

Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering

Circulaire aan:

– de colleges van burgemeester en wethouders

– de besturen van de intergemeentelijke samenwerkingsverbanden

– de Colleges van Gedeputeerde Staten

– de DG en de HID's van de regionale directies van RWS

– de besturen van de waterkwaliteit beherende waterschappen (door tussenkomst van de Unie van Waterschappen)

4 februari 2000/Nr. DBO/1999226863
Directoraat-Generaal Milieubeheer
Directie Bodem

Doelstelling: bekendmaking van beleid; geven van overzicht van alle thans beschikbare interventiewaarden bodemsanering en indicatieve niveaus voor ernstige bodemverontreiniging, inclusief bijbehorende streefwaarden, meetvoorschriften en parameters voor het bepalen van de saneringsurgentie en het saneringstijdstip; vaststellen interventiewaarden bodemsanering en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging voor de vierde tranche stoffen; geven van een richtlijn voor het omgaan met niet-genormeerde stoffen; informatie.

Treedt in werking per: 3 dagen na publicatie in de Staatscourant.

Relatie met andere circulaire's:

Vervangt de volgende circulaire's:

Circulaire interventiewaarden bodemsanering (Stcrt. 1994, nr. 95),

Circulaire interventiewaarde bodemsanering voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen (Stcrt. 1996, nr.

120), Circulaire interventiewaarden

bodemsanering tweede en derde tranche (Stcrt. 1997, nr 169) en Circulaire

aanpassing interventiewaarden bodemsanering (Stcrt. 1998, nr. 127). Is een

aanvulling op de Circulaire Saneringsregeling Wet

Bodembescherming: beoordeling en afstemming (Stcrt. 1998, nr. 4) en op de Circulaire bepaling saneringstijdstip voor gevallen van ernstige verontreiniging waarvoor sanering urgent is (Stcrt. 1997, nr. 47).

Geldig tot: inwerkingtreding van de algemene maatregel van bestuur inge-

volge de artikelen 36 en 37, zesde lid van de Wet bodembescherming of tot het tijdstip waarop deze circulaire wordt ingetrokken.

Geachte heer, mevrouw,

Met deze circulaire wil ik u, mede namens de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat en mijn ambtgenoot van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, een overzicht geven van alle thans beschikbare interventiewaarden bodemsanering en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, inclusief de hierbij behorende streefwaarden, meetvoorschriften en parameters voor het bepalen van de saneringsurgentie en het saneringstijdstip.

In de voorliggende circulaire is de lijst met interventiewaarden bodemsanering en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging uitgebreid ten opzichte van de voorgaande circulaire's op dit gebied met de vierde tranche stoffen. De vierde tranche van stoffen is de vierde groep stoffen waarvoor een risico-evaluatie is uitgevoerd, ten behoeve van het vaststellen van interventiewaarden. Indien niet kon worden besloten tot het vaststellen van een interventiewaarde is een indicatief niveau voor ernstige verontreiniging vastgesteld. Voor het omgaan met stoffen waarvoor in deze circulaire geen interventiewaarden of indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging zijn gegeven, geeft voorliggende circulaire aanwijzingen in de vorm van een richtlijn voor niet-genormeerde stoffen. In deze richtlijn wordt onder andere ingegaan op asbest.

Toepassingsgebied circulaire, zorgplicht

De circulaire heeft betrekking op gevallen van verontreiniging van bodem, grondwater en sediment die men in het kader van de saneringsregeling van de Wet Bodembescherming (Wbb) beoordeelt. In dit kader vindt besluitvorming plaats over ernst, urgentie en tijdstip voor de aanpak van gevallen van verontreiniging die dateren van voor 1987.

De interventiewaarden, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging en streefwaarden gelden ook voor waterbodems en zijn ook opgenomen in de 4e Nota Waterhuishouding met uitzondering van de destijds nog niet gepubliceerde vierde tranche van stoffen.

Het toepassingsgebied van de circulaire wordt als volgt afgebakend:

1. De circulaire is uitdrukkelijk niet van toepassing voor de beoordeling van de kwaliteit van andersoortig materiaal, zoals stortmateriaal, verhardingsmateriaal of (wegen)bouw-materiaal;

2. Voor bodemverontreiniging veroorzaakt vanaf 1 januari 1987 geldt de zorgplicht (artikel 13 Wbb). Voor deze gevallen geldt dat ze zo spoedig mogelijk moeten worden gesaneerd, ongeacht de aangetroffen gehalten en de risico's van de verontreinigende stoffen. De bepaling van de ernst van de verontreiniging, de saneringsurgentie en het saneringstijdstip spelen hier geen rol. Het gaat hierbij om sanering tot de oude toestand op basis van de stand der techniek (ALARA-principe). Overigens biedt daarbij artikel 27, lid 2 Wbb het bevoegd gezag de mogelijkheid tot nadere invulling van de te nemen maatregelen.

3. Aanvullend op de zorgplicht kan de ongewone voorvalenregeling van toepassing zijn (artikel 30 t/m 35 Wbb). Als de ongewone voorvalenregeling van toepassing is, dan is een beoordeling van de ernst van het geval van verontreiniging wel van belang, omdat hieraan extra bevoegdheden zijn gekoppeld voor het bevoegd gezag.

4. Als de bodemverontreiniging voor 1 januari 1987 is veroorzaakt en in een ander kader wordt beoordeeld, dan dient te worden vastgesteld of een op dat moment geldend vergunningsvoorschrift of wettelijk voorschrift verplicht tot sanering. Dergelijke kaders zijn bijvoorbeeld de Wet Milieubeheer, de Woningwet, de Warenwet, de Waterleidingwet, de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater en het Arbeidsomstandighedenbesluit. Dergelijke regelingen gaan

voor op de saneringsregeling Wbb en de circulaire is dan niet van toepassing. Als echter op basis van de bedoelde andere regelingen wordt besloten niet of onvolledig te saneren en er is sprake van een bodemverontreiniging die voor 1 januari 1987 is veroorzaakt, dan fungeert de saneringsregeling Wbb als vangnet en is de circulaire wel van toepassing. Meer informatie over de afstemming van de saneringsregeling Wbb met andere wettelijke regelingen is te vinden in de Circulaire Saneringsregeling Wet bodembescherming: beoordeling en afstemming (Stcrt. 1998, nr. 4).

Interventiewaarden bodemsanering

Het bevoegd gezag (College van Gedeputeerde Staten; College van Burgemeester en Wethouders van de vier grote gemeenten; Minister van Verkeer en Waterstaat) stelt in een beschikking vast of er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging (Wbb, artikel 29, 1e lid). Vaststelling vindt plaats naar aanleiding van een nader bodemonderzoek of een melding als bedoeld in artikel 28, lid 1 van de Wbb. De interventiewaarden bodemsanering vormen de getalsmatige invulling van het concentratieniveau waarboven sprake is van een geval van ernstige verontreiniging.

Bij overschrijding van de interventiewaarden geldt dat de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd. Om van overschrijding van de interventiewaarden te spreken, dient voor tenminste één stof de gemiddelde gemeten concentratie van minimaal 25 m³ bodemvolume in het geval van bodem- of sedimentverontreiniging, of 100 m³ poriënverzadigd bodemvolume in het geval van grondwaterverontreiniging, hoger te zijn dan de interventiewaarde.

De interventiewaarden zijn vastgesteld voor bodem/sediment en grondwater en gelden voor land- en waterbodems. In bijlage A van deze circulaire wordt een overzicht gegeven van alle thans vastgestelde interventiewaarden bodemsanering en is de procedure beschreven die is gevolgd voor het afleiden van deze waarden.

Er bestaat in specifieke gevallen een kans dat bij gehalten in de bodem onder de interventiewaarden toch geldt dat de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor

mens, plant of dier ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd en gesproken moet worden van een geval van ernstige verontreiniging. Dit wordt in bijlage A van deze circulaire nader toegelicht.

Indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging

In bijlage A van deze circulaire wordt ook een overzicht gegeven van alle thans vastgestelde indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging en is de procedure beschreven die is gevolgd voor het afleiden van deze indicatieve niveaus. Indicatieve niveaus zijn vastgesteld voor stoffen behorende tot de tweede, derde en vierde tranche waarvoor geen meet- en analysevoorschriften beschikbaar zijn of binnenkort te verwachten zijn ofwel stoffen behorende tot de tweede, derde en vierde tranche waarvoor onvoldoende ecotoxicologische toxiciteitsgegevens beschikbaar zijn om een betrouwbare interventiewaarde te kunnen vaststellen.

De indicatieve niveaus worden gekenmerkt door een grotere mate van onzekerheid dan de interventiewaarden. De status van de indicatieve niveaus is daarom niet gelijk aan die van de interventiewaarden. Over- of onderschrijding van de indicatieve niveaus heeft derhalve niet direct consequenties voor het nemen van een beslissing over de ernst van een geval van verontreiniging door het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag dient naast de indicatieve niveaus ook andere overwegingen te betrekken bij de beslissing of er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. In de motivering van zijn beslissing kan het bevoegd gezag dit aangeven. Ter ondersteuning wil ik aanbevelen dat indien mogelijk:

- eerst wordt nagegaan of op basis van andere stoffen sprake is van een geval van ernstige verontreiniging en saneringsurgentie;
- een bepaling van actuele risico's wordt uitgevoerd;
- aanvullend onderzoek naar de potentiële risico's van de betreffende stof dient wordt uitgevoerd.

Streefwaarden

In deze circulaire zijn in bijlage A tevens de streefwaarden voor bodem/sediment en grondwater opgenomen. Deze zijn afgeleid binnen het project Integrale Normstelling Stoffen

(INS). De binnen INS afgeleide streefwaarden bodem/sediment zijn getoetst op praktische bruikbaarheid binnen het project 'Evaluatie Hantering Streefwaarden (HANS)'. Binnen het project HANS zijn tevens afspraken gemaakt over de wijze van toetsing aan de streefwaarden om te kunnen spreken van relatief onbelaste bodem/sediment. Hiervoor zijn toetsingsregels geïntroduceerd en vastgesteld in de Stuurgroep Bodem¹. Deze toetsingsregels zijn opgenomen in bijlage A.

Voor sommige aromatische verbindingen en gechloreerde koolwaterstoffen zijn voor grondwater in plaats van de INS-streefwaarden de 'oude' MILBOWA² streefwaarden overgenomen. Wat de metalen betreft wordt er onderscheid gemaakt tussen de streefwaarden voor diep en ondiep grondwater. Deze keuzes worden nader toegelicht in bijlage A.

Meet- en analysevoorschriften

In 'Kwaliteit van milieumetingen' (Kamerstukken II 1992/93, 23 061, nr.1) is vastgelegd, dat bij het vaststellen van normen zoveel mogelijk moet worden aangegeven hoe de betreffende stof moet worden gemeten. In deze circulaire is hieraan invulling gegeven door in bijlage B meet- en analysevoorschriften voor grond/sediment en grondwater voor de betreffende stoffen op te nemen. De voorschriften zijn grotendeels ontleend aan DOMINO³. Indien geen definitieve voorschriften beschikbaar zijn, worden ontwerpvoorschriften gegeven.

Saneringsurgentie

Indien sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging dient het bevoegd gezag in dezelfde beschikking vast te stellen of er sprake is van saneringsurgentie (Wet bodembescherming artikel 36 en artikel 37, lid 1). Hierbij zijn de actuele, op de plaats van het geval van verontreiniging voorkomende, risico's voor mensen en ecosystemen, alsmede de verspreidingsrisico's bepalend. Deze hangen sterk samen met het gebruik van de verontreinigde locatie. In de 'Circulaire Saneringsregeling Wet Bodembescherming: beoordeling en afstemming' (Stcrt. 1998, nr. 4), is in bijlage 5 de systematiek voor het bepalen van de saneringsurgentie beschreven. Deze systematiek dient

toegepast te worden, indien is vastgesteld dat sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Voor waterbodems is vanuit het Ministerie van V&W een nieuwe richtlijn voor nader onderzoek in voorbereiding.

Ter ondersteuning van het gebruik van de urgentiesystematiek is in opdracht van het Ministerie van VROM een gebruikershandleiding opgesteld (uitgegeven door de SDU Den Haag) en is de PC-programmatuur 'Sanerings Urgentie Systematiek' (SUS) ontwikkeld (uitgebracht door het Van Hall Instituut Groningen/Leeuwarden). De interventiewaarden en de indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging uit deze circulaire zijn in SUS opgenomen, of zullen binnenkort worden opgenomen. In bijlage C is voor de stoffen in deze circulaire een overzicht gegeven van de parameters die noodzakelijk zijn voor het bepalen van de saneringsurgentie.

Saneringstijdstip

Indien er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging waarvoor sanering urgent is, dient het bevoegd gezag (althans indien het hierbij het College van Gedeputeerde Staten en het College van Burgemeester en Wethouders van de vier grote gemeenten betreft) te bepalen op welk tijdstip met de sanering moet worden begonnen (Wet bodembescherming artikel 36 en artikel 37, lid 2). In de 'Circulaire bepaling saneringstijdstip voor gevallen van ernstige verontreiniging waarvoor sanering urgent is' (Stcrt. 1997, nr. 47), is hiervoor een systematiek beschreven die toegepast dient te worden.

De systematiek voor het bepalen van het saneringstijdstip is opgenomen in de eerder genoemde PC-programmatuur SUS. Voor het bepalen van het saneringstijdstip volstaan in de meeste gevallen dezelfde gegevens als voor het bepalen van de saneringsurgentie (bijlage C). In enkele gevallen kan het nodig zijn extra gegevens te verzamelen. Dit geldt met name voor het bepalen van de verspreidingsrisico's. Het is aan het bevoegd gezag om te bepalen hoe hiermee wordt omgegaan.

Omgaan met niet-genormeerde stoffen

Bij onderzoek naar een geval van verontreiniging worden regelmatig stoffen aangetroffen, waarvoor in deze

circulaire geen streefwaarden en/of interventiewaarden zijn opgenomen. Een bekend voorbeeld hiervan is asbest. Dergelijke stoffen worden in dit kader aangeduid als 'niet-genormeerde stoffen'. Indien dergelijke stoffen worden aangetroffen en men wil beoordelen of er sprake is van verontreiniging, of indien men voor deze stoffen een beschikking over de ernst en urgentie van het geval van verontreiniging wil afgeven, dan kan deze niet worden onderbouwd met een verwijzing naar de streefwaarden, interventiewaarden of indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging.

Bijlage D van deze circulaire beschrijft de procedure die bij het aantreffen van niet-genormeerde stoffen kan worden gevolgd. Net als geldt voor de genormeerde stoffen moet echter eerst worden vastgesteld of er sprake is van de beoordeling van een geval van verontreiniging binnen het kader van de saneringsregeling van de Wbb. Voor meer informatie over het toepassingsgebied van voorliggende circulaire verwijs ik naar de paragraaf 'Toepassingsgebied circulaire, zorgplicht'.

Vervallen voorgaande circulaires

In bijlage A van deze circulaire wordt een overzicht gegeven van alle thans vastgestelde interventiewaarden bodemsanering en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging. Dit betreft de al eerder gepubliceerde eerste, tweede en derde tranche van stoffen (Stcrt. 1994, nr. 95 en Stcrt. 1997, nr 169) aangevuld met de vierde tranche van stoffen. In bijlage A zijn ook de aanpassingen verwerkt, die zijn aangegeven in de Circulaire interventiewaarde bodemsanering voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen (Stcrt. 1996, nr. 120) en de Circulaire aanpassing interventiewaarden bodemsanering (Stcrt 1998, nr. 127). De genoemde circulaires komen met de voorliggende circulaire te vervallen.

Ontwikkelingen van belang voor de circulaire

• Bij de invoering van de interventiewaarden in 1994 is afgesproken dat na circa 5 jaar een brede evaluatie zal worden uitgevoerd. Momenteel is het RIVM bezig met het uitvoeren van het wetenschappelijke deel van deze evaluatie in het project 'Evaluatie Interventiewaarden'. Binnen dit pro-

ject wordt in overleg met INS verdere invulling gegeven aan afstemming van de streefwaarden grondwater met het normenstelsel in het kader van de bodemsanering. De werkgroep UI⁴ houdt zich bezig met het beleidsmatige deel van deze evaluatie. De Technische Commissie Bodembescherming (TCB) heeft advies uitgebracht over de aanpak van de evaluatie door het RIVM en zal in de toekomst worden gevraagd advies uit te brengen over de resultaten ervan. Indien deze evaluatie leidt tot een bijstelling van de hoogte van een aantal interventiewaarden en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, zullen deze in een volgende circulaire worden bekendgemaakt.

• Vooruitlopend op de evaluatie van de interventiewaarden heeft op mijn verzoek het RIVM de interventiewaarde lood vervroegd geëvalueerd en is de TCB om advies gevraagd. De voorstellen van het RIVM voor een interventiewaarde lood voor bodem/sediment lopen uiteen van 380 tot 520 mg/kg droge stof (d.s.). De huidige interventiewaarde lood voor bodem is 530 mg/kg d.s. Op basis van de evaluatie van het RIVM en het advies van de TCB is besloten de interventiewaarde voor lood op dit moment niet te wijzigen.

• Het project HANS heeft geleid tot het opstarten van een vervolgproject (Achtergrondwaarden 2000 (AW2000)) waarin onderzoek zal plaatsvinden naar de gehalten aan verontreinigende stoffen in de bodem in relatief onbelaste gebieden. Binnen dit vervolgproject worden ook de toetsingsregels opnieuw in beschouwing genomen. Het vervolgproject bevindt zich thans in de definitiefase, zodat nog niet duidelijk is wanneer de resultaten van het project kunnen worden geïmplementeerd.

• In het kader van de voortgang van de implementatie van het Bouwstoffenbesluit is de afspraak gemaakt voor drins en DDT/DDE/DDD de toetsingsregels op dit moment enigszins aan te passen. Deze aanpassing is opgenomen in bijlage A van voorliggende circulaire. Deze aanpassing wordt meegenomen bij de evaluatie van de toetsingsregels in het genoemde vervolgproject van HANS.

• Sinds de toetsingsregels zijn ontwikkeld hebben zich belangrijke ontwikkelingen voorgedaan in het kader van

de beleidsvernieuwing bodemsanering (BEVER). Deze ontwikkelingen zijn nog niet ten einde. In het kader van BEVER project A (afwegingsproces saneringsdoelstelling bodem) worden bodemgebruikswaarden (BGW's) vastgesteld. Deze waarden zijn terug-saneerwaarden en kwaliteitseis voor leeflaaggrond in saneringssituaties. Zoals de TCB in haar advies heeft opgemerkt, is goede afstemming tussen toetsingsregels en BGW's noodzakelijk. Anders zou de situatie zich kunnen voordoen dat grond op basis van de toetsingsregels vrij kan worden toegepast, terwijl tegelijkertijd de bodemgebruikswaarden worden overschreden en de kwaliteit derhalve niet geschikt geacht wordt voor de invulling van een bepaalde bodemfunctie. Dit betekent dat indien de meest recente kennis zoals meegenomen in project A hiertoe aanleiding geeft, aanvulling van de toetsingsregels mogelijk is.

• De streefwaarden grond/sediment uit INS/HANS en de genoemde toetsingsregels zijn opgenomen in de Vierde Nota Waterhuishouding, Regeringsbeslissing (NW4, Ministerie van V&W, december 1998) voor de beoordeling van de produktkwaliteit van sediment. Dezelfde streefwaarden grond/sediment en toetsingsregels zijn eveneens voor wat betreft de samenstellingswaarde voor schone grond (voor zover thans juridisch mogelijk) geïmplementeerd in de regelgeving voor het toepassen van bouwstoffen op of in de bodem. Dit is vooruitlopend op een wijziging van het Bouwstoffenbesluit vastgelegd in een ministeriële vrijstellingsregeling (Vrijstellingsregeling samenstellings- en immissiewaarden Bouwstoffenbesluit, Stcrt 1999, nr. 126).

Tot slot

Ik ga ervan uit dat u met ingang van drie dagen na publicatie van deze Circulaire in de Staatscourant, de streefwaarden, de interventiewaarden bodemsanering en de indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging hanteert bij het beoordelen van gevallen van bodemverontreiniging overeenkomstig het toepassingsgebied van deze circulaire.

*Hoogachtend,
De Minister van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer,
J.P. Pronk.*

¹ De Stuurgroep Bodem (StuBo) bestaat uit vertegenwoordigers van de Ministeries van VROM (DGM en IMH), V&W en LNV, het IPO, de VNG en de UvW. De StuBo functioneert onder de verantwoordelijkheid van het DUIV. Het DUIV is een bestuurlijk overleg tussen DGM, UvW, IPO en VNG.

² Milieukwaliteitsdoelstellingen Bodem en Water (Ministerie van VROM, Tweede Kamer, vergaderjaar 1990-1991, 21 990, nummer 1).

³ DOMINO (DOcumentatie MilieuNOrmalisatie) wordt door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) uitgegeven. DOMINO bevat een overzicht van genormaliseerde meet- en analysevoorschriften en wordt regelmatig geactualiseerd.

⁴ De werkgroep Urgentiesystematiek en Interventiewaarden (UI) bestaat uit vertegenwoordigers van de Ministeries van VROM (DGM en IMH), V&W en LNV, het IPO, de VNG, de UvW, het RIZA en het RIVM. De werkgroep UI is een werkgroep van de Stuurgroep Bodem (StuBo).

Bijlagen Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering

Bij deze circulaire horen vier bijlagen:

- in bijlage A worden de streefwaarden, de interventiewaarden bodemsanering en de indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging behandeld;
- in bijlage B zijn de meet- en analysevoorschriften voor bodem/sediment en grondwater voor de stoffen uit bijlage A opgenomen;
- in bijlage C zijn de gegevens vermeld die nodig zijn om voor de stoffen uit deel A de saneringsurgentie en het saneringstijdstip te bepalen;
- in bijlage D wordt een richtlijn gegeven voor het omgaan met niet-genormeerde stoffen.

Bijlage A: Streefwaarden, interventiewaarden bodemsanering en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging

Inleiding

Binnen het bodemsaneringsbeleid wordt gewerkt met interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging en streefwaarden. Hieronder wordt ingegaan op deze drie typen normen. Als uitgangspunt voor het stellen van normen in het gehele milieubeleid, geldt dat een risicobenadering wordt toegepast. Dit is vastgelegd in 'Omgaan met risico's. De risicobenadering in het milieubeleid' (Ministerie van VROM, Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 21 137, nummer 5).

De interventiewaarden en bijbehorende streefwaarden bodem/sediment en grondwater zijn opgenomen in tabel 1. De indicatieve niveaus voor ernstige bodemverontreiniging en bijbehorende streefwaarden bodem/sediment en grondwater zijn opgenomen in tabel 2. De interventiewaarden,

indicatieve niveaus en streefwaarden voor bodem/sediment voor metalen zijn afhankelijk van het organisch stofgehalte en het lutumgehalte. De waarden voor organische stoffen zijn afhankelijk van het organisch stofgehalte. De waarden opgenomen in tabel 1 en 2 zijn gegeven voor een standaardbodem met 10% organische stof en 25% lutum. Bij de aanvullende opmerkingen bij tabel 1 en 2 is beschreven hoe de waarden kunnen worden omgerekend voor de te beoordelen bodem. De bodemtypecorrectie voor de interventiewaarde voor PAK (som 10) voor bodems met een organisch stofgehalte tot 10% en voor bodems met een organisch stofgehalte vanaf 30% wordt niet toegepast.

Interventiewaarden bodemsanering

De interventiewaarden bodemsanering geven aan wanneer de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, dier en plant ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd. Ze zijn representatief voor het verontreinigingsniveau waarboven sprake is van een geval van ernstige (bodem)verontreiniging.

De interventiewaarden bodemsanering zijn gebaseerd op uitgebreide RIVM-studies (rapportnummers 725201001 tot en met 725201008, rapportnummers 715810004, 715810008 tot en met 715810010, rapportnummers 711701003 tot en met 711701005) naar zowel humaan- als ecotoxicologische effecten van bodemverontreinigende stoffen.

Humaantoxicologische effecten zijn gekwantificeerd in de vorm van die gehalten in de bodem waarbij overschrijding van het zogenaamde humane Maximaal Toelaatbare Risiconiveau (MTR) kan plaatsvinden. Voor niet-carcinogene stoffen komt dit overeen met de 'Tolerable Daily Intake (TDI)'. Voor carcinogene stoffen is dit gebaseerd op een extra kans voor een tumorincidentie van 10^{-4} bij levenslange blootstelling. Hierbij is aangenomen dat alle blootstellingsroutes operationeel zijn.

Ecotoxicologische effecten zijn gekwantificeerd in de vorm van die gehalten in de bodem waarbij 50% van de (potentieel) aanwezige soorten en processen negatieve effecten kan ondervinden. De uiteindelijke interventiewaarden bodem/sediment zijn gebaseerd op een integratie van de

humaan- en ecotoxicologische effecten. Hierbij geven in principe de meest kritische effecten de doorslag.

De interventiewaarden voor grondwater zijn niet gebaseerd op een separate risico-evaluatie ten aanzien van de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in het grondwater, maar zijn afgeleid van de waarden voor bodem/sediment.

De in deze circulaire vastgestelde interventiewaarden wijken voor sommige stoffen af van de door het RIVM voorgestelde waarden. Hiervoor kunnen meerdere redenen zijn. Het TCB advies kan geleid hebben tot aanpassing van de RIVM-voorstellen, maar ook kunnen tijdens de beleidsmatige discussie nieuwe gegevens beschikbaar gekomen zijn of aanvullende overwegingen een rol hebben gespeeld.

Interventiewaarden zijn gerelateerd aan een ruimtelijke schaal. Om van een overschrijding van de waarden, en dus van een geval van ernstige verontreiniging te spreken, dient voor ten minste één stof de gemiddelde concentratie van minimaal 25 m³ bodemvolume in het geval van grond- of sedimentverontreiniging, of 100 m³ poriënverzadigd bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging hoger te zijn dan de interventiewaarde. In de protocollen voor het oriënterend en nader onderzoek is aangegeven op welke wijze getoetst moet worden. Indien een van de protocollen afwijkende bemonstering is of wordt uitgevoerd, dient de uitvoerder zelf te bepalen en adequaat te motiveren hoe aan het 25m³ of 100 m³ criterium is getoetst.

Ernstige verontreiniging onder het niveau van de interventiewaarde

Er bestaat in specifieke gevallen een kans dat bij gehalten in de bodem onder de interventiewaarden toch geldt dat de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd en gesproken moet worden van een geval van ernstige verontreiniging. Hieronder zijn een paar voorbeelden gegeven:

- Indien het bij puntbronnen van verontreiniging (bijvoorbeeld op basis van berekeningen) waarschijnlijk is dat bij het uitblijven van maatregelen op korte termijn (ten hoogste enkele maanden) bodemverontreiniging op

genoemde schaal kan optreden, is eveneens sprake van ernstige verontreiniging.

- De mens kan via een groot aantal routes blootgesteld worden aan bodemverontreiniging. Bij de bepaling van de humane blootstelling ten behoeve van de afleiding van de interventiewaarden is er van uitgegaan dat alle blootstellingsroutes aanwezig zijn. Om de blootstelling te kunnen bepalen is van een soort 'standaardgedragspatroon' uitgegaan. De invulling van de meeste factoren heeft een beperkte invloed op de optredende blootstelling. Van enkele factoren, bodemingestie en de consumptie van op verontreinigde grond geteelde gewassen, is de invloed echter aanzienlijk. Indien voor deze factoren de standaard overschreden wordt kan dit tot blootstelling boven de humane MTR leiden, zonder dat de interventiewaarde wordt overschreden.

- Ook bij inhalatie van vluchtige verbindingen in kruipruimten en binnenlucht bestaat de mogelijkheid dat overschrijding van het humane MTR bij gehalten beneden de interventiewaarde zich voordoet.

Indien het vermoeden bestaat dat van een dergelijke situatie sprake is, is het aan te bevelen aanvullend onderzoek naar de daadwerkelijk optredende blootstelling te doen. Aanvullend onderzoek is noodzakelijk omdat nagegaan moet worden hoe groot de afwijking ten opzichte van de standaardblootstelling is en wat de gevolgen hiervan zijn. Hierbij dient gebruik gemaakt te worden van de ontwikkelde C-SOIL/SEDISOIL/VOLASOIL-modellen waarin de daadwerkelijk optredende consumptie/inhalatie ingevuld kan worden in plaats van de 'standaard'. Vervolgens dient de daadwerkelijk optredende blootstelling vergeleken te worden met de humane MTR. Bij overschrijding is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging

Voor een aantal stoffen hebben de voorstellen voor interventiewaarden van het RIVM niet geleid tot vastgestelde interventiewaarden. Voor deze stoffen zijn zogenaamde indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging aangegeven. Indicatieve niveaus zijn

vastgesteld voor stoffen van de tweede, derde en vierde tranche van stoffen. Voor de eerste tranche van stoffen zijn geen indicatieve niveaus vastgesteld.

Er zijn twee redenen op basis waarvan besloten is indicatieve niveaus voor de tweede, derde en vierde tranche van stoffen aan te geven in plaats van interventiewaarden:

1. Er zijn geen gestandaardiseerde meet- en analysevoorschriften beschikbaar of binnenkort te verwachten. In bijlage B is een overzicht gegeven van de beschikbare meet- en analysevoorschriften. In principe zijn voor stoffen waarvoor geen meetvoorschriften voor bodem/sediment en grondwater zijn indicatieve niveaus gegeven.

2. De ecotoxicologische onderbouwing van de interventiewaarden is niet aanwezig of minimaal en in dit laatste geval lijkt het erop dat de ecotoxicologische effecten kritischer zijn dan de humaan-toxicologische effecten. De TCB heeft in haar advies enkele criteria gegeven die gebruikt kunnen worden om te beoordelen of de ecotoxicologische onderbouwing voldoende is. Uitgaande van dit TCB advies zijn in deze circulaire de volgende criteria gebruikt om te beoordelen of een interventiewaarde kan worden vastgesteld:

- er dienen minimaal 4 toxiciteitsgegevens beschikbaar te zijn voor minimaal twee taxonomische groepen;
- voor metalen dienen alle gegevens betrekking te hebben op het compartiment bodem
- voor organische stoffen mogen maximaal twee gegevens via evenwichtspartitie uit gegevens voor het compartiment water zijn afgeleid;
- er dienen minimaal twee gegevens voor individuele soorten beschikbaar te zijn.

Indien aan een of meerdere van deze criteria niet is voldaan en indien ecotoxicologische effecten kritischer zijn dan humaan-toxicologische effecten, wordt volstaan met het vaststellen van een indicatief niveau voor ernstige verontreiniging. Dit is bijvoorbeeld het geval voor zilver en beryllium.

De indicatieve niveaus hebben een grotere mate van onzekerheid dan de interventiewaarden. De status van de indicatieve niveaus is daarom niet gelijk aan de status van de interventiewaarden. Over- of onderschrijding

van de indicatieve niveaus heeft derhalve niet direct consequenties voor wat betreft het nemen van een beslissing over de ernst van de verontreiniging door het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag dient daarom naast de indicatieve niveaus ook andere overwegingen te betrekken bij de beslissing of er sprake is van ernstige verontreiniging. Hierbij kan gedacht worden aan:

1. nagaan of er op basis van andere stoffen sprake is van ernstige verontreiniging en saneringsurgentie. Op verontreinigde locaties komen vaak meerdere stoffen tegelijk voor. Indien voor andere stoffen wel interventiewaarden zijn vastgesteld kan op basis van deze stoffen nagegaan worden of er sprake is van ernstige verontreiniging en saneringsurgentie. In zo'n geval is een risicoschatting voor de stoffen waarvoor slechts een indicatief niveau is aangegeven minder relevant. Indien op basis van andere stoffen geen sprake blijkt te zijn van ernstige verontreiniging en saneringsurgentie, is een risicoschatting voor de stoffen waarvoor slechts een indicatief niveau is aangegeven wel belangrijk.

2. een ad-hoc bepaling van de actuele risico's. Bij de bepaling van actuele risico's ten behoeve van het vaststellen van de saneringsurgentie spelen naast toxicologische criteria ook ander locatiegebonden factoren een rol. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om de blootstellingsmogelijkheden, het gebruik van de locatie of de oppervlaktes van de verontreiniging. Dergelijke factoren kunnen vaak goed bepaald worden waardoor het ondanks de onzekerheid met betrekking tot de indicatieve niveaus toch mogelijk is een redelijke schatting van de actuele risico's uit te voeren. Het verdient aanbeveling hierbij gebruik te maken van bio-assays, omdat hiermee niet alleen de onzekerheden in de ecotoxicologische onderbouwing maar ook de onzekerheden ten gevolge van het ontbreken van gestandaardiseerde meet- en analysevoorschriften ontweken worden.

3. aanvullend onderzoek naar de risico's van de stof. Er kunnen aanvullende toxiciteitsexperimenten uitgevoerd worden om betere schatting van de risico's van de stof te kunnen maken

Procedure afleiden interventiewaarden en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging

In 1994 is een eerste circulaire met interventiewaarden vastgesteld (Circulaire interventiewaarden bodemsanering; Stcrt. 1994, nr. 95). De hierin opgenomen stoffen worden aangeduid als de eerste tranche stoffen. Door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) is voor de betreffende stoffen een ecotoxicologische en een humaan toxicologische risico-evaluatie uitgevoerd. Op basis hiervan zijn interventiewaarden voor grond/sediment en voor grondwater per circulaire vastgesteld. Bij de eerste tranche is nog geen onderscheid gemaakt tussen interventiewaarden en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging.

Sinds 1991 zijn door provincies, gemeenten, milieuspecties en adviesbureaus stoffen aangemeld, die in de bodem zijn aangetroffen, maar geen onderdeel uitmaken van de interventiewaardenlijst uit 1994. Voor een aantal van deze stoffen heeft het RIVM per tranche van stoffen risicoevaluaties uitgevoerd en voorstellen gedaan voor interventiewaarden. De risicoevaluaties zijn op vergelijkbare wijze uitgevoerd als voor de eerste tranche stoffen uit 1994. De Technische Commissie Bodembescherming (TCB) heeft advies uitgebracht over de voorstellen van het RIVM. Op basis van de voorstellen van het RIVM en het advies hierover van de TCB heeft de werkgroep Urgentie en Interventiewaarden (UI) van de Stuurgroep Bodem (StuBo) een voorstel voor interventiewaarden en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging gedaan. Voor de tweede en derde tranche stoffen is een circulaire gepubliceerd in 1997 (Stcrt. 1997, nr. 169). Voor de vierde tranche stoffen zijn de waarden vastgelegd in voorliggende circulaire.

In de toekomst zullen nieuwe tranches van stoffen deze procedure doorlopen. In bijlage deel D wordt nader ingegaan op de keuze van stoffen voor toekomstige interventiewaarden.

Streefwaarden

De streefwaarden geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Vertaald naar het curatieve beleid betekent dit, dat streefwaarden het niveau aangeven dat bereikt moet worden, om de func-

tionele eigenschappen die de bodem voor mens, dier of plant heeft, volledig te herstellen. Hiernaast geven de streefwaarden aan wat het ijkpunt is voor de milieukwaliteit op de lange termijn, uitgaande van Verwaarloosbare Risico's voor het ecosysteem.

De streefwaarden zijn afgeleid binnen het project Integrale Normstelling Stoffen (INS) en zijn in december 1997 gepubliceerd (Ministerie van VROM, Integrale Normstelling Stoffen, Milieukwaliteitsnormen bodem, water, lucht, 1997). Met enkele uitzonderingen zijn de INS-streefwaarden in deze circulaire overgenomen. De INS-streefwaarden zijn zoveel mogelijk risico-onderbouwd en gelden voor individuele stoffen. In de 4e Nota Waterhuishouding zijn dezelfde streefwaarden bodem/sediment opgenomen als in voorliggende circulaire, die van toepassing zijn voor het bodemsaneringsbeleid.

Streefwaarden bodem/sediment

Voor bodem/sediment zijn de streefwaarden uit INS getoetst op praktische bruikbaarheid binnen het project Evaluatie Hantering Streefwaarden (HANS), dat is uitgevoerd in de periode 1996-1998. Het gehanteerde uitgangspunt is dat bodems in relatief onbelaste gebieden in Nederland in overgrote meerderheid aan de streefwaarden moeten voldoen. Er is binnen HANS een streefwaardenlijst en een wijze van toetsing aan de waarden vastgesteld, waarbij de kans dat de bodems in relatief onbelaste gebieden aan de streefwaarden voldoen minimaal 95% is. Waar nodig zijn de streefwaarden uit INS aangepast op basis van de resultaten van HANS.

De lijst van streefwaarden bodem/sediment is in overeenstemming gebracht met de toenmalige lijst van interventiewaarden. Als voor de interventiewaarde een somnorm beschikbaar was (dit is een norm voor een gespecificeerde groep van verwante stoffen), is ook voor de streefwaarde een somnorm vastgesteld. Ook in dat geval is dus afgeweken van de binnen INS afgeleide streefwaarden voor individuele stoffen.

De waarde voor EOX heeft het karakter van een triggerwaarde. Overschrijding leidt niet tot de conclusie dat sprake is van verontreinigde grond of sediment, maar tot de noodzaak voor aanvullend onder-

zoek. Hierin moet worden nagegaan of de overschrijding het gevolg is van de aanwezigheid van verontreinigende stoffen of dat sprake is van een natuurlijke oorzaak.

Met betrekking tot de toetsing van de kwaliteit van een partij grond aan de streefwaarden bodem/sediment geldt het volgende:

- de kwaliteit van de bemonsteringsgegevens moet voldoende zijn om toetsing te kunnen uitvoeren. Dit houdt in dat twee mengmonsters worden samengesteld, elk bestaande uit 50 grepen. De hoeveelheid te beoordelen grond/vaste bodem bedraagt maximaal 1250 m³ (circa 2000 ton). Bij grotere (of kleinere) homogene hoeveelheden kan hiervan gemotiveerd worden afgeweken, mits de kwaliteit van de toetsing niet vermindert;
- voor onverdachte situaties worden de mengmonsters onderzocht op de volgende stoffen: arseen, cadmium, koper, chroom, kwik, nikkel, lood, zink, PAK (som 10), minerale olie en EOX. Voor verdachte situaties wordt dit pakket aangevuld met de stoffen, welke met verhoogde kans in verhoogde gehalten kunnen worden aangetroffen;
- indien sprake is van een streefwaarde voor een individuele stof die onder de bepalingsgrens ligt, is er sprake van overschrijding van de streefwaarde indien de bepalingsgrens wordt overschreden;
- indien sprake is van een streefwaarde voor een groep van stoffen en stoffen die onderdeel uitmaken van deze groep zijn in niet kwantificeerbare gehalten onder de bepalingsgrens aangetroffen, dan wordt bij het bepalen van de somconcentratie voor de totale groep stoffen, voor de betreffende stoffen uitgegaan van 0,7 * de bepalingsgrens;
- er is sprake van schone bodem/sediment indien is voldaan aan drie voorwaarden:
 1. alle individuele te toetsen stoffen liggen onder de tussenwaarde ($\frac{1}{2}$ (streefwaarde+interventiewaarde) en voor sediment tevens onder de toetsingswaarde. De toetsingswaarde is opgenomen in de Vierde Nota Waterhuishouding, Regeringsbeslissing ((NW4, Ministerie van V&W, december 1998);
 2. er is sprake van hoogstens N stoffen die de streefwaarde overschrijden. N is afhankelijk van het aantal te

toetsen stoffen: bij 10-20 stoffen is N drie; bij meer dan 20 stoffen is N vier. Bij minder dan 10 stoffen wordt geen overschrijding toegestaan; 3. de overschrijding voor de N stoffen bedraagt maximaal een factor twee, behalve voor DDT/DDE/DDD en drins, waarvoor een factor van drie geldt.

Voor meer informatie over het uitvoeren van bodemonderzoek of het bemonsteren van een hoeveelheid grond voor toetsing aan de streefwaarden wordt verwezen naar de NEN 5740. Deze Nederlandse Norm is gepubliceerd door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI).

In HANS is geconstateerd dat het bestand met gegevens over gehalten van stoffen in relatief onbelaste gebieden incompleet is. Derhalve is besloten een compleet bestand op te bouwen dat voor alle stoffen waarvoor streefwaarden zijn vastgesteld informatie over gehalten in relatief onbelaste gebieden bevat. Op basis hiervan zullen over enkele jaren de toetsingsregels worden geëvalueerd en indien nodig worden bijgesteld. Dit vervolproject van HANS, achtergrondwaarden 2000 (AW2000) genaamd, bevindt zich thans in de definitiefase.

Streefwaarden grondwater

In tabel 1 en 2 zijn ook de streefwaarden grondwater opgenomen. Voor metalen wordt er onderscheid gemaakt tussen diep en ondiep grondwater. Reden hiervoor is het verschil in achtergrondconcentraties tussen het diep en ondiep grondwater. Als grens tussen het diep en ondiep grondwater wordt een arbitraire grens van 10 m gebruikt. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze grens indicatief is. Indien er informatie voorhanden is dat een andere grens aannemelijk is voor de te beoordelen locatie, dan kan een andere grens genomen worden. Hierbij valt te denken aan informatie over de grens tussen het freatische grondwater en het eerste watervoerend pakket.

- Voor ondiep grondwater (<10 m) zijn de MILBOWA-waarden als streefwaarden overgenomen. Deze zijn gebaseerd op achtergrondconcentraties en gelden hierbij als handreiking.
- Voor het diepe grondwater (>10 m) worden de in INS voorgestelde streefwaarden overgenomen. Dit betekent

dat de streefwaarde bestaat uit de van nature aanwezige achtergrondconcentratie (AC) plus de Verwaarloosbare Toevoeging. Hierbij worden de in INS opgenomen achtergrondconcentraties als handreiking gegeven.

In beide gevallen geldt dat de gegeven achtergrondconcentratie als een handreiking moet worden gezien. Indien informatie voorhanden is over de lokale achtergrondconcentratie dan kan deze in combinatie met de Verwaarloosbare Toevoeging als streefwaarde worden gebruikt. Meer informatie over achtergrondconcentraties van metalen in verschillende gebieden in Nederland is te vinden in RIVM-rapport nummer 711701 017.

Voor sommige metalen is de achtergrondconcentratie in het ondiepe grondwater aanzienlijk hoger dan de achtergrondconcentratie in oppervlaktewater. De achtergrondconcentraties voor oppervlaktewater en grondwater en de hierop gebaseerde streefwaarden zijn niet op elkaar afgestemd. Bij de vergunningverlening voor het oppompen en lozen van grondwater op het oppervlaktewater in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewater (WVO), kan dit leiden tot een overschrijding van de streefwaarden voor oppervlaktewater. Of daarom de streefwaarden lokaal moeten worden bijgesteld, is ter beoordeling van het bevoegd gezag.

Voor sommige aromatische verbindingen en gechloreerde koolwaterstoffen zijn de in INS-kader afgeleide streefwaarden ongeveer gelijk aan de interventiewaarde voor grondwater. Aangezien dit een voor de praktijk onwerkbaar situatie oplevert is voor deze stoffen de INS-streefwaarde niet overgenomen en zijn de oude MILBOWA-streefwaarden gehandhaafd.

Tabel 1a: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering en achtergrondconcentraties bodem/sediment en grondwater voor metalen. Waarden voor bodem/sediment zijn uitgedrukt als de concentratie in een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum)

| | GROND/SEDIMENT (mg/kg droge stof) | | | GRONDWATER (µg/l opgelost) | | | |
|------------------|---|------------------|------------------------|-------------------------------|---|--------------------------|------------------------|
| | landelijke achtergrond concentratie | streef waarde | interventie- waarde | streef waarde ondiep | landelijke achtergrond concentratie diep | streef waarde diep | interventie- waarde |
| | (AC) | (incl. AC) | | | (AC) | (incl. AC) | |
| I Metalen | | | | | | | |
| antimoon | 3 | 3 | 15 | - | 0,09 | 0,15 | 20 |
| arseen | 29 | 29 | 55 | 10 | 7 | 7,2 | 60 |
| barium | 160 | 160 | 625 | 50 | 200 | 200 | 625 |
| cadmium | 0,8 | 0,8 | 12 | 0,4 | 0,06 | 0,06 | 6 |
| chromium | 100 | 100 | 380 | 1 | 2,4 | 2,5 | 30 |
| cobalt | 9 | 9 | 240 | 20 | 0,6 | 0,7 | 100 |
| koper | 36 | 36 | 190 | 15 | 1,3 | 1,3 | 75 |
| kwik | 0,3 | 0,3 | 10 | 0,05 | - | 0,01 | 0,3 |
| lood | 85 | 85 | 530 | 15 | 1,6 | 1,7 | 75 |
| molybdeen | 0,5 | 3 | 200 | 5 | 0,7 | 3,6 | 300 |
| nikkel | 35 | 35 | 210 | 15 | 2,1 | 2,1 | 75 |
| zink | 140 | 140 | 720 | 65 | 24 | 24 | 800 |

Tabel 1b: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering bodem/sediment en grondwater voor anorganische verbindingen, aromatische verbindingen, PAKs, gechloreerde koolwaterstoffen, bestrijdingsmiddelen en overige verontreinigingen. Waarden voor bodem/sediment zijn uitgedrukt als de concentratie in een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum)

| | GROND/SEDIMENT (mg/kg droge stof) | | GRONDWATER (µg/l opgelost) | |
|--|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
| | streef waarde | interventie- waarde | streef waarde | interventie- waarde |
| II Anorganische verbindingen | | | | |
| cyaniden-vrij | 1 | 20 | 5 | 1500 |
| cyaniden-complex (pH<5) ¹ | 5 | 650 | 10 | 1500 |
| cyaniden-complex (pH ≥5) | 5 | 50 | 10 | 1500 |
| thiocyanaten (som) | 1 | 20 | - | 1500 |
| bromide (mg Br/l) | 20 | - | 0,3 mg/l ² | - |
| chloride (mg Cl/l) | - | - | 100 mg/l ² | - |
| fluoride (mg F/l) | 500 ³ | - | 0,5 mg/l ² | - |
| III Aromatische verbindingen | | | | |
| benzeen | 0,01 | 1 | 0,2 | 30 |
| ethylbenzeen | 0,03 | 50 | 4 | 150 |
| tolueen | 0,01 | 130 | 7 | 1000 |
| xylenen | 0,1 | 25 | 0,2 | 70 |
| styreen (vinylbenzeen) | 0,3 | 100 | 6 | 300 |
| fenol | 0,05 | 40 | 0,2 | 2000 |
| cresolen (som) | 0,05 | 5 | 0,2 | 200 |
| catechol(o-dihydroxybenzeen) | 0,05 | 20 | 0,2 | 1250 |
| resorcinol(m-dihydroxybenzeen) | 0,05 | 10 | 0,2 | 600 |
| hydrochinon(p-dihydroxybenzeen) | 0,05 | 10 | 0,2 | 800 |
| IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) | | | | |
| PAK (som 10) ^{4,14} | 1 | 40 | - | - |
| naftaleen | | | 0,01 | 70 |
| antraceen | | | 0,0007* | 5 |
| fenantreen | | | 0,003* | 5 |
| fluorantheen | | | 0,003 | 1 |
| benzo(a)antraceen | | | 0,0001* | 0,5 |
| chryseen | | | 0,003* | 0,2 |
| benzo(a)pyreen | | | 0,0005* | 0,05 |
| benzo(ghi)peryleen | | | 0,0003 | 0,05 |
| benzo(k)fluorantheen | | | 0,0004* | 0,05 |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | | | 0,0004* | 0,05 |

| V Gechloreerde koolwaterstoffen | | | | |
|--|--------|-----|----------|------|
| vinylchloride | 0,01 | 0,1 | 0,01 | 5 |
| dichloormethaan | 0,4 | 10 | 0,01 | 1000 |
| 1,1-dichloorethaan | 0,02 | 15 | 7 | 900 |
| 1,2-dichloorethaan | 0,02 | 4 | 7 | 400 |
| 1,1-dichlooretheen | 0,1 | 0,3 | 0,01 | 10 |
| 1,2-dichlooretheen (cis en trans) | 0,2 | 1 | 0,01 | 20 |
| dichloorpropanen | 0,002# | 2 | 0,8 | 80 |
| trichloormethaan (chloroform) | 0,02 | 10 | 6 | 400 |
| 1,1,1-trichloorethaan | 0,07 | 15 | 0,01 | 300 |
| 1,1,2-trichloorethaan | 0,4 | 10 | 0,01 | 130 |
| trichlooretheen (Tri) | 0,1 | 60 | 24 | 500 |
| tetrachloormethaan (Tetra) | 0,4 | 1 | 0,01 | 10 |
| tetrachlooretheen (Per) | 0,002 | 4 | 0,01 | 40 |
| chlorobenzenen (som) ^{5,14} | 0,03 | 30 | - | - |
| monochloorbenzeen | | | 7 | 180 |
| dichloorbenzenen | | | 3 | 50 |
| trichloorbenzenen | | | 0,01 | 10 |
| tetrachloorbenzenen | | | 0,01 | 2,5 |
| pentachloorbenzeen | | | 0,003 | 1 |
| hexachloorbenzeen | | | 0,00009* | 0,5 |
| chlorofenolen (som) ^{6,14} | 0,01 | 10 | - | - |
| monochloorfenolen (som) | | | 0,3 | 100 |
| dichloorfenolen | | | 0,2 | 30 |
| trichloorfenolen | | | 0,03* | 10 |
| tetrachloorfenolen | | | 0,01* | 10 |
| pentachloorfenol | | | 0,04* | 3 |
| chloro-naftaleen | - | 10 | - | 6 |
| monochlooranilinen | 0,005 | 50 | - | 30 |
| polychloorbifenylen (som 7) ⁷ | 0,02 | 1 | 0,01* | 0,01 |
| EOX | 0,3 | | - | |

| VI Bestrijdingsmiddelen | | | | |
|-------------------------------------|----------|-----|---------------|------|
| DDT/DDE/DDD ⁸ | 0,01 | 4 | 0,004 ng/l * | 0,01 |
| drins ⁹ | 0,005 | 4 | - | 0,1 |
| aldrin | 0,00006 | | 0,009 ng/l* | |
| dieldrin | 0,0005 | | 0,1 ng/l | |
| endrin | 0,00004 | | 0,04 ng/l | |
| HCH-verbindingen ¹⁰ | 0,01^ | 2 | 0,05^ | 1 |
| α-HCH | 0,003 | | 33 ng/l | |
| β-HCH | 0,009 | | 8 ng/l | |
| γ-HCH | 0,00005 | | 9 ng/l | |
| atrazine | 0,0002 | 6 | 29 ng/l | 150 |
| carbaryl | 0,00003 | 5 | 2 ng/l* | 50 |
| carbofuran | 0,00002 | 2 | 9 ng/l | 100 |
| chloordaan | 0,00003 | 4 | 0,02 ng/l* | 0,2 |
| endosulfan | 0,00001 | 4 | 0,2 ng/l* | 5 |
| heptachloor | 0,0007 | 4 | 0,005 ng/l* | 0,3 |
| heptachloor-epoxide | 0,000002 | 4 | 0,005 ng/l* | 3 |
| maneb | 0,002 | 35 | 0,05 ng/l* | 0,1 |
| MCPA | 0,00005# | 4 | 0,02 | 50 |
| organotinverbindingen ¹¹ | 0,001 | 2,5 | 0,05*-16 ng/l | 0,7 |

| VII Overige verontreinigingen | | | | |
|-------------------------------|-----|------|-----|-------|
| cyclohexanon | 0,1 | 45 | 0,5 | 15000 |
| ftalaten (som) ¹² | 0,1 | 60 | 0,5 | 5 |
| minerale olie ¹³ | 50 | 5000 | 50 | 600 |
| pyridine | 0,1 | 0,5 | 0,5 | 30 |
| tetrahydrofuran | 0,1 | 2 | 0,5 | 300 |
| tetrahydrothiofeen | 0,1 | 90 | 0,5 | 5000 |
| tribroommethaan | - | 75 | - | 630 |

Noten bij Tabel 1

- 1) Zuurgraad: pH(0.01 M CaCl₂). Voor de bepaling pH groter dan of gelijk aan 5 en pH kleiner dan 5 geldt het 90-percentiel van de gemeten waarden.
- 2) In gebieden met marine beïnvloeding komen van nature hogere waarden voor (zout en brak grondwater).
- 3) Differentiatie naar lutumgehalte: $(F) = 175 + 13L$ ($L = \% \text{ lutum}$).
- 4) Onder PAK (som van 10) wordt verstaan: de som van anthraceen, benzo[a]anthraceen, benzo[k]fluorantheen, benzo[a]pyreen, chryseen, phenanthreen, fluorantheen, indeno[1,2,3-cd]pyreen, naphthaleen, benzo[ghi]peryleen.
- 5) Onder chloorbenzenen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorbenzenen (mono-, di-, tri-, tetra-, penta- en hexachloorbenzenen).
- 6) Onder chloorfenolen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorfenolen (mono-, di-, tri-, tetra-, en pentachloorfenol).
- 7) Onder interventiewaarde polychloorbifenylen (som) wordt verstaan: de som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180. De streefwaarde geldt voor de som zonder PCB 118.
- 8) Onder DDT/DDD/DDE wordt verstaan: de som van DDT, DDD en DDE.
- 9) Onder drins wordt verstaan: de som van aldrin, dieldrin en endrin.
- 10) Onder HCH-verbindingen wordt verstaan: som van α -HCH, β -HCH, γ -HCH en δ -HCH.
- 11) De interventiewaarde geldt voor de totale, gesommeerde concentratie van aangetroffen organotinverbindingen.
- 12) Onder de ftalaten wordt de som van alle ftalaten verstaan.
- 13) Definitie van minerale olie wordt beschreven bij de analysenorm. Indien er sprake is van verontreiniging met mengsels (bijvoorbeeld benzine of huisbrandolie) dan dient naast het alkaangehalte ook het gehalte aan aromatische en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen bepaald te worden. Met deze somparameter is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie wordt bestudeerd.
- 14) De somwaarde voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, chloorfenolen en chloorbenzenen in grond/sediment geldt voor de totale concentraties van de verbindingen uit de betreffende groep. Indien een verontreiniging slechts één verbinding uit een groep betreft, geldt de waarde voor de betreffende verbinding. Bij twee of meer verbindingen geldt de waarde voor de som van deze verbindingen. Voor grond/sediment zijn de effecten direct optelbaar (dat wil zeggen 1 mg stof A heeft evenveel effect als 1 mg stof B) en kan aan een somwaarde getoetst worden door het optellen van de concentraties van die verbindingen. Voor grondwater zijn effecten indirect, als fractie van de individuele interventiewaarde, optelbaar (dat wil zeggen 0.5 x interventiewaarde stof A heeft evenveel effect als 0.5 x interventiewaarde stof B). Dit betekent dat een somformule gebruikt moet worden om te beoordelen of van overschrijding van de interventiewaarde sprake is. Er is sprake van overschrijding van de interventiewaarde voor de som van een groep van stoffen indien: $(\sum C_i) / I_i \geq 1$, waarbij C_i = gemeten concentratie van een stof uit een betreffende groep en I_i = interventiewaarde voor de betreffende groep.

* Getalswaarde beneden detectielimiet/bepalingsondergrens of meetmethode ontbreekt.

Deze streefwaarden zijn niet getoetst in HANS. Alle overige streefwaarden zijn wel getoetst in HANS.

^ In de 4^e Nota Waterhuishouding staan de individuele normen uit INS, plus aanvullend de met een ^ gemarkeerde somnormen

Tabel 2a: Streefwaarden, indicatieve niveaus voor ernstige bodemverontreiniging en achtergrondconcentraties bodem/sediment en grondwater voor metalen. Waarden voor bodem/sediment zijn uitgedrukt als de concentratie in een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum)

| | GROND/SEDIMENT (mg/kg droge stof) | | | GRONDWATER (µg/l opgelost) | | | |
|------------------|--|--------------------------|--|-------------------------------|---|-------------------------------|--|
| | landelijke achtergrond concentratie (AC) | streef waarde (incl. AC) | indicatief niveau ernstige verontreiniging | streef waarde ondiep | landelijke achtergrond concentratie diep (AC) | streef waarde diep (incl. AC) | indicatief niveau ernstige verontreiniging |
| I Metalen | | | | | | | |
| beryllium | 1,1 | 1,1 | 30 | - | 0,05* | 0,05* | 15 |
| seleen | 0,7 | 0,7 | 100 | - | 0,02 | 0,07 | 160 |
| tellurium | - | - | 600 | - | - | - | 70 |
| thallium | 1 | 1 | 15 | - | <2* | 2* | 7 |
| tin | 19 | - | 900 | - | <2* | 2,2* | 50 |
| vanadium | 42 | 42 | 250 | - | 1,2 | 1,2 | 70 |
| zilver | - | - | 15 | - | - | - | 40 |

Tabel 2b: Streefwaarden en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging voor bodem/sediment en grondwater voor anorganische verbindingen, aromatische verbindingen, PAKs, gechloreerde koolwaterstoffen, bestrijdingsmiddelen en overige verontreinigingen. Waarden voor bodem/sediment zijn uitgedrukt als de concentratie in een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum)

| | GROND/SEDIMENT (mg/kg droge stof) | | GRONDWATER (µg/l opgelost) | |
|--|--------------------------------------|---|-------------------------------|---|
| | streefwaarde | indicatief niveau voor ernstige verontreiniging | streefwaarde | indicatief niveau voor ernstige verontreiniging |
| III Aromatische verbindingen | | | | |
| dodecylbenzeen | - | 1000 | - | 0,02 |
| aromatische oplosmiddelen ¹ | - | 200 | - | 150 |
| V Gechloreerde koolwaterstoffen | | | | |
| dichlooranilinen | 0,005 | 50 | - | 100 |
| trichlooranilinen | - | 10 | - | 10 |
| tetrachlooranilinen | - | 30 | - | 10 |
| pentachlooranilinen | - | 10 | - | 1 |
| 4-chloormethylfenolen | - | 15 | - | 350 |
| dioxine ² | - | 0,001 | - | 0,001 ng/l |
| VI Bestrijdingsmiddelen | | | | |
| azinfosmethyl | 0,000005# | 2 | 0,1* ng/l | 2 |
| VII Overige verontreinigingen | | | | |
| acrylonitril | 0,000007# | 0,1 | 0,08 | 5 |
| butanol | - | 30 | - | 5600 |
| 1,2-butylacetaat | - | 200 | - | 6300 |
| ethylacetaat | - | 75 | - | 15000 |
| diethyleen glycol | - | 270 | - | 13000 |
| ethyleen glycol | - | 100 | - | 5500 |
| formaldehyde | - | 0,1 | - | 50 |
| isopropanol | - | 220 | - | 31000 |
| methanol | - | 30 | - | 24000 |
| methyl-tert-butyl ether (MTBE) | - | 100 | - | 9200 |
| methylethylketon | - | 35 | - | 6000 |

Noten bij Tabel 2

- Onder aromatische oplosmiddelen wordt een standaardmengsel van stoffen, aangeduid als "C9-aromatic naphtha" verstaan zoals gedefinieerd door de International Research and Development Corporation: o-xyleen 3,2%, i-isopropylbenzeen 2,74%, n-propylbenzeen 3,97%, 1-methyl-4-ethylbenzeen 7,05%, 1-methyl-3-ethylbenzeen 15,1%, 1-methyl-2-ethylbenzeen 5,44%, 1,3,5-trimethylbenzeen 8,37%, 1,2,4-trimethylbenzeen 40,5%, 1,2,3-trimethylbenzeen 6,18% en \geq alkylbenzenen 6,19%.

- Het indicatieve niveau is uitgedrukt op basis van toxiciteitsequivalenten gebaseerd op de meest toxische verbinding.

* Getalswaarde beneden detectielimiet/bepalingsondergrens of meetmethode ontbreekt.

Deze streefwaarden zijn niet getoetst in HANS. Alle overige streefwaarden zijn wel getoetst in HANS

Aanvullende opmerkingen bij tabel 1 en 2

- De streefwaarden, interventiewaarden en indicatieve niveaus voor metalen en arseen, met uitzondering van antimoon, molybdeen, seleen, tellurium, thallium en zilver zijn afhankelijk van het lutumgehalte en/of het organisch stofgehalte. Bij de beoordeling van de kwaliteit van de bodem worden de in de tabellen opgenomen waarden voor een standaardbodem omgerekend naar de waarden voor de betreffende bodem gebruik makende van de voor de gemeten gehalten aan organisch stof (het gewichtsperscentage gloeiverlies betrokken op het totale drooggewicht van de grond) en lutum (het gewichtsperscentage minerale bestanddelen met een diameter kleiner dan 2 µm betrokken op het totale drooggewicht van de grond). De omgerekende waarden kunnen vervolgens met de gemeten gehalten worden vergeleken.

Bij de omrekening voor metalen kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$(SW,IW)_b = (SW,IW)_{sb} \times \left[\frac{A + (B \times \%lutum) + (C \times \%organisch\ stof)}{A + (B \times 25) + (C \times 10)} \right]$$

waarin:

$(SW,IW)_b$ = streefwaarde of interventiewaarde voor de te beoordelen bodem
 $(SW,IW)_{sb}$ = streefwaarde of interventiewaarde voor standaardbodem
 $\%lutum$ = gemeten percentage lutum in de te beoordelen bodem
 $\%organisch\ stof$ = gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem
A, B, C = stofafhankelijke constanten voor metalen (zie hieronder)

Stofafhankelijke constanten voor metalen:

| Stof | A | B | C |
|-----------|-----|--------|--------|
| arsen | 15 | 0.4 | 0.4 |
| barium | 30 | 5 | 0 |
| beryllium | 8 | 0.9 | 0 |
| cadmium | 0.4 | 0.007 | 0.021 |
| chrom | 50 | 2 | 0 |
| cobalt | 2 | 0.28 | 0 |
| koper | 15 | 0.6 | 0.6 |
| kwik | 0.2 | 0.0034 | 0.0017 |
| lood | 50 | 1 | 1 |
| nikkel | 10 | 1 | 0 |
| tin | 4 | 0.6 | 0 |
| vanadium | 12 | 1.2 | 0 |
| zink | 50 | 3 | 1.5 |

- De streefwaarden, interventiewaarden en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging voor organische verbindingen, zijn afhankelijk van het organisch stofgehalte. Bij de omrekening voor organische verbindingen, met uitzondering van PAKs, kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$(SW,IW)_b = (SW,IW)_{sb} \times (\%organisch\ stof/10)$$

waarin:

$(SW,IW)_b$ = streefwaarde of interventiewaarde voor de te beoordelen bodem
 $(SW,IW)_{sb}$ = streefwaarde of interventiewaarde voor standaardbodem
 $\%organisch\ stof$ = gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem. Voor bodems met gemeten organische stofgehalten van meer dan 30% respectievelijk minder dan 2% worden gehalten van respectievelijk 30% en 2% aangehouden.

- Voor de streefwaarde en interventiewaarde PAKs wordt geen bodemtypecorrectie voor bodems met een organisch stofgehalte tot 10% en bodems met een organisch stofgehalte boven de 30% toegepast. Voor bodems met een organisch stofgehalte tot 10% wordt een waarde van 1 respectievelijk 40 mg/kg en voor bodems met een organisch stofgehalte vanaf 30% een waarde van 3 respectievelijk 120 mg/kg gehanteerd. Tussen de 10% en 30% organisch stofgehalte kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$(SW)_b = 1 \times (\%organisch\ stof/10)$$

$$(IW)_b = 40 \times (\%organisch\ stof/10)$$

waarin:

$(SW,IW)_b$ = streefwaarde, interventiewaarde voor de te beoordelen bodem
 $\%organisch\ stof$ = gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem

- Voor de algemene principes van fysisch en chemisch bodemonderzoek (bijvoorbeeld locatiekeuze van waarnemingspunten, te hanteren boorsystemen, de wijze waarop bodem en grondwatermonsters worden genomen, monster conservering, voorbehandeling, opwerking en analyse van de monsters) wordt verwezen naar bijlage B van deze circulaire en de protocollen voor het oriënterend en nader onderzoek c.q. de Leidraad bodembescherming.

Bijlage B: Meet- en analysevoorschriften

In deze bijlage zijn gegeven:

- analysenorm
- analysetechniek
- monsterneming
- monsterconservering
- monstervoorbehandeling
- monsterontsluiting
- bepalingsgrens; dit is de laagste concentratie in een monster waarvan de meetwaarde nog met een bepaalde zekerheid kan worden vastgesteld.

De analyse- en meetvoorschriften zijn gegeven voor alle stoffen waarvoor interventiewaarden zijn vastgesteld. Voor de stoffen waarvoor indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging zijn opgenomen zijn de voorschriften vermeld indien aanwezig. De voorschriften zijn opgenomen in de tabellen 3 en 4 voor bodem/sediment respectievelijk grondwater.

De gegevens zijn grotendeels ontleend aan DOMINO, een door NNI gemaakt overzicht van genormaliseerde meetvoorschriften dat elk kwartaal geactualiseerd wordt. DOMINO vermeldt alleen een meetvoorschrift voor een stof indien het meetvoorschrift voor de betreffende stof volgens de daarvoor geldende procedures getest is. De consequentie hiervan is dat voor sommige stoffen geen meetvoorschriften gegeven worden, terwijl er naar verwachting wel bruikbare voorschriften bestaan. Deze verwachting is gebaseerd op kennis van de gangbare praktijk of op het feit dat voor verwante, geteste stoffen wel meetvoorschriften aangegeven worden. In sommige gevallen is dit al bevestigd in aanvullend onderzoek maar is dit (nog) niet verwerkt in de voorschriften. Derhalve worden voor een aantal stoffen meetvoorschriften gegeven die ontleend zijn aan verwante stoffen. Deze voorschriften zijn cursief gedrukt. Er zijn geen meetvoorschriften voor stoffen waarvoor ook geen gangbare praktijk kan worden aangegeven.

Voor sommige stoffen zijn in tabel 3 en 4 meerdere gestandaardiseerde meet- en analysevoorschriften opgenomen. Het is aan de gebruiker te bepalen van welk van deze voorschriften uitgegaan wordt. Bij lage gehalten kan het van belang zijn uit te gaan van de methode met de laagste bepalingsgrens.

Tabel 3: Meetvoorschriften grond. De meetvoorschriften gelden voor land- en waterbodems, tenzij anders aangegeven

| Stof | analysenorm | analyse-techniek | monster-neming | monster-conservering | monstervoor-behandeling | monsterontsluiting | bepalings-grens (mg/kg) |
|------------------|-------------|------------------|----------------|----------------------|-------------------------|--|-------------------------|
| I Metalen | | | | | | | |
| antimoon | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6485 NVN 5770 | |
| arsen | NEN 5760 | H-AAS | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6485 OF NVN 5770 en NEN 7320 NEN 6485 OF NVN 5770 en NEN 7320 | |
| | NVN 7322 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | | | |
| barium | NVN 7321 | G-AAF | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6485 OF NVN 5770 en NEN 7320 NEN 6485 OF NVN 5770 en NEN 7320 | 105 |
| | NVN 7322 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | | | |
| cadmium | NEN 5762 | F-AAS | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6485 OF NVN 5770 NEN 6485 OF NVN 5770 en NEN 7320 NEN 6485 OF NVN 5770 en NEN 7320 | 1,2 |
| | NVN 7321 | | | | | | |
| | NVN 7322 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | | | |
| chrom | NVN 7322 | HES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6485 OF NVN 5770 en NEN 7320 NEN 6485 OF NVN 5770 en NEN 7320 | |
| | NVN 7321 | G-AAF | NEN 5742 | NEN 6426 | | | |
| | NEN 5767 | F-AAS | NEN 5742 | NEN 6426 | | | |
| cobalt | NVN 7321 | G-AAF | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6485 OF NVN 5770 en NEN 7320 NEN 6485 OF NVN 5770 en NEN 7320 | 6 |
| | NVN 7322 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | | | |
| koper | NEN 5758 | F-AAS | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | | |
| | NVN 7321 | G-AAF | NEN 5742 | NEN 6426 | | | |
| | NVN 7322 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | | | |

| | | | | | | | |
|--|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--|------|
| kwik | ontwerp NEN 5779 NVN 7324 | KV-AAS | NEN 5742 | NEN 6426 | Ontwerp NEN 5779 NEN 5751 | NEN 6465 OF NVN 5770 NEN 6465 OF NVN 5770 en NEN 7320 | |
| lood | NEN 5761 NVN 7321 NVN 7322 | F-AAS G-AAF AES-ICP | NEN 5742 NEN 5742 NEN 5742 | NEN 6426 NEN 6426 NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6465 OF NVN 5770 NEN 6465 OF NVN 5770 en NEN 7320 NEN 6465 OF NVN 5770 en NEN 7320 | |
| molybdeen | NVN 7321 NVN 7322 | G-AAF AES-ICP | NEN 5742 NEN 5742 | NEN 6426 NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6465 OF NVN 5770 en NEN 7320 NEN 6465 OF NVN 5770 en NEN 7320 | |
| nikkel | NEN 5765 NVN 7321 NVN 7322 | F-AAS G-AAF AES-ICP | NEN 5742 NEN 5742 NEN 5742 | NEN 6426 NEN 6426 NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6465 OF NVN 5770 NEN 6465 OF NVN 5770 en NEN 7320 NEN 6465 OF NVN 5770 en NEN 7320 | |
| zink | NEN 5759 NVN 7321 NVN 7322 | F-AAS G-AAF AES-ICP | NEN 5742 NEN 5742 NEN 5742 | NEN 6426 NEN 6426 NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6465 OF NVN 5770 NEN 6465 OF NVN 5770 en NEN 7320 NEN 6465 OF NVN 5770 en NEN 7320 | 60 |
| II Anorganische verbindingen | | | | | | | |
| cyaniden-vrij | NEN 6655 | Fotometric | NEN 5742 | NEN 6655 | NEN 6655 | NEN 6655 | |
| cyaniden-complex (pH<5) | NEN 6655 | Fotometric | NEN 5742 | NEN 6655 | NEN 6655 | NEN 6655 | |
| cyaniden-complex (pH>5) | NEN 6655 | Fotometric | NEN 5742 | NEN 6655 | NEN 6655 | NEN 6655 | |
| thiocyanalen (som) | onderzoeks-protocol | n.v.t. | NEN 5742 | onderzoeks- protocol | onderzoeks-protocol | | |
| III Aromatische verbindingen | | | | | | | |
| bromide | VPR C85-06 NEN-EN-ISO 10304-2 | IC | NEN 7542 | VPRC85-06 VPRC85-06 | VPRC85-06 | VPR C85-06 VPR C85-06 | |
| chloride | NEN 6476 NEN-EN-ISO 10304-2 | IC | NEN 7542 | VPRC85-06 | VPRC85-06 | VPR C85-03 VPR C85-03 | |
| fluoride | NEN 6483 | POT | NEN 7542 | VPRC85-06 | VPRC85-06 | VPR C85-03 | |
| III Aromatische verbindingen | | | | | | | |
| benzeen | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 7543 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | 0,06 |
| ethylbenzeen | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 7543 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | 0,09 |
| tolueen | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 7543 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | 0,18 |
| xylenen | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 7543 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | 0,12 |
| styreen (vinylbenzeen) | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 7543 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | 0,15 |
| fenol | onderzoeks-protocol | n.v.t. | Onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | 0,03 |
| cresolen (som)? | onderzoeks-protocol | n.v.t. | Onderzoeks-protocol AP04 | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | 0,03 |
| catechol (o-dihydroxybenzeen) | onderzoeks-protocol | n.v.t. | Onderzoeks-protocol AP04 | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | 0,03 |
| resorcinol (m-dihydroxybenzeen) | onderzoeks-protocol | n.v.t. | Onderzoeks-protocol AP04 | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | 0,03 |
| hydrochinon (p-dihydroxybenzeen) | onderzoeks-protocol | n.v.t. | Onderzoeks-protocol AP04 | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | 0,03 |
| IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) | | | | | | | |
| PAK (som 10) | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | HPLC | NEN 5742 | NEN 5742 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | |
| naftaleen | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | HPLC | NEN 5742 | NEN 5742 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | |
| antraceen | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | HPLC | NEN 5742 | NEN 5742 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | |
| fenantheen | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | HPLC | NEN 5742 | NEN 5742 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | |
| fluorantheen | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | HPLC | NEN 5742 | NEN 5742 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | |
| benzo(a)antraceen | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | HPLC | NEN 5742 | NEN 5742 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | |
| chryseen | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | HPLC | NEN 5742 | NEN 5742 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | |
| benzo(a)pyreen | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | HPLC | NEN 5742 | NEN 5742 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | |
| benzo(ghi)peryleen | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | HPLC | NEN 5742 | NEN 5742 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | |
| benzo(k)fluorantheen | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | HPLC | NEN 5742 | NEN 5742 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | HPLC | NEN 5742 | NEN 5742 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5731 | |
| V Gechlorideerde koolwaterstoffen | | | | | | | |
| vinylchloride | interim GCHS-V | GCHS | interim GCMS-V | interim GCMS-V ontwerp | NVN 5730 | onderzoeksprotocol | 0,03 |

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|----------|---------------------|------------|
| dichloormethaan | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 5743 | NEN 5743 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | 1,5 |
| 1,1-dichloorethaan | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 5743 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | 0,01 mg/kg |
| 1,2-dichloorethaan | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 5743 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | |
| 1,1-dichlooretheen | PET TD-GC | PET TD-GC | NEN 5743 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | |
| 1,2-dichlooretheen (cis en trans) | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 5743 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | 0,01 mg/kg |
| dichloorpropaan | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | NVN 5730 | onderzoeks-protocol | |
| trichloormethaan (chloroform) | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 5743 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | |
| 1,1,1-trichloorethaan | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 5743 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | |
| 1,1,2-trichloorethaan | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 5743 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | |
| trichlooretheen (Tri) | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 5743 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | |
| tetrachloormethaan (Tetra) | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 5743 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | |
| tetrachlooretheen (Per) | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 5743 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | |
| chlorobenzenen (som) | Zie individuele chlorobenzenen hieronder | | | | | | |
| monochloorbenzeen | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 5743 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | 0,5 |

| | | | | | | | |
|--------------------------------|---|-----------|--|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------|
| dichloorbenzenen (som) | ontwerp NVN 5732 | PET TD-GC | NEN 5743 | ontwerp NVN 5732 | NVN 5730 | ontwerp NVN 5732 | |
| trichloorbenzenen (som) | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | 2 ^e ontwerp ^a NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NVN 5734 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | |
| tetrachloorbenzenen (som) | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | 2 ^e ontwerp NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NVN 5734 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | |
| pentachloorbenzeen | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | 2 ^e ontwerp NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NVN 5734 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | |
| hexachloorbenzeen | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | 2 ^e ontwerp NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NVN 5734 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | |
| chlorofenolen (som) | zie individuele chlorofenolen hieronder | | | | | | |
| monochloorfenolen (som) | VPR C85-14 | GC | VPRC85-14 | VPRC85-14 | NVN 5730 | VPR C85-14 | 0,03 |
| dichloorfenolen (som) | VPR C85-14 | GC | VPRC85-14 | VPRC85-14 | NVN 5730 | VPR C85-14 | |
| trichloorfenolen (som) | VPR C85-14 | GC | VPRC85-14 | VPRC85-14 | NVN 5730 | VPR C85-14 | 0,0015 |
| tetrachloorfenolen (som) | VPR C85-14 | GC | VPRC85-14 | VPRC85-14 | NVN 5730 | VPR C85-14 | 0,0015 |
| pentachloorfenol | VPR C85-14 | GC | VPRC85-14 | VPRC85-14 | NVN 5730 | VPR C85-14 | 0,0015 |
| chloroalkaalen | | | | | | | |
| monochlooranilinen | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | |
| polychloorbifenylen (som 7) | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | NEN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | 0,003-0,006 |
| E0X | 2 ^e ontwerp NEN 5735 | COUL | NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NEN 5735 | NEN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | 0,3 |
| VI Bestrijdingsmiddelen | | | | | | | |
| DDT/DDE/DDD | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | NEN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | 0,003 |
| drins | zie individuele drins hieronder | | | | | | |
| aldrin | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | 0,003 |
| diealdrin | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | 0,003 |
| endrin | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | 0,003 |
| HCH-verbindingen | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | 0,003 |
| α-HCH | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | 0,003 |
| β-HCH | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | 0,003 |
| γ-HCH | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | NVN 5730 | 2 ^e ontwerp NEN 5734 | 0,003 |
| atrazine | VPR C85-17 | | NEN 5742 | VPR C85-17 | NVN 5730 | VPR C85-17 | 0,006 |

| | | | | | | | |
|--|--------------------------|------------|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|------------|
| carbaryl | onderzoeks-protocol | n.v.t. | NEN 5742 | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | 0,03 |
| carbofuran | onderzoeks-protocol | n.v.t. | NEN 5742 | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | 0,03 |
| chloordaan | 2e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2e ontwerp NEN 5734 | bodem: NVN 5730 waterbodem: ontw. NEN 5719 | 2e ontwerp NEN 5734 | |
| endosulfan | 2e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2e ontwerp NEN 5734 | bodem: NVN 5730 waterbodem: ontw. NEN 5719 | 2e ontwerp NEN 5734 | 0,01 mg/kg |
| heptachloor | 2e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2e ontwerp NEN 5734 | bodem: NVN 5730 waterbodem: ontw. NEN 5719 | 2e ontwerp NEN 5734 | 0,01 mg/kg |
| heptachloor-epoxide | 2e ontwerp NEN 5734 | GC | NEN 5742 | 2e ontwerp NEN 5734 | bodem: NVN 5730 waterbodem: ontw. NEN 5719 | 2e ontwerp NEN 5734 | 0,01 mg/kg |
| maneb | onderzoeks-protocol | n.v.t. | NEN 5742 | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | 0,03 |
| MCPA | onderzoeks-protocol | n.v.t. | NEN 5742 | onderzoeks-protocol AP04 | onderzoeks-protocol AP04 | onderzoeks-protocol AP04 | 0,03 |
| organotinverbindingen | concept ontwerp NEN 5729 | EX-GCMS | concept ontwerp NEN 5729 | concept ontwerp NEN 5729 | concept ontwerp NEN 5729 | concept ontwerp NEN 5729 | |
| VII Overige verontreinigingen | | | | | | | |
| cyclohexanon | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | 0,03 |
| ftalaten (som) | onderzoeks-protocol AP04 | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | 0,03 |
| minerale olie | NEN 5733 | GC-FID/IR? | | NEN 5730 | NEN 5733 | | 15 |
| pyridine | interim GCMS-V | GCMS | interim GCMS-V | interim GCMS-V | interim GCMS-V | interim GCMS-V | 0,3 |
| tetrahydrofuran | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | |
| tetrahydrothiofeen | interim GCMS-V | GCMS | interim GCMS-V | interim GCMS-V | interim GCMS-V | interim GCMS-V | 0,15 |
| tribroommethaan | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | |
| I Metalen | | | | | | | |
| beryllium | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6465 NVN 5770 | |
| seleen | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6465 NVN 5770 | |
| telluurum | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6465 NVN 5770 | |
| thallium | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6465 NVN 5770 | |
| tin | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6465 NVN 5770 | |
| vanadium | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6465 NVN 5770 | |
| zilver | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5742 | NEN 6426 | NEN 5751 | NEN 6465 NVN 5770 | |
| III Aromatische verbindingen | | | | | | | |
| dodecylbenzeen | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | |
| aromatische oplosmiddelen | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | |
| V Gechlorideerde koolwaterstoffen | | | | | | | |
| chlooranilinen (som) | | | | | | | |
| dichlooranilinen | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | |
| trichlooranilinen | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | |
| tetrachlooranilinen | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | |
| pentachlooranilinen | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | |
| 4-chloormethylfenolen | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | |
| dioxine | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | |
| VI Bestrijdingsmiddelen | | | | | | | |
| azinfosmethyl | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | |

| VII Overige verontreinigingen | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| acrylonitril | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol |
| butanol | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol |
| 1,2-butylacetaat | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol |
| ethylacetaat | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol |
| diethyleen glycol | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol |
| ethyleen glycol | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol |
| formaldehyde | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol |
| isopropanol | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol |
| methanol | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol |
| methyl-tert-butyl ether (MTBE) | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol |
| methyl/ethyleenketon | onderzoeks-protocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol |

Tabel 4: Meetvoorschriften grondwater

| Stof | analysenorm | analyse-techniek | monster-neming | monster conservering | monstervoor-behandeling | monsterontsluiting | bepalingsgrens (µg/l) |
|------------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|---|--|
| I Metalen | | | | | | | |
| antimoon | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,096mg/l (206,833nm), 0,132mg/l (217,581nm) |
| | NEN 6433 | AAS-HG | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6433 | 0,5 µg/l |
| | NEN 8611 | GF-AAS | - | NEN 8611 | NEN 8611 | NEN 8611 | 0,3 µg/l |
| arsen | NEN 6432 | AAS-HG | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6432 | NEN 6432 | 0,6 µg/l |
| | NEN-EN-ISO 11969 | AAS-HG | NEN-ISO 5667-1 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 11969 | 1 µg/l |
| | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,158 mg/l (193,696 nm), 0,228 mg/l (197,197 nm) |
| barium | NEN 6457 | GF-AAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6457 | - | 0,002 mg/l |
| | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,012 mg/l (230,424nm), 0,004 mg/l (455,403nm) |
| cadmium | NEN 6436 | GF-AAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6465, NVN 5770 | 5 µg/l |
| | NEN-EN-ISO 5961 | FAAS | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 5961 | 0,05 - 1 mg/l |
| chrom | NEN-EN-ISO 5961 | GFAAS | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 5961 | 0,3 - 3 µg/l |
| | NEN 6452 | FAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6447 | |
| | NEN 6458 | GFAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6458 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,1 µg/l |
| | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,01 mg/l (225,502nm), 0,008 mg/l (214,438/228,802nm) |
| chrom | NEN-EN 1233 | FAAS | NEN-EN 1233 | NEN-EN 1233 | NEN-EN 1233 | NEN-EN 1233 | 0,5-20 mg/l |
| | NEN-EN 1233 | GFAAS | NEN-EN 1233 | NEN-EN 1233 | NEN-EN 1233 | NEN-EN 1233 | 5 - 100 µg/l |
| | NEN 6444 | GFAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,5 µg/l |
| cobalt | NEN 6448 | FAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,02 mg/l |
| | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,018 mg/l (205,552nm), 0,026 mg/l (284,325nm) |
| cobalt | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | - | NEN 6465, NVN 5770 | 0,021 mg/l (228,616nm) |
| | NEN 6468 | GFAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6465, NVN 5770 | 1 µg/l |
| koper | NEN 6451 | FAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,01 mg/l |
| | NEN 6454 | GFAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6454 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,001 mg/l |
| | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,016 mg/l (324,754nm), 0,029 mg/l (327,396nm) |
| kwik | NEN-EN 1483 | KD-AAS | NEN-ISO 5667-1 | NEN-EN 1483 | NEN-EN 1483 | NEN-EN 1483 | 0,1 µg/l |
| | NEN-EN 12338 | KD-AAS | NEN-ISO 5667-1 | NEN-EN 12338 | NEN-EN 12338 | NEN-EN 12338 | 0,01 µg/l |
| | NEN 6445 | KD-AAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6445 | NEN 6445, NVN 5770 | 0,2 µg/l |
| lood | NEN 6429 | GFAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6429 | NEN 6445, NVN 5770 | 3 µg/l |
| | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,126mg/l (220,253nm) |
| molybdeen | NEN 6453 | FAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,1 mg/l |
| | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,024mg/l (202,030nm), 0,036mg/l (204,598nm) |
| nikkel | NEN 6430 | GFAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6430 | NEN 6445, NVN 5770 | 2 µg/l |
| | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,079mg/l (227,021nm), 0,045mg/l (231,604nm) |
| zink | NEN 6456 | FAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6447 NEN 6464 NEN 6465 | NEN 6445, NVN 5770 | 0,02 mg/l |
| | NEN 6443 | FAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6445, NVN 5770 | 0,005 mg/l |
| zink | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NVN 2507, NEN 3106, NEN 6201, NEN 6447, NEN 5768, NEN 6465, NVN 5770 | 0,018mg/l (206,200nm), 0,020mg/l (213,856nm) |

| | | | | | | | |
|--|--------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------------|
| II Anorganische verbindingen | | | | | | | |
| cyaniden-vrij | NEN 6655 | CF-SP | NPR 6600 | NEN 6655 | NEN 6655 | NEN 6655 | 2 µg/l |
| cyaniden-complex (pH<5) | NEN 6655 | CF-SP | NPR 6600 | NEN 6655 | NEN 6655 | NEN 6655 | |
| cyaniden-complex (pH >5) | NEN 6655 | CF-SP | NPR 6600 | NEN 6655 | NEN 6655 | NEN 6655 | |
| thiocyanaten (som) | NEN-EN-ISO 10304-3 | IC | NEN-ISO 5667-1 | NEN-EN-ISO 10304-3 | NEN-EN-ISO 10304-3 | NEN-EN-ISO 10304-3 | 0,1 mg/l |
| bromide | NEN-EN-ISO 10304-1 | IC | ISO 5667-11 ISO 5667-4 | NEN-EN-ISO 10304-1 | NEN-EN-ISO 10304-1 | NEN-EN-ISO 10304-1 | 0,05 -20 mg/l |
| chloride | NEN-EN-ISO 10304-1 | IC | ISO 5667-11 ISO 5667-4 | NEN-EN-ISO 10304-1 | NEN-EN-ISO 10304-1 | NEN-EN-ISO 10304-1 | 0,1 - 50 mg/l |
| | NEN 6651 | CF-SP | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | - | NEN 6651 | 2 mg/l |
| | NEN 6476 | PT | NEN 5744 | - | - | NEN 6476 | 5 mg/l |
| | NEN 6470 | T | NEN 5744 | - | - | NEN 6470 | 5 mg/l |
| fluoride | NEN-EN-ISO 10304-1 | IC | ISO 5667-11 ISO 5667-4 | NEN-EN-ISO 10304-1 | NEN-EN-ISO 10304-1 | - | 0,01 - 10 mg/l |
| | NEN 6483 | POT | NPR 6600 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6483 | NEN 6483 | 0,02 mg/l |
| III Aromatische verbindingen | | | | | | | |
| benzeen | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | 2 ng/l |
| ethylbenzeen | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | 1 ng/l |
| tolueen | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | 7 ng/l |
| xylenen | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | 2 ng/l |
| styreen (vinylbenzeen) | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | 1 ng/l |
| fenol | NEN 6670 | 4-ASP | NEN 5744 | NEN 6670 | NEN 6670 | NEN 6670 | 0,5 µg/l |
| oresolen (som) | ISO 8165-1 | | NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 5667-3 | ISO 8165-1 | | 0,1 µg/l |
| catechol (o-dihydroxybenzeen) | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| resorcinol (m-dihydroxybenzeen) | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| hydrochinon (p-dihydroxybenzeen) | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) | | | | | | | |
| PAK (som 10) | | | | | | | |
| naftaleen | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 1 - 10 ng/l |
| antraceen | ontw. NEN 6527 | HPLC | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | | |
| fenantheen | ontw. NEN 6527 | HPLC | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | | |
| fluorantheen | ontw. NEN 6527 | HPLC | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | | |
| benzo(a)antraceen | ontw. NEN 6527 | HPLC | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | | |
| chryseen | ontw. NEN 6527 | HPLC | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | | |
| benzo(a)pyreen | ontw. NEN 6527 | HPLC | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | | |
| benzo(ghi)peryleen | ontw. NEN 6527 | HPLC | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | | |
| benzo(k)fluorantheen | ontw. NEN 6527 | HPLC | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | | |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | ontw. NEN 6527 | HPLC | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | ontw. NEN 6527 | | |
| V Gechloroerde koolwaterstoffen | | | | | | | |
| vinylchloride | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 1,0 - 5 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 1 - 10 ng/l |
| dichloormethaan | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 1,0 - 5 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 5 ng/l |
| 1,1-dichloorethaan | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 8 ng/l |
| 1,2-dichloorethaan | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 1 - 10 ng/l |
| 1,1-dichlooretheen | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 1 - 10 ng/l |
| 1,2-dichlooretheen (cis en trans) | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| dichloorpropanen | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 1 - 10 ng/l |
| trichloormethaan (chloroform) | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 8 ng/l |
| 1,1,1-trichloorethaan | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 5 ng/l |
| 1,1,2-trichloorethaan | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 8 ng/l |
| trichlooretheen (Tri) | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 4 ng/l |
| tetrachloormethaan (Tetra) | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 1 - 10 ng/l |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|-------------|
| tetrachlooretheen (Per) | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 5 ng/l |
| chlorbenzenen (som) | zie individuele benzenen | | | | | | |
| monochloorbenzeen | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 1 ng/l |
| | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| dichloorbenzenen (som) | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 3 ng/l |
| trichloorbenzenen (som) | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| | NEN 6407 | PET-TD-GC | NEN 5744 en NEN 6407 | NEN 6407 | NEN 6407 | | 1-10 ng/l |
| tetrachloorbenzenen (som) | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| pentachloorbenzeen | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| hexachloorbenzeen | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| chlorfenolen (som) | zie individuele fenolen | | | | | | |
| monochloorfenolen (som) | NEN-EN 12673 | EX-GC | | NEN-EN 12673 | NEN-EN 12673 | | 1-10 µg/l |
| dichloorfenolen (som) | NEN-EN 12673 | EX-GC | | NEN-EN 12673 | NEN-EN 12673 | | 1 µg/l |
| trichloorfenolen (som) | NEN-EN 12673 | EX-GC | | NEN-EN 12673 | NEN-EN 12673 | | 1 µg/l |
| tetrachloorfenolen (som) | NEN-EN 12673 | EX-GC | | NEN-EN 12673 | NEN-EN 12673 | | 0,5 µg/l |
| pentachloorfenol | NEN-EN 12673 | EX-GC | | NEN-EN 12673 | NEN-EN 12673 | | 0,1µg/l |
| chloroanilinen | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| monochlooranilinen | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| polychloorbifenylen (som 7) | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| EOX | NEN 6402 | COUL | NEN 5744 | NEN 6402 | NEN 6402 | NEN 6402 | 0,1 µg/l |
| VI Bestrijdingsmiddelen | | | | | | | |
| DDT/DDE/DDD | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| driins | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| aldrin | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| diekdrin | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| endrin | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| HCH-verbindingen | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| α-HCH | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| β-HCH | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| γ-HCH | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| atrazine | NVN 6409 | GC-NPD | | NVN 6409 | | | 0,02 µg/l |
| | NEN-EN-ISO 11369 | HPLC-UV | NEN-EN-ISO 11369 | NEN-EN-ISO 11369 | NEN-EN-ISO 11369 | NEN-EN-ISO 11369 | 0,05µg/l |
| carbaryl | NEN 6403 | HPLC-UV | ontw. NEN 6403 | ontw. NEN 6403 | ontw. NEN 6403 | ontw. NEN 6403 | 0,012 µg/l |
| carbofuran | NEN 6403 | HPLC-UV | | | | | 0,017 µg/l |
| chloordaan | onderzoeksprotocol | | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | | |
| endosulfan | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| heptachloor | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| heptachloor-epoxide | NEN-EN-ISO 6468 | GC-ECD | NEN-ISO 5667-1; NEN-ISO 5667-2 | NEN-EN-ISO 6468 | NEN-EN-ISO 6468 | - | 1 - 10 ng/l |
| maneb | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| MCPA | NEN 6409 | GC | GC | GC | GC | GC | 0,06 µg/l |
| organotinverbindingen | concept ontwerp NEN 5729 | EX-GCMS | concept ontwerp NEN 5729 | concept ontwerp NEN 5729 | concept ontwerp NEN 5729 | | |
| VII Overige verontreinigingen | | | | | | | |
| cyclohexanon | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| ftalaten (som) | onderzoeksprotocol | | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| minerale olie | NVN 6678 | GC-EX | NEN 5744 | NVN 6678 | NVN 6678 | NVN 6678 | 0,1 mg/l |
| pyridine | onderzoeksprotocol | | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |

| | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|---------------------|--|---|
| tetrahydrofuran | onderzoeksprotocol | - | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| tetrahydrofiofen | onderzoeksprotocol | - | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| tribroommethaan | NEN-EN-ISO 10301 | EX-GC | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | NEN-EN-ISO 10301 | - | 0,1 µg/l |
| Lijst met stoffen waarvoor indicatief niveau | | | | | | | |
| I Metalen | | | | | | | |
| beryllium | NEN 6435 | GF-AAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | 0,05 µg/l |
| | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,008mg/l (313,042nm), 0,001mg/l (234,861nm) |
| seleen | NEN 6434 | AAS-HG | NPR 6600 | NEN 5744 | NEN 6434 | NEN 6434 | 0,8 µg/l |
| | NEN 6612 | GF-AAS | - | NEN 6612 | NEN 6612 | NEN 6612 | 0,7 µg/l |
| | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,225mg/l (196,026nm), 0,345mg/l (203,985nm) |
| telluurum | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NVN 2507, NEN 3106, NEN 6201, NEN 6447, NEN 6465, NVN 5770 | 0,123mg/l (214,291nm), 0,528 mg/l(225,902nm) |
| thallium | ISO/WD 15586 | onderzoeks-protocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| tin | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,288mg/l (235,484nm), 0,075mg/l (189,980nm) |
| vanadium | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | - | NEN 6465, NVN 5770 | 0,019mg/l (310,230nm), 0,030mg/l (311,071nm) |
| | NEN 6463 | GF-AAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | - | NEN 6465, NVN 5770 | 1 µg/l |
| zilver | NEN 6426 | AES-ICP | NEN 5744 | NEN 6426 | NEN 6426 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,021mg/l(328,068nm), 0,039mg/l(338,289nm) |
| | NEN 6462 | FAAS | NEN 5744 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN-EN-ISO 5667-3 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,01 mg/l |
| | NEN 6609 | GF-AAS | - | NEN 6609 | NEN 6609 | NEN 6465, NVN 5770 | 0,05 µg/l |
| III Aromatische verbindingen | | | | | | | |
| oedecylbenzeen | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| aromatische oplosmiddelen | | | | | | | |
| V Gechlorideerde koolwaterstoffen | | | | | | | |
| chloraanilinen (som) | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| dichlooranilinen | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| trichlooranilinen | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| tetrachlooranilinen | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| pentachlooranilinen | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| 4-chloormethylfenolen | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| dioxine | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| VI Bestrijdingsmiddelen | | | | | | | |
| azinfosmethyl | Ontw NEN-EN 12918 | GC-EX | NEN-ISO 5667-1, 5667-2 | NEN-ISO 11369 | NEN-ISO 11369 | Ontw NEN-EN 12918 | 0,01 - 0,1 µg/l |
| VII Overige verontreinigingen | | | | | | | |
| acrylonitril | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| butanol | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| 1,2-butylacetaat | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| ethylacetaat | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |
| diethyleen glycol | onderzoeksprotocol | n.v.t. | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | onderzoeks-protocol | onderzoeksprotocol | |

Bijlage C: Gegevens voor bepaling saneringsurgentie en saneringstijdstip

De bepaling van de saneringsurgentie voor de in deze circulaire opgenomen stoffen dient plaats te vinden volgens de systematiek zoals beschreven in de 'Circulaire Saneringsregeling Wet Bodembescherming: beoordeling en afstemming' (Stcrt. 1998, nr. 4). Ter ondersteuning van toepassing van deze systematiek zijn in tabel 5 voor de stoffen waarvoor een interventiewaarde is opgenomen en in tabel 6 voor de stoffen waarvoor een indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging is gegeven:

- Humane Maximaal Toelaatbaar Risiconiveaus voor inname (MTR's) in µg/kg bw (=body weight) per dag.
- ecotoxicologische HC50-waarden (Hazardous Concentration 50%, dat wil zeggen concentratie waarbij 50% van de soorten en processen in een ecosysteem volledig beschermd is) in mg/kg bodem/sediment (drooggewicht). De HC50-waarden zijn gegeven voor een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum). Voor bodems met een andere samenstelling dient met behulp van de bij tabel 1 en 2 gegeven formules gecorrigeerd te worden.
- log K_d waarden voor metalen, log K_{oc} waarden voor organische verbindingen (evenwichtspartitie coëfficiënten) nodig voor het bepalen van de verspreidingsrisico's; in l/kg).

Tabel 5: Humane MTR-waarden, HC50-waarden (standaardbodem) en Kd/logKoc-waarden voor stoffen waarvoor interventiewaarden zijn vastgesteld

| | humane MTR (µg/kgbw/d) | HC50 (mg/kg) | Kd/log Koc (l/kg) |
|--|---------------------------|-----------------|----------------------|
| I Metalen | | | |
| antimoon | 0,9 | 2900 | 80 |
| arseen | 2,1 | 40 | 980 |
| barium | 20 | 625 | 60 |
| cadmium | 1 | 12 | 190 |
| chromium | 5 | 230 | 144400 |
| cobalt | 1,4 | 240 | 120 |
| koper | 140 | 190 | 540 |
| kwik | 0,6 | 10 | 3300 |
| lood | 3,6 | 290 | 2400 |
| molybdeen | 10 | 480 | 20 |
| nikkel | 50 | 210 | 560 |
| zink | 1000 | 720 | 250 |
| II Anorganische verbindingen | | | |
| cyaniden-vrij | 50 | - | 0,1 |
| cyaniden-complex (pH<5) | 13 | - | 0,1 |
| cyaniden-complex (pH >5) | 13 | - | 0,1 |
| thiocyanaten (som) | 11 | - | 0,1 |
| | | | |
| bromide (mg Br/l) | | | |
| chloride (mg Cl/l) | | | |
| fluoride (mg F/l) | | | |
| III Aromatische verbindingen | | | |
| benzeen | 4,3 | 25 | 1,9 |
| ethylbenzeen | 136 | - | 2,2 |
| tolueen | 430 | 130 | 2,1 |
| xyleen | 10 | - | 2,6 |
| styreen (vinylbenzeen) | 77 | - | 2,7 |
| fenol | 60 | 40 | 1,6 |
| cresolen (som) | 50 | 50 | 1,5 |
| catechol(o-dihydroxybenzeen) | 40 | - | 2 |
| resorcinol(m-dihydroxybenzeen) | 20 | - | 1 |
| hydrochinon(p-dihydroxybenzeen) | 25 | - | 0,2 |
| IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) | | | |
| PAK (som 10) | - | 40 | - |
| naftaleen | 50 | - | 3 |
| antraceen | 50 | - | 4,4 |
| fenantreen | 20 | - | 4,4 |
| fluorantheen | 20 | - | 4,9 |
| benzo(a)antraceen | 20 | - | 5,9 |
| chryseen | 2 | - | 5,2 |
| benzo(a)pyreen | 2 | - | 5,3 |
| benzo(ghi)peryleen | 20 | - | 6,2 |
| benzo(k)fluorantheen | 20 | - | 6,5 |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen | 20 | - | 4,6 |

| | | | |
|--|-------|-----|-----|
| V Gechloreerde koolwaterstoffen | | | |
| vinylchloride | 3,5 | 60 | 2,3 |
| dichloormethaan | 60 | 60 | 1 |
| 1,1-dichloorethaan | 80 | 40 | 1,4 |
| 1,2-dichloorethaan | 14 | 60 | 1,6 |
| 1,1-dichlooretheen | 3 | 130 | 1,8 |
| 1,2-dichlooretheen (cis en trans) | 16 | 240 | 1,8 |
| dichloorpropanen (1,2/1,3) | 50/70 | 125 | 1,6 |
| trichloormethaan (chloroform) | 30 | 60 | 1,6 |
| 1,1,1-trichloorethaan | 80 | 90 | 2 |
| 1,1,2-trichloorethaan | 4 | 460 | 2 |
| trichlooretheen (Tri) | 540 | 60 | 2 |
| tetrachloormethaan (Tetra) | 4 | 60 | 2,3 |
| tetrachlooretheen (Per) | 16 | 60 | 2,2 |
| chlorobenzenen (som) | - | 30 | - |
| monochloorbenzeen | 300 | - | 2,3 |
| dichloorbenzenen (som) | 190 | - | 2,6 |
| trichloorbenzenen (som) | 0,5 | - | 3,2 |
| tetrachloorbenzenen (som) | 0,5 | - | 3,7 |
| pentachloorbenzeen | 0,5 | - | 3,6 |
| hexachloorbenzeen | 0,5 | - | 4 |
| chlorofenolen (som) | - | 10 | - |
| monochloorfenolen (som) | 3 | 10 | 1,8 |
| dichloorfenolen (som) | 3 | 10 | 2,5 |
| trichloorfenolen (som) | 3 | 10 | 3,2 |
| tetrachloorfenolen (som) | 3 | 10 | 4,1 |
| pentachloorfenol | 30 | 5 | 4,5 |
| chloro-naftaleen | 0,5 | - | 3,5 |
| monochlooranilinen | 0,9 | 46 | 2,5 |
| polychloorbifenylen (som 7) | 0,09 | 1 | 5,7 |
| VI Bestrijdingsmiddelen | | | |
| DDT/DDE/DDD | 20 | 4 | 5,2 |
| drins | 0,1 | 4 | 4,6 |
| aldrin | - | - | - |
| dieldrin | - | - | - |
| endrin | - | - | - |
| HCH-verbindingen | 4 | 2 | 3,2 |
| a-HCH | - | - | - |
| b-HCH | - | - | - |
| g-HCH | - | - | - |
| atrazine | 5 | 6 | 2,2 |
| carbaryl | 10 | 5 | 2,1 |
| carbofuran | 10 | 1,5 | 1,7 |
| chloordaan | 0,5 | 4 | 4,6 |
| endosulfan | 6 | 4 | 3,1 |
| heptachloor | 0,3 | 4 | 4,5 |
| heptachloor-epoxide | 0,4 | 4 | 2,9 |
| maneb | 20 | 35 | 7 |
| MCPA | 1,5 | 95 | 1,8 |
| organotinverbindingen | 0,4 | 2,5 | 4,2 |
| VII Overige verontreinigingen | | | |
| cyclohexanon | 4600 | - | 0,4 |
| ftalaten (som) | 25 | 60 | 4,6 |
| pyridine | 1 | 150 | 0,4 |
| tetrahydrofuran | 10 | - | 0,8 |
| tetrahydrothiofeen | 3,5 | - | 1,7 |
| tribroommethaan | 20 | 300 | 2,2 |

Tabel 6: Humane MTR-waarden, HC50-waarden (standaardbodem) en Kd/logKoc-waarden voor stoffen waarvoor indicatieve niveaus voor ernstige bodemverontreiniging zijn vastgesteld

| | Humane MTR (µg/kgbw/d) | HC50 (mg/kg) | Kd/log Koc (l/kg) |
|--|---------------------------|-----------------|----------------------|
| I Metalen | | | |
| beryllium | 0,5 | 30 | 40 |
| seleen | 5 | 5 | 20 |
| tellurium | 2 | - | 300 |
| thallium | 0,2 | 14 | 158 |
| tin | 2000 | 910 | 1905 |
| vanadium | 2 | 250 | 309 |
| zilver | 5 | 15 | 125 |
| III Aromatische verbindingen | | | |
| dodecylbenzeen | 5 | - | - |
| aromatische oplosmiddelen | 170 | 200 | - |
| V Gechloreerde koolwaterstoffen | | | |
| dichlooranilinen | - | 43 | 2,9 |
| trichlooranilinen | - | 7,8 | 3,1 |
| tetrachlooranilinen | - | 27 | 3,8 |
| pentachlooranilinen | - | 5,9 | 4 |
| 4-chloor-2-methylfenol | 20 | 15 | 1,9 |
| 4-chloor-3-methylfenol | 300 | 15 | 1,9 |
| dioxine | 1*10 ⁻⁵ | 0,025 | 6,2 |
| VI Bestrijdingsmiddelen | | | |
| azinfosmethyl | 5 | 2 | 3,2 |
| VII Overige verontreinigingen | | | |
| acrylonitril | 0,1 | 1,3 | 1 |
| butanol | 125 | 30 | 0,8 |
| 1,2-butylacetaat | 200 | 100 | 1,6 |
| ethylacetaat | 900 | 68 | 0,7 |
| diethyleen glycol | 400 | 480 | 0 |
| ethyleen glycol | 400 | 100 | 0 |
| formaldehyde | 150 | 0,3 | 0 |
| isopropanol | 1000 | 220 | 0,5 |
| methanol | 500 | 30 | 0 |
| methyl-tert-butyl ether (MTBE) | 900 | 125 | 1,1 |
| methylethylketon | 190 | 175 | 0 |

Bijlage D: Richtlijn voor het omgaan met niet-genormeerde stoffen

Inleiding

Asbest is een bekend voorbeeld van een stof die bij onderzoek naar bodemverontreiniging of bij bodemsanering regelmatig wordt aangetroffen, maar waarvoor in voorliggende circulaire geen normen zijn opgenomen. Ook zijn er veel stoffen die slechts incidenteel in bodems worden aangetroffen en waarvoor ook geen normen in deze circulaire staan vermeld. Dergelijke stoffen worden aangeduid als 'niet-genormeerde stoffen'. Benadrukt wordt dat ook bij het aantreffen van niet-genormeerde stoffen, er sprake kan zijn van een geval van verontreiniging dat ernstig en/of urgent is.

Indien niet-genormeerde stoffen worden aangetroffen en men wil beoordelen of er sprake is van een geval van verontreiniging of men wil een beschikking over de ernst en urgentie van het geval van verontreiniging afgeven, dan kan dit niet worden onderbouwd met een verwijzing naar de streefwaarden, interventiewaarden of indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging in deze circulaire. Voorliggende bijlage geeft een richtlijn die bij het aantreffen van niet-genormeerde stoffen kan worden gevolgd.

Afbakening toepassingsgebied van de richtlijn

Voorliggende richtlijn heeft betrekking op (water)bodem en (water)bodemverontreiniging. Het omgaan met niet-genormeerde stoffen is echter niet alleen aan de orde als het gaat om bodemverontreiniging, maar ook als het gaat om eventueel hergebruik van een partij grond. Bij de beoordeling in het kader van het Bouwstoffenbesluit, van een partij grond die mogelijk is verontreinigd met een niet-genormeerde stof, kan de beschreven werkwijze als handvat worden gebruikt.

Voordat de richtlijn wordt toegepast moet, net als bij de genormeerde stoffen, eerst worden vastgesteld of de beoordeling van het geval van verontreiniging valt binnen het toepassingsgebied van voorliggende circulaire. Dit toepassingsgebied is in de hoofdttekst van de circulaire afgebakend in de paragraaf

'Toepassingsgebied circulaire, zorgplicht'.

Streefwaarden voor niet-genormeerde stoffen

Het ontbreken van een streefwaarde betekent dat er geen duidelijke grens is, waarboven wordt gesproken van de aanwezigheid van een geval van verontreiniging.

Bij het ontbreken van een streefwaarde voor bodem/sediment zijn er de volgende mogelijkheden:

- in de INS-notitie zijn voor meer stoffen streefwaarden afgeleid dan er in voorliggende circulaire beleidsmatig zijn vastgesteld.
 - voor van nature voorkomende stoffen kan worden besloten de lokale natuurlijke achtergrondconcentratie van die stof vast te stellen en deze als streefwaarde te gebruiken. Overschrijding van deze achtergrondconcentratie houdt in dat sprake is van een geval van verontreiniging. Voor het bepalen van de natuurlijke achtergrondconcentratie kan gebruik worden gemaakt van de basisprincipes uit de 'Handreiking achtergrondgehalten' (Begeleidingscommissie Actief Bodembeheer, september 1998, TNO-MEP-R 98/283) en van de basisprincipes uit de 'Richtlijn Opstellen en toepassen bodemkwaliteitskaarten in het kader van de Vrijstellingsregeling Grondverzet' (binnenkort te verschijnen, Ministerie van VROM);
 - indien een stof niet van nature in de bodem aanwezig is en in de INS-notitie geen streefwaarde is opgenomen, kan de bepalingsgrens als streefwaarde worden gebruikt. De bepalingsgrens is te vinden in DOMINO van het NNI. Indien de stof wordt aangetroffen is er sprake van een geval van verontreiniging.
- Voor ontbrekende streefwaarden in grondwater kan de volgende aanpak worden gevolgd:
- ook voor grondwater kan de INS-notitie worden geraadpleegd, waarin voor meer stoffen streefwaarden grondwater zijn opgenomen dan er in voorliggende circulaire beleidsmatig zijn vastgesteld;
 - voor stoffen die van nature in het grondwater voorkomen, wordt in principe de lokale natuurlijke achtergrondconcentratie als streefwaarde gehanteerd. Net als voor de metalen waar wel streefwaarden zijn opgenomen in deze circulaire wordt hierbij

onderscheid gemaakt tussen het diep en ondiep grondwater. Informatie over natuurlijke achtergrondconcentraties kan worden verkregen uit door het RIVM gepubliceerde gegevens uit het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (bijvoorbeeld RIVM-rapport 'Achtergrondconcentraties van 17 sporenmetalen in het grondwater in Nederland', Rapportnummer 711701 017) en uit de Provinciale Meetnetten Grondwaterkwaliteit. Indien deze bronnen geen informatie opleveren, kan worden besloten op basis van metingen in de omgeving het lokale van nature aanwezige achtergrondgehalte vast te stellen;

- voor stoffen die niet van nature in het grondwater voorkomen en waarvoor in de INS-notitie geen normen zijn opgenomen, wordt de bepalingsgrens als streefwaarde gehanteerd. De bepalingsgrens is te vinden in DOMINO van het NNI.

Het hanteren van de bepalingsgrens als streefwaarde heeft niet de voorkeur, omdat als uitgangspunt voor het stellen van normen in het milieubeleid een risicobenadering wordt toegepast. Voor niet-genormeerde stoffen ontbreekt echter een volledige risicoevaluatie en kunnen de humane risico's ook niet op basis van een interventiewaarde/indicatief niveau voor ernstige verontreiniging worden ingeschat. De bepalingsgrens wordt derhalve gehanteerd omdat er geen beter alternatief beschikbaar is.

Primaire beoordeling ernst en urgentie van het geval van verontreiniging

Indien de saneringsregeling Wbb dan wel de ongewone voorvalregelgeving van toepassing is, kan een geval van verontreiniging met een stof waarvoor geen interventiewaarde of indicatief niveau voor ernstige verontreiniging beschikbaar is, primair worden beoordeeld door onderstaande stappen te doorlopen:

1. Beoordelen op basis van andere aanwezige stoffen waarvoor wel een interventiewaarde bestaat. Veelal worden in een geval van verontreiniging meerdere stoffen aangetroffen, zodat de beslissing over de ernst van het geval van verontreiniging zelden op slechts één stof is gebaseerd. Daardoor hoeft de sanering van een locatie doorgaans niet te stagneren, vanwege het ontbreken van interventiewaarden voor één of zelfs meerdere stoffen.

2. Beoordelen van risico's op basis van voor andere gevallen van verontreiniging voorgestelde Ad hoc ECOTOX EBVC, Ad hoc HUMTOX EBVC, Ad hoc interventiewaarde voor bodem/sediment en/of Ad hoc interventiewaarde voor grondwater. De beschikbare ad hoc waarden en een toelichting op de genoemde begrippen, alsmede kanttekeningen bij het gebruik van de betreffende waarden, worden gegeven in de volgende paragraaf.

3. Beoordelen van risico's met behulp van andere normen uit bijvoorbeeld het waterkwaliteitsbeheer, de meststoffenwetgeving of andere landbouwnormen (onder andere normen uit de Vierde Nota waterhuishouding, Regeringsbeslissing (NW4, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, december 1998), het project Integrale Normstelling Stoffen (Ministerie van VROM, Directoraat Generaal Milieubeheer, december 1997), de LAC-signaalwaarden (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, december 1991; deze worden momenteel herzien); zie ook Stoffen en Normen, Overzicht van belangrijke stoffen en normen in het milieubeleid, Ministerie van VROM, Directoraat Generaal Milieubeheer, Samson H.D. Tjeenk Willink, 1999).

Beoordeling uitsluitend op basis van fysisch-chemische verwantschap door gebruik te maken van een interventiewaarde voor een chemisch verwante stof is niet voldoende, omdat fysisch-chemische verwantschap van stoffen niet altijd gerelateerd is aan toxicologische verwantschap.

Op basis van gegevens uit de bovenstaande procedure kan het bevoegd gezag mogelijk een besluit nemen over de ernst en urgentie van een geval van verontreiniging of een eventueel saneringsplan. Indien het bevoegd gezag van mening is dat zij haar besluit op basis van de beschikbare gegevens onvoldoende kan onderbouwen, kan het RIVM in opdracht van het bevoegd gezag en in overleg met de inspecteur milieuhygiëne een Ad hoc interventiewaarde, een Ad hoc ECOTOX EBVC en/of een Ad hoc HUMTOX EBVC afleiden. De hier gebruikte termen worden in de volgende paragraaf toegelicht.

Ad hoc interventiewaarden en EBVC's
Het RIVM kan, in opdracht van het

bevoegd gezag of de probleembezitter en door tussenkomst van de inspecteur milieuhygiëne, afhankelijk van de situatie, een voorstel doen voor:

- een Ad hoc ECOTOX EBVC (Ad hoc Ecotoxicologische Ernstige Bodem Verontreinigings Concentratie). Dit is de concentratie van een verontreinigende stof in de grond/sediment, waarboven het ecotoxicologische criterium waarop de interventiewaarden zijn gebaseerd, wordt overschreden;
- een Ad hoc HUMTOX EBVC (Ad hoc Humaantoxicologische Ernstige Bodem Verontreinigings Concentratie). Dit is de concentratie van een verontreinigende stof in de grond/sediment, waarboven het humaantoxicologische criterium waarop de interventiewaarden zijn gebaseerd, wordt overschreden;
- beide bovengenoemde waarden. Indien beide waarden (kunnen) worden afgeleid wordt de laagste van beide waarden aangemerkt als Ad hoc interventiewaarde voor grond/sediment.

Voor het grondwater wordt een Ad hoc interventiewaarde afgeleid van de Ad hoc interventiewaarde voor bodem/sediment. Indien de laatstgenoemde waarde niet beschikbaar is, wordt door het RIVM aangegeven welke concentratie in grondwater kan worden afgeleid van de Ad hoc HUMTOX EBVC of van de Ad hoc ECOTOX EBVC.

Mocht het bevoegd gezag van mening zijn, dat voor een te beoordelen specifieke geval van verontreiniging het wettelijk instrumentarium moet worden toegepast, dan kan zij de inspecteur milieuhygiëne verzoeken namens de Minister van VROM, op basis van de RIVM-voorstellen een Ad hoc ECOTOX EBVC en/of een Ad hoc HUMTOX EBVC vast te stellen en eventueel tevens een Ad hoc interventiewaarde voor bodem/sediment en voor grondwater. Een Ad hoc interventiewaarde kan niet zomaar als 'wettelijke' interventiewaarde worden gehanteerd, omdat de Ad hoc interventiewaarde vaak is gebaseerd op veel minder volledige informatie en/of op onbetrouwbare informatie. Bovendien is voor het vaststellen van Ad hoc interventiewaarden niet een breed adviestraject doorlopen, hetgeen voor 'echte' interventiewaarden wel gebeurt. Bij de via reguliere tranches afgeleide voorstel-

len voor interventiewaarden wordt meer moeite gedaan om statistisch onderbouwde input-parameters te verkrijgen en wordt op basis van een meer intensieve gevoeligheidsanalyse meer accent gelegd op verbetering van de meest relevante parameters. Dit heeft als consequentie dat een voorstel voor een interventiewaarde een andere concentratie van een stof in de bodem kan aangeven, dan de eerder voor de betreffende stof afgeleide Ad hoc interventiewaarde.

Het RIVM heeft in de afgelopen jaren reeds een aantal Ad hoc ECOTOX EBVC, Ad hoc HUMTOX EBVC en Ad hoc interventiewaarden afgeleid. Deze staan vermeld in tabel 7. De Ad hoc interventiewaarden kunnen worden gebruikt als een eerste indicatie voor de risico's van de aanwezigheid van een stof in de (water)bodem, maar ze hebben geen wettelijke status voor andere gevallen van verontreiniging dan het specifieke geval waarvoor ze zijn afgeleid en vastgesteld. Opgemerkt wordt dat de Ad hoc interventiewaarden in de tabel in de toekomst kunnen worden vervangen door een "echte" interventiewaarde of een indicatief niveau voor ernstige verontreiniging. Als dat gebeurt, vervalt de betreffende Ad hoc interventiewaarde en geldt de door de Minister van VROM vastgestelde interventiewaarde of indicatief niveau voor ernstige verontreiniging. Gezien het bovenstaande is het mogelijk dat de uiteindelijke interventiewaarde/ indicatief niveau voor ernstige verontreiniging afwijkt van een eerder vastgestelde Ad hoc interventiewaarde.

Aanvullende beoordeling actuele risico's

Als bovenstaande aanpak onvoldoende inzicht biedt in de actuele risico's, kan worden besloten bepaalde relevante actuele risico's specifiek in beschouwing te nemen. Voor het beoordelen van de actuele risico's voor de mens kan gebruik worden gemaakt van onderdelen van het formularium van het model CSOIL (bijvoorbeeld het uitvoeren van een ingestieberekening). Het model CSOIL is beschreven in RIVM-rapport 725201006, Blootstelling van de mens aan bodemverontreiniging; Een kwalitatieve en kwantitatieve analyse, leidend tot voorstellen voor humaan toxicologische C-toetsingswaarden,

Van den Berg, 1995. Voor het berekenen van de humane blootstelling ten gevolge van verontreinigde waterbodems kan gebruik gemaakt worden van het model SEDISOIL (1999). Het SEDISOIL-formularium is beschreven in RIVM/RIZA-rapport 99.162x. Ook kan gebruik worden gemaakt van het model VOLASOIL voor berekening van uitdamping van vluchtige verbindingen naar de binnenlucht. Het model VOLASOIL is beschreven in RIVM-rapport 715810014, The VOLASOIL risk assessment model based on CSOIL for soils contaminated with volatile compounds, Waitz en anderen, 1996. Actuele risico's voor het ecosysteem kunnen mogelijk worden beoordeeld door het uitvoeren van bioassays.

Toekomstige interventiewaarden

Voor de selectie van stoffen, voor nieuwe reguliere tranches voor het afleiden van 'voorstellen voor interventiewaarden' door het RIVM, is zo goed mogelijk geprobeerd objectieve criteria te hanteren. Criteria waaraan een stof wordt getoetst om te beslissen of het wel of niet zinvol is een 'voorstel voor een interventiewaarde' af te leiden zijn:

1. Toxiciteit van de contaminant.
2. Frequentie van voorkomen in (water)bodem en/of grondwater, behoefte uit de praktijk.
3. Verblijftijd van een stof in bodem en uitspoeling naar grondwater.
4. Bestaan van andere toetsingskaders.

Een stof wordt geselecteerd voor afleiding van een 'voorstel voor een interventiewaarde' als de combinatie van criteria daar aanleiding toe geeft. Er is bijvoorbeeld alleen reden voor afleiding van een 'voorstel voor een interventiewaarde' indien de stof én toxisch is én frequent voorkomt in de bodem én niet in korte tijd uit de bodem verdwenen is. De weging van de mate waarin aan de criteria onderling is voldaan betreft een subjectieve beslissing. De Technische Commissie Bodembescherming (TCB) onderstreept in haar advies over de selectie van stoffen het belang van de samenhang van de criteria. Ook speelt de beschikbaarheid van de benodigde input-data een rol. Bovendien moet de stof geschikt zijn om een 'voorstel voor een interventiewaarde' volgens de standaardprocedure af te kunnen leiden. Met het doel het toepassings-

bereik van afgeleide interventiewaarden te verhogen bestaat vanuit het beleid behoefte, indien mogelijk, groepswaarden af te leiden.

Voor de volgende stoffen is besloten voorlopig geen 'voorstel voor een interventiewaarde' af te leiden:

- metalen: aluminium^{*1}, hafnium^{*2}, magnesium^{*1}, mangaan^{*1}, osmium^{*2}, palladium^{*2}, platina^{*2}, titaan^{*2}, wolfram^{*3}.
- nutriënten: fosfaat^{*4}, stikstofverbindingen^{*4}.
- overige anorganische stoffen: bromide^{*5}, chloride^{*5}.
- overige stoffen en stofgroepen: asbest^{*6}.

^{*1} Komt van nature in hoge gehalten voor in de bodem. Hoge concentraties in het grondwater zijn eerder een gevolg van verzuring dan van verhoogde emissies. Voorkeur voor aanpak in andere kaders;

^{*2} Wordt niet frequent aangetroffen;

^{*3} Te weinig gegevens beschikbaar om een Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau voor inname door de mens (een van de bouwstenen van de interventiewaarden) te kunnen afleiden;

^{*4} Heeft in principe een geringe verblijftijd in de bodem; er vindt echter herhaalde toevoer op de bodem plaats en, via de bodem, naar het grondwater. Om deze reden is eliminatie van dergelijke verbindingen vooral een kwestie van regulering van de toevoer. Voorkeur voor aanpak via andere wettelijke kaders (onder andere mestregelgeving).

Fosfaathoudende waterbodems leveren echter wel traag na aan oppervlaktewater. Voor fosfaat wordt aanpak via het bodemsaneringskader daarom niet uitgesloten;

^{*5} Te geringe verblijftijd in de bodem. Voorkeur voor aanpak in andere kaders. Voor chloride kan vanwege de toxiciteit voor planten en dieren eventueel wel een interventiewaarde voor grondwater worden overwogen, maar hierbij dient dan goed rekening te worden gehouden met marien beïnvloede gebieden;

^{*6} Zie volgende paragraaf.

Omgaan met asbest

Algemeen

Asbest wordt binnen verschillende beleidskaders als een 'probleemstof' beschouwd. Dit betekent dat aanpak

tevens plaatsvindt in andere kaders dan in het kader van de bodemsanering. Onlangs is een restconcentratienorm van 10 mg/kg hechtgebonden asbest per kg droge stof vastgesteld voor asbest in puingranulaat en in grond/bodem. Voor losgebonden asbest wordt de '0-norm' (in de vorm van de detectielimiet) aangehouden. De restconcentratienorm van 10 mg/kg zal in 2000 in de Arbo-regelgeving worden opgenomen. Met deze Circulaire worden de genoemde restconcentratienorm van 10 mg/kg voor hechtgebonden asbest en 0 mg/kg voor losgebonden asbest ook van toepassing verklaard op de toepassing en het hergebruik van grond.

Ondanks het feit dat zich in de praktijk veel problemen voordoen met asbest in de bodem, is besloten vooralsnog geen interventiewaarde bodemsanering voor asbest af te leiden¹. Asbest voldoet wel aan de voorwaarde dat de stof én toxisch is én frequent voorkomt in de bodem én niet in korte tijd uit de bodem is verdwenen. De belangrijkste reden voor het besluit toch geen interventiewaarde voor asbest af te leiden is dat de onzekerheden, bij de beoordeling van de potentiële risico's van asbest in de bodem gebaseerd op de standaardprocedure, te groot worden geacht. Een afgeleide interventiewaarde voor asbest zou meerdere ordegrottes kunnen afwijken van een daadwerkelijk relevante waarde. Het wordt niet verantwoord geacht op een dergelijke onbetrouwbare waarde een beleid te baseren, dat belangrijke financiële en juridische gevolgen kan hebben.

In het verleden is op verzoek van de inspecteur milieuhygiëne wel besloten een Ad hoc HUMTOX EBVC af te leiden voor asbest. Deze EBVC is niet opgenomen in de tabel met Ad hoc waarden, omdat de betrouwbaarheid toch te beperkt is bevonden. Deze in het verleden afgeleide norm is derhalve vervallen en dient niet meer te worden gehanteerd.

Wel is het van belang bij vooronderzoek (met name bij historisch onderzoek) en bodemonderzoek ook de stof asbest mee te nemen. Dit geldt in het bijzonder wanneer op het betreffende perceel een asbestbevattend bouwwerk staat of heeft gestaan. De belangrijkste redenen om dergelijk onderzoek uit te laten voeren zijn:

- toepassing en hergebruik van grond met een concentratie hoger dan 10

mg/kg hechtgebonden asbest is, zoals eerder beschreven, verboden;

- bij het bewerken (zoals bebouwen), afgraven en reinigen van asbestbevattende grond gelden voorschriften op grond van het Arbeidsomstandighedenbesluit (zie ook verderop);
- bij verkoop van asbestbevattende grond kan de aanwezigheid van asbest de prijs beïnvloeden en kan het niet vermelden van aanwezigheid van asbest in de grond tot procedures van de koper tegen de verkoper leiden.

Voor een meetmethode voor asbest in bodem wordt verwezen naar het rapport 'Asbest in de bodem. Ontwikkeling van een meetmethode voor het bepalen van asbest in de bodem (Fase 2 en 3)' van TNO-MEP, rapportnummer R96/181 (te bestellen bij TNO-MEP, telefoon 055-5493812). De beschreven methode wordt in 2000 genormaliseerd.

Gebieden waarop de richtlijn voor asbest niet van toepassing is

Ook voor asbest geldt dat de richtlijn uitdrukkelijk niet van toepassing is voor de beoordeling van de kwaliteit van andersoortig materiaal dan bodem, zoals stortmateriaal, verhardingsmateriaal of (wegen)bouwmateriaal.

Voordat de richtlijn voor asbest wordt toegepast moet uiteraard eerst worden vastgesteld of de beoordeling van het geval van verontreiniging valt binnen het toepassingsgebied van voorliggende circulaire. Dit toepassingsgebied is in de paragraaf 'Toepassingsgebied circulaire, zorgplicht' in de hoofdtekst van de circulaire afgebakend. Voor asbest zijn met name de zorgplicht uit de Wbb, eventuele vergunningvoorschriften en het Arbeidsomstandighedenbesluit van belang.

Tot slot is onderstaande richtlijn niet van toepassing als asbest uitsluitend op de bodem aanwezig is.² In dat geval is er geen sprake van bodemverontreiniging. In overleg kan worden bepaald of het noodzakelijk is de waarschijnlijke afwezigheid van asbest in de onderliggende bodem aan te tonen door middel van de analyse van grondmonsters op asbest. Indien er geen sprake is van bodemverontreiniging met asbest, wordt ook geen besluit genomen over ernst en urgentie of over een saneringsplan in het kader van de Wet Bodembescherming.

Indien asbest uitsluitend op de

bodem aanwezig is, is het met het oog op de bestemming van de bodem, raadzaam zijn asbest te verwijderen, om redenen van volksgezondheid en/of arbeidsbescherming. Dit dient te gebeuren met inachtneming van de arbeidsbeschermingsvoorschriften m.b.t. asbest op grond van het Arbobesluit en conform beleidsregel 4.9-4 van dit besluit. Indien er wordt besloten tot verwijdering, verdient het de voorkeur dit te laten uitvoeren door een bodemsaneringsbedrijf of een asbestverwijderingsbedrijf dat beschikt over een KOMO-proces-certificaat voor het verwijderen van asbest. Er is echter (nog) geen verplichting het verwijderen van asbest dat zich op de bodem bevindt, op te dragen aan een bedrijf dat beschikt over een KOMO-proces-certificaat voor het verwijderen van asbest. De betrokken overheidsinstantie is primair de gemeente en, afhankelijk van de situatie, de Arbeidsinspectie indien het de arbeidsbescherming betreft en in sommige gevallen de provincie en de Inspectie Milieuhygiëne.

Beoordeling van met asbest verontreinigde grond

Indien asbest in (en eventueel tevens op) de bodem aanwezig is, worden de actuele risico's van het geval van verontreiniging beoordeeld. De (vermoedelijke) aanwezigheid van asbest kan zowel worden gebaseerd op historische gegevens, als op bodemonderzoeksgegevens (veldwaarnemingen en/of analyses). Er moet wel reden zijn om te veronderstellen dat er kleine stukjes asbestbevattend materiaal en/of asbestvezels in de bodem aanwezig zijn en dus niet bijvoorbeeld alleen afval in de vorm van een grof stuk asbestcement rioolbuis. Bij het beoordelen van de actuele risico's is vooral van belang dat wordt nagegaan of inhalatie van asbest door de mens mogelijk op kan treden. Hiernaast is van belang of er sprake is van hechtgebonden asbest of van losgebonden asbest. Uit hechtgebonden asbest komen alleen de gevaarlijke asbestvezels in de lucht indien het wordt bewerkt of verwijderd. Uit losgebonden asbest komen ook onder normale omstandigheden asbestvezels in de lucht door mechanische oorzaken. Voorts is het gestelde onder het kopje 'Algemeen' van belang. Op basis van de beoordeling van de

actuele risico's kan het bevoegd gezag (de provincie, de vier grote gemeenten of Rijkswaterstaat) een besluit nemen over de urgentie van het geval van verontreiniging. Indien het bevoegd gezag besluit het geval urgent te verklaren is hiermee, vanwege de actuele humane risico's, tevens vastgesteld dat er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Indien het bevoegd gezag besluit het geval niet-urgent te verklaren, dient in de beschikking te worden aangegeven dat er mogelijk wel sprake is van een geval van ernstige verontreiniging (er zijn mogelijk wel potentiële risico's), maar dat de ernst thans niet kan worden vastgesteld. Bij een eventuele wijziging van het gebruik van de bodem dienen (conform de gebruikelijke procedure) de actuele risico's en de urgentie opnieuw te worden beoordeeld. Ook kan de beoordeling van de actuele risico's de basis vormen voor de beoordeling van een eventueel saneringsplan.

Sanering van asbestbevattende bodem dient met inachtneming van de voorschriften m.b.t. asbest van het Arbeidsomstandighedenbesluit en beleidsregel 4.9-4 van dit besluit te worden uitgevoerd. Het verwijderen en eventueel reinigen dient bij voorkeur plaats te vinden door een bodemsaneringsbedrijf of een bedrijf dat beschikt over een KOMO-proces-certificaat voor het verwijderen van asbest (zie ook onder het kopje 'Gebieden waarop de richtlijn voor asbest niet van toepassing is').

¹ In het verleden is op verzoek van de inspecteur milieuhygiëne wel besloten een Ad hoc Interventiewaarde af te leiden voor asbest. Deze is niet opgenomen in de tabel met Ad hoc waarden, omdat te onderbouwing toch te zwak is bevonden. Deze in het verleden afgeleide norm is derhalve vervallen en dient niet meer te worden gehanteerd.

² Asbest kan tot in de verre omtrek op de bodem terecht komen bij een brand. Meer informatie hierover is te vinden in het 'Plan van aanpak Asbestbrand' van de Ministeries van VROM en van Binnenlandse Zaken, rapportnummer 17013 (te bestellen bij het Distributiecentrum VROM, telefoon 079-3449449). Indien een weg of erf is verhard met asbestbevattend materiaal, moet de eigenaar op basis van de Regeling asbestwegen Wms (Staatscourant 1999, 28) maatregelen nemen. Bepaalde eigenaren kunnen medio 1999 eenmalig subsidie krijgen (voor meer informatie: Infomil, tel. 070-3610575).

Tabel 7: Ad hoc Ecotoxicologische Ernstige BodemVerontreinigings Concentratie (Ad hoc ECOTOX EBVC), Ad hoc Humaan-toxicologische Ernstige BodemVerontreinigingsConcentratie (Ad hoc HUM-TOX EBVC); Ad hoc interventiewaarden voor een grond/sediment (standaard bodem: 10% organische stof) en ad hoc interventiewaarden voor grondwater

| STOF | Ad hoc ECOTOX EBVC bodem/sediment (mg/kg _{d.s.}) | Ad hoc HUM-TOX EBVC bodem/sediment (mg/kg _{d.s.}) | Ad hoc interventiewaarde bodem/sediment (mg/kg _{d.s.}) | Ad hoc interventiewaarde grondwater (µg/l) (opgelost) |
|---|--|---|--|---|
| II Overige anorganische stoffen | | | | |
| Fluoride | n.b. | 24 | n.b. (24) ^{a)} | n.b. (2,3) ^{a)} mg F/l |
| V Gechloroorede koolwaterstoffen | | | | |
| CFK113 | n.b. | 303 | 303 | n.b. (820) ^{a)} |
| Hexachloorethaan | n.b. | 12 | n.b. (12) ^{a)} | n.b. (10) ^{a)} |
| Monochloorethaan | 66 | 5,1 | 5 | 579 |
| Tetrachloornaftaleen | n.b. | 33,1 | n.b. (33) ^{a)} | n.b. (0,25) ^{a)} |
| Trichloornaftaleen | n.b. | 106 | n.b. (106) ^{a)} | n.b. (16) ^{a)} |
| VI Bestrijdingsmiddelen | | | | |
| Bentazon | 26 | 85 | 26 | n.b. |
| Chloorprofam | 21 | 256 | 21 | 44,5 |
| Chloorthalonil | 1,78 | 17073 | 1,8 | n.b. |
| Dichlobenil | 47 | 2585 | 47 | 129 |
| MCPP | 12 | 38 | 12 | 37 |
| VII Overige stoffen | | | | |
| Aceton | n.b. | 31 | n.b. (31) ^{a)} | n.b. (3141) ^{a)} |
| Dichloorcresol | n.b. | 5110 | n.b. (5110) ^{a)} | n.b. (7328) ^{a)} |
| Dicyclopentadien | n.b. | 38 | n.b. (38) ^{a)} | n.b. (206) ^{a)} |
| Dimethylformamide | n.b. | 51 | n.b. (51) ^{a)} | n.b. (204) ^{a)} |
| 1,4-Dioxaan | n.b. | 33 | n.b. (33) ^{a)} | n.b. (3141) ^{a)} |
| Ethanol | 25 | 8071 | 25 | n.b. |
| Ethylaceton | n.b. | 86 | n.b. (86) ^{a)} | n.b. (5968) ^{a)} |
| Propyleenglycol (1,2-propaandiol) | 33 | 146 | 33 | n.b. |
| Rhodamine B | n.b. | 1 | n.b. (1) ^{a)} | n.b. (30) ^{a)} |
| Tri(x-chloorpropyl)fosfaat | n.b. | 271 | n.b. (271) ^{a)} | n.b. (1240) ^{a)} |

Noten bij tabel 7

n.b. niet beschikbaar

a) er kon geen ad hoc interventiewaarde worden afgeleid, omdat de ECOTOX EBVC niet beschikbaar is (tussen haakjes: de waarde alleen op de HUM-TOX EBVC gebaseerd)

Aanvullende opmerking bij tabel 7

De waarden voor organische verbindingen zijn afhankelijk van het organisch stofgehalte. De wijze van omrekening is aangegeven bij tabel 1 van deze circulaire.