

# Bijlage H Toelichting op afleidingsmethodiek drempelwaarden en toetswaarden voor toestandbepaling grondwater

.....

## Nederland

### Toelichting methodiek drempelwaarden

De methodiek voor het afleiden van drempelwaarden is ontwikkeld binnen vier randvoorwaarden en volgt de procedure voor de INS (Internationale Normen Stoffen, Van Vlaardingen en Verbruggen, 2006). Deze INS-systematiek houdt rekening met effecten op de menselijke gezondheid en het milieu en is in overeenstemming met de KRW en de grondwaterrichtlijn (GWR). De methodiek waarmee de vast te stellen drempelwaarden zijn afgeleid, bestaat uit een basismethodiek aangevuld met enkele verfijningen (zie onder) en is vastgelegd in een RIVM-rapport<sup>1</sup>. Aanvullende acties zijn nodig om de methodiek te optimaliseren en toe te passen op meer stoffen.

### Randvoorwaarden

De methodiek voor de afleiding van drempelwaarden voor grondwater is (en wordt verder) ontwikkeld binnen de volgende vier randvoorwaarden.

#### 1. Drempelwaarden representeren een algemeen beschermingsniveau (basiskwaliteit) voor grondwaterlichamen

Het gaat erom dat de Nederlandse grondwaterlichamen als geheel kwalitatief gezien in een zodanige staat verkeren, dat de voor de KRW en GWR relevante receptoren – aquatische en grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen en de mens – in algemene zin voldoende zijn beschermd. Anders gezegd streven we voor grondwaterlichamen als geheel naar een basiskwaliteit, die in de drempelwaarden tot uitdrukking moet komen.

Specifieke bescherming waarbij een hogere kwaliteit dan de basiskwaliteit is vereist, bijvoorbeeld drinkwaterbronnen in grondwaterbeschermingsgebieden, wordt gerealiseerd met specifieke (beschermings)maatregelen en normen (BKMW-normen én een minimaal gelijkblijvende en zich op termijn verbeterende kwaliteit van het voor de drinkwaterbereiding ingenomen ruwwater bij het innamepunt).

#### 2. Drempelwaarden representeren het daadwerkelijke gevaar voor de receptoren

De receptoren zouden ultiem beschermd worden als de normen waaraan de kwaliteit van de receptor zelf wordt afgemeten, ook als drempelwaarden zouden worden gehanteerd. Het grondwater is voor de receptoren dan inherent veilig. Aangezien de grondwaterkwaliteit van invloed kan zijn op zeer uiteenlopende receptoren, maar het niet logisch is dat één enkele receptor bepalend is voor de kwaliteitseis van de omvangrijke grondwaterlichamen, wordt hier niet voor gekozen. Gekozen wordt voor drempelwaarden die het daadwerkelijke risico voor de relevante receptoren representeren. Daarbij moet ook vastlegging, afbraak en

---

<sup>1</sup> Verweij et al. (2008), Advies voor drempelwaarden. RIVM 60730005.

verdunding van stoffen op het pad tussen bron en receptor worden verdisconteerd in de hoogte van de drempelwaarden.

### 3. Een houdbare implementatie van drempelwaarden, van grof naar fijn

Het afleidings- en vaststellingsproces van drempelwaarden kost tijd, geld en capaciteit, waarbij de totaal benodigde doorlooptijd en de totaal benodigde middelen met name afhankelijk zijn van het aantal stoffen waarvoor drempelwaarden worden afgeleid. Daarom wordt gewerkt van grof naar fijn, waarbij wordt gestart met drempelwaarden voor stoffen waarvoor het afleiden en vaststellen van drempelwaarden echt noodzakelijk is. In casu: stoffen die maken dat grondwaterlichamen de goede chemische toestand niet zouden kunnen bereiken. Andere stoffen volgen (eventueel) later, waarbij de stoffen in bijlage II, deel B van de Grondwaterrichtlijn voorrang hebben.

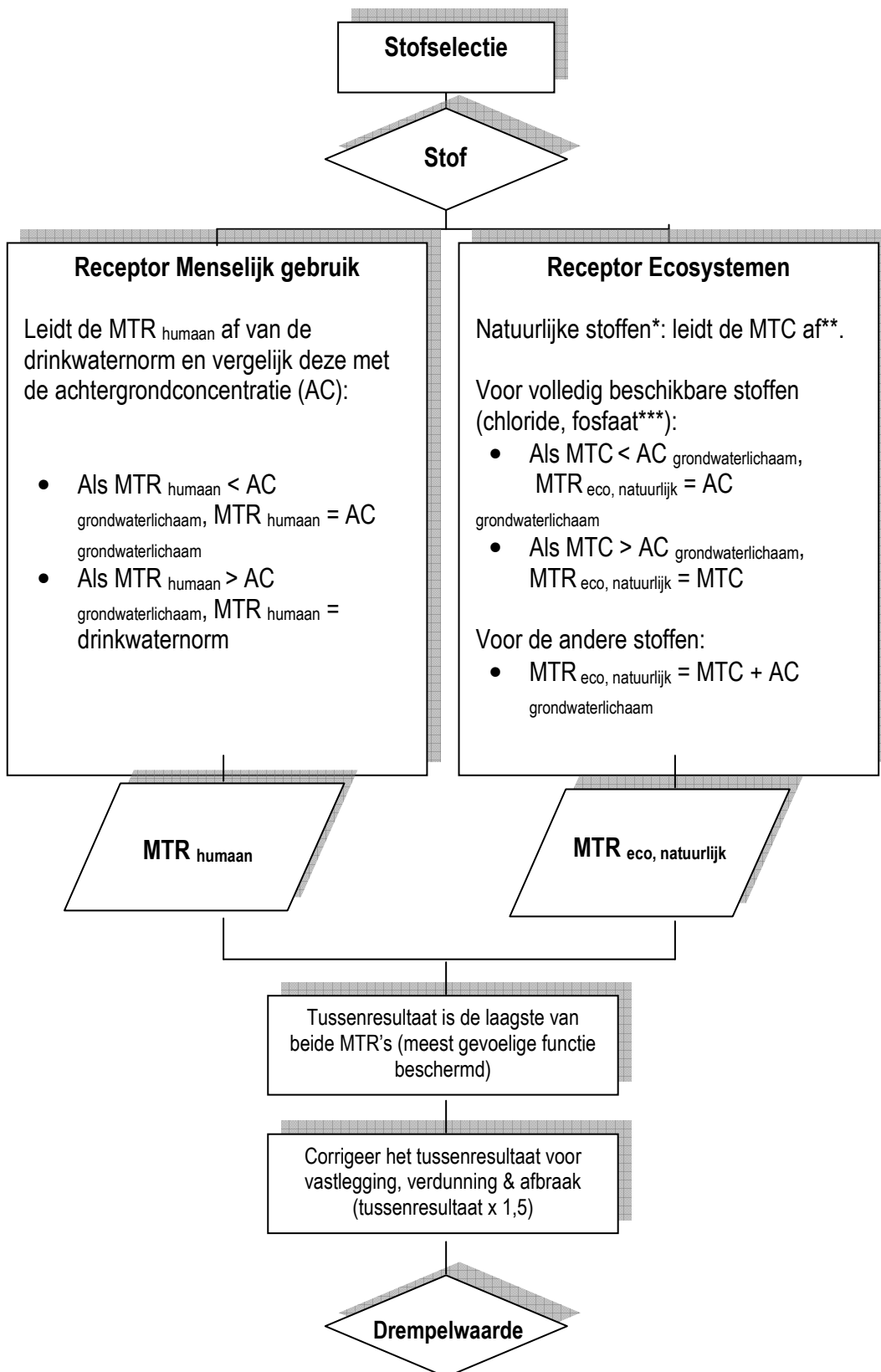
### 4. Afleidingswijze drempelwaarden is zoveel mogelijk in overeenstemming met de Europese guidance

In de guidance 'Groundwater Chemical Status and Threshold Values' wordt een afleidingsmethodiek geschetst die uitgaat van de strengste (grondwaterafhankelijke) humaan of ecologisch bepaalde receptor. Vervolgens worden hiervoor drempelwaarden bepaald die worden vergeleken met de achtergrondconcentraties voor die stoffen in het grondwater. De hoogste van die twee waarden wordt aangemerkt als de uiteindelijke drempelwaarde. Nederland wil hier uiteindelijk enigszins van afwijken door niet uit te gaan van de strengste receptor, maar van de meest relevante receptor. Hiervoor is wel meer inzicht vereist in de grondwaterafhankelijkheid van oppervlaktewaterlichamen. Voor de korte termijn hanteert Nederland daarom de hieronder beschreven methodiek, waarbij eveneens van de strengste receptor wordt uitgegaan.

De basismethodiek voor het afleiden van drempelwaarden wordt schematisch weergegeven in onderstaande figuur.

Overigens geldt dit schema voor natuurlijke stoffen, waarbij rekening wordt gehouden met de achtergrondniveaus van die stoffen. Deze achtergrondniveaus zijn gebaseerd op meetgegevens van de grondwaterkwaliteit volgend uit provinciale meetnetten en het RIVM-databestand. De resulterende achtergrondniveaus zijn per grondwaterlichaam en per stof verschillend. Bij de bepaling is een statistische benadering gehanteerd, waarbij alle relevante stofconcentraties in een grondwaterlichaam zijn meegenomen. Inherent daaraan kunnen dus stofconcentraties worden gemeten die hoger zijn dan het berekende achtergrondniveau; immers de achtergrondwaarde is niet bepaald op grond van de hoogst aangetroffen concentratie van een stof in een grondwaterlichaam. Voor synthetische stoffen geldt dat de achtergrondconcentratie in de basismethodiek op 'nul' wordt gesteld. Om tot een drempelwaarde voor een synthetische stof te komen worden de MTR humaan (drinkwaternorm) en de MTR eco vergeleken, waarna de laagste prevaleert en in beginsel wordt gedeeld door 100 om uit te komen op verwaarloosbaar risico (VR).

Uit het schema blijkt het belang van het selecteren van stoffen (in beginsel alleen stoffen die maken dat een grondwaterlichaam de goede chemische toestand niet kan bereiken), alsmede van de achtergrondconcentratie van een stof: de uiteindelijke drempelwaarde van een natuurlijke stof kan nooit lager zijn dan de achtergrondconcentratie.



\*Bij synthetische stoffen is de achtergrondconcentratie per definitie 'nul'.

\*\* MTC=Maximaal Toelaatbare Concentratie

\*\*\* Voor fosfaat is de MTC gedifferentieerd per grondwaterlichaam omdat de werknormen voor nutriënten in oppervlaktewater dat ook zijn.

## Verfijningen

Er zijn drie verfijningen op de beschreven methodiek van toepassing, die de komende jaren verder worden uitgewerkt:

### 1. Methode bepaling achtergrondconcentraties

In het gezamenlijk door provincies en rijk uitgevoerde project 'Verkenning indicatieve drempelwaarden' zijn drie methoden onderzocht voor het bepalen van achtergrondconcentraties in grondwater:

- 1) Een door het RIVM toegepaste methode die voor wat betreft de keuze van de mediaan aansluit op het advies van de TCB (50 percentiel hanteren).
- 2) Een variant op een methode die in een Europese guidance wordt aanbevolen, waarbij onderscheid wordt gemaakt in aërobe en anaërobe situaties en waarbij wordt uitgegaan van de ondergrens van het betrouwbaarheidsinterval.
- 3) Een variant op een methode van TNO, ontwikkeld voor stroomgebied Rijn-West in het kader van het Europese project BRIDGE, waarbij onderscheid wordt gemaakt in zoete en zoute situaties en waarbij wordt uitgegaan van de ondergrens van het betrouwbaarheidsinterval.

De achtergrondconcentraties, die zijn gebruikt voor het met behulp van de basismethodiek afleiden van de drempelwaarden, zijn het resultaat van voornoemde methoden 3 of 1: per stof is gekeken welke achtergrondconcentratie van beide methoden het hoogste is en die achtergrondconcentratie is vervolgens gebruikt als input voor de basismethodiek.

### 2. Stofkeuze: arseen, cadmium, nikkel, lood, chloride en fosfaat wel; boor en N-totaal niet

Voorshands zijn drempelwaarden afgeleid voor de stoffen: arseen, cadmium, nikkel, lood, chloride en fosfaat. Uit monitoringsgegevens blijkt namelijk dat deze stoffen er voor zouden kunnen zorgen dat grondwaterlichamen de goede chemische toestand niet tijdig kunnen bereiken.

Voorshands zijn geen drempelwaarden afgeleid voor boor en N-totaal, alhoewel monitoringsgegevens erop wijzen dat ook deze stoffen probleemstoffen zijn. De reden hiervoor is dat er van boor geen achtergrondconcentraties bekend zijn. Hiervoor is aanvullend onderzoek vereist. Temeer daar bij gebrek aan achtergrondconcentraties de MTR humaan als input voor de basismethodiek moet worden gebruikt en die norm relatief streng wanneer wordt uit gegaan van het willen realiseren van een basiskwaliteit, en vooral ook gezien het feit dat: (a) boor van nature in zeewater voorkomt en derhalve alle zoute grondwaterlichamen van nature met boor belast zijn, (b) er belasting van grondwaterlichamen door de grote rivieren plaatsvindt (boor als bestanddeel van wasmiddelen) en (c) er in Nederland ook landbodems voorkomen met verhoogde achtergrondconcentraties aan boor waarvoor eveneens nader onderzoek nodig is.

Hoewel er voor nitraten een Europese grondwaterkwaliteitsnorm geldt die in de GWR is opgenomen (50 mg/l), moeten lidstaten een drempelwaarde afleiden en vaststellen als de Europese grondwaterkwaliteitsnorm niet volstaat voor het beschermen van de receptoren. In Nederland is dat over het algemeen het geval, wat het afleiden en vaststellen van een drempelwaarde in principe noodzakelijk maakt. Voor N-totaal kan de basismethodiek voor drempelwaardenafleiding echter nog niet worden gevolgd, omdat niet bekend is welke oppervlaktewateren grondwaterafhankelijk zijn en welke niet.

Opgemerkt wordt dat het bovenstaande over nitraten eigenlijk ook geldt voor fosfaat. Voor fosfaat kan in tegenstelling tot nitraten voorlopig echter niet worden teruggevallen op een Europese milieukwaliteitsnorm. Omdat nutriënten wel op de GWR-lijst staan en bovendien Nederland te maken heeft met fosfaatverzadigde bodems is er voor gekozen om een drempelwaarde voor fosfaat af te leiden. Op

termijn zal de drempelwaarde voor fosfaat worden herzien op grond van het hiervoor bij nitraten genoemde nader onderzoek naar de grondwaterafhankelijkheid van oppervlaktewateren.

De komende jaren zal de noodzaak worden onderzocht om ook drempelwaarden te bepalen voor andere stoffen waarvoor in de Grondwaterrichtlijn wordt aanbevolen om drempelwaarden af te leiden (zie hieronder).

### 3. Verdisconteren vastlegging, afbraak en verdunning

Voordat het met verontreinigende stoffen belaste grondwater in een grondwaterlichaam de receptoren bereikt, vindt er vastlegging en afbraak (attenuation / AF) en verdunning (dilution / DF) plaats. Theoretisch beschouwd volgt de bepaling van de eindwaarde voor drempelwaarden uit de formule:

$$\text{Drempelwaarde} = (\text{MTR humaan (drinkwaternorm) of MTR eco}) * (\text{AF} / \text{DF})$$

In de basismethodiek voor afleiding van drempelwaarden wordt hiermee geen rekening gehouden. De concentratie van een stof bij het meetpunt wordt gelijk verondersteld aan de concentratie bij de receptor, hetgeen resulteert in een qua risico's te lage (te strenge) norm bij het meetpunt. Hierbij komt nog dat belasting van receptoren door stoffen langs meer wegen dan alleen het grondwater plaatsvindt.

In het ideale geval zijn de vastleggings-, afbraak- en verdunningsprocessen van stoffen op het pad tussen bron en receptor per grondwaterlichaam in beeld, zodat deze processen op maat kunnen worden verdisconteerd in drempelwaarden voor stoffen per grondwaterlichaam. Dat is nu niet het geval en het opbouwen van dit beeld kost onderzoekstijd en -geld. Op maat rekening houden met vastlegging, afbraak en verdunning is dus iets voor de toekomst.

Zolang het niet mogelijk is om op maat rekening te houden met vastlegging, afbraak en verdunning wordt voor het verdisconteren daarvan een voorlopig algemeen opslagpercentage gehanteerd bovenop de drempelwaarde die resulteert uit de basismethodiek. Dit opslagpercentage is 50%. De vast te stellen drempelwaarden zijn dus de getallen die resulteren uit de basismethodiek, vermenigvuldigd met 1,5.

De vermenigvuldigingsfactor van 1,5 is voorzichtig gekozen, uitgaande van een relatief lange beschermingstermijn voor het grondwater (honderd(en) jaren). De Guidance 'Groundwater Chemical Status and Threshold Values'<sup>2</sup> geeft aan dat de factor voor verdunning (DF) kan worden afgeleid door rekening te houden met de verhouding belastend (landbouw)oppervlak – oppervlak grondwaterlichaam. In Nederland is globaal 2 mln. hectare van de 3,2 mln. hectare grond(waterlichamen)oppervlak in gebruik voor de landbouw. Zodoende kan rekening worden gehouden met een factor DF:  $1 / (2/3.2) = 1.6$ . Dit is afgerond op 1.5, omdat voor de korte termijn geen goede onderbouwing van de gehanteerde oppervlakten mogelijk is.

Het gedrag van stoffen als gevolg van vastlegging en afbraak hangt samen met de stoffeigenschappen, de eigenschappen van de bodem, de hieruit voortvloeiende bodemprocessen en de verblijftijd. Naarmate de verblijftijd van stoffen in het grondwater toeneemt en het dus langer duurt voordat grondwater opkwelt in oppervlaktewater of aankomt bij onttrekkingspunten voor drinkwater zal er meer vastlegging en afbraak plaatsvinden. Hierdoor is een hogere factor AF mogelijk. Echter momenteel ontbreekt het inzicht en wordt voorgesteld de factor voor vastlegging en afbraak AF uit duurzaamheidsoogpunt op 1 te stellen.

---

<sup>2</sup> Draft 2.0, okt 2007.

Rekeninghoudend met het vorenstaande is besloten om in Nederland uit te gaan van een factor AF/DF van 1,5.

In algemene termen is de consequentie van het toepassen van hogere factoren dat daarmee de drempelwaarde zal toenemen en dat minder snel de noodzaak aanwezig is om risicoanalyses uit te voeren aan de hand waarvan moet worden vastgesteld of de overschrijding geen nadelige gevolgen heeft voor de receptoren (aquatische en/of grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen & menselijk gebruik).

Opmerkingen bij de gehanteerde methodiek:

- de gebruikte gegevens uit het Landelijk Meetnet Grondwater en het Provinciaal Meetnet Grondwater dateren tot en met 2002. Vanwege specifieke omstandigheden zijn in aanvulling daarop recentere meetgegevens gebruikt van Zeeland, Flevoland en van het diepe grondwater in het grondwaterlichaam Maas Slenk Diep;
- Als er minder dan vijf bruikbare waarnemingen van een stof in een grondwaterlichaam beschikbaar waren, is het achtergrondniveau van die stof berekend door alle waarnemingen van hetzelfde type grondwaterlichaam (in heel Nederland) te clusteren en op basis daarvan de achtergrondwaarde te berekenen;
- Voor cadmium, lood en nikkel zijn (gangbare) detectielimieten gehanteerd van respectievelijk 0,1 µg/l, 0,2 µg/l en 0,5 µg/l omdat bleek dat in de praktijk zeer uiteenlopende detectielimieten waren gebruikt bij de analytisch-chemische bepaling;
- Voor arseen zijn en worden in internationaal verband afspraken gemaakt over de te hanteren risicowaarden voor ecosystemen. Ten tijde van de bepaling van de hier beschreven drempelwaarden was hierover nog geen besluit genomen. Als gevolg daarvan zijn de nu afgeleide drempelwaarden voor arseen enkel gebaseerd op de drinkwaternorm.
- Voor grondwaterlichamen met (van nature voorkomende) zoutwatersystemen zijn geen drempelwaarden afgeleid voor chloride. Voor twee grondwaterlichamen in het stroomgebied van de Schelde (Zoet grondwater in kreekgebieden en Grondwater in diepe zandlagen) zijn wel drempelwaarden voor chloride opgenomen, aangezien deze thans zoete grondwaterlichamen nog sterk worden beïnvloed door het van oorsprong aanwezige zoute grondwater. Op basis van een hogere achtergrondwaarde zijn de resulterende drempelwaarden voor deze grondwaterlichamen dan ook hoger dan elders;
- Er zijn geen drempelwaarden vastgesteld voor fosfaat in de diep gelegen grondwaterlichamen, aangezien dit grondwater geen directe invloed heeft op de verschillende ecosystemen.

### **Stoffen waarvoor nog geen drempelwaarde is afgeleid**

Bijlage II van de GWR geeft een lijst met stoffen waarvoor lidstaten dienen te overwegen om een drempelwaarde af te leiden. Aan al deze stoffen is aandacht besteed. Sommige stoffen zijn daarbij door RIVM beoordeeld als minder urgent voor het afleiden van drempelwaarden vanwege een verminderd humaan risico:

- Kwik: uit monitoringsresultaten blijkt kwik geen probleem te vormen voor menselijk gebruik van grondwater.
- Ammonium: komt soms in hoge concentraties voor in Nederlands grondwater, maar er zijn geen aanwijzingen dat dit komt door antropogene invloed.
- Sulfaat en geleidbaarheid: deze stoffen moeten samen met chloride worden beschouwd als maat voor geleidbaarheid. Een drempelwaarde is niet nodig omdat in Nederland de geleidbaarheid hoofdzakelijk wordt

bepaald door de hoeveelheid chloride in het grondwater waarvoor wèl een drempelwaarde is afgeleid.

- Trichloorethyleen en tetrachloorethyleen: deze stoffen vormen volgens RIVM geen bedreiging van het menselijk gebruik van grondwater of ecosystemen op het niveau van grondwaterlichamen, maar moeten meer worden gezien als een lokaal probleem. Beide stoffen zijn dan ook niet of nauwelijks aangetroffen in de landelijke nulmeting van 2006 en ook niet in een bredere screening in 2007 van putten in Drenthe.

### **Rol van drempelwaarden bij de toestandbepaling grondwater**

Volgens het protocol toetsen grondwaterkwaliteit<sup>3</sup> is bij een overschrijding van de drempelwaarde een passend onderzoek noodzakelijk. In dat passend onderzoek wordt vervolgens gekeken naar de aantallen meetpunten waar een overschrijding van de drempelwaarde is geconstateerd. In Nederland is afgesproken dat het eindoordeel per stof ontoereikend is als het aantal meetpunten waar wordt overschreden meer dan 20% bedraagt van het totaal aantal meetpunten per grondwaterlichaam. Deze norm van 20% is overgenomen uit de EU guidance. In de periode tot 2015 zal worden bekeken of er aanleiding is om dit percentage nader te beschouwen voor het volgende SGBP, mede ingegeven door de opstelling van andere lidstaten hierin.

### **Duitsland**

In Duitsland zijn op federaal niveau op basis van de minimumdrempels van het LAWA nationale drempelwaarden afgeleid voor de stoffen arseen, cadmium, lood, kwik, nikkel, chloride, sulfaat, ammonium, trichloorethyleen en tetrachloorethyleen<sup>4</sup>. Bij de afleiding van de verschillende waarden volgens deze methode worden toxicologische en ecotoxicologische criteria gehanteerd, waarbij het meest gevoelige criterium doorslaggevend is. De lijst van drempelwaarden evenals de waarden zelf kunnen aan nieuwe bevindingen worden aangepast.

De bevoegde instantie kan de lijst aanvullen met parameters en de drempelwaarden voor natuurlijke stoffen aanpassen wanneer sprake is van regionale bijzonderheden. In dat geval wordt een drempelwaarde vervangen door de geogene achtergrondwaarde zodra de laatste een hogere waarde vertoont.

In Niedersachsen worden voor de genoemde parameters geregionaliseerde geogene achtergrondwaarden bepaald. De afleiding en toepassing van drempelwaarden volgde zodoende in hoofdzaak de EU-Guideline nr. 18 ter uitvoering van de KRW<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> Zijp et al. (2008), Protocol voor de beoordeling van de chemische toestand van grondwaterlichamen. RIVM briefrapport 607300008/2008.

<sup>4</sup> Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)(2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser.

<sup>5</sup> Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance document no.18, Groundwater status and trend assessment (2009). Technical Report - 2009 - 026, ISBN 978-92-79-11374-1.