieste, R., Zijp, M.C., Nijs, A.C.M., de (2009). Conceptuele modellen voor de Kaderrichtlijn Water en de Grondwaterrichtlijn, RIVM, Bilthoven. RIVM-rapport 607300010. www.rivm.nl.
- Verhagen, F. Th., Krikken, A., Broers, H.P. (2010). Draaiboek monitoring grondwater voor de Kaderrichtlijn Water, januari 2010, versie 1.3. Referentie 9T7892/R00001/900642/BW/DenB.
- Verweij W., Reijnders, H.F.R., Prins H.F., Boumans L.J.M., Janssen M.P.M., Moermond C.T.A., Nijs A.C.M. de, Pieters B.J., Verbruggen E.M.J., Zijp M.C. (2008). Advies voor drempelwaarden. RIVM, Bilthoven. RIVM-rapport 607300005. www.rivm.nl.
- V en W (1998). Vierde Nota waterhuishouding Regeringsbeslissing. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- Wattel-Koekkoek, E.J.W., de Nijs, T., Zijp, M., Broers, H.P., Boumans, L.J.M. (2009). Representativiteit KRW Monitoring Grondwaterkwaliteit. RIVM, Bilthoven. RIVM-rapport 680721003. www.rivm.nl.

- WFD CIS (2003). Guidance document No. 3; Analysis of Pressures and Impacts in accordance with the Water Framework Directive. www.circa.eu (april 2009).
- WFD CIS (2007). Guidance document no. 16 on the Groundwater aspects of Protected Areas under the Water Framework Directive. www.circa.eu (juni, 2009)
- WFD CIS (2009). Guidance document No 18 on Groundwater Status and Trend Assessment. www.circa.eu (juni 2009).
- WgGW (2009). Werkprogramma Werkgroep Grondwater 2010. Vastgesteld in de landelijke Werkgroep Grondwater op 3 december 2009.
http://www.helpdeskwater.nl/besloten_delen/virtueel_kantoor_0/nationaal/cluster_milieu/werkgroep_grondwater/vergaderdata_en/ (december 2009).
- Wuijts, S., Zijp, M.C., Reijnders, H.F.R. (2009). Drinkwater in stroomgebiedbeheerplannen Rijn- en Maasoeverstaten. RIVM, Bilthoven. RIVM-rapport 734301034. www.rivm.nl.
- Wuijts, S., Zijp, M.C., Dik, H.H.J. (2010). Beoordeling kwaliteitsrisico's grondwaterwinningen met REWAB-data en ruwe data. Data voor de karakterisering van grondwaterlichamen. RIVM, Bilthoven. RIVM-rapport 607300013.
- Zijp, M.C., Durand, A.M., van der Linden, A.M.A., van Wijnen, H.J., van Rijswijk, H.F.M.W. (2007). Methodiek voor toepassing van fasering en doelverlaging op grondwater. RIVM, Bilthoven. RIVM-rapportnummer 60730002. www.rivm.nl.
- Zijp, M.C., Beelen, P. van, Boumans, Ek, R. van, L.J.M., Nijs, A.C.M. de, Verweij, W., Wuijts, S. (2009). Voorlopig protocol voor de beoordeling van grondwaterlichamen. RIVM en Deltares in opdracht van het ministerie van VROM en het ministerie van VenW. www.kaderrichtlijnwater.nl. (augustus 2009).

Bijlage I Leden begeleidingsgroep

Eric Castemiller	-	Provincie Limburg
Etta Meuter	-	Oasen
Jan Meiles	-	Provincie Zuid-Holland
Jan van Essen	-	Vitens
Jos van Elk	-	Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu
Marie Louise Geurts	-	NV Waterleiding Maatschappij Limburg
Mark Eck	-	Brabant Water
Matthijs ten Harkel	-	Provincie Noord-Brabant

Bijlage II Data uit DINO

Momenteel (16-09-'09) zijn voor het verkrijgen van de data uit DINO de volgende mogelijkheden (conclusies uit contact met DINO-helpdesk):

1. Opvragen van gegevens kan met 'ZOEKEN' en zal moeten gaan door middel van het opgeven van coördinaten al of niet in combinatie met een zoekstraal van een bepaald aantal meters. Daarnaast kan er een rechthoek met de x,y-coördinaten worden opgegeven. Verder is het ook mogelijk om via de 'KAART' een selectie met een rechthoek te maken. Het is niet mogelijk om gegevens per grondwaterlichaam op te vragen.
2. Op dit moment zijn nog niet alle recente gegevens van al de provincies in DINO ingelezen. Van enkele provincies, waaronder Utrecht en Gelderland, zijn wel recente gegevens in DINO aanwezig (onder andere met nulmetingen KRW uit 2006 en metingen van latere jaren).
3. Niet alle data zijn via het DINO-loket opvraagbaar. Een bepaald gedeelte van de data zit in het voorportaal van de database en is nog niet geautoriseerd. Deze data kunnen wel via de helpdesk worden opgevraagd, door het aangeven van de punten of een gebied met de coördinaten waarin de punten moeten liggen.

RIVM

Rijksinstituut
voor Volksgezondheid
en Milieu

Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl