



Circulaire bodemsanering 2009

1. Inleiding

In dit hoofdstuk is de aanleiding voor het opstellen van deze circulaire in 2006 en voor het wijzigen in 2008 en 2009 weergegeven. Tevens worden het onderwerp, de status, de reikwijdte en de werkingsduur van de circulaire toegelicht. Daarnaast is een overzicht opgenomen van de nieuwe en vervallen regelgeving die betrekking heeft op het onderwerp van de circulaire.

1.1 Aanleiding

Op 1 januari 2006 is de wet tot wijziging van de Wet bodembescherming¹ (Wbb) in werking getreden. Met deze wetwijziging is uitvoering gegeven aan de beleidsvoornemens die in 2002 zijn geformuleerd in het kabinetsstandpunt Beleidsvernieuwing bodemsanering.² Hierop volgend is eind december 2003 een Beleidsbrief over de volgende stap in de vernieuwing van het bodembeleid aan de Tweede Kamer gezonden,³ waarin beleidsvoornemens zijn verwoord die invloed hebben gehad op genoemde wetwijziging.

Op 1 januari 2008 is de eerste fase van het Besluit bodemkwaliteit (Bbk)⁴ in werking getreden die het toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater regelt. Op 1 juli 2008 is de tweede fase van het Bbk van kracht geworden die het toepassen van grond en baggerspecie op landbodems en het toepassen van bouwstoffen op of in de bodem en in het oppervlaktewater regelt.

In deze circulaire staat de uitwerking van het saneringscriterium centraal waarmee wordt vastgesteld of een spoedige sanering noodzakelijk is. Het milieuhygiënisch saneringscriterium (hierna genoemd saneringscriterium) is opgenomen in de gewijzigde tekst van artikel 37 van de Wbb. Daarnaast wordt in deze circulaire ingegaan op de uitwerking van de saneringsdoelstelling zoals die is opgenomen in de gewijzigde tekst van artikel 38 van de Wbb. Bij de uitwerking van de saneringsdoelstelling is aansluiting gezocht bij het Besluit bodemkwaliteit.

In 2006 is gekozen voor een circulaire omdat daarmee op korte termijn duidelijkheid kon worden geboden aan de uitvoeringspraktijk over de toepassing van beide artikelen. Naar aanleiding van twee jaar praktijkervaring met deze circulaire, alsmede de wens om aan te sluiten op het nieuwe Bbk en het vervallen van de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering per 1 oktober 2008, is deze circulaire van 2006 met ingang van 1 oktober 2008 gewijzigd. Met de wijziging van de circulaire zijn de interventiewaarden grond gewijzigd.

Het gevolg van de wijziging in de normstelling is dat er in de uitvoeringspraktijk vanaf 1 oktober 2008 een aantal ongewenste situaties is ontstaan, namelijk een ongewenste toename van het aantal gevallen van ernstige bodemverontreiniging. Het probleem dat zich voordoet ligt vooral op het terrein van de aangescherpte interventiewaarde grond voor de somwaarde voor drins, waardoor het aantal locaties volgens de Wbb gedefinieerd als 'geval van ernstige bodemverontreiniging' enorm is toegenomen. Als gevolg van de ongewenste effecten heeft een heroverweging plaatsgevonden van de interventiewaarden grond voor drins (som), DDE en DDT. De circulaire is in 2009 onder andere hierop aangepast. Ook voor de interventiewaarde grond voor barium, de beoordeling van humane risico's bij lood en de beoordeling van spoed bij ecologie (stap 2) zijn op onderdelen wijzigingen doorgevoerd. In 2009 volgt nog een verdergaande wijziging van de beoordeling van de spoedeisendheid op basis van ecologische risico's in stap 2.

De wet geeft de bevoegdheid om algemene regels te stellen voor zowel het saneringscriterium als de saneringsdoelstelling. Mede aan de hand van de ervaringen die in de praktijk worden opgedaan met de toepassing van deze circulaire, zal besluitvorming plaatsvinden over het opstellen van algemene regels.

1.2 Status, reikwijdte en werkingsduur circulaire

Deze circulaire heeft het karakter van richtlijnen, dat wil zeggen dat het bevoegd gezag uit het oogpunt

¹ Stb. 2005, 680.

² Tweede Kamer, 2001–2002, 28 199, nr. 1.

³ Tweede Kamer, 2003–2004, 28 199, nr. 13.

⁴ Stb. 2007, 469.



van zorgvuldige besluitvorming rekening moet houden met hetgeen hier is bepaald.

De richtlijnen hebben betrekking op historische gevallen van bodemverontreiniging (sinds 1987 geldt een zorgplicht), maar hebben geen betrekking op waterbodems. Dit heeft te maken met een verandering in de aansturing van de sanering van waterbodems. Waar voorheen de regels van de Wbb aanleiding vormden voor het saneren van waterbodems, wordt nu de Europese Kaderrichtlijn Water meer bepalend voor het stellen van kwaliteitseisen aan waterbodems. Er is daarom een aparte circulaire vastgesteld voor waterbodems door de Minister van Verkeer en Waterstaat, in samenspraak met de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer⁵.

De richtlijnen met betrekking tot asbest hebben een eigen invulling omdat asbest heel specifieke eigenschappen heeft afwijkend van de andere stoffen. Tevens hebben de richtlijnen met betrekking tot asbest als enige wel betrekking op waterbodems. De richtlijnen met betrekking tot asbest zijn opgenomen als bijlage 3 bij deze circulaire.

1.3 Vervallen van eerdere regelingen

Deze circulaire treedt in de plaats van de circulaire Saneringsregeling Wet bodembescherming: Beoordeling en afstemming (Staatscourant 1998, nr. 242), de circulaire Bepaling saneringstijdstip (Staatscourant 1997, nr. 47), de Circulaire bodemsanering 2006 en de Circulaire bodemsanering 2006, zoals gewijzigd op 1 oktober 2008.

Sinds oktober 2002 golden het Besluit en de Regeling locatiespecifieke omstandigheden bodemsanering (LSO), bedoeld als invulling van de mogelijkheid om af te wijken van de doelstelling in artikel 38. Door de wijziging van artikel 38 zijn het Besluit en de Regeling vervallen sinds 1 januari 2006.

Met het in werking treden per 1 juli 2008 van het tweede deel van Besluit bodemkwaliteit dat betrekking heeft op het toepassen van grond en baggerspecie op landbodems zijn de Bodemgebruikswaarden (BGW's)⁶ komen te vervallen. In het Besluit bodemkwaliteit zijn de Achtergrondwaarden en de Maximale Waarden opgenomen die in plaats komen van de BGW's als terugsaneerwaarde. Een toelichting op de Maximale Waarden is opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit⁷.

De Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering is per 1 oktober 2008 vervallen. In de per voorgaande datum gewijzigde Circulaire bodemsanering 2006 zijn in bijlage 1 de streefwaarden grondwater en de herziene interventiewaarden voor grond en grondwater opgenomen. De streefwaarden voor grond zijn dan alleen nog gepubliceerd in het NOBO-rapport⁸. Dit rapport licht de onderbouwing van de bodemnormen toe. De streefwaarden grondwater blijven een rol houden in het bodemsaneringsbeleid en zijn daarom opgenomen in bijlage 1 bij deze circulaire. De interventiewaarden zijn herzien op basis van recente wetenschappelijke inzichten. Het NOBO-rapport gaat hier uitgebreid op in. In bijlage 1 is ook de in de Beleidsbrief asbest⁹ aangekondigde interventiewaarde voor asbest opgenomen. Tevens zijn de indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging (INEV's) in bijlage 1 opgenomen.

In bijlage 5 is een overzicht opgenomen van bestaande regelgeving per 1 april 2009 en is aangegeven welke regelgeving is vervallen.

Het is aan het bevoegd gezag om te beoordelen hoe moet worden omgegaan met situaties die reeds zijn onderzocht of die zich in een onderzoeksfase bevinden, voordat deze circulaire van kracht werd. Op de website van SenterNovem/Bodem+ staan vragen en antwoorden die hierop ingaan (zie www.bodemplus.nl en kijk onder de FAQ-rubriek over de circulaire bodemsanering).

2. Geval van ernstige verontreiniging: artikel 29 Wbb

In dit hoofdstuk wordt aangegeven wanneer er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging en wat daar de consequenties van zijn. Tevens wordt ingegaan op situaties waarbij er wel sprake is van verontreiniging, maar het geen geval van ernstige verontreiniging betreft.

2.1 Geval van ernstige verontreiniging

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging indien voor ten minste één stof de gemiddelde

⁵ Circulaire sanering waterbodems 2008, Staatscourant 2007, nr. 245.

⁶ Gepubliceerd als bijlage bij de Regeling locatiespecifieke omstandigheden, 2002.

⁷ Regeling bodemkwaliteit, Staatscourant 2007, nr. 247.

⁸ NOBO: normstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling. Onderbouwing en beleidsmatige keuzes voor de bodemnormen in 2005, 2006, en 2007 (VROM, 2008).

⁹ Tweede Kamer, 2004, 28 663 en 28 199, nr. 15.



gemeten concentratie van minimaal 25 m³ bodemvolume in het geval van bodemverontreiniging, of 100 m³ poriënverzadigd bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde. Er kunnen gevallen zijn waarbij de interventiewaarde niet wordt overschreden en er toch sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. In bijlage 2 zijn dergelijke gevoelige situaties beschreven in stap 1 van het saneringscriterium. Ook in het geval van verontreinigingen met stoffen waarvoor geen interventiewaarde is afgeleid kan sprake zijn van een geval van ernstige verontreiniging. Voor specifieke situaties kan het bevoegd gezag in overleg treden met het RIVM.

In het 'Milieuhygiënisch Saneringscriterium Bodem, protocol asbest', dat is opgenomen als bijlage 3 bij deze circulaire, is geregeld wanneer er voor een bodemverontreiniging met asbest sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Voor een bodemverontreiniging met asbest is het volumecriterium voor het vaststellen van de ernst van het geval niet van toepassing.

In het navolgende hoofdstuk wordt voor gevallen van ernstige verontreiniging ingegaan op het vaststellen van het al dan niet met spoed saneren en de saneringsdoelstelling.

2.2 Geen geval van ernstige verontreiniging

Als de bodem op een locatie is verontreinigd, maar het betreft geen geval van ernstige verontreiniging, hoeft niet te worden bepaald of er met spoed dient te worden gesaneerd. Verbeteren van de bodemkwaliteit kan niet worden voorgeschreven op grond van de regels voor bodemsanering. Als een gemeente een gebiedskwaliteit heeft vastgesteld op grond van het Besluit bodemkwaliteit, dan kan de gemeente wel bevorderen dat bij bijvoorbeeld bouwactiviteiten deze gebiedskwaliteit als uitgangspunt geldt. Als er grond moet worden toegepast kan dat ook verplicht worden gesteld. Het is echter niet zo dat bij niet ernstig verontreinigde grond een verplichting kan worden opgelegd op grond van de bodemregelgeving om de bodem schoner te maken. Er is hier immers geen sprake van een (potentieel) risico dat een dergelijke verplichting rechtvaardigt.

3. Met spoed saneren: artikel 37 Wet bodembescherming

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de criteria op basis waarvan wordt bepaald of een geval van ernstige verontreiniging al dan niet met spoed dient te worden gesaneerd. Tevens worden de consequenties aangegeven van de verplichting met spoed saneren en het niet met spoed hoeven te saneren.

3.1 Met spoed saneren

Als een geval van ernstige verontreiniging is vastgesteld dan is er sprake van een potentieel risico dat aanleiding geeft tot een vorm van saneren of beheren. Artikel 37 Wbb heeft tot doel vast te stellen of er sprake is van een zodanig risico bij het huidige of toekomstig gebruik dat er spoedig moet worden gesaneerd.

Risico's hebben een directe relatie met gebruik van de bodem en daarmee met de functie. Als er aan het gebruik binnen de aanwezige of toekomstige functie onaanvaardbare risico's zijn verbonden staat voorop dat maatregelen zo snel mogelijk moeten worden genomen. Deze te nemen maatregelen zijn primair gericht op het in voldoende mate tegengaan van de optredende risico's. Het hoeft dus niet te betekenen dat het hele geval spoedig dient te worden gesaneerd. Dit is een belangrijke verandering ten opzichte van het oude artikel 37 Wbb, op grond waarvan urgentie werd vastgesteld met het oogmerk het hele geval in één keer aan te pakken. Het oude artikel 37 Wbb had tot doel zorg te dragen voor prioritering in aanpak van gevallen van verontreiniging, het huidige artikel 37 Wbb dient er primair toe risico's tijdig weg te nemen. De reden hiervan is dat er nadrukkelijker voor wordt gekozen een flexibele aanpak mogelijk te maken die aansluit bij de (financiële) situatie van de saneringsplichtige. In paragraaf 5.3 wordt hier verder op ingegaan.

Uit de beschikking 'ernst en spoed' moet blijken welk deel van het geval van ernstige verontreiniging onaanvaardbare risico's oplevert en om een spoedige sanering vraagt (zie paragraaf 5.2). Als het gaat om risico's bij toekomstig gebruik betekent dit dat voorafgaand aan dit gebruik maatregelen moeten worden genomen om de risico's in voldoende mate tegen te gaan. Uit de beschikking blijkt verder welke beheermaatregelen dienen te worden genomen ter plaatse van het deel van het geval van ernstige verontreiniging dat geen onaanvaardbare risico's oplevert.

De risico's die aanleiding kunnen zijn om met spoed te saneren worden verdeeld in: a) risico's voor de mens, b) risico's voor het ecosysteem en c) risico's van verspreiding van verontreiniging.

ad a) Er is sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens indien bij het huidige of voorgenomen gebruik van de locatie een situatie bestaat waarbij:

- chronische negatieve gezondheidseffecten kunnen optreden;



- acute negatieve gezondheidseffecten kunnen optreden. Indien de aanwezigheid van bodemverontreiniging bij het huidige gebruik leidt tot aantoonbare hinder voor de mens (door o.a. huidirritatie en stank) dient eveneens met spoed te worden gesaneerd.

ad b) Er is sprake van onaanvaardbare risico's voor het ecosysteem indien bij het huidige of voorgenoemen gebruik van de locatie:

- de biodiversiteit kan worden aangetast (bescherming van soorten);
- kringloopfuncties kunnen worden verstoord (bescherming van processen);
- bio-accumulatie en doorvergiftiging kan plaatsvinden.

ad c) Er is sprake van onaanvaardbare risico's van verspreiding van verontreiniging in de volgende situaties:

- het gebruik van de bodem door mens of ecosysteem wordt bedreigd door de verspreiding van verontreiniging in het grondwater waardoor kwetsbare objecten hinder ondervinden;
- er sprake is van een onbeheersbare situatie, dat wil zeggen indien:
 - er een drijfslaag aanwezig is die door activiteiten en processen in de bodem kan verplaatsen en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden;
 - er een zaklaag aanwezig is die door activiteiten en processen in de bodem kan verplaatsen en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaats vinden;
 - de verspreiding heeft geleid tot een grote grondwaterverontreiniging en de verspreiding nog steeds plaats vindt.

In bijlage 2 is de werkwijze van het saneringscriterium beschreven waarmee wordt bepaald of er sprake is van onaanvaardbare risico's voor de mens, voor het ecosysteem of van verspreiding van verontreiniging. De werkwijze van het saneringscriterium voor asbest is beschreven in bijlage 3.

3.2 Niet met spoed saneren

Als op grond van artikel 37 Wbb is vastgesteld dat niet met spoed hoeft te worden gesaneerd, geldt er geen termijn voor het uitvoeren van een sanering. Er kunnen wel (langjarige) beheermaatregelen worden opgelegd, bijvoorbeeld als monitoring van de verspreiding van een grondwaterverontreiniging gewenst is. Dat betekent dat sanering van het geval van ernstige verontreiniging veelal plaatsvindt als nieuwe ontwikkelingen, zoals bouwactiviteiten of herinrichting van een locatie of gebied, daartoe aanleiding geven. Als er op of in een ernstig verontreinigde bodem bouwactiviteiten plaatsvinden waardoor de verontreiniging wordt verminderd of verplaatst, is op grond van artikel 28 Wbb melding verplicht aan het bevoegd gezag. Er moet een saneringsplan worden opgesteld voordat de beoogde handelingen worden uitgevoerd.

Het aanhouden van de bouwvergunning is sinds 1 januari 2006 verplicht als de bouwvergunning betrekking heeft op een locatie waar sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Als bevoegd gezag bij beschikking heeft vastgesteld dat er geen sprake is van een situatie die met spoed dient te worden gesaneerd, vervalt de aanhouding (art. 52a lid Woningwet).

3.3 Saneringstijdstip

Daar waar sprake is van onaanvaardbare risico's moeten deze zo snel mogelijk worden weggenomen. Tot het moment waarop deze risico's met de sanering definitief worden weggenomen, kunnen onaanvaardbare risico's worden beperkt door het nemen van tijdelijke beveiligingsmaatregelen. Het kan enige tijd in beslag nemen om te bepalen wat de precieze oorzaken zijn van de risico's en welke maatregelen nodig zijn om deze risico's weg te nemen. Als indicatie voor de te hanteren termijn waarop de sanering moet aanvangen in het geval van onaanvaardbare risico's geldt daarom de volgende richtlijn: binnen 4 jaar na het afgeven van de beschikking 'ernst en spoed'. Het bevoegd gezag Wbb stelt het precieze saneringstijdstip vast en stemt dit af op de voorwaarden die locatiespecifieke omstandigheden met zich meebrengen.

4. Saneringsdoelstelling: artikel 38 Wet bodembescherming

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het vaststellen van de saneringsdoelstelling voor de aanpak van individuele gevallen van ernstige verontreiniging.

4.1 Algemeen

In artikel 38 Wbb wordt de saneringsdoelstelling beschreven. Vanaf 1 januari 2006 houdt dit in dat functiegericht en kosteneffectief saneren gebaseerd kan worden op de wettelijke saneringsdoelstelling.



4.2 Doelstelling

Bodemsanering moet zodanig worden uitgevoerd dat de bodem ten minste geschikt wordt gemaakt voor de functie die hij na de sanering krijgt, waarbij het risico voor mens, plant of dier als gevolg van blootstelling aan de verontreiniging zoveel mogelijk wordt beperkt. De sanering moet risico's van verspreiding van verontreiniging zoveel mogelijk beperken. Daarbij wordt de sanering zodanig uitgevoerd dat de noodzaak tot het nemen van (nazorg)maatregelen en beperkingen in het gebruik van de bodem na sanering zoveel mogelijk wordt beperkt. 'Zoveel mogelijk' betekent dat de kosten in goede relatie moeten staan tot de effecten van de sanering.

Indien nazorg nodig is om het saneringsresultaat in stand te houden en te controleren moeten de nazorgmaatregelen voldoende zijn om er voor te zorgen dat de verontreiniging die na de sanering is achtergebleven niet zal leiden tot een vermindering van de kwaliteit van de bodem die na de sanering is bereikt (artikel 39d Wbb).

Uit de motivering die is opgenomen in het saneringsplan moet blijken of aan het hiervoor genoemde wordt voldaan.

Verontreiniging in de bovengrond

In de Regeling locatiespecifieke omstandigheden waren voor de sanering van immobiele verontreinigingen in de bovengrond de bodemgebruikswaarden (BGW's) als terugsaneerwaarde opgenomen. Deze waarden bepaalden eveneens de kwaliteit van een toe te passen leeflaag. Deze kwaliteitseisen komen te vervallen met de inwerkingtreding van het Bbk. Gemeenten dienen in het kader van het Bbk te kiezen voor generiek of gebiedsspecifiek beleid. Het bevoegd gezag Wbb, dat niet in alle situaties de gemeente is, sluit aan bij de in het generieke beleid gehanteerde Achtergrondwaarden en Maximale Waarden voor de bodemfunctieklasse wonen en industrie als terugsaneerwaarden. Als een gemeente heeft gekozen voor gebiedsspecifiek beleid wordt aanbevolen dat het bevoegd gezag Wbb voor de te hanteren terugsaneerwaarden aansluit bij de vastgestelde Lokale Maximale Waarden. Hoofddregel is dus dat de terugsaneerwaarden voor de bovengrond aansluiten bij de generieke dan wel gebiedsspecifieke waarden die op grond van het Bbk zijn vastgesteld. Dat neemt niet weg dat het bevoegd gezag Wbb een eigen motiveringsplicht heeft bij het vaststellen van de saneringsdoelstelling, en dat een afwijkende doelstelling waarvan de reden ligt in de omstandigheden van het geval mogelijk blijft. Die reden kan ook liggen in gebiedsspecifieke omstandigheden zoals bijvoorbeeld in het geval van omvangrijke verontreinigingen als De kempen.

Mobiele verontreiniging in de boven- en ondergrond

Een verontreinigingssituatie wordt mobiel genoemd als de verontreiniging zich dermate met het grondwater kan verspreiden dat er sprake is van (mogelijke) risico's voor mens, plant of dier. Voor de saneringsaanpak is het onderscheid in de bron en de pluim van de verontreiniging van belang. De bron van een mobiele verontreinigingssituatie bevindt zich vaak in de bovengrond, terwijl met de pluim de grondwaterverontreiniging in de ondergrond wordt bedoeld.

De sanering van mobiele verontreinigingssituaties moet in de boven- en ondergrond leiden tot een kwaliteit van grond en grondwater die het gewenste gebruik van de boven- en ondergrond mogelijk maakt, verspreiding van de restverontreiniging zo veel mogelijk beperkt en er voor zorgt dat de restverontreiniging zo min mogelijk nazorg vereist. Dit kan worden beschouwd als een stabiele, milieuhygiënisch acceptabele eindsituatie. Het bevoegd gezag Wbb heeft de mogelijkheid om voor de grond en het grondwater een gebiedsspecifieke kwaliteitsdoelstelling te hanteren.

Er zijn verschillende saneringsoplossingen denkbaar om verspreiding tegen te gaan. Als de verontreiniging (bron en pluim) volledig uit de bodem wordt verwijderd wordt de saneringsdoelstelling in ieder geval bereikt. In de praktijk is het (volledig) verwijderen echter niet altijd haalbaar of wenselijk, bijvoorbeeld in situaties waarbij de bron niet bereikbaar is (diep of onder bebouwing), of de schade en de kosten van ingrepen niet opwegen tegen het milieurendement. Om te komen tot de optimale saneringsvariant is een afwegingsproces nodig.

4.3 Aspecten bij afweging saneringsvarianten

Bij het vaststellen van de saneringsvariant is met name voor mobiele verontreinigingssituaties sprake van een afwegingsproces waarin naast het beoogde saneringsresultaat en de kosten diverse aspecten een rol spelen. Enerzijds zijn dit aspecten die als lasten of als baten van de sanering kunnen worden beschouwd. Lasten zijn bijvoorbeeld de tijdsduur van de sanering, de nazorg, de zekerheid van het behalen van het saneringsresultaat en de belasting van overige milieucompartmenten. Als baten kunnen worden genoemd de risicoreductie, herstel van gebruiksmogelijkheden, pluimgedrag, verwijderde vracht, afname aansprakelijkheid. Naast deze generieke aspecten kunnen lasten en baten



ook betrekking hebben op regionale of lokale aspecten waarvoor door het betreffende bevoegde gezag beleid is vastgesteld.

De bevoegde overheid beoordeelt of de voorgestelde saneringswijze uiteindelijk de meest kosten-effectieve is en legt in de beschikking op het saneringsplan vast of met het saneringsplan kan worden ingestemd.

In het eindrapport van het project 'doorstart A-5'¹⁰ is een beschrijving van het afwegingsproces opgenomen. Verder worden in het praktijkdocument ROSA (Robuust Saneringsvarianten Afwegen)¹¹ praktische hulpmiddelen geboden voor het kiezen van een saneringsvariant voor het grondwater in de ondergrond en het oplossen van knelpunten in dit keuzeprocess. In de afweging van saneringsvarianten was in het rapport 'doorstart A-5' sprake van een voorkeursvolgorde van saneringsvarianten waarbij het volledig verwijderen van verontreinigingen als referentievariant werd beschouwd. Gezien de gewijzigde wettelijke saneringsdoelstelling geldt deze variant niet meer als een wettelijk voorgeschreven referentievariant, maar kan natuurlijk wel als vertrekpunt worden gehanteerd. Bij het motiveren van de optimale saneringsvariant wordt uitgegaan van de nu geldende wettelijke saneringsdoelstelling en daaruit voortvloeiende eisen. Sanering van mobiele verontreinigingssituaties mag maximaal 30 jaar duren als de gekozen saneringsvariant dit noodzakelijk maakt. De gekozen saneringsvariant moet worden gemotiveerd, waarbij een afweging wordt gemaakt tussen de voor- en nadelen van die variant. Daarbij moet in aanmerking worden genomen dat een sanering die binnen een aantal jaren kan worden afgerond de voorkeur verdient, omdat langdurige saneringen vragen om langdurige controle en rapportage en de uitkomst toch vaak onzeker is. Een (zeer) lange termijn van maximaal 30 jaar vergt extra onderbouwing vanuit de verwachting dat hierdoor een kwaliteitsverbetering kan worden bereikt die anders niet haalbaar is.

5. Proces bodemsanering

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het proces van het vaststellen van spoed en het bereiken van de saneringsdoelstelling. Eerst wordt in detail ingegaan op de te doorlopen stappen van de risicobeoordeling. Op basis van de risicobeoordeling stelt het bevoegd gezag Wbb vast of al dan niet met spoed dient te worden gesaneerd. Het resultaat van het nader onderzoek en de risicobeoordeling worden vastgelegd in de beschikking 'ernst en spoed'. Ook wordt aangegeven welke aspecten in de beschikking 'ernst en spoed' kunnen worden opgenomen. Tot slot wordt ingegaan op de verschillende mogelijkheden voor de aanpak van de sanering: in één keer, gefaseerd of een deelsanering.

5.1 Stappenplan risicobeoordeling

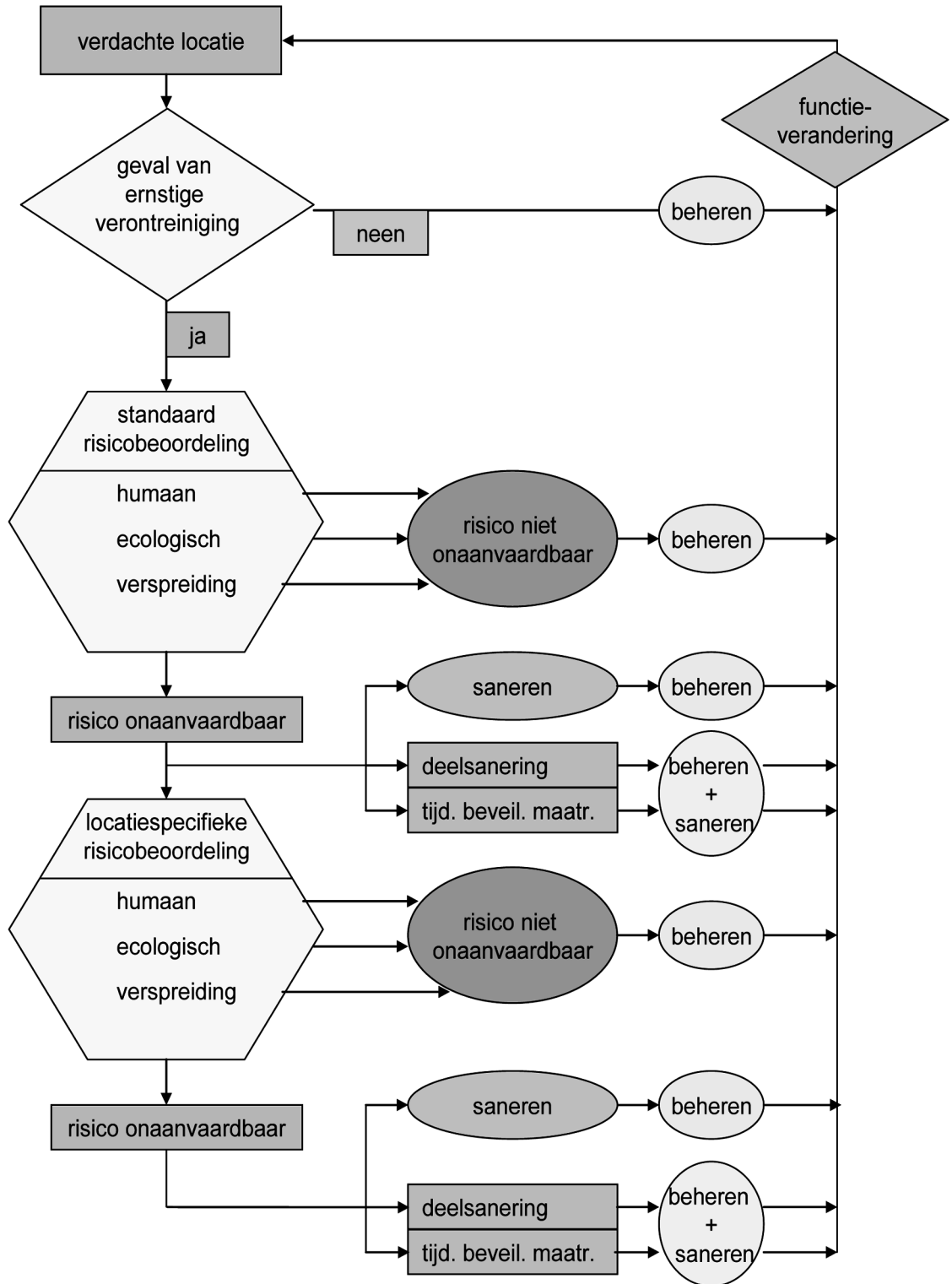
Bij een vermoeden van bodemverontreiniging worden locaties op enig moment onderzocht om vast te stellen of er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Voor gevallen van ernstige verontreiniging dient de spoed van de sanering te worden vastgesteld. Dit gebeurt op basis van een risicobeoordeling (zie paragraaf 3.1). Het bepalen van de risico's vindt in eerste instantie plaats door middel van een standaard risicobeoordeling. Deze risicobeoordeling is een technische vertaling van de uitgangspunten van het saneringscriterium. Hiervoor wordt een generiek model gebruikt waarbij berekeningen op een aantal punten kunnen worden aangepast aan de heersende omstandigheden. Deze praktisch toepasbare systematiek is bruikbaar voor alle locaties (met uitzondering van waterbodems) in Nederland. De beoordeling is generiek en aan de veilige kant. Uitgangspunt is dat in de meeste gevallen met deze standaard risicobeoordeling kan worden volstaan.

Het is echter mogelijk dat in meer complexe situaties een uitgebreidere beoordeling van de risico's wordt uitgevoerd waarbij de locatiespecifieke omstandigheden in beschouwing worden genomen. Omdat een locatiespecifieke risicobeoordeling gericht is op de locatie en er gebruik gemaakt kan worden van metingen in plaats van berekeningen, wordt een gedetailleerder en genuanceerder beeld verkregen van de risico's. Zodra een locatiespecifieke beoordeling is uitgevoerd dient de besluitvorming hierop gebaseerd te worden.

De risicobeoordeling vindt plaats in drie stappen die hierna worden toegelicht. Stap 1 en 2 dienen altijd te worden uitgevoerd. Stap 3 is niet verplicht maar kan worden uitgevoerd als de initiatiefnemer of het bevoegd gezag Wbb dit wenselijk acht. In figuur 1 zijn de stappen van de risicobeoordeling alsmede van sanering en beheer schematisch weergegeven. In bijlage 2 is een toelichting opgenomen op de drie stappen van de risicobeoordeling.

¹⁰ Eindrapport project 'doorstart A-5' van 2 juli 2001: Afwegingsproces voor de aanpak van mobiele verontreinigingen in de ondergrond; Projectbeschrijving en landelijke saneringsladder.

¹¹ ROSA, Handreiking voor het maken van keuzes en afspraken bij mobiele verontreinigingen, september 2005.



Figuur 1: Schema proces bodemsanering

Stap 1: vaststellen geval van ernstige verontreiniging

Het doel van stap 1 is vast te stellen of er op de locatie sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Dit wordt vastgesteld op basis van een nader onderzoek.

Stap 1 kan leiden tot de volgende resultaten:

- Geen geval van ernstige verontreiniging
Indien er geen sprake is van een geval van ernstige verontreiniging hoeft verder niet te worden



nagegaan of er sprake is van onaanvaardbare risico's ten gevolge van de aanwezigheid van de verontreiniging.

- Geval van ernstige verontreiniging → stap 2: standaard risicobeoordeling
Indien er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging volgt altijd de volgende stap: het uitvoeren van een standaard risicobeoordeling (stap 2).

Stap 2: standaard risicobeoordeling

Het doel van stap 2 is om voor het geval van ernstige verontreiniging, of een deel ervan, vast te stellen of er sprake is van onaanvaardbare risico's.

Met een standaard risicobeoordelingsmethode wordt getoetst of de aanwezige verontreiniging bij het huidige en/of toekomstige gebruik risico's oplevert die onaanvaardbaar zijn voor de mens (humaan), voor het ecosysteem (ecologisch) of uit het oogpunt van verspreiding van verontreiniging. Het toekomstige gebruik wordt bepaald door de initiatiefnemer, maar moet wel passen binnen de ruimte die het bestemmingsplan geeft. De risicobeoordelingsmethode is generiek waarbij de parameters aan de veilige kant zijn gekozen. De risicobeoordeling wordt uitgevoerd als onderdeel van het in stap 1 genoemde nader onderzoek.

Stap 2 kan leiden tot de volgende resultaten:

- Risico niet onaanvaardbaar
Indien uit de standaard risicobeoordeling volgt dat de aanwezige bodemverontreiniging bij het huidige of toekomstige gebruik geen onaanvaardbare risico's oplevert, is het niet noodzakelijk om met spoed te saneren. Wel is een beperkingenregistratie van het geval van ernstige verontreiniging nodig. Bovendien kan een vorm van beheer nodig zijn, dit ter beoordeling door het bevoegd gezag Wbb.
- Risico onaanvaardbaar → spoedig saneren
Indien uit de standaard risicobeoordeling volgt dat (een deel van) de aanwezige bodemverontreiniging bij het huidige of toekomstige gebruik onaanvaardbare risico's oplevert is spoedig saneren van dat deel van het geval van ernstige verontreiniging vereist. In paragraaf 5.3 is aangegeven welke maatregelen genomen kunnen worden.
- Risico onaanvaardbaar → stap 3: locatiespecifieke risicobeoordeling
Indien uit de standaard risicobeoordeling volgt dat (een deel van) de aanwezige verontreiniging bij het huidige of toekomstige gebruik onaanvaardbare risico's oplevert kan er, gelet op de mogelijke overschatting van de risico's in de toegepaste methodieken in stap 2, aanleiding zijn te verwachten dat een meer specifieke risicobeoordeling voor het betreffende geval van ernstige verontreiniging tot een andere conclusie leidt. De initiatiefnemer kan er voor kiezen om een dergelijke locatiespecifieke risicobeoordeling (stap 3) aansluitend aan de standaard risicobeoordeling uit te voeren. Ook het bevoegd gezag Wbb kan aangeven dat een locatiespecifieke beoordeling plaats moet vinden, indien zij dat noodzakelijk acht met het oog op de besluitvorming.

Stap 3: locatiespecifieke risicobeoordeling

Het doel van stap 3 is om voor het geval van ernstige verontreiniging, of voor het relevante deel ervan, te toetsen of het resultaat van de standaard risicobeoordeling in stap 2 ('risico onaanvaardbaar') door een locatiespecifiek onderzoek tot een andere conclusie leidt of dat het resultaat van stap 2 wordt bevestigd en nader wordt onderbouwd. Tevens kan het resultaat van stap 3 leiden tot een betere dimensionering van de saneringsmaatregelen.

Stap 3 kan leiden tot de volgende resultaten:

- Risico niet onaanvaardbaar
Indien uit de locatiespecifieke risicobeoordeling volgt dat de aanwezige bodemverontreiniging bij het huidige of toekomstige gebruik geen onaanvaardbare risico's oplevert is spoedig saneren niet noodzakelijk. Wel is een beperkingenregistratie van het geval van ernstige verontreiniging nodig. Bovendien kan een vorm van beheer nodig zijn, dit ter beoordeling door het bevoegd gezag Wbb.
- Risico onaanvaardbaar → spoedig saneren
Indien de locatiespecifieke risicobeoordeling tot dezelfde conclusie leidt als de standaard risicobeoordeling in stap 2, dan wordt bevestigd dat (een deel van) de aanwezige bodemverontreiniging bij het huidige of toekomstige gebruik onaanvaardbare risico's oplevert. Spoedig saneren van dat deel van het geval van ernstige verontreiniging is vereist. In paragraaf 5.3 is aangegeven welke maatregelen genomen kunnen worden.

5.2 Beschikking 'ernst en spoed'

In de beschikking 'ernst en spoed' kunnen de onderstaande zaken worden opgenomen indien sprake is van onaanvaardbare risico's bij het huidige dan wel voorgenomen gebruik:



- de mate van verontreiniging en omvang (van het onderzochte deel) van het geval van ernstige verontreiniging;
- de beperkingenregistratie van het geval van ernstige verontreiniging;
- welke onaanvaardbare risico's aanwezig zijn bij het huidige gebruik of voorgenomen gebruik;
- welk deel van de verontreiniging de onaanvaardbare risico's veroorzaakt;
- wanneer de sanering(sfasen) moet(en) starten;
- wanneer (het) saneringsplan(nen) moet(en) worden ingediend;
- welke tijdelijke beveiligingsmaatregelen moeten worden getroffen en wanneer verslag moet worden gedaan van de uitvoering van die maatregelen;
- welke beheermaatregelen in het belang van de bescherming van de bodem genomen moeten worden voor het deel van het geval van ernstige verontreiniging waarvoor is vastgesteld dat er geen sprake is van onaanvaardbare risico's en wanneer verslag moet worden gedaan van de uitvoering van die maatregelen. Hieronder worden onder andere verstaan:
 - monitoringmaatregelen met daaraan gekoppelde rapportageverplichtingen;
 - maatregelen ter voorkoming van verspreiding;
 - gebruiksbeperkingen;
- welke relevante wijzigingen in het gebruik moeten worden gemeld aan het bevoegd gezag Wbb.

In de beschikking 'ernst en spoed' kan het volgende worden opgenomen indien er geen sprake is van onaanvaardbare risico's bij het huidige dan wel voorgenomen gebruik:

- de mate van verontreiniging en omvang (van het onderzochte deel) van het geval van ernstige verontreiniging;
- de vaststelling dat er bij het huidige of voorgenomen gebruik geen sprake is van onaanvaardbare risico's;
- de beperkingenregistratie van het geval van ernstige verontreiniging;
- welke beheermaatregelen in het belang van de bescherming van de bodem genomen moeten worden en wanneer verslag moet worden gedaan van de uitvoering van die maatregelen. Hieronder worden onder andere verstaan:
 - monitoringmaatregelen met daaraan gekoppelde rapportageverplichtingen;
 - maatregelen ter voorkoming van verspreiding;
 - gebruiksbeperkingen;
- welke relevante wijzigingen in het gebruik moeten worden gemeld aan het bevoegd gezag Wbb.

Voor de beschikking 'ernst en spoed' geldt dat geen sprake kan zijn van een 'pro forma spoed' beschikking. Voor elk geval van ernstige verontreiniging dient altijd een standaard risicobeoordeling te worden uitgevoerd op basis waarvan kan worden bepaald of de sanering al dan niet met spoed dient te worden uitgevoerd.

5.3 Sanering in fasen, beheer en deelsanering

Het uitgangspunt bij bodemsanering is dat alle gevallen van ernstige verontreiniging worden gesaneerd. Het saneringscriterium verplicht om tenminste dat deel van het geval van ernstige verontreiniging dat leidt tot onaanvaardbare risico's spoedig te saneren. Als de situatie daartoe aanleiding geeft kunnen tevens beheermaatregelen worden opgelegd voor het overige deel van het geval van ernstige verontreiniging. De aanpak zal per geval verschillen. De wet kent meerdere mogelijkheden om een flexibele aanpak te ondersteunen: de gefaseerde sanering, de deelsanering en de tijdelijke beveiligingsmaatregelen. Uiteraard is het streven om voor het gehele geval de gewenste eindsituatie zo snel mogelijk te bereiken. Bij relatief kleine gevallen die met spoed gesaneerd dienen te worden zal de sanering van het hele geval in één keer de voorkeur hebben. Tot het moment dat onaanvaardbare risico's definitief worden weggenomen door te saneren kunnen deze risico's worden beperkt door het nemen van tijdelijke beveiligingsmaatregelen.

Gefaseerde sanering

Op grond van artikel 38 lid 3 van de Wbb is het mogelijk om een sanering gefaseerd uit te voeren. Bij relatief grote en/of complexe gevallen sluit een gefaseerde uitvoering van de sanering vaak beter aan op de dynamiek van de locatie. Hierbij wordt in het saneringsplan aangegeven hoe het gehele geval in fasen zal worden gesaneerd. De diverse saneringsfasen zijn daarbij op hoofdlijnen uitgewerkt en gepland, de totale sanering is begroot en eventuele nazorg is beschreven. Het saneringsplan wordt beschikt, waarna per fase een gedetailleerde uitwerking van de maatregelen wordt ingediend en getoetst aan de beschikking. Een gefaseerde sanering is vooral goed toepasbaar indien in grote lijnen bekend is welke ontwikkelingen op een locatie plaats zullen vinden maar deze in verschillende perioden zullen worden gerealiseerd.

Het bevoegd gezag Wbb maakt zichtbaar in de motivering van de beschikking op welke manier rekening wordt gehouden met de omstandigheden van het geval en de plannen die een initiatiefnemer voor een locatie heeft.



Deelsanering

Artikel 40 van de Wbb maakt het uitvoeren van deelsaneringen mogelijk indien het belang van bescherming van de bodem zich daartegen niet verzet. Het belang van bescherming van de bodem kan met name in het geding komen in situaties waarbij er sprake is van verspreiding van verontreiniging via grondwater. In die situaties is een gefaseerde sanering geschikter. Het verschil met een gefaseerde sanering is dat niet voor het gehele geval van ernstige verontreiniging een saneringsplan wordt opgesteld maar slechts voor een deel ervan. Ook het nader onderzoek hoeft niet per se het gehele geval in kaart te brengen. De beschikking 'ernst en spoed' is dan gebaseerd op het onderzochte deel van het geval van ernstige verontreiniging.

De deelsanering moet dus voortaan worden gezien als een volwaardige vorm van sanering. Verplicht met spoed saneren is gekoppeld aan onaanvaardbare risico's en daar waar geen sprake is van onaanvaardbare risico's is langdurig beheer van aanwezige verontreiniging toegestaan.

De deelsanering is tengevolge van de laatste wetswijziging sterk verruimd, met het oogmerk dat de flexibiliteit in de uitvoering van de sanering groter wordt, en daardoor sanering ook goed kan aansluiten bij gewenste activiteiten. De bevoegde overheid moet bij het afwegen van de optimale aanpak het belang van de bescherming van de bodem in acht nemen. Enerzijds moet ruimte worden geboden voor snelle uitvoering van onderzoek en sanering op maat, anderzijds moet die snelheid er niet toe leiden dat risico's niet worden onderkend. Als die informatie nog tekort schiet, bijvoorbeeld omdat het geval nog niet in kaart is gebracht, kan de afweging worden gemaakt wel op korte termijn een deelsanering te laten uitvoeren op grond van beperkt onderzoek, onder de voorwaarde dat verder onderzoek moet plaatsvinden om meer inzicht te krijgen in het hele geval.

Een deelsanering kan worden uitgevoerd voor het onderzochte deel van het geval van ernstige verontreiniging waar sprake is van onaanvaardbare risico's en waar de beschikking 'ernst en spoed' betrekking op heeft.

Natuurlijk kan een deelsanering ook plaatsvinden als er geen sprake is van onaanvaardbare risico's, maar sanering wordt uitgevoerd ten behoeve van een gewenste ontwikkeling op de locatie. Vaak zal het nader onderzoek bij een deelsanering in verband met een bouwplan zich beperken tot het gedeelte waar gebouwd gaat worden.



BIJLAGE 1: STREEFWAARDEN GRONDWATER, INTERVENTIEWAARDEN BODEMSANERING, INDICATIEVE NIVEAUS VOOR ERNSTIGE VERONTREINIGING, BODEMTYPECORRECTIE EN MEETVOORSCHRIFTEN

In deze bijlage zijn in tabel 1 streefwaarden grondwater en interventiewaarden voor zowel grond als grondwater opgenomen. In tabel 2 zijn indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging (INEV's) en indien beschikbaar streefwaarden voor grondwater opgenomen. Voorafgaande aan deze tabel is een toelichting op de INEV's opgenomen. Deze bijlage eindigt met de formules voor bodemtypecorrectie en instructies voor de toepassing.

Streefwaarden grondwater en interventiewaarden bodemsanering

Streefwaarden grondwater geven aan wat het ijkpunt is voor de milieukwaliteit op de lange termijn, uitgaande van Verwaarloosbare Risico's voor het ecosysteem. De getallen voor de streefwaarde grondwater zijn één op één overgenomen uit de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering (2000). 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 overgenomen. De INS-streefwaarden zijn zoveel mogelijk risico-onderbouwd en gelden voor individuele stoffen. Voor metalen wordt er onderscheid gemaakt tussen diep en ondiep grondwater. Reden hiervoor is het verschil in achtergrondconcentraties tussen diep en ondiep grondwater. Als grens tussen diep en ondiep grondwater wordt een arbitraire grens van 10 m gebruikt. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze grens indicatief is. Indien 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 diep grondwater (> 10 m) worden de in INS voorgestelde streefwaarden overgenomen. Dit betekent dat de streefwaarde bestaat uit de van nature aanwezige achtergrond-concentratie (AC) plus de Verwaarloosbare Toevoeging. Hierbij worden de in INS opgenomen achtergrondconcentraties als handreiking gegeven.

In beide gevallen geldt dat de gegeven achtergrondconcentratie als 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 711701017.

De interventiewaarden bodemsanering geven aan wanneer de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor de 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 grond voor de eerste tranche stoffen zijn geëvalueerd. Er zijn nieuwe voorstellen voor interventiewaarden gedaan die zijn opgenomen in tabel 7.1 van het RIVM-rapport 711701023 (febr 2001). Voor een aantal stoffen van de eerste tranche zijn de nieuw voorgestelde interventiewaarden op basis van beleidsmatige overwegingen aangepast. De norm-aanpassingen zijn beschreven in het NOBO-rapport: VROM, 2008, in druk: NOBO: Normstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling. Onderbouwing en beleidsmatige keuzes voor de bodemnormen in 2005, 2006 en 2007. De interventiewaarden grond voor de andere tranches zijn niet geëvalueerd en blijven gelijk aan de interventiewaarden grond zoals opgenomen in de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering (2000). De interventiewaarden grond gelden voor droge bodem. Voor waterbodem zijn aparte interventiewaarden opgesteld die zijn opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit (Staatscourant 20 december 2007, nr. 247) en in de Circulaire sanering waterbodems 2008 (Staatscourant 2007, nr. 245). De interventiewaarden grondwater zijn niet herzien en overgenomen uit de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering (2000).



Tabel 1 Streefwaarden grondwater en interventiewaarden grond en grondwater⁹

| Gehalten in grond zijn weergegeven voor standaardbodem (10% organische stof en 25% lutum) | | | | | |
|---|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------|
| Stofnaam | Streefwaarde | Landelijke achtergrond concentratie | Streefwaarde | Inventiewaarden | |
| | | | | grondwater ⁷ | grond |
| | grondwater ⁷ | grondwater | grondwater ⁷ | | |
| | ondiep | (AC) | (incl. AC) | | |
| | (< 10 m -mv) | diep | diep | | |
| | (> 10 m -mv) | (> 10 m -mv) | (> 10 m -mv) | | |
| | (µg/l) | (µg/l) | (µg/l) | (mg/kg d.s.) | (µg/l) |
| 1. Metalen | | | | | |
| Antimoon | – | 0,09 | 0,15 | 22 | 20 |
| Arseen | 10 | 7 | 7,2 | 76 | 60 |
| Barium | 50 | 200 | 200 | – ⁸ | 625 |
| Cadmium | 0,4 | 0,06 | 0,06 | 13 | 6 |
| Chroom | 1 | 2,4 | 2,5 | – | 30 |
| Chroom III | – | – | – | 180 | – |
| Chroom VI | – | – | – | 78 | – |
| Kobalt | 20 | 0,6 | 0,7 | 190 | 100 |
| Koper | 15 | 1,3 | 1,3 | 190 | 75 |
| Kwik | 0,05 | – | 0,01 | – | 0,3 |
| Kwik (anorganisch) | – | – | – | 36 | – |
| Kwik (organisch) | – | – | – | 4 | – |
| Lood | 15 | 1,6 | 1,7 | 530 | 75 |
| Molybdeen | 5 | 0,7 | 3,6 | 190 | 300 |
| Nikkel | 15 | 2,1 | 2,1 | 100 | 75 |
| Zink | 65 | 24 | 24 | 720 | 800 |

⁷ De Streefwaarden grondwater voor een aantal stoffen zijn lager dan de vereiste rapportagegrens in AS3000. Dit betekent dat deze Streefwaarden strenger zijn dan het niveau waarop betrouwbaar (routinematig) kan worden gemeten. De laboratoria moeten minimaal voldoen aan de vereiste rapportagegrens in AS3000. Het hanteren van een strengere rapportagegrens mag ook, mits de gehanteerde analysemethode voldoet aan AS3000. Bij het beoordelen van het meetresultaat '< rapportagegrens AS3000' mag de beoordelaar ervan uitgaan dat de kwaliteit van het grondwater voldoet aan de Streefwaarde. Indien het laboratorium een gemeten gehalte rapporteert (zonder < teken), moet dit gehalte aan de Streefwaarde worden getoetst, ook als dit gehalte lager is dan de vereiste rapportagegrens AS3000.

⁸ De norm voor barium is tijdelijk ingetrokken. Gebleken is dat de interventiewaarde voor barium lager was dan het gehalte dat van nature in de bodem voorkomt. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 920 mg/kg d.s. Deze voormalige interventiewaarde is op dezelfde manier onderbouwd als de interventiewaarden voor de meeste andere metalen en is voor barium inclusief een natuurlijk achtergrondgehalte van 190 mg/kg d.s.

⁹ Indien het laboratorium een waarde '< dan een verhoogde rapportagegrens' aangeeft (hoger dan de rapportagegrens AS3000), dan dient de betreffende verhoogde rapportagegrens te worden vermenigvuldigd met 0,7. De zo verkregen waarde (of hiermee berekende somwaarde) wordt getoetst aan de van toepassing zijnde normwaarde. Een dergelijke verhoogde rapportagegrens kan optreden bij de analyse van een zeer sterk verontreinigd monster of een monster met afwijkende samenstelling. Het zo verkregen toetsingsresultaat heeft geen verplichtend karakter. De onderzoeker heeft de vrijheid onderbouwd te concluderen dat het betreffende monster niet goed kan worden beoordeeld.

| Gehalten in grond zijn weergegeven voor standaardbodem (10% organische stof en 25% lutum) | | | |
|---|--------------|-------------------------|--------|
| Stofnaam | Streefwaarde | Interventiewaarden | |
| | | grondwater ⁷ | grond |
| | (µg/l) | (mg/kg d.s.) | (µg/l) |
| 2. Overige anorganische stoffen | | | |
| Chloride (mg Cl/l) | 100 mg/l | – | – |
| Cyanide (vrij) | 5 | 20 | 1.500 |
| Cyanide (complex) | 10 | 50 | 1.500 |
| Thiocyanaat | – | 20 | 1.500 |
| 3. Aromatische verbindingen | | | |
| Benzeen | 0,2 | 1,1 | 30 |
| Ethylbenzeen | 4 | 110 | 150 |
| Tolueen | 7 | 32 | 1.000 |
| Xylenen (som) ¹ | 0,2 | 17 | 70 |
| Styreen (vinylbenzeen) | 6 | 86 | 300 |
| Fenol | 0,2 | 14 | 2.000 |



| Gehalten in grond zijn weergegeven voor standaardbodem (10% organische stof en 25% lutum) | | | |
|---|--------------|-------------------------|------------------|
| Stofnaam | Streefwaarde | Interventiewaarden | |
| | | grondwater ⁷ | grond |
| | (µg/l) | (mg/kg d.s.) | (µg/l) |
| Cresolen (som) ¹ | 0,2 | 13 | 200 |
| 4. Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK's)⁵ | | | |
| Naftaleen | 0,01 | – | 70 |
| Fenantreen | 0,003* | – | 5 |
| Antraceen | 0,0007* | – | 5 |
| Fluorantheen | 0,003 | – | 1 |
| Chryseen | 0,003* | – | 0,2 |
| Benzo(a)antraceen | 0,0001* | – | 0,5 |
| Benzo(a)pyreen | 0,0005* | – | 0,05 |
| Benzo(k)fluorantheen | 0,0004* | – | 0,05 |
| Indeno(1,2,3cd)pyreen | 0,0004* | – | 0,05 |
| Benzo(ghi)peryleen | 0,0003 | – | 0,05 |
| PAK's (totaal) (som 10) ¹ | – | 40 | – |
| 5. Gechloreerde koolwaterstoffen | | | |
| a. (vluchtige) koolwaterstoffen | | | |
| Monochlooretheen (Vinylchloride) ² | 0,01 | 0,1 | 5 |
| Dichloormethaan | 0,01 | 3,9 | 1.000 |
| 1,1-dichloorethaan | 7 | 15 | 900 |
| 1,2-dichloorethaan | 7 | 6,4 | 400 |
| 1,1-dichlooretheen ² | 0,01 | 0,3 | 10 |
| 1,2-dichlooretheen (som) ¹ | 0,01 | 1 | 20 |
| Dichloorpropanen (som) ¹ | 0,8 | 2 | 80 |
| Trichloormethaan (chloroform) | 6 | 5,6 | 400 |
| 1,1,1-trichloorethaan | 0,01 | 15 | 300 |
| 1,1,2-trichloorethaan | 0,01 | 10 | 130 |
| Trichlooretheen (Tri) | 24 | 2,5 | 500 |
| Tetrachloormethaan (Tetra) | 0,01 | 0,7 | 10 |
| Tetrachlooretheen (Per) | 0,01 | 8,8 | 40 |
| b. chloorbenzenen⁵ | | | |
| Monochloorbenzeen | 7 | 15 | 180 |
| Dichloorbenzenen (som) ¹ | 3 | 19 | 50 |
| Trichloorbenzenen (som) ¹ | 0,01 | 11 | 10 |
| Tetrachloorbenzenen (som) ¹ | 0,01 | 2,2 | 2,5 |
| Pentachloorbenzenen | 0,003 | 6,7 | 1 |
| Hexachloorbenzeen | 0,00009* | 2,0 | 0,5 |
| c. chloorfenolen⁵ | | | |
| Monochloorfenolen(som) ¹ | 0,3 | 5,4 | 100 |
| Dichloorfenolen(som) ¹ | 0,2 | 22 | 30 |
| Trichloorfenolen(som) ¹ | 0,03* | 22 | 10 |
| Tetrachloorfenolen(som) ¹ | 0,01* | 21 | 10 |
| Pentachloorfenol | 0,04* | 12 | 3 |
| d. polychloorbifenylen (PCB's) | | | |
| PCB's (som 7) ¹ | 0,01* | 1 | 0,01 |
| e. Overige gechloreerde koolwaterstoffen | | | |
| Monochlooranilinen (som) ¹ | – | 50 | 30 |
| Dioxine (som I-TEQ) ¹ | – | 0,00018 | nvt ⁶ |
| Chloornaftaleen (som) ¹ | – | 23 | 6 |
| 6. Bestrijdingsmiddelen | | | |
| a. organochloorbestrijdingsmiddelen | | | |
| Chloordaan (som) ¹ | 0,02 ng/l* | 4 | 0,2 |
| DDT (som) ¹ | – | 1,7 | – |
| DDE (som) ¹ | – | 2,3 | – |
| DDD (som) ¹ | – | 34 | – |
| DDT/DDE/DDD (som) ¹ | 0,004 ng/l* | – | 0,01 |
| Aldrin | 0,009 ng/l* | 0,32 | – |



| Gehalten in grond zijn weergegeven voor standaardbodem (10% organische stof en 25% lutum) | | | |
|---|-------------------------|--------------------|------------|
| Stofnaam | Streefwaarde | Interventiewaarden | |
| | grondwater ⁷ | grond | grondwater |
| | (µg/l) | (mg/kg d.s.) | (µg/l) |
| Dieldrin | 0,1 ng/l* | – | – |
| Endrin | 0,04 ng/l* | – | – |
| Drins (som) ¹ | – | 4 | 0,1 |
| α-endosulfan | 0,2 ng/l* | 4 | 5 |
| α-HCH | 33 ng/l | 17 | – |
| β-HCH | 8 ng/l | 1,6 | – |
| γ-HCH (lindaan) | 9 ng/l | 1,2 | – |
| HCH-verbindingen (som) ¹ | 0,05 | – | 1 |
| Heptachloor | 0,005 ng/l* | 4 | 0,3 |
| Heptachloorepoxide (som) ¹ | 0,005 ng/l* | 4 | 3 |
| b. organofosforpesticiden | | | |
| – | | | |
| c. organotin bestrijdingsmiddelen | | | |
| Organotinverbindingen (som) ¹ | 0,05* – 16 ng/l | 2,5 | 0,7 |
| d. chloorfenoxo-azijnzuur herbiciden | | | |
| MCPA | 0,02 | 4 | 50 |
| e. overige bestrijdingsmiddelen | | | |
| Atrazine | 29 ng/l | 0,71 | 150 |
| Carbaryl | 2 ng/l* | 0,45 | 50 |
| Carbofuran ² | 9 ng/l | 0,017 | 100 |
| 7. Overige stoffen | | | |
| Asbest ³ | – | 100 | – |
| Cyclohexanon | 0,5 | 150 | 15.000 |
| Dimethyl ftalaat | – | 82 | – |
| Diethyl ftalaat | – | 53 | – |
| Di-isobutyl ftalaat | – | 17 | – |
| Dibutyl ftalaat | – | 36 | – |
| Butyl benzylftalaat | – | 48 | – |
| Dihexyl ftalaat | – | 220 | – |
| Di(2-ethylhexyl)ftalaat | – | 60 | – |
| Ftalaten (som) ¹ | 0,5 | – | 5 |
| Minerale olie ⁴ | 50 | 5.000 | 600 |
| Pyridine | 0,5 | 11 | 30 |
| Tetrahydrofuran | 0,5 | 7 | 300 |
| Tetrahydrothiofeen | 0,5 | 8,8 | 5.000 |
| Tribroommethaan (bromofom) | – | 75 | 630 |

* Getalswaarde beneden de detectielimiet/bepalingsondergrens of meetmethode ontbreekt

¹ Voor de samenstelling van de somparameters wordt verwezen naar bijlage N van de Regeling bodemkwaliteit (VROM, 2007). Bij het berekenen van een somwaarde worden voor de individuele componenten de resultaten < vereiste rapportagegrens AS3000 vermenigvuldigd met 0,7. Indien alle individuele waarden als onderdeel van de berekende waarde het resultaat < vereiste rapportagegrens AS3000 hebben, mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond of het grondwater voldoet aan de van toepassing zijnde normwaarde. Indien er voor een of meer individuele componenten een of meer gemeten gehalten (zonder < teken) zijn, dan dient de berekende waarde te worden getoetst aan de van toepassing zijnde normwaarde. Deze regel geldt ook als gemeten gehalten lager zijn dan de vereiste rapportagegrens. Het verkregen toetsingsresultaat, op basis van een berekende somwaarde waarin voor een of meer individuele componenten is gerekend met een waarde van 0,7 maal de rapportagegrens, heeft geen verplichtend karakter. De onderzoeker heeft de vrijheid onderbouwd te concluderen dat het betreffende monster niet in die mate is verontreinigd als het toetsingsresultaat aangeeft. Dit geldt bijvoorbeeld als bij een meting van PAK in het grondwater alleen naftaleen in een licht verhoogde concentratie is aangetoond en de overige PAK een waarde '< vereiste rapportagegrens AS3000' hebben. Voor die overige PAK worden dan relatief hoge gehalten berekend (door de vermenigvuldiging met 0,7), waarvan kan worden onderbouwd dat die gehalten niet in het grondwater aanwezig zullen zijn gezien de immobiliteit van de betreffende stoffen.

² De Interventiewaarde voor grond voor deze stoffen is gelijk of kleiner dan de bepalingsgrens (intralaboratorium reproduceerbaarheid). Indien de stof wordt aangetoond moeten de risico's nader worden onderzocht. Bij het aantreffen van vinylchloride of 1,1-dichlooretheen in grond moet tevens het grondwater worden onderzocht.

³ Gewogen norm (concentratie serpentijn asbest + 10 x concentratie amfibool asbest).

⁴ De 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 te worden bepaald. Met deze somparameter is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie wordt bestudeerd.

⁵ Voor grondwater zijn effecten van PAK's, chloorbenzenen en chloorfenolen indirect, als fractie van de individuele interventiewaarde, opelbaar (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 stoffen indien $\Sigma(C_i/l_i) > 1$, waarbij C_i = gemeten concentratie van een stof uit een betreffende groep en l_i = interventiewaarde voor de betreffende stof uit de betreffende groep.

⁶ Voor grondwater is er een indicatief niveau voor ernstige verontreiniging.

⁷ De Streefwaarden grondwater voor een aantal stoffen zijn lager dan de vereiste rapportagegrens in AS3000. Dit betekent dat deze Streefwaarden strenger zijn dan het niveau waarop betrouwbaar (routinematig) kan worden gemeten. De laboratoria moeten minimaal voldoen aan de vereiste rapportagegrens in AS3000. Het hanteren van een strengere rapportagegrens mag ook, mits de gehanteerde analysemethode voldoet aan AS3000. Bij het beoordelen van het meetresultaat '< rapportagegrens AS3000' mag de beoordelaar ervan uitgaan dat de kwaliteit van het grondwater voldoet aan de Streefwaarde. Indien het laboratorium een gemeten gehalte rapporteert (zonder < teken), moet dit gehalte aan de Streefwaarde worden getoetst, ook als dit gehalte lager is dan de vereiste rapportagegrens AS3000.

⁸ De norm voor barium is tijdelijk ingetrokken. Gebleken is dat de interventiewaarde voor barium lager was dan het gehalte dat van nature in de bodem voorkomt. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 920 mg/kg d.s. Deze voormalige interventiewaarde is op dezelfde manier onderbouwd als de interventiewaarden voor de meeste andere metalen en is voor barium inclusief een natuurlijk achtergrondgehalte van 190 mg/kg d.s.

Indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging (INEV'S)

Voor de stoffen in tabel 2 zijn indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging opgenomen. Het betreffen stoffen van de tweede, derde en vierde tranche afleiding interventiewaarden. Op basis van twee redenen is een indicatief niveau voor ernstige verontreiniging aangegeven en geen interventiewaarde:

1. er zijn geen gestandaardiseerde meet- en analysevoorschriften beschikbaar of binnenkort te verwachten;
2. de ecotoxicologische onderbouwing van de interventiewaarde is niet aanwezig of minimaal en in het laatste geval lijkt het erop dat de ecotoxicologische effecten kritischer zijn dan de humaantoxicologische effecten.

De ecotoxicologische onderbouwing dient te voldoen aan de volgende criteria:

- a. er dienen minimaal 4 toxiciteitsgegevens beschikbaar te zijn voor minimaal twee taxonomische groepen;
- b. voor metalen dienen alle gegevens betrekking te hebben op het compartiment bodem;
- c. voor organische stoffen mogen maximaal twee gegevens via evenwichtspartitie uit gegevens voor het compartiment water zijn afgeleid;
- d. 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 humaantoxicologische effecten, wordt volstaan met het vaststellen van een indicatief niveau voor ernstige verontreiniging.

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 interventiewaarde. 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:

- nagaan of er op basis van andere stoffen sprake is van ernstige verontreiniging en spoed tot saneren. 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 spoed tot saneren. 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 spoed tot saneren, is een risicoschatting voor de stoffen waarvoor slechts een indicatief niveau is aangegeven wel belangrijk;
- een ad hoc bepaling van de actuele risico's. Bij de bepaling van actuele risico's ten behoeve van het vaststellen van de spoed tot saneren spelen naast toxicologische criteria ook andere 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 gestandaardiseerde meet- en analysevoorschriften ontweken worden.
- aanvullend onderzoek naar de risico's van de stof. Er kunnen aanvullende toxiciteitsexperimenten uitgevoerd worden om een betere schatting van de risico's van de stof te kunnen maken.

De INEV's zijn niet geëvalueerd en blijven gelijk aan de INEV's zoals opgenomen in de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering (2000). Enkele voormalige interventiewaarden zijn omgezet in INEV's. Dit wordt toegelicht in het NOBO-rapport: VROM, 2008, in druk: NOBO: Normstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling. Onderbouwing en beleidsmatige keuzes voor de



bodemnormen in 2005, 2006 en 2007. Alleen voor MTBE is het INEV voor grondwater aangepast naar de waarde die is genoemd in de Circulaire zorgplicht Wbb bij MTBE- en ETBE-verontreinigingen (Staatscourant 18 december 2008, nr. 2139).

Tabel 2 Streefwaarden grondwater en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging⁶

| Gehalten in grond zijn weergegeven voor standaardbodem (10% organische stof en 25% lutum) | | | | |
|---|---------------------|-------------------|---|------------|
| Stofnaam | Streefwaarde | | Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging | |
| | grondwater | | grond | grondwater |
| | ondiep ⁴ | diep ⁴ | | |
| | (< 10m -mv) | (>10 m -mv) | | |
| | (µg/l) | (µg/l) | (mg/kg d.s.) | (µg/l) |
| 1. Metalen | | | | |
| Beryllium | – | 0,05* | 30 | 15 |
| Seleen | – | 0,07 | 100 | 160 |
| Tellurium | – | – | 600 | 70 |
| Thallium | – | 2* | 15 | 7 |
| Tin | – | 2,2* | 900 | 50 |
| Vanadium | – | 1,2 | 250 | 70 |
| Zilver | – | – | 15 | 40 |

* Getalswaarde beneden de detectielimiet/bepalingsondergrens of meetmethode ontbreekt.

⁴ De Streefwaarden grondwater voor een aantal stoffen zijn lager dan de vereiste rapportagegrens in AS3000. Dit betekent dat deze Streefwaarden strenger zijn dan het niveau waarop betrouwbaar (routinematig) kan worden gemeten. De laboratoria moeten minimaal voldoen aan de vereiste rapportagegrens in AS3000. Het hanteren van een strengere rapportagegrens mag ook, mits de gehanteerde analysemethode voldoet aan AS3000. Bij het beoordelen van het meetresultaat '< rapportagegrens AS3000' mag de beoordelaar ervan uitgaan dat de kwaliteit van het grondwater voldoet aan de Streefwaarde. Indien het laboratorium een gemeten gehalte rapporteert (zonder < teken), moet dit gehalte aan de Streefwaarde worden getoetst, ook als dit gehalte lager is dan de vereiste rapportagegrens AS3000.

⁶ Indien het laboratorium een waarde '< dan een verhoogde rapportagegrens' aangeeft (hoger dan de rapportagegrens AS3000), dan dient de betreffende verhoogde rapportagegrens te worden vermenigvuldigd met 0,7. De zo verkregen waarde (of hiermee berekende somwaarde) wordt getoetst aan de van toepassing zijnde normwaarde. Een dergelijke verhoogde rapportagegrens kan optreden bij de analyse van een zeer sterk verontreinigd monster of een monster met afwijkende samenstelling. Het zo verkregen toetsingsresultaat heeft geen verplichtend karakter. De onderzoeker heeft de vrijheid onderbouwd te concluderen dat het betreffende monster niet goed kan worden beoordeeld.

| Gehalten in grond zijn weergegeven voor standaardbodem (10% organische stof en 25% lutum) | | | | |
|---|-------------------------|---|---|------------|
| Stofnaam | Streefwaarde | | Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging | |
| | grondwater ⁴ | | grond | grondwater |
| | (µg/l) | | (mg/kg d.s.) | (µg/l) |
| 3. Aromatische verbindingen | | | | |
| Dodecylbenzeen | – | – | 1.000 | 0,02 |
| Aromatische oplosmiddelen ¹ | – | – | 200 | 150 |
| Dihydroxybenzenen (som) ³ | – | – | 8 | – |
| Catechol (o-dihydroxybenzeen) | 0,2 | – | – | 1.250 |
| Resorcinol (m-dihydroxybenzeen) | 0,2 | – | – | 600 |
| Hydrochinon (p-dihydroxybenzeen) | 0,2 | – | – | 800 |
| 5. Gechloreerde koolwaterstoffen | | | | |
| Dichlooranilinen | – | – | 50 | 100 |
| Trichlooranilinen | – | – | 10 | 10 |
| Tetrachlooranilinen | – | – | 30 | 10 |
| Pentachlooranilinen | – | – | 10 | 1 |
| 4-chloormethylfenolen | – | – | 15 | 350 |
| Dioxine(som I-TEQ) ² | – | – | nvt ⁵ | 0,001 ng/l |
| 6. Bestrijdingsmiddelen | | | | |
| Azinfosmethyl | 0,1 ng/l * | – | 2 | 2 |
| Maneb | 0,05 ng/l* | – | 22 | 0,1 |
| 7. Overige verbindingen | | | | |
| Acrylonitril | 0,08 | – | 0,1 | 5 |
| Butanol | – | – | 30 | 5.600 |
| 1,2 butylacetaat | – | – | 200 | 6.300 |
| Ethylacetaat | – | – | 75 | 15.000 |



| Gehalten in grond zijn weergegeven voor standaardbodem (10% organische stof en 25% lutum) | | | |
|---|-------------------------|---|------------|
| Stofnaam | Streefwaarde | Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging | |
| | grondwater ⁴ | grond | grondwater |
| | (µg/l) | (mg/kg d.s.) | (µg/l) |
| Diethyleen glycol | – | 270 | 13.000 |
| Ethyleen glycol | – | 100 | 5.500 |
| Formaldehyde | – | 0,1 | 50 |
| Isopropanol | – | 220 | 31.000 |
| Methanol | – | 30 | 24.000 |
| Methylethylketon | – | 35 | 6.000 |
| Methyl-tert-buthyl ether (MTBE) | – | 100 | 9.400 |

* Getalswaarde beneden de detectielimiet/bepalingsondergrens of meetmethode ontbreekt.

¹ Onder aromatische oplosmiddelen wordt een standaardmengsel van stoffen, aangeduid als 'C9-aromatic naphta' 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 > alkylbenzenen 6,19%.

² Voor de samenstelling van de somparameters wordt verwezen naar bijlage N van de Regeling bodemkwaliteit (VROM, 2007). Bij het berekenen van een somwaarde worden voor de individuele componenten de resultaten < vereiste rapportagegrens AS3000 vermenigvuldigd met 0,7. Indien alle individuele waarden als onderdeel van de berekende waarde het resultaat < vereiste rapportagegrens AS3000 hebben, mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond of het grondwater voldoet aan de van toepassing zijnde normwaarde. Indien er voor een of meer individuele componenten een of meer gemeten gehalten (zonder < teken) zijn, dan dient de berekende waarde te worden getoetst aan de van toepassing zijnde normwaarde. Deze regel geldt ook als gemeten gehalten lager zijn dan de vereiste rapportagegrens. Het verkregen toetsingsresultaat, op basis van een berekende somwaarde waarin voor een of meer individuele componenten is gerekend met een waarde van 0,7 maal de rapportagegrens, heeft geen verplichtend karakter. De onderzoeker heeft de vrijheid onderbouwd te concluderen dat het betreffende monster niet in die mate is verontreinigd als het toetsingsresultaat aangeeft.

³ Onder dihydroxybenzenen (som) wordt verstaan: de som van catechol, resorcinol en hydrochinon.

⁴ De Streefwaarden grondwater voor een aantal stoffen zijn lager dan de vereiste rapportagegrens in AS3000. Dit betekent dat deze Streefwaarden strenger zijn dan het niveau waarop betrouwbaar (routinematig) kan worden gemeten. De laboratoria moeten minimaal voldoen aan de vereiste rapportagegrens in AS3000. Het hanteren van een strengere rapportagegrens mag ook, mits de gehanteerde analysemethode voldoet aan AS3000. Bij het beoordelen van het meetresultaat '< rapportagegrens AS3000' mag de beoordelaar ervan uitgaan dat de kwaliteit van het grondwater voldoet aan de Streefwaarde. Indien het laboratorium een gemeten gehalte rapporteert (zonder < teken), moet dit gehalte aan de Streefwaarde worden getoetst, ook als dit gehalte lager is dan de vereiste rapportagegrens AS3000.

⁵ Voor grond is er een interventiewaarde.

Bodemtypecorrectie

Bij de beoordeling van de kwaliteit van de bodem worden de in de tabellen opgenomen waarden voor standaardbodem omgerekend naar de waarden voor de betreffende bodem gebruik makende van de gemeten gehalten aan organische stof en lutum. De omgerekende waarden kunnen vervolgens met de gemeten gehalten worden vergeleken.

Metalen

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

$$(IW)_b = (IW)_{sb} \times \{[A + (B \times \% \text{ lutum}) + (C \times \% \text{ organische stof})] / [A + (B \times 25) + (C \times 10)]\}$$

Waarin:

$(IW)_b$ = interventiewaarde voor de te beoordelen bodem

$(IW)_{sb}$ = interventiewaarde voor standaardbodem

%lutum = gemeten percentage lutum in de te beoordelen bodem. Voor bodem met een gemeten lutumgehalte van minder dan 2% wordt met een lutumgehalte van 2% gerekend.

% organische stof = gemeten percentage organische stof in de te beoordelen bodem. Voor bodem met een gemeten organisch stofgehalte van minder dan 2% wordt met een organisch stofgehalte van 2% gerekend.

A, B, C = stofafhankelijke constanten voor metalen (zie hieronder)

Stofafhankelijke constanten voor metalen:

| Stof | A | B | C |
|--------|----|-----|-----|
| Arseen | 15 | 0,4 | 0,4 |



| Stof | A | B | C |
|-----------|-----|--------|--------|
| Barium | 30 | 5 | 0 |
| Beryllium | 8 | 0,9 | 0 |
| Cadmium | 0,4 | 0,007 | 0,021 |
| Chroom | 50 | 2 | 0 |
| Kobalt | 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 |

Organische verbindingen

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

$$(IW)_b = (IW)_{sb} \times (\% \text{ organische stof} / 10)$$

Waarin:

$(IW)_b$ = interventiewaarde voor de te beoordelen bodem

$(IW)_{sb}$ = interventiewaarde voor standaardbodem

% organische stof = gemeten percentage organische stof in de te beoordelen bodem. Voor bodems met gemeten percentage organische stofgehalten van meer dan 30% respectievelijk minder dan 2% worden gehalten van respectievelijk 30% en 2% aangehouden.

PAK's

Voor interventiewaarde PAK's 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 interventiewaarde van 40 mg/kg d.s. en voor bodems met een organisch stofgehalte vanaf 30% een interventiewaarde van 120 mg/kg d.s. gehanteerd. Tussen de 10% en 30% organische stof gehalte kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$(IW)_b = 40 \times (\% \text{ organische stof}/10)$$

Waarin:

$(IW)_b$ = interventiewaarde voor de te beoordelen bodem

% organische stof = gemeten percentage organische stof in de te beoordelen bodem.

Meetvoorschriften

De te hanteren analysemethoden zijn opgenomen in Bijlage L, behorende bij artikel 1.1 (versie 30 november 2007) van de Regeling bodemkwaliteit. Staatscourant 20 december 2007, nr. 247, pag 67.



BIJLAGE 2: SANERINGSCRITERIUM: VASTSTELLING VAN HET RISICO VOOR DE MENS, VOOR HET ECOSYSTEEM OF VAN VERSPREIDING

1. Algemeen

In deze bijlage is de werkwijze van het saneringscriterium beschreven, waarmee kan worden bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van verspreiding van verontreiniging in het grondwater. Op basis van de bepaalde risico's kan worden vastgesteld of een sanering al dan niet met spoed dient te worden uitgevoerd. Als hulpmiddel bij het vaststellen van de risico's wordt gebruik gemaakt van een computermodel genaamd Sanscrit. De eerste versie van Sanscrit (2006) is gebaseerd op de Sanerings Urgentie Systematiek (SUS), versie 2.3 april 2005. De wijzigingen in de onderhavige circulaire zijn ook in de in Sanscrit gehanteerde modelberekeningen doorgevoerd. In deze circulaire wordt niet verder ingegaan op het computermodel.

2. Uitgangspunten

De sanering dient met spoed te worden uitgevoerd tenzij op basis van de risicobeoordeling is aangetoond dat sanering niet met spoed hoeft te worden uitgevoerd.

De werkwijze van het saneringscriterium geldt voor:

- een geval van ernstige verontreiniging;
- een historische verontreiniging. Voor verontreinigingen die sinds 1987 zijn ontstaan is artikel 13 van de Wbb (zorgplicht) van toepassing;
- huidige en voorgenomen gebruik;
- grond en grondwater. Voor waterbodems is een separate systematiek ontwikkeld;
- alle stoffen waarvoor een interventiewaarde is afgeleid, met uitzondering van asbest.

Daar asbest heel specifieke chemische en fysische eigenschappen heeft, is voor asbest separaat het 'Milieuhygiënisch saneringscriterium, protocol asbest' ontwikkeld hetgeen ook van toepassing is voor waterbodems (zie bijlage 3 van deze circulaire). Het protocol asbest bestaat eveneens uit drie stappen, maar de systematiek voor het uitvoeren van de stappen 2 en 3 is anders dan bij de overige stoffen (zie paragraaf 3 hierna). In het geval van een bodemverontreiniging met asbest is het namelijk niet altijd mogelijk om op basis van de resultaten van stap 2 een uitspraak te doen over de risico's. In een dergelijk geval is het nodig om stap 3 uit te voeren, om op basis van de resultaten daarvan wel een uitspraak over de risico's te kunnen doen.

3. Stapsgewijze systematiek

De drie stappen waaruit het saneringscriterium bestaat worden hierna besproken. De procedure voor het doorlopen van de stappen is in de hoofdtekst van de circulaire weergegeven. Bij de bespreking van de stappen 2 en 3 wordt de beoordeling van de risico's voor de mens, het ecosysteem en verspreiding afzonderlijk besproken.

Stap 1: Vaststellen geval van ernstige verontreiniging

In de eerste stap wordt op basis van het nader onderzoek vastgesteld of er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging indien voor ten minste één stof de gemiddelde gemeten concentratie van minimaal 25 m³ bodemvolume in het geval van bodemverontreiniging, of 100 m³ poriënverzadigd bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde.

In enkele specifieke situaties kan bij gehalten onder de interventiewaarden ook sprake zijn van een geval van ernstige verontreiniging. Dit geldt voor de zogenaamde gevoelige functies:

- moestuin/volkstuin,
- plaatsen waar vluchtige verbindingen aanwezig zijn in het grondwater in combinatie met hoge grondwaterstanden en/of in de onverzadigde bodem onder bebouwing.

Voor asbest geldt dat zodra er grond aanwezig is met gehalten aan asbest boven de interventiewaarde (100 mg/kg d.s. (gewogen)), onafhankelijk van het volume, er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Op basis van het protocol asbest dat is opgenomen als bijlage 3 dient dan te worden bepaald of er sprake is van onaanvaardbare risico's ten gevolge van de bodemverontreiniging met asbest.

Stap 2: Standaard risicobeoordeling

De tweede stap is een generieke modelberekening genaamd Sanscrit. De modelberekening kan worden uitgevoerd op basis van de resultaten van het nader onderzoek. Er wordt onderscheid gemaakt in risico's voor de mens, het ecosysteem en voor verspreiding van de verontreiniging. Daar de modelberekeningen generiek zijn, zijn de modelparameters aan de veilige kant gekozen.



Stap 3: Locatiespecifieke risicobeoordeling

De derde stap bestaat uit aanvullende metingen en/of aanvullende modelberekeningen. In de modelberekeningen kunnen modelmatig berekende gehalten worden vervangen door op de locatie gemeten gehalten. De derde stap wordt daarmee meer locatiespecifiek.

Het is niet noodzakelijk om metingen of aanvullende modelberekeningen voor elk onderdeel van de generieke modelberekening te verrichten. De aanvullende metingen en/of aanvullende modelberekeningen kunnen worden gericht op kritische blootstellingroutes of onderdelen daarvan.

Hierna wordt ingegaan op de invulling van stap 2 en 3 voor het vaststellen van onaanvaardbare risico's voor de mens, het ecosysteem en van verspreiding van verontreiniging.

4. Risico's voor de mens

4.1 Algemeen

Er is sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens indien bij het huidige of voorgenomen gebruik van de locatie een situatie bestaat waarbij:

- chronische negatieve gezondheidseffecten kunnen optreden;
- acute negatieve gezondheidseffecten kunnen optreden.

Chronische effecten treden op bij lagere gehalten dan acute effecten. Indien de risicobeoordeling is afgestemd op chronische effecten, wordt impliciet ook tegen acute effecten beschermd.

Daar in het geval van bijvoorbeeld blauwzuurgas acute blootstelling fataal kan zijn, is bij het afleiden van de Toxicologische Toelaatbare Concentratie in Lucht (TCL) rekening gehouden met een acuut dodelijke blootstelling.

Indien de aanwezigheid van bodemverontreiniging bij het huidige gebruik leidt tot aantoonbare hinder (o.a. huidirritatie en stank) wordt dat beoordeeld als een onaanvaardbare situatie die eveneens met spoed dient te worden gesaneerd.

4.2 Stap 2: Standaard risicobeoordeling

De risico's voor de mens worden bepaald met een blootstellingmodel CSOIL dat is opgenomen in Sanscrit. In het model is een zevental blootstellingsscenario's onderscheiden waarmee het gebruik van de locatie en de daarmee samenhangende risico's modelmatig worden beschreven.

De modelmatig berekende blootstelling (levenslang gemiddeld in mg/kg lichaamsgewicht per dag) wordt getoetst aan het Maximaal Toelaatbaar Risico-niveau (MTR) als het gaat om orale en dermale blootstelling. Als het inhalatoire blootstelling betreft, worden de berekende gehalten in lucht getoetst aan de Toxicologische Toelaatbare Concentratie in Lucht (TCL). Hierbij zijn de volgende twee resultaten mogelijk:

- blootstelling \leq MTR (oraal + dermaal) en TCL (inhalatoir) = geen onaanvaardbaar risico;
- blootstelling $>$ MTR (oraal + dermaal) en/of TCL (inhalatoir) = onaanvaardbaar risico.

De MTR- en TCL-waarden zijn opgenomen in tabel A van deze bijlage 2.

Alleen voor lood wordt de modelmatig berekende blootstelling gedurende de kinderjaren getoetst aan het MTR, omdat voor deze stof is aangetoond dat deze periode kritischer is als het gaat om effecten dan de volwassen periode. In stap 2 wordt voor de humane relatieve biobeschikbaarheid van lood een factor van 0,74 gehanteerd. Meer informatie hierover is te vinden in het NOBO-rapport: VROM, 2008, in druk: NOBO: Normstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling. Onderbouwing en beleidsmatige keuzes voor de bodemnormen in 2005, 2006 en 2007.

Er is sprake van hinder indien er huidirritatie optreedt ten gevolge van huidcontact met puur product en/of wanneer er sprake is van stank omdat de geurdrempel wordt overschreden. Een lijst met geurdrempels is opgenomen in tabel A aan het einde van deze bijlage 2.

4.3 Stap 3: Locatiespecifieke beoordeling

Stap 3 kan worden uitgevoerd als er op basis van de generieke modelberekening is geconcludeerd dat er sprake is van onaanvaardbare risico's terwijl men het idee heeft dat er in werkelijkheid geen sprake is van onaanvaardbare risico's. Een dergelijke situatie kan ontstaan doordat de modelparameters te conservatief zijn ingesteld ten opzichte van de werkelijke situatie.

Als stap 3 is uitgevoerd dient het bevoegd gezag de conclusie omtrent spoed te baseren op de resultaten uit stap 3.



Als invulling van stap 3 kunnen aanvullende metingen worden gedaan in contactmedia. Het betreft het bepalen van gehalten aan verontreinigende stoffen in:

- bodemlucht, binnen- en buitenlucht;
- gewassen uit de moestuin;
- drinkwater (uit kunststof leidingen die door de verontreiniging lopen);
- water uit eigen bron dat voor consumptie wordt gebruikt;
- huisstof.

Tevens kan de biobeschikbaarheid van stoffen in de bodem voor de mens worden bepaald. Dit betekent dat wordt gemeten hoe groot de fractie van een stof in de bodem is die daadwerkelijk door het lichaam kan worden opgenomen. Dit is met name van belang bij verontreiniging met lood omdat humane risico's hierbij vaak doorslaggevend zijn. In stap 3 kan er voor worden gekozen de factor voor de humane relatieve biobeschikbaarheid te verlagen naar 0,4. Deze lagere factor geldt voor stedelijke ophooglagen met een historische loodverontreiniging, voor toemaakdekken (bodems met een organisch stofgehalte van minimaal 20% en een historische loodverontreiniging) en hiermee vergelijkbare bodems waarvan kan worden aangetoond dat de loodverontreiniging een lage humane biobeschikbaarheid heeft. De factor van 0,4 is een voorlopig advies. Er loopt nog een onderzoeks-traject. Het bevoegd gezag heeft in stap 3 ook de mogelijkheid om rekening te houden met een beperkte gewasconsumptie uit de eigen tuin, een gebruiksbepijking aan te geven (afraden van consumptie van gewassen uit de eigen tuin) of uit te gaan van de daadwerkelijke opname van lood door moestuingewassen op basis van gewasmetingen.

Er zijn nog geen gevalideerde meetmethoden of richtlijnen vastgesteld die dienen te worden gebruikt voor het uitvoeren van deze metingen in stap 3. Het RIVM heeft een tweetal meetmethoden¹² ontwikkeld die kunnen worden gebruikt ter ondersteuning van de locatiespecifieke risicobeoordeling van stap 3. Er kan thans geen advies worden gegeven over een methode die geschikt is om de humane relatieve biobeschikbaarheidsfactor voor lood te meten.

Het is overigens aan de initiatiefnemer en het bevoegd gezag om tot overeenstemming te komen over de geschiktheid van de te gebruiken methode. Eventueel kan het bevoegd gezag de door de initiatiefnemer aangedragen methode gemotiveerd afwijzen. Het bevoegd gezag kan bij de beoordeling van dergelijke methoden zo mogelijk ondersteund worden door Bodem+. Afhankelijk van de gehanteerde methode kan Bodem+ het bevoegd gezag adviseren of doorverwijzen naar andere (kennis)organisaties.

In stap 3 kunnen processen modelmatig anders worden beschreven (state of the art), kan daadwerkelijke biobeschikbaarheid in de beschouwing worden betrokken of kunnen (deel)modeluitkomsten worden vervangen door meetresultaten. In de derde stap kunnen echter nooit kritische blootstellingsniveaus (MTR of TCL) worden aangepast of parameters die de 'normale' populatie beschrijven. Deze laatste zijn immers zodanig gesteld dat zij bescherming bieden aan de individuele mens met inbegrip van gevoelige personen onder gevoelige omstandigheden.

De berekende orale en dermale blootstelling wordt getoetst aan het vigerende MTR. De gemeten binnen- en buitenluchtgehalten worden getoetst aan de vigerende TCL.

Hierbij zijn de volgende twee resultaten mogelijk:

- blootstelling \leq MTR (oraal + dermaal) en TCL (inhalatoir) = geen onaanvaardbaar risico;
- blootstelling $>$ MTR (oraal + dermaal) en/of TCL (inhalatoir) = onaanvaardbaar risico.

5. Risico's voor het ecosysteem

5.1 Algemeen

Er is sprake van onaanvaardbare risico's voor het ecosysteem indien bij het huidige of voorgenomen gebruik van de locatie:

- de biodiversiteit kan worden aangetast (bescherming van soorten);
- kringloopfuncties kunnen worden verstoord (bescherming van processen);
- bio-accumulatie en doorvergiftiging kan plaatsvinden.

Het vaststellen van de interventiewaarden bodemsanering is gebaseerd op humane en ecologische risicogrenzen waarbij de laagste risicogrens maatgevend is voor de hoogte van de interventiewaarde, tenzij één van beiden niet betrouwbaar genoeg kon worden bepaald. Voor zware metalen zijn de ecologische risicogrenzen lager dan de humane en daarmee maatgevend voor de interventiewaarde (met uitzondering van antimoon). Dit is eveneens het geval voor PAK's.

Ook voor de andere organische stoffen is de ecologische risicogrens meestal lager dan de humane en daarmee maatgevend voor de interventiewaarde. Voor minerale olie en cyaniden zijn (nog) geen

¹² Human health risks due to consumption of vegetables from contaminated sites, RIVM rapport 711701040/2007.
Richtlijn voor luchtmetingen voor de risicobeoordeling van bodemverontreiniging, RIVM rapport 711701048/2007.



ecologische risicogrenzen bepaald. Voor sommige stoffen (koper, zink) hebben beleidsmatige overwegingen de invulling van de interventiewaarde mede bepaald. Meer informatie hierover is opgenomen in het NOBO-rapport.

5.2 Stap 2: Standaard risicobeoordeling

Ecosystemen zijn uniek en complex. Daarom zijn generieke relaties tussen de in de vorige paragraaf genoemde effecten en getalsmatige normen voor de bodemkwaliteit betrekkelijk onzeker. Ondanks de onzekerheden kan een generiek kader toch de gewenste bescherming bieden voor de meeste ecosystemen. Door meer locatiespecifieke details toe te voegen kan de onzekerheid worden gereduceerd. Aangezien het niet doelmatig is om voor elk terrein een locatiespecifieke evaluatie van het ecologisch risico uit te voeren, is er voor gekozen in stap 2 op hoofdlijnen de generieke systematiek te handhaven zoals die in de laatste versie van Sanscrit was opgenomen, aangevuld met een module om het generieke risico te schatten van het mengsel van verontreinigende stoffen. In deze systematiek is in gebieden waarin ecologie hoog wordt gewaardeerd (natuurgebieden e.d.) veel eerder sprake van onaanvaardbare risico's voor het ecosysteem dan bij een zelfde mate van verontreiniging in gebieden waarvoor ecologische functies minder van belang worden geacht (industrieterrein, infrastructuur e.d.).

Voor landbodemonverontreiniging welke zich geheel of ten dele bevindt in de bovenste 0,5 m van de onbedekte bodem, bepaalt een combinatie van gebiedstype, oppervlakte en toxische druk (TD) of er sprake is van onaanvaardbare ecologische risico's en daarmee de eventuele spoed van sanering (tabel 1). In specifieke gevallen van diepwortelende gewassen kan gemotiveerd worden afgeweken van de laagdikte van 0,5 meter.

Feitelijk is de beoordeling in stap 2 gebaseerd op de mate van verontreiniging, de omvang van het onbedekte oppervlak van het verontreinigde gebied en het gebiedstype.

Tabel 1 Schema voor de ecologische onderbouwing van de beslissing betreffende de spoed van de sanering. Afhankelijk van het gebiedstype hoeft de sanering van een geval niet met spoed te worden uitgevoerd indien de horizontale omvang van de onbedekte bodemonverontreiniging binnen een contour voor Toxische Druk (TD) kleiner is dan de aangegeven oppervlakte. Beide contouren dienen beoordeeld te worden

| Gebiedstype ^B | Oppervlakte onbedekte bodemonverontreiniging (TD ^A > 0,2) | Oppervlakte onbedekte bodemonverontreiniging (TD ^A > 0,5) |
|---|--|--|
| • natuur inclusief gebieden behorende tot de EHS ^C | 50 m ² | 50 m ² |
| • landbouw • wonen met tuin • moestuinen/volkstuinen • groen met natuurwaarden | 5.000 m ² | 50 m ² |
| • ander groen • bebouwing • industrie • infrastructuur | 0,5 km ² | 5.000 m ² |

^A TD is de acute Toxische Druk van het mengsel van verontreinigende stoffen in een (meng)monster van de locatie. Voor de standaardbeoordeling in het saneringscriterium worden de contouren voor de TD=0,2 en TD=0,5 gebruikt. De TD wordt berekend op basis van de totaalgehalten van stoffen in bodemmonsters. Alle gehalten worden gecorrigeerd voor standaardbodem. De achtergronden voor de berekening van de TD zijn gepubliceerd in RIVM-rapport (Rutgers et al., 2008, 711701072).

^B De indeling in gebiedstypen is gerelateerd aan de 'ecologische waarde' van gebieden en aangepast aan de bodemgebruikscategorieën die de werkgroep NOBO heeft gedefinieerd (NOBO-rapport). Indien een locatie in meerdere typen ingedeeld kan worden, dient voor het gevoeligste type te worden gekozen.

^C EHS = Ecologische hoofdstructuur.

5.3 Stap 3: Locatiespecifieke risicobeoordeling

Stap 3 kan worden uitgevoerd als er op basis van de generieke beoordeling is geconcludeerd dat er sprake is van onaanvaardbare risico's terwijl men het idee heeft dat er in werkelijkheid geen sprake is van onaanvaardbare risico's. Als stap 3 is uitgevoerd dient het bevoegd gezag de conclusie omtrent spoed te baseren op de resultaten van stap 3.

Om de daadwerkelijke ecologische effecten op een locatie vast te stellen wordt een ecologische studie uitgevoerd naar de invloed van de aanwezige bodemonverontreiniging op de in de eerste paragraaf genoemde effecten. In deze studie worden meer locatiespecifieke kenmerken betrokken en wordt een specifieke techniek toegepast waarmee onzekerheden worden verminderd. Als hulpmiddel hiervoor kan een TRIADE worden uitgevoerd. Een TRIADE bestaat uit drie onderdelen:



1. Chemie: nagaan welke stoffen in verhoogde gehalten in de bodem voorkomen en wat hun geschatte gezamenlijke effect op het ecosysteem is op basis van de toxische eigenschappen van de stoffen. Dit onderdeel sluit methodisch exact aan op stap 2 van het saneringscriterium in de beoordeling van ecologische risico's.
2. Potentiële toxiciteit: het meten van toxische effecten van de aanwezige stoffen in de bodem met behulp van bioassays. Hiermee wordt nagegaan of verontreinigingen in grondmonsters afkomstig van de locatie effecten op organismen of processen hebben onder gestandaardiseerde laboratoriumomstandigheden.
3. Veldinventarisaties: nagaan of de in het veld waarneembare toestand van het ecosysteem gerelateerd kan worden aan de potentiële effecten van de aanwezige bodemverontreiniging. Hierbij wordt het effect van een combinatie van verontreinigende stoffen en de biobeschikbaarheid van de stoffen in het veld impliciet meegenomen. Door een vergelijking met een goede referentie-locatie, of een verwachtingsbeeld van het ecosysteem ter plaatse, kan het effect van de verontreinigingen op het ecosysteem worden bepaald.

Er zijn nog geen gevalideerde meetmethoden of richtlijnen vastgesteld voor het uitvoeren van de metingen in stap 3. Wel zijn de bouwstenen om ecologische risico's vast te stellen voldoende ver ontwikkeld om toe te kunnen passen. Er is voldoende consensus over hoe de resultaten uit de verschillende onderdelen van een TRIADE-beoordeling kunnen worden gebruikt ter onderbouwing van een beslissing over de spoed voor saneren. Bij het RIVM en andere kennisinstellingen wordt gewerkt aan de ontwikkeling van richtlijnen.¹³

Het is dus aan de initiatiefnemer en het bevoegd gezag om samen afspraken te maken over de toe te passen methode. Eventueel kan het bevoegd gezag de door de initiatiefnemer aangedragen methode gemotiveerd afwijzen. Het bevoegd gezag kan bij de beoordeling van dergelijke methoden zo mogelijk ondersteund worden door Bodem+. Afhankelijk van de gehanteerde methode kan Bodem+ het bevoegd gezag adviseren of doorverwijzen naar andere (kennis)organisaties.

6. Risico's van verspreiding van verontreiniging

6.1 Algemeen

Er is sprake van onaanvaardbare risico's van verspreiding van verontreiniging in de volgende situaties:

- het gebruik van de bodem door mens of ecosysteem wordt bedreigd;
- er sprake is van een onbeheersbare situatie, dat wil zeggen indien:
 - er een drijfslag aanwezig is die door activiteiten en processen in de bodem kan verplaatsen en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden;
 - er een zaklaag aanwezig is die door activiteiten en processen in de bodem kan verplaatsen en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden;
 - de verspreiding heeft geleid tot een grote grondwaterverontreiniging en de verspreiding nog steeds plaats vindt.

6.2 Stap 2: Standaard risicobeoordeling

6.2.1 Gebruik van de bodem wordt bedreigd

Indien sprake is van onaanvaardbare milieuhygiënische hinder, wordt het gebruik van de bodem bedreigd. Hinder door verspreiding van verontreinigd grondwater, ongeacht de omvang, is vooral van belang in relatie tot kwetsbare objecten. Er is sprake van onaanvaardbare milieuhygiënische hinder indien een kwetsbaar object wordt ingesloten door de interventiewaarde contour in het grondwater of binnen enkele jaren binnen de contour komt te liggen. Voor het vaststellen van de verspreiding binnen enkele jaren wordt een afstand gehanteerd van 100 m ten opzichte van de huidige interventiewaarde contour.

De volgende kwetsbare objecten kunnen worden onderscheiden:

- intrekgebieden van de in het kader van de Kaderrichtlijn Water aangewezen grondwaterwinningen bestemd voor menselijke consumptie;
- bodemvolumes, oppervlaktewater/waterbodemplakend binnen of onderdeel uitmakend van: schelpdierwateren, water voor zalm- en karperachtigen, zwemwater en Natura2000-gebieden (deze maken onderdeel uit van de ten behoeve van de implementatie van de Kaderrichtlijn Water aangewezen 'beschermde gebieden', zie ook de circulaire bodemsanering waterbodems);
- bodemvolumes waaraan in de huidige of toekomstige situatie een bijzondere kwaliteit wordt

¹³ Handreiking TRIADE: Locatiespecifiek ecologisch onderzoek in stap drie van het Saneringscriterium, RIVM rapport 711701068/2007.



toegekend zoals ecologisch waardevolle gebieden, strategische drinkwaterreserves of bijvoorbeeld de bodem onder woonwijken. Gemeenten en provincies kunnen deze bodemvolumes met de status van kwetsbaar object vastleggen;

- gebieden met kwel.

6.2.2 Onbeheersbare situatie

In de volgende situaties is sprake van een onbeheersbare situatie, waardoor de omvang van de verontreiniging in de bodem toeneemt of kan toenemen:

- **Drijfslag**
Indien er een drijfslag¹⁴ aanwezig is (ongeacht de totale omvang van de grondwaterverontreiniging) wordt er vanuit gegaan dat die zich in de bodem kan verplaatsen en daardoor een onbeheersbare situatie veroorzaakt. Enkele voorbeelden zijn:
 - de omvang van het geval van verontreiniging wordt op termijn vergroot doordat verspreiding van verontreiniging vanuit de drijfslag optreedt;
 - de drijfslag verspreidt zich over de perceelgrens;
 - puur product manifesteert zich aan maaiveld of in oppervlaktewater;
 - door het verwijderen van ondergrondse obstakels kan de drijfslag plotseling een groter gebied bestrijken.
- **Zaklaag**
Indien er een zaklaag¹⁵ aanwezig is (ongeacht de totale omvang van de grondwaterverontreiniging), wordt ervan uitgegaan dat die zich in de bodem kan verplaatsen en daardoor een onbeheersbare situatie veroorzaakt. Bijvoorbeeld de zaklaag kan door een ingreep naar grotere diepte zakken, een watervoerend pakket binnendringen en daar een grondwaterverontreiniging veroorzaken.
Het ontstaan van een zaklaag is een relatief snel proces. Indien een zaklaag aanwezig is wordt deze dan ook vaak al jaren op zijn plek gehouden door capillaire krachten. Indien in deze situatie een verandering wordt aangebracht, bijvoorbeeld door het slaan van een heipaal of door het plaatsen van een damwand, kan de zaklaag zich verticaal verplaatsen. Binnen de gebruikszone van de bodem (het deel van de ondergrond dat door de mens wordt benut voor bijvoorbeeld heipalen, metrobuizen, koude-warmteopslag) wordt de aanwezigheid van een zaklaag als een onbeheersbare situatie beschouwd.
- **Verspreiding**
Er is sprake van een onbeheersbare situatie ten gevolge van verspreiding van verontreiniging in het grondwater als het bodemvolume dat wordt ingesloten door de interventiewaarde contour in het grondwater groter is dan 6.000 m³. De aanname daarbij is dat indien verontreiniging is veroorzaakt in het verleden (voor 1987) en inmiddels is uitgegroeid tot een verontreiniging in het grondwater met een omvang groter dan 6.000 m³ er nog altijd sprake zal zijn van verspreiding van de verontreiniging. Daarentegen heeft een grondwaterverontreiniging die in tenminste twintig jaar een interventiewaardecontour heeft die kleiner is dan 6.000 m³ bodemvolume zich in geringe mate verspreid. Een dergelijke grondwaterverontreiniging behoeft niet met spoed gesaneerd te worden zolang er geen sprake is van andere risico's.
De bepaling van de omvang van de verontreiniging is relatief eenvoudig uit te voeren en kan worden afgeleid uit de werkelijk in de bodem aanwezige situatie, namelijk uit de aangetoonde gehalten van stoffen in het grondwater op verschillende plaatsen op de locatie.

6.3 Stap 3: Locatiespecifieke beoordeling

Stap 3 kan worden uitgevoerd als er op basis van de generieke beoordeling in stap 2 is geconcludeerd dat er sprake is van onaanvaardbare risico's terwijl men het idee heeft dat hier in werkelijkheid geen sprake van is. Als stap 3 is uitgevoerd dient het bevoegd gezag de conclusie omtrent spoed te baseren op de resultaten van stap 3. Er zijn nog geen gevalideerde meetmethoden of vastgestelde richtlijnen voor het vaststellen van verspreiding. Het is dus aan de initiatiefnemer en het bevoegd gezag om samen afspraken te maken over de toe te passen methode. Eventueel kan het bevoegd gezag de door de initiatiefnemer aangedragen methode gemotiveerd afwijzen. Het bevoegd gezag kan bij de beoordeling van dergelijke methoden zo mogelijk ondersteund worden door Bodem+. Afhankelijk van de gehanteerde methode kan Bodem+ het bevoegd gezag adviseren of doorverwijzen naar andere (kennis)organisaties.

¹⁴ Volgens de richtlijn Herstel en Beheer Landbodem (<http://www.bodemrichtlijn.nl>) is een drijfslag een laag van slecht oplosbare verontreinigende stof(fen) in productvorm met een soortelijke massa die lager is dan water en zodoende blijft drijven op grondwater.

¹⁵ Volgens de richtlijn Herstel en Beheer Landbodem (<http://www.bodemrichtlijn.nl>) is een zaklaag een laag van slecht oplosbare verontreinigende stof(fen) met een soortelijke massa groter dan water. Deze stoffen neigen tot een snel verticaal transport door goed doorlatende bodemlagen en vervolgens horizontale uitstroming over een minder goed doorlatende laag.



6.3.1 Gebruik van de bodem wordt bedreigd

Kwetsbare objecten

In stap 3 kan de initiatiefnemer bij de aanwezigheid van een kwetsbaar object binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten door de interventiewaarde contour in het grondwater en in een straal van 100 meter er om heen, door middel van verspreidingsberekeningen met een gekalibreerd model (op basis van meerdere rondes stijghoogtemetingen) aantonen dat er geen of slechts zodanig beperkte verspreiding optreedt dat er binnen enkele jaren geen bedreiging is van de kwetsbare objecten. Op basis van meetresultaten kunnen ook afbraakparameters en sorptie in de beschouwing meegenomen worden. Ook een meerjarige reeks (tenminste 5 jaren) van monitoringresultaten kan gebruikt worden om aan te tonen dat het kwetsbare object niet wordt bedreigd.

Daarnaast kan de initiatiefnemer in stap 3 aantonen dat er geen sprake zal zijn van onaanvaardbare milieuhygiënische hinder aan een kwetsbaar object. Door middel van metingen en berekeningen zal dan aangetoond moeten worden dat:

- de kwaliteit van een aangewezen bodemvolume of oppervlaktewater/waterbodembodem niet zal verslechteren;
- de kwaliteit van het grondwater dat wordt onttrokken voor menselijke consumptie niet zodanig negatief wordt beïnvloed dat de zuiveringsinspanning dient te worden vergroot;
- opkwellend grondwater niet tot onaanvaardbare risico's zal leiden;
- dat grondwateronttrekkingen niet negatief beïnvloed zullen worden, dat wil zeggen dat er geen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn door de aanwezigheid van de bodemverontreiniging.

De verspreidingsberekeningen dienen te worden uitgevoerd voor die stof die naar verwachting de grootste verspreiding kent en als eerste een object zal bereiken. Dit zal meestal de meest mobiele stof (laagste retardatie-factor) zijn die reeds het meest is verspreid. De situatie kan zich echter voordoen dat één stof reeds een ruime verspreiding kent, en het grondwater in een later stadium door een veel mobielere stof is verontreinigd. In dat geval zal gemotiveerd een keuze moeten worden gemaakt voor een van deze stoffen, of dient de berekening voor beide (of meer) stoffen te worden uitgevoerd.

Indien de verontreiniging geen watervoerend pakket kan bereiken dat in contact staat met te beschermen objecten, kan van verdere berekeningen worden afgezien. Dit dient echter afdoende te worden gemotiveerd.

6.3.2 Onbeheersbare situatie

Drijfslag

In de standaard risicobeoordeling wordt aangenomen dat indien een drijfslag aanwezig is, deze zich ook autonoom kan verplaatsen en daarmee een onbeheersbare situatie vormt. Die verspreiding wordt echter in grote mate bepaald door de doorlaatbaarheid (voorkeursbanen e.d.) van de bodem, obstructies in de bodem en door de viscositeit van de vloeistof die de drijfslag vormt. Er kunnen zich dus gevallen voordoen waarbij de drijfslag immobiel is. De onbeheersbare situatie wordt bepaald door de situering van de drijfslag. Is de drijfslag bijvoorbeeld geïsoleerd midden op een perceel aanwezig, op grote diepte ver verwijderd van oppervlaktewater of wordt de stroming van de drijfslag niet beïnvloed door verwijderbare obstakels in de ondergrond, dan is geen sprake van een onbeheersbare situatie. In stap 3 kan de initiatiefnemer nagaan in hoeverre de aanwezigheid van de drijfslag niet tot onbeheersbare situaties leidt.

Dit kan worden gedaan door middel van een meerjarige reeks (tenminste 5 jaren) van monitoringresultaten waarmee aangetoond wordt dat de drijfslag zich al gedurende lange tijd niet verder verspreid heeft. Aanvullend onderzoek naar de materiaaleigenschappen (bv. viscositeit) van het puur product of naar de doorlaatbaarheid van de bodem kan ook gebruikt worden, eventueel in combinatie met een meerfasenstromingsmodel of door een beschrijving van de situatie in de ondergrond die van invloed is op de verplaatsing van de drijfslag.

Zaklaag

Indien een zaklaag aanwezig is, wordt in de standaard risicobeoordeling aangenomen dat sprake is van een onbeheersbare situatie. Indien de initiatiefnemer aannemelijk kan maken dat zich binnen de gebruikszone van de bodem geen zaklaag bevindt of dat de diepte van de gebruikszone die gekozen is in stap 2 niet van toepassing is op het geval, is niet langer sprake van een onbeheersbare situatie. De initiatiefnemer kan ook aantonen dat er geen sprake is van een onbeheersbare situatie door bijvoorbeeld aannemelijk te maken dat het volume van de zaklaag zo gering is dat een verdere verspreiding naar een watervoerende laag verwaarloosbaar is en daarmee dat de kans op verspreiding van verontreiniging niet langer bestaat. Aanvullend onderzoek naar de materiaaleigenschappen (bv.



viscositeit) van het puur product of de doorlaatbaarheid van de bodem kan ook gebruikt worden, eventueel in combinatie met een meefasenstromingsmodel of door een beschrijving van de situatie in de ondergrond die van invloed is op de verplaatsing van de zaklaag.

Verspreiding

In stap 3 kan de initiatiefnemer aantonen dat ondanks het feit dat het bodemvolume met daarin verontreinigd grondwater met één of meer stoffen in gehalten boven de interventiewaarde groter is dan 6.000 m³ er jaarlijks niet meer dan 1.000 m³ bodemvolume extra verontreinigd raakt met grondwater dat één of meer stoffen bevat in gehalten boven de interventiewaarden. Dit kan worden aangetoond aan de hand van berekeningen of metingen. Het criterium van 1.000 m³ per jaar extra is gelijk aan het onderscheid tussen categorie II en categorie III op basis van de volumescore in de inmiddels vervallen circulaire Bepaling saneringstijdstip. In de situatie dat er sprake is van een kleinere volumetoename dan 1.000 m³ per jaar hoeft niet met spoed te worden gesaneerd. Er moeten beheermaatregelen worden genomen (zie hoofdstuk paragraaf 5.1), in afwachting van het moment dat de sanering zal plaatsvinden. De beheermaatregelen met bijbehorende rapportageverplichtingen worden in de beschikking 'ernst en spoed' vastgelegd. De aard en de intensiteit van de beheermaatregelen zijn afhankelijk van een aantal factoren: het regionale of lokale beleid ten aanzien van grondwaterverontreiniging, de verontreinigings situatie en de mate waarin verspreiding plaats vindt, de eigenschappen van de bodem, de aard van het gebied waarin de verontreiniging ligt en de dynamiek in het gebruik van de bodem die daarvan het gevolg is.

Omdat de pluimen met één of meer stoffen in een gehalte boven de interventiewaarde die een bodemvolume beslaan dat groter is dan 6.000 m³ wel de grootste bedreiging vormen voor het Nederlandse grondwaterreservoir is trendombuiging noodzakelijk, waarbij afname van verspreiding op termijn wordt bereikt. Europese ontwikkelingen spelen hierbij een rol.

Vanuit de Kaderrichtlijn Water en de onderliggende Grondwaterrichtlijn¹⁶ worden eisen gesteld aan de (grond-)waterkwaliteit. In het algemeen geldt dat uiterlijk 2015 een goede chemische toestand van het grondwater moet zijn bereikt. De Grondwaterrichtlijn gaat uit van een trendombuiging als niet aan de gewenste kwaliteit wordt voldaan. In de stroomgebiedbeheersplannen, die in 2009 moeten worden ingediend, worden de te treffen maatregelen beschreven. Vanuit deze plannen kunnen nadere eisen worden gesteld aan beheer van grondwaterverontreiniging. In het kader van dit beheer zijn zowel maatregelen denkbaar als het voorkomen van nieuwe verontreiniging, als ook het volgen en eventueel actief ingrijpen in bestaande verontreinigings situaties. Gezien het regionale karakter van deze stroomgebiedbeheersplannen is het niet gewenst in deze circulaire precieze beheermaatregelen voor te schrijven in bepaalde situaties.

Tabel A Overzicht MTR-, TCL -waarden en geurdrempels

Overzicht MTR-waarden, TCL-waarden en geurdrempels voor de stoffen waarvoor een interventiewaarde is afgeleid, voor zover beschikbaar.

MTR_{humanaan} = het humane Maximaal Toelaatbare Risiconiveau in µg per kg lichaamsgewicht per dag. Voor niet-carcinogene stoffen komt het overeen met de 'Tolerable Daily Intake (TDI)'. Voor carcinogene stoffen is het gebaseerd op een extra kans op een tumorincidentie van 1 op 10.000 bij levenslange blootstelling (CR_{oral}).

In table 4.1 van RIVM-rapport 711701023 (februari 2001) zijn de MTR-waarden weergegeven die in 1999/2000 zijn herzien.

TCL = toxicologisch maximaal toelaatbare concentratie in lucht in µg per m³ lucht.

Voor niet-carcinogene stoffen betreft het de 'Tolerable Concentration in Air (TCA)'. Voor carcinogene stoffen is het gebaseerd op een extra kans op een tumorincidentie van 1 op 10.000 bij levenslange blootstelling (CR_{inhal}). De TCL-waarden van de eerste tranche stoffen staan vermeld in 'Urgentie van bodemsanering: de handleiding (Koolenbrander, 1995)'. De TCL-waarden van de tweede en derde tranche stoffen staan vermeld in 'Proposal for intervention values for soil clean-up: 'Second series of chemicals', Van den Berg et al., 1994 en 'Calculation of human-toxicological serious soil contamination concentrations and proposals for intervention values for clean-up of soil and groundwater: Third series of compounds', Kreule et al., 1995. De TCL-waarden van de vierde tranche stoffen staan vermeld in 'Maximum Permissible Risk Levels for Human Intake of Soil Contaminants: Fourth Series of Compounds', Janssen, et al., 1998.

¹⁶ Richtlijn 2006/118/EG van het Europees Parlement en de Raad van 12 december 2006 betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en achteruitgang van de toestand.



In table 4.1 van RIVM-rapport 711701023 (februari 2001) zijn de TCL-waarden weergegeven die in 1999/2000 zijn herzien.

Geurdrempel = De geurdrempel van een gasvormige stof is de laagste concentratie van die stof in lucht waarbij de geur ervan nog waarneembaar is door de mens.

Voor de bepaling van de geurdrempel van een stof maakt men gebruik van een geurpanel van verschillende mensen. Deze krijgen een aantal verschillende verdunningen van de stof te ruiken, en geven telkens aan of ze al dan niet een geur kunnen onderscheiden. De geurdrempel is dan de concentratie die door de helft van het panel nog onderscheiden wordt van geurvrije lucht. Geurdrempels zijn geen exacte waarden; niet iedereen is even gevoelig voor een bepaalde geur. In de literatuur kan men dan ook voor één stof verschillende geurdrempels terugvinden.

De geurdrempel wordt uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ppm of ppb.

Het begrip geurdrempel is nauw verwant met het begrip geureenheid: per definitie is de geurdrempel gelijk aan één geureenheid (GE) per m^3 . Voor het criterium wordt de mediaan als maatgevend beschouwd.

| Stofnaam | MTR _{humanaan} ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$) | TCL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Geurdrempel ¹ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|--|---------|
| | | | mediaan | laagste |
| I Metalen | | | | |
| Antimoon | 0,9 | – | – | – |
| Arseen | 1,0 | 1,0 | – | – |
| Barium (oplosbaar) | 20 | – | – | – |
| Barium (niet oplosbaar) | – | 1,0 | – | – |
| Cadmium | 0,5 | – | – | – |
| ChroomIII (oplosbaar) | 5 | – | – | – |
| Chroom III (onoplosb. + metallisch) | 5.000 | 60 | – | – |
| Chroom VI | 5 | 0,0025 | – | – |
| Cobalt | 1,4 | 0,5 | – | – |
| Koper | 140 | 1,0 | – | – |
| Kwik (organisch) | 0,1 | – | – | – |
| Kwik (anorganisch) | 2,0 | – | – | – |
| Kwik (metallisch) | – | 0,2 | – | – |
| Lood | 3,6 | – | – | – |
| Molybdeen | 10 | 12 | – | – |
| Nikkel | 50 | 0,05 | – | – |
| Zink | 500 | – | – | – |
| II Anorganische verbindingen | | | | |
| Cyaniden vrij (blauwzuur) | 50 | 25 | 2.000 | 900 |
| Cyaniden complex | 800 | – | – | – |
| Thiocyanaat | 11 | – | – | – |
| III Aromatische verbindingen | | | | |
| Benzeen | 3,3 | 20 | 80.000 | 5.000 |
| Ethylbenzeen | 100 | 770 | 90.000 | 9.000 |
| Fenol | 40 | 20 | 700 | 20 |
| Cresolen (som) ² | 50 | 170 | – | – |
| Tolueen | 223 | 400 | 20.000 | 600 |
| Xylenen (som) ² | 150 | 870 | 8.000 | 400 |
| Catechol (o-dihydroxybenzeen) | 40 | – | – | – |
| Resorcinol (m-dihydroxybenzeen) | 20 | – | – | – |



| Stofnaam | MTR _{humanaan} | TCL | Geurdrempel ¹ | |
|---|-------------------------|----------------------|--------------------------|---------|
| | (µg/kg/d) | (µg/m ³) | (µg/m ³) | |
| | | | mediaan | laagste |
| Hydrochinon (p-dihydroxybenzeen) | 25 | – | – | – |
| Styreen (vinylbenzeen) | 120 | 900 | 3.000 | 70 |
| IV Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK's) | | | | |
| PAK (som 10) ² | – | – | – | – |
| Naftaleen | 40 | – | 800 | 50 |
| Antraceen | 40 | – | – | – |
| Fenanthreen | 40 | – | – | – |
| Fluorantheen | 50 | – | – | – |
| Benzo(a)anthraceen | 5,0 | – | – | – |
| Chryseen | 50 | – | – | – |
| Benzo(a)pyreen | 0,5 | – | – | – |
| Benzo(ghi)peryleen | 30 | – | – | – |
| Benzo(k)fluorantheen | 5,0 | – | – | – |
| Indeno(1,2,3cd)pyreen | 5,0 | – | – | – |
| V Gechloreerde koolwaterstoffen: vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen | | | | |
| Vinylchloride | 0,6 | 3,6 | 40.000 | 30.000 |
| Dichloormethaan | 60 | 3.000 | 300.000 | 5.000 |
| 1,1-dichloorethaan | 80 | 370 | 600.000 | 200.000 |
| 1,2-dichloorethaan | 14 | 48 | 100.000 | 20.000 |
| 1,1-dichlooretheen | 3 | 14 | – | – |
| 1,2-dichlooretheen(cis) | 6,0 | 30 | – | – |
| 1,2-dichlooretheen(trans) | 17 | 60 | – | – |
| Dichloorpropaan (1,2) | 70 | 12 | 10.000 | 1.000 |
| Dichloorpropaan (1,3) | 50 | 12 | 10.000 | 1.000 |
| Trichloormethaan (chloroform) | 30 | 100 | 700.000 | 300.000 |
| 1,1,1-trichloorethaan | 80 | 380 | 900.000 | 90.000 |
| 1,1,2-trichloorethaan | 4 | 17 | – | – |
| Trichlooretheen (tri) | 50 | 200 | 50.000 | 1.000 |
| Tetrachloormethaan (tetra) | 4,0 | 60 | 1.000.000 | 300.000 |
| Tetrachlooretheen (per) | 16 | 250 | 100.000 | 10.000 |
| VI Gechloreerde koolwaterstoffen: chloorbenzenen | | | | |
| Chloorbenzenen (som) ² | – | – | 7.000 | 400 |
| Monochloorbenzeen | 200 | 500 | – | – |
| 1,2 dichloorbenzeen | 430 | 600 | – | – |
| 1,4 dichloorbenzeen | 100 | 670 | – | – |
| Trichloorbenzenen (indiv) | 8,0 | 50 | – | – |
| Tetrachloorbenzenen (som) ² | 0,5 | 600 | – | – |
| Pentachloorbenzeen | 0,5 | 600 | – | – |
| Hexachloorbenzeen | 0,16 | 0,75 | – | – |
| VII Gechloreerde koolwaterstoffen: chloorfenolen | | | | |
| Chloorfenolen (som) ² | – | – | 400 | 20 |
| Monochloorfenolen (som) ² | 3 | – | – | – |
| Dichloorfenolen (som) ² | 3 | – | – | – |
| Trichloorfenolen (som) ² | 3 | – | – | – |
| Tetrachloorfenolen (som) ² | 3 | – | – | – |



| Stofnaam | MTR _{humanaan} | TCL | Geurdrempel ¹ | |
|---|-------------------------|----------------------|--------------------------|---------|
| | (µg/kg/d) | (µg/m ³) | (µg/m ³) | |
| | | | mediaan | laagste |
| Pentachloorfenol | 3 | – | – | – |
| VIII Overige gechloreerde koolwaterstoffen | | | | |
| Chloornaftaleen (som) ² | 80 | 1 | – | – |
| Monochlooranilinen (som) ² | 0,9 | 4 | – | – |
| PCB's (som) ² | 0,01 | 0,5 | – | – |
| Trichloorbifenyyl (2,5,2') | 0,09 | – | – | – |
| Hexachloorbifenyyl (2,2',4,4',5,5') | 0,09 | – | – | – |
| EOX | – | – | – | – |
| Dioxinen (som I-TEQ) ² | 0,000002 | | | |
| IX Bestrijdingsmiddelen | | | | |
| DDT/DDE/DDD (som) ² | 0,5 | – | – | – |
| DDT (som) ² | 20 | – | – | – |
| DDE (som) ² | 20 | – | – | – |
| Aldrin,dieldrin,endrin (som) ² | 0,1 | – | – | – |
| Aldrin | 0,1 | 0,35 | – | – |
| Dieldrin | 0,1 | 0,35 | – | – |
| Endrin | 0,2 | 0,7 | – | – |
| HCH(som) ² | 1 | 0,25 | – | – |
| a-HCH | 1,0 | 0,25 | – | – |
| b-HCH | 0,02 | 0,25 | – | – |
| c-HCH | 0,04 | 0,14 | – | – |
| d-HCH | – | – | – | – |
| Atrazine | 5,0 | – | – | – |
| Carbaryl | 3,0 | 10 | – | – |
| Carbofuran | 2,0 | – | – | – |
| Chloordaan (som) ² | 0,5 | 0,02 | – | – |
| Endosulfan | 6 | – | – | – |
| Heptachloor | 0,3 | 0,5 | – | – |
| Heptachloorepoxide (som) ² | 0,4 | 0,5 | – | – |
| Maneb | 50 | 18 | – | – |
| MCPA | 1,5 | 7 | – | – |
| Organotinverbindingen (som) ² | 0,4 | – | – | – |
| Tributylytin | 0,4 | 0,02 | – | – |
| Trifenylytin | 0,4 | – | – | – |
| X Overige organische verbindingen | | | | |
| Cyclohexanon | 4.600 | 136 | 10.000 | 500 |
| Butylbenzylftalaat | 500 | – | – | – |
| Di(2-ethylhexyl)ftalaat | 25 | – | – | – |
| Ftalaten(som) ² | 4,0 | – | – | – |
| Minerale olie ³ | – | – | – | – |
| Pyridine | 1 | 120 | 900 | 9 |
| Tetrahydrofuran | 10 | 35 | 20.000 | 300 |
| Tetrahydrothiofeen | 180 | 650 | 3 | 3 |
| Tribroommethaan | 20 | 100 | – | – |

¹ In deze tabel wordt een overzicht gegeven van geurdrempels voor (groepen) vluchtige stoffen die veel voorkomen bij bodem-



verontreinigingen. De geurdrempels zijn afgeleid uit de volgende bronnen:

Ruth, J.H. Odor thresholds and irritation levels of several chemical substances; a review. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 47, A 142–151, 1986.
HSDB (Hazardous Substance Data Base), National Library of medicine, Bethesda, Maryland, USA, 2001.

AIHA (American Industrial Hygiene Association). Odor thresholds for chemicals with established occupational health standards.

Akron, OH: AIHA, 1989.

Devos, M., F. Patte, J. Rouault, P. Laffort and L.J. van Gemert. Standardized human olfactory thresholds. New York: Oxford University Press, 1990.

Omdat literatuurwaarden van geurdrempels van een stof soms sterk uiteen liggen, is er voor gekozen zowel de laagste gerapporteerde waarde als de mediaan van de gerapporteerde waarden in het overzicht op te nemen. Voor de toetsing van de binnenluchtconcentratie aan de geurdrempel dient de mediane waarde gebruikt te worden.

² Voor de samenstelling van de somparameters wordt verwezen naar bijlage N van de Regeling bodemkwaliteit (VROM, 2007)

³ 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.

– Geen MTR, TCL, of geurdrempel beschikbaar.



BIJLAGE 3: MILIEUHYGIËNISCH SANERINGSCRITERIUM BODEM, PROTOCOL ASBEST

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De aanleiding voor het opstellen van het Milieuhygiënisch Saneringscriterium Bodem, protocol asbest is het nieuwe bodembeleid zoals geformuleerd in de Beleidsbrief Bodem (TK 24 december 2003, 28 663 en 28 199, nr. 13) en het nieuwe beleid ten aanzien van asbest in de bodem zoals geformuleerd in de Beleidsbrief asbest in bodem, grond en puin(granulaat) (TK 3 maart 2004, 28 663 en 28 199, nr. 15). In de genoemde beleidsbrieven staat vermeld dat er een nieuw 'milieuhygiënisch saneringscriterium' bodem, waaronder voor asbest, zal worden ontwikkeld. Het milieuhygiënisch saneringscriterium bodem is een wetenschappelijk onderbouwde systematiek waarmee de risico's van bodemverontreiniging bij een bepaald bodemgebruik locatie- en gebiedsspecifiek kunnen worden vastgesteld. Met dit protocol wordt het milieuhygiënisch saneringscriterium bodem ingevuld voor asbest. Het protocol asbest is in 2004 verschenen als een zelfstandige uitgave, maar is nu opgenomen als bijlage in de Circulaire bodemsanering 2009.

1.2 Doel

In het nieuwe bodembeleid worden bodembeheer en risico's op elkaar afgestemd. Op basis van het Milieuhygiënisch Saneringscriterium Bodem, protocol asbest, in het vervolg te noemen het 'protocol asbest' kan worden bepaald of er sprake is van onaanvaardbare risico's ten gevolge van de aanwezigheid van een bodemverontreiniging met asbest. Conform de Beleidsbrief Bodem leidt de systematiek die door middel van dit protocol wordt beschreven tot de uitspraak 'geen onaanvaardbare risico's', of 'onaanvaardbare risico's' (hetgeen in paragraaf 2.3 nader wordt toegelicht).

2. Afbakening

2.1 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Voor het toepassen van het 'protocol asbest' gelden de volgende uitgangspunten:

- Het protocol heeft alleen betrekking op (water)bodem, grond en baggerspecie.
- Het protocol is alleen van toepassing indien er sprake is van een bodemverontreiniging met asbest, waarbij asbest aanwezig is in een gehalte boven de interventiewaarde van 100 mg/kg d.s. gewogen (concentratie serpentijn + 10 x concentratie amfibool). Opgemerkt wordt dat bij asbest in (water)bodem, grond en baggerspecie alleen over 'verontreiniging' wordt gesproken als de interventiewaarde wordt overschreden.
- Het protocol is alleen van toepassing op historische asbest verontreinigingen (die zijn voor 1993 ontstaan) in (water)bodem, grond en baggerspecie die niet op basis van de zorgplicht gesaneerd dienen te worden.
- Het protocol heeft betrekking op de huidige en toekomstige situatie.

2.2 Beperking tot humane risico's

Het chemische en fysische karakter van asbest heeft tot gevolg dat er alleen sprake is van schadelijke blootstelling ten gevolge van het inademen van asbestvezels. Verspreiding via grondwater vindt niet plaats omdat de asbestvezels niet in grondwater oplossen. Effecten op het (bodem)ecosysteem zijn naar verwachting niet relevant. Daarom is er in het geval van bodemverontreiniging met asbest geen sprake van verspreidingsrisico en ecologisch risico, maar wel van humaan risico.

2.3 Relatie met het nieuwe bodembeleid

Er wordt onderscheid gemaakt in twee categorieën van risico's.

Geen onaanvaardbare risico's

Als er géén sprake is van onaanvaardbare risico's kan bij de huidige of toekomstige terreininrichting worden volstaan met een beperkingenregistratie van de bodemverontreiniging. Hierbij dient de plaats, mate en omvang van de bodemverontreiniging nauwkeurig te worden geregistreerd in het gemeentelijke beperkingenregister. Ook kan het bevoegd gezag voorschrijven om beheermaatregelen te treffen om blootstelling aan de verontreiniging te voorkomen. Als de inrichting van de locatie wijzigt, dienen de locatiespecifieke risico's opnieuw te worden beoordeeld.



Onaanvaardbare risico's

Indien sprake is van onaanvaardbare risico's dienen, behalve beperkingenregistratie, spoedig saneringsmaatregelen te worden getroffen op het deel van de locatie waar sprake is van de onaanvaardbare risico's ten gevolge van de aanwezigheid van de bodemverontreiniging. Het bevoegd gezag dient binnen de daarvoor gestelde termijn een beschikking 'ernst en spoed' te nemen. De sanering dient binnen vier jaar na het afgeven van deze beschikking aan te vangen. Het bevoegd gezag zal op basis van de locatiespecifieke situatie het precieze tijdstip voor aanvang van de sanering vaststellen.

3. Opzet risicobeoordeling

3.1 Basisinformatie en afstemming

Het 'protocol asbest' is gebaseerd op de door RIVM en TNO ontwikkelde systematiek voor risicobeoordeling van bodemverontreiniging met asbest (RIVM-rapport 711701034/2003 'Beoordeling van de risico's van bodemverontreiniging met asbest'). Er heeft afstemming plaatsgevonden met de werkgroep BONS (Bodembeleid en Normstelling) en de werkgroep Asbest in bodem, grond en puin(granulaat). Tevens is bij het opstellen van het protocol rekening gehouden met het TCB-advies over het nieuwe asbestbeleid (kenmerk: TCB S56 (2003)).

3.2 Afzonderlijke stappen

Het protocol bestaat uit drie stappen, die in schema 1 zijn weergegeven. De risicobeoordeling voor de overige stoffen bestaat eveneens uit drie stappen, maar de overgang naar de volgende stap is op andere criteria gebaseerd.

Stap 1 omvat het vaststellen of er ten aanzien van de locatie sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Dit kan worden vastgesteld op basis van de resultaten van een verkennend en/of nader onderzoek (zie toelichtend kader over de NEN 5707 en NTA 5727).

Stap 2 omvat de standaard risicobeoordeling. Deze stap kan worden uitgevoerd op basis van de resultaten uit een verkennend en/of nader onderzoek (zie toelichtend kader over de NEN 5707 en NTA 5727).

Stap 3 omvat de locatiespecifieke risicobeoordeling. Deze bestaat in eerste instantie uit het uitvoeren van aanvullende metingen van het gewogen gehalte aan respirabele vezels in de zone van de bodem die wordt bewerkt en eventueel van het gehalte aan vezels in huisstof. Deze deelstap is ontwikkeld om te voorkomen dat dure metingen naar de gehalten aan asbestvezels in binnen-/buitenlucht onnodig dienen te worden uitgevoerd. In tweede instantie betreft het (indien noodzakelijk) het meten van de asbestvezelconcentratie in de binnen- en/of buitenlucht.

In het volgende hoofdstuk wordt uitgebreid ingegaan op de afzonderlijke stappen van het protocol.



Schema 1: Stappen 'protocol asbest'



De systematiek van het protocol is zodanig opgezet dat men kan stoppen met het verder doorlopen van de stappen nadat geconcludeerd is in welke van de twee risicocategorieën de locatie valt. Afhankelijk van de categorie dient geregistreerd te worden, eventueel aangevuld met het treffen van beheermaatregelen of het spoedig uitvoeren van saneringsmaatregelen. Het bevoegd gezag bepaalt welke beheer- en/of saneringsmaatregelen dienen te worden getroffen. Beheermaatregelen kunnen bijvoorbeeld bestaan uit een periodieke controle van de actuele toestand van de locatie, zoals de dikte van de niet verontreinigde bovenlaag, de aanwezigheid van gebouwen, verharding, vegetatie en beperkingen voor gebruik van de locatie.

De NEN 5707 (Bodem – Inspectie, monsterneming en analyses van asbest in bodem en partijen grond, mei 2003) beschrijft een methode voor de bepaling van het gehalte aan asbest in de bodem en in partijen grond. In de norm worden drie onderzoeksfases beschreven: vooronderzoek, verkennend onderzoek en nader onderzoek. Het vooronderzoek heeft als doel om op basis van verzamelde (historische) informatie over de locatie een onderzoekshypothese op te stellen over de aard en ruimtelijke verdeling van asbest in de bodem. Het verkennend onderzoek heeft als doel om de in het vooronderzoek gestelde hypothese te verifiëren. Het doel van het nader onderzoek is het vaststellen van het gemiddelde gehalte aan asbest per ruimtelijke eenheid (RE = 1.000 m²) en in tweede instantie het in detail vaststellen van de omvang van de verontreiniging. De methode waarop de asbestanalyses dienen te worden uitgevoerd is eveneens beschreven in de NEN 5707.

Het gehalte aan asbest in de waterbodem en baggerspecie wordt bepaald conform het protocol Nederlandse Technische Afspraak (NTA) 5727 – Monsterneming van asbest in waterbodem en baggerspecie. Dit protocol is verkrijgbaar bij NEN.

4. Nadere uitwerking afzonderlijke stappen

4.1 Stap 1 Vaststellen geval van ernstige verontreiniging

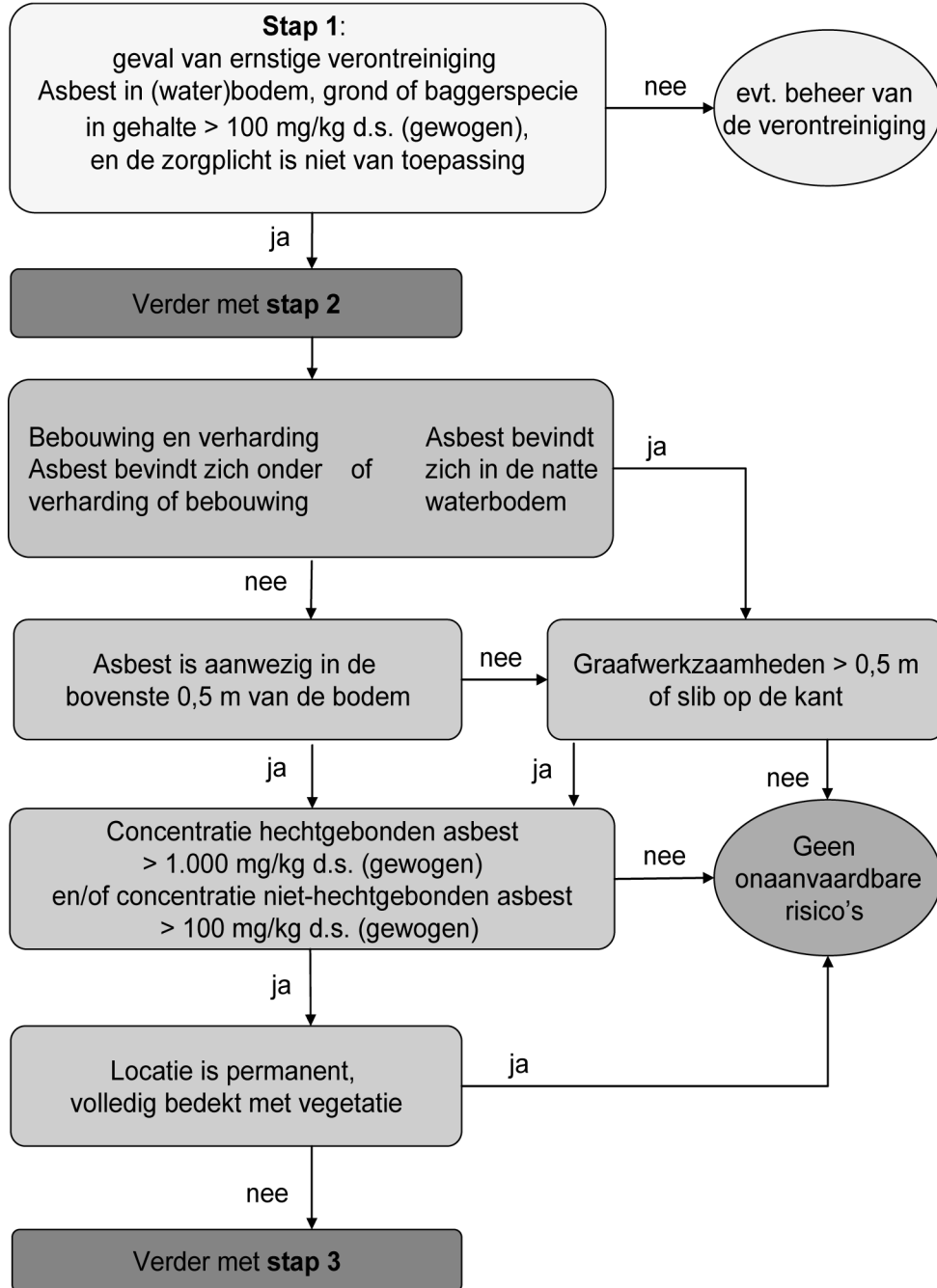
In de eerste stap wordt op basis van het verkennend en/of nader onderzoek vastgesteld of er sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging met asbest in de bodem indien de gemiddelde concentratie binnen een ruimtelijke eenheid hoger is dan de interventiewaarde van 100 mg/kg d.s. (gewogen). Het vaststellen van de gemiddelde gewogen



asbestconcentratie dient te worden uitgevoerd conform de NEN 5707 of NTA 5727. Opgemerkt wordt dat het volumecriterium voor een bodemverontreiniging met asbest niet van toepassing is bij het vaststellen van de ernst.

4.2 Stap 2 Standaard risicobeoordeling

Schema 2: Stap 1 en 2



Hieronder volgt een beknopte toelichting op enkele onderdelen van de standaard risicobeoordeling.

In het onderhavig protocol is de natte waterbodern als gebruiksvorm onderscheiden. Hiermee wordt de waterbodern bedoeld die permanent onder water staat. De (periodiek) droge waterbodern, bijvoorbeeld in het geval van een uiterwaard, vallen hier niet onder.

Als de bodemverontreiniging zich dieper dan 0,5 m beneden maaiveld bevindt en er vinden op de locatie geen graafwerkzaamheden plaats tot in de asbesthoudende laag (dieper dan 0,5 m), is er géén sprake van onaanvaardbare risico's. Als asbest zich in de permanent natte waterbodern bevindt en niet



met het slib op de kant wordt gezet, is er géén sprake van onaanvaardbare risico's.

De concentratie aan asbest in (water)bodem, grond of baggerspecie is bekend uit het uitgevoerde verkennend en/of nader onderzoek. De analyses moeten worden uitgevoerd conform de NEN 5707. Conform deze norm dient in de rapportage van de uitgevoerde analyses naast het onderscheid in amfibool en serpentijn asbest ook onderscheid te worden gemaakt in hechtgebonden en niet-hechtgebonden asbest. Dit laatstgenoemde onderscheid wordt gemaakt door het aangetroffen materiaal te vergelijken met referentiematerialen met bekende hechtgebondenheid. Uit praktijkmetingen is bekend dat er in het geval van een bodemverontreiniging met alleen hechtgebonden asbest in gehalten lager dan 1.000 mg/kg d.s. (gewogen), geen asbest in de lucht wordt aangetroffen boven de bepalingsondergrens. Om deze reden is het niet nodig verdere metingen te verrichten indien het gehalte aan hechtgebonden asbest minder dan 1.000 mg/kg d.s. (gewogen) bedraagt.

Als een locatie permanent en volledig bedekt is met vegetatie wordt de locatie niet bewerkt of betreden en kan er geen verwaaiing plaats vinden.

4.3 Stap 3 Locatiespecifieke risicobeoordeling

Stap 3 bestaat uit twee deelstappen:

- stap 3A: bepalen concentratie respirabele vezels in de bodem en in huisstof (zie schema 3);
- stap 3B: bepalen van de asbestvezelconcentratie in binnen- en in buitenlucht. (zie schema 4).

In stap 3A wordt het gehalte aan respirabele vezels gemeten in de zone van de bodem die wordt bewerkt. Respirabele vezels zijn vezels die kunnen worden ingeademd en in de longen terecht kunnen komen. Dit zijn vezels met een diameter kleiner dan 3 µm en een lengte kleiner dan 200 µm. Eventueel worden in tweede instantie metingen verricht naar het gehalte aan vezels dat zich ten gevolge van secundaire besmetting in binnenhuisstof bevindt. Secundaire besmetting wordt veroorzaakt doordat asbest afkomstig van een bodemverontreiniging aan kleding of schoeisel kleef en naar binnen wordt gelopen. Binnenshuis valt de asbest van de kleding of het schoeisel af en blijft achter. Het doel van stap 3A is om de te verwachten emissie van respirabele asbestvezels vanuit de bodem naar de buitenlucht of vanuit binnenhuisstof naar de binnenlucht in te schatten. Het gaat om een inschatting onafhankelijk van de daadwerkelijke gebruikssituatie en omgevingsfactoren. Pas als er voldoende aanleiding is wordt in stap 3B daadwerkelijk in de buiten- en/of binnenlucht gemeten.

Bepalen concentratie respirabele vezels in de zone van de bodem die wordt bewerkt

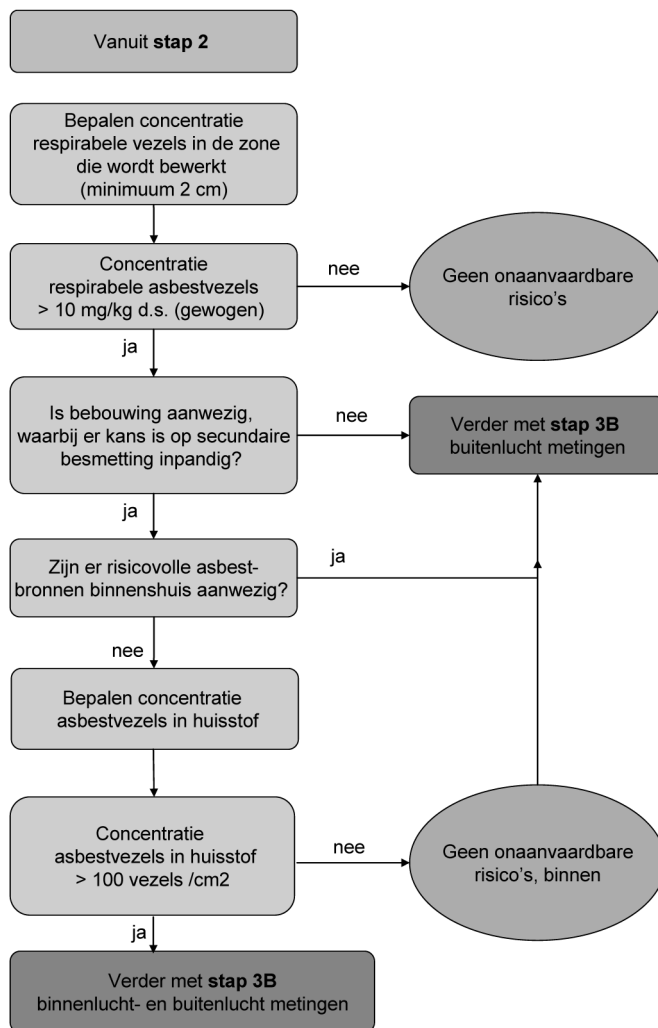
Als een te beoordelen locatie in stap 3A terecht komt, wordt altijd de concentratie bepaald aan respirabele vezels in de zone van de bodem die wordt bewerkt. De dikte van de zone die wordt bewerkt is afhankelijk van het gebruik van de bodem en dient gemotiveerd te worden. Onder het bewerken van de bodem wordt ook betreden en berijden verstaan. Voor de zone die wordt bewerkt, wordt een minimum diepte van 2 centimeter aangehouden.

De methode om de respirabele vezels in de bewerkingszone te bepalen is beschreven in de NEN 5707. In paragraaf 1 van hoofdstuk 10 is beschreven hoe een bodemmonster wordt samengesteld en gedroogd. In paragraaf 4 van hoofdstuk 10 is de methode beschreven om de respirabele fractie te bepalen. Afwijkend van de NEN 5707 dient het totale gedroogde monster te worden gezeefd over een 4 mm zeef en daarna pas een deelmonster van 20 grepen van tenminste 5 gram te worden samengesteld. De reden hiervoor is om via het zeefproces zoveel mogelijk vezels vrij te maken, zodat sprake is van een realistisch 'worst case' scenario voor het bepalen van de respirabele fractie

In onderstaand kader staat een toelichting op de risicogrens die voor respirabele vezels in de bodem wordt gehanteerd.

De risicogrens van 10 mg/kg d.s. (gewogen) voor respirabele asbestvezels in de bodem lijkt in tegenspraak met de interventiewaarde van 100 mg/kg d.s. (gewogen). In theorie zou er sprake kunnen zijn van een verontreiniging met meer dan 10 mg/kg d.s. aan respirabele asbestvezels, maar toch een totaalconcentratie aan asbest onder de interventiewaarde. Uit onderzoek dat TNO de laatste tien jaar heeft uitgevoerd blijkt echter dat zelfs voor de meest 'losse' niet- hechtgebonden asbest (vrijwel ongebonden asbest) het aandeel aan respirabele vezels nooit meer zal zijn dan 5-10% (zie RIVM-rappor 711701034/2003). Dit betekent dat bij een asbestconcentratie in de grond van 100 mg/kg d.s. de concentratie aan respirabele vezels nooit meer zal zijn dan 5-10 mg/kg d.s.

Schema 3: onderdelen stap 3A



Bepalen concentratie asbestvezels in huisstof

Wanneer secundaire besmetting binnen een gebouw niet valt uit te sluiten, dient in het kader van dit protocol de hoeveelheid asbestvezels in binnenhuisstof te worden bepaald conform NEN 2991: 2005 'Lucht-risicobeoordeling in en rondom gebouwen of constructies waarin asbesthoudende materialen zijn verwerkt' (zie toelichting in kader op de volgende pagina).

In binnenhuisstof worden alle asbesthoudende structuren meegenomen en niet alleen de respirabele vezels. Dit omdat er vanuit wordt gegaan dat door de grote activiteit binnenshuis de niet respirabele vezelstructuren na verloop van tijd zullen splijten. Op basis van NEN 2991 wordt de hoeveelheid 'gesedimenteerde' asbestvezels (in vezels/cm²) bepaald.

In het kader van het 'protocol asbest' dient deze bepaling niet te worden uitgevoerd als er binnenshuis niet afgeschermd, niet-hechtgebonden asbesthoudende materialen aanwezig zijn, waarbij een risico op vezelemissie bestaat. In dat geval kan er namelijk geen onderscheid worden gemaakt of de vezels afkomstig zijn van de bodemverontreiniging of van de asbesthoudende materialen binnenshuis.

NEN 2991: 2005:

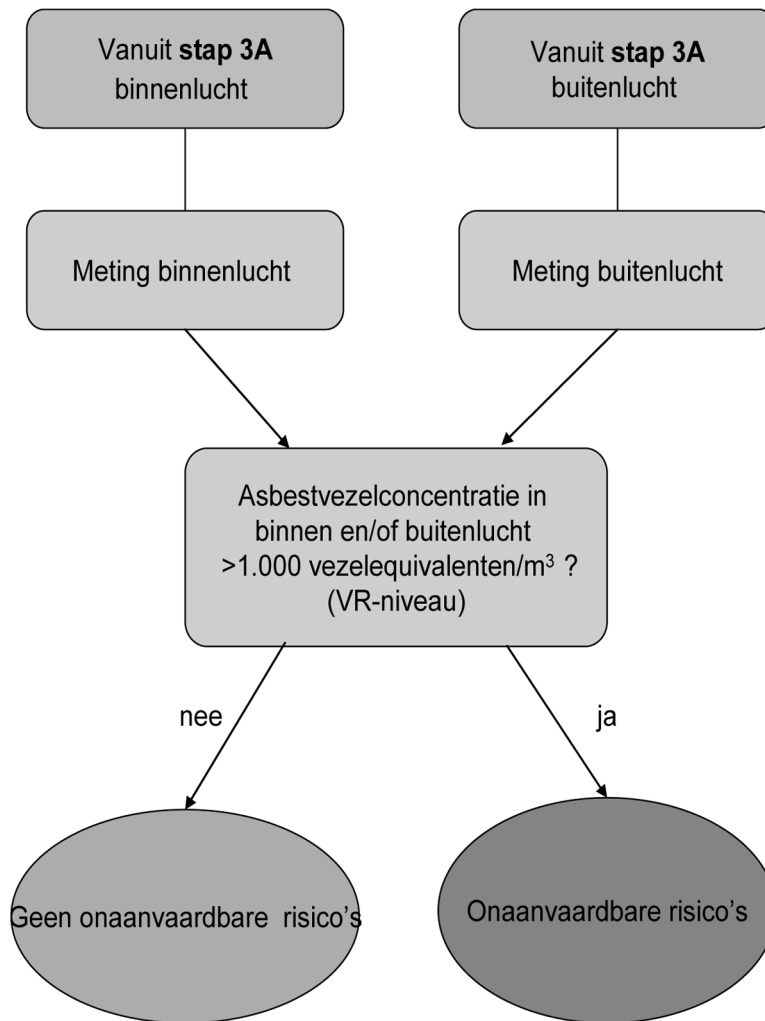
Lucht-Risicobeoordeling in en rondom gebouwen of constructies waarin asbesthoudende materialen zijn verwerkt.

De norm beschrijft hoe door het uitvoeren van visuele inspectie wordt beoordeeld of risicovolle asbestbronnen aanwezig zijn. De inspectie dient in bepaalde gevallen te worden aangevuld met metingen van de asbestconcentratie in de binnenlucht. De toe te passen methode voor de metingen is in de norm beschreven.

Bepaling asbestvezelconcentratie in binnen- en buitenlucht

In stap 3B wordt beschreven op welke manier de concentratie asbestvezels (in vezelequivalenten/m³) in binnen- en buitenlucht moet worden bepaald. Schema 4 geeft het overzicht van deze stap.

Schema 4: onderdelen stap 3B



In het door RIVM en TNO ontwikkelde systematiek voor risicobeoordeling van bodemverontreiniging met asbest (RIVM-rapport 711701034/2003 'Beoordeling van de risico's van bodemverontreiniging met asbest') is een methode beschreven om de asbestvezelconcentratie in buitenlucht te bepalen.

De asbestvezelconcentratie in de binnenlucht wordt bepaald conform NEN 2991 : 2005 'Lucht-risicobeoordeling in en rondom gebouwen of constructies waarin asbesthoudende materialen zijn verwerkt'.

5. Conclusies en consequenties

Op basis van het Milieuhygiënische saneringscriterium bodem, protocol asbest dat alleen van toepassing is indien er sprake is van een bodemverontreiniging met asbest in (water)bodem, grond en baggerspecie, waarbij asbest aanwezig is in een gehalte boven de interventiewaarde van 100 mg/kg d.s. (gewogen), worden de locatiespecifieke risico's ingedeeld in twee categorieën: 'géén onaanvaardbare risico's' en 'onaanvaardbare risico's'.

De locatie valt in de categorie 'géén onaanvaardbare risico's' als er geen kans op vezelemissie is omdat het bij het actuele gebruik niet mogelijk is om met de asbestbodemverontreiniging in contact te komen of als contact met de asbestbodemverontreiniging bij het actuele bodemgebruik niet kan worden uitgesloten maar op basis van ervaringsgegevens eventueel aangevuld met praktijkmetingen blijkt dat in dergelijke situaties nooit gehalten aan asbest in de lucht zullen voorkomen die het Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR) overschrijden. Dit betekent dat een beperkingenregistratie moet plaatsvinden. Het bevoegd gezag kan naast registratie aanvullend beheermaatregelen voorschrijven. De inhoud van de beheermaatregelen wordt door het bevoegd gezag bepaald. Als de inrichting of het gebruik van de locatie verandert, dienen de locatiespecifieke risico's opnieuw te worden beoordeeld.

De locatie valt in de categorie 'onaanvaardbare risico's' als uit metingen in binnen- en/of buitenlucht



blijkt dat het Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR) wordt overschreden. Er dienen spoedig saneringsmaatregelen te worden getroffen op dat deel van de locatie waar sprake is van onaanvaardbare risico's ten gevolge van de aanwezigheid van de bodemverontreiniging met asbest. Met 'spoedig' wordt in dit kader bedoeld dat de sanering binnen 4 jaar na het afgeven van de beschikking ernst en spoed moet aanvangen.

De consequenties van de risicobeoordeling conform het onderhavige 'protocol asbest' worden door het bevoegd gezag vastgelegd in een beschikking 'ernst en spoed'. In paragraaf 5.2 van de Circulaire bodemsanering 2009, zijn aandachtspunten voor de inhoud van een dergelijke beschikking opgenomen.



BIJLAGE 4 SANERINGSDOELSTELLING: INVULLING KWALITEITSEISEN BOVENGROND

1. Algemeen

Bij de saneringsaanpak wordt veelal onderscheid gemaakt in twee typen verontreinigingssituaties. Het betreft verontreinigingssituaties, aanwezig in de bovengrond van de bodem en de mobiele verontreinigingssituaties waarbij de betreffende verontreinigingen zowel in de bovengrond als ondergrond aanwezig kunnen zijn. De aard van de verontreinigingen bepaalt in samenhang met de aanwezige bodemopbouw en -samenstelling of er sprake is van een mobiele dan wel immobiele verontreinigingssituatie. Voor de aanpak van de immobiele verontreinigingssituaties in de bovengrond waren in de Regeling locatiespecifieke omstandigheden regels en bepalingen opgenomen die in deze circulaire inhoudelijk ongewijzigd zijn overgenomen. In tekstuele zin is de inhoud van de Regeling in paragraaf 2 van deze bijlage in geringe mate aangepast.

2 Invulling kwaliteitseisen bovengrond

2.1 Vaststellen bodemfunctie

De kwaliteitseis voor de bovengrond hangt af van de bodemfunctie. Er zijn zeven bodemfuncties (waarvan drie met subfuncties) onderscheiden waarvoor generieke beschermingsniveaus voor blijvende geschiktheid zijn afgeleid.

De 7 bodemfuncties zijn:

- a. Wonen met tuin;
- b. Plaatsen waar kinderen spelen
 - i) met een gemiddelde ecologische waarde;
 - ii) met weinig ecologische waarde;
- c. Moestuinen en volkstuinten
 - i) met veel gewasconsumptie (grote moestuinen)
 - ii) met een gemiddelde gewasconsumptie (kleinere moestuinen)
- d. Landbouw;
- e. Natuur;
- f. Groen met natuurwaarden;
- g. Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie
 - i) niet (nagenoeg) geheel verhard
 - ii) (nagenoeg) geheel verhard

Voor elk van de 7 bodemfuncties (inclusief subfuncties) zijn risicoscenario's afgeleid op basis van:

- mate van contact van de mens met de bodem: veel of weinig;
- mate van gewasconsumptie: geen, beperkt, gemiddeld, veel;
- bescherming van landbouwproductie: wel of geen;
- bescherming ecologie generiek: matig, gemiddeld, hoog;
- bescherming ecologie rekening houdend met doorvergiftiging: matig, gemiddeld, hoog.

Uiteindelijk zijn de 7 bodemfuncties geclusterd tot drie bodemfunctieklassen. Voor elke bodemfunctieklasse is één generieke norm afgeleid voor blijvende geschiktheid, op basis van het meest gevoelige scenario binnen de bodemfunctieklasse. De indeling van de bodemfuncties in bodemfunctieklassen is in tabel 1 weergegeven. Tevens is de naam van de generieke norm voor blijvende geschiktheid weergegeven. Bij het vaststellen van de hoogte van de norm is de meest gevoelige functie bepalend geweest.

Tabel 1 Indeling in bodemfunctieklassen en naam bodemnorm

| Afgeleide bodemnorm voor blijvende geschiktheid | Bodemfuncties die één bodemfunctieklasse vormen |
|---|--|
| Achtergrondwaarden | Landbouw Natuur Moestuinen-volkstuinen |
| Maximale Waarde wonen | Wonen met tuin Plaatsen waar kinderen spelen Groen met natuurwaarden |
| Maximale Waarde industrie | Ander groen, bebouwing, infrastructuur, industrie |

In het rapport: Ken uw (water)bodemkwaliteit, de risico's inzichtelijk, (SenterNovem 1 september 2007,



3BODM0704) is de onderbouwing van deze normen beschreven. In de Regeling bodemkwaliteit staan per stof de waarden voor de verschillende normen.

2.2 Mogelijke saneringsmaatregelen

Sanering van bodemverontreinigingsituaties kan door middel van de volgende maatregelen plaatsvinden:

- a. het afgraven van de verontreinigde grond;
- b. het verwijderen van de verontreinigende stoffen uit de grond of het grondwater;
- c. het toepassen van technieken die biologische afbraak/omzetting of chemische omzetting tot niet schadelijke eindproducten tot gevolg hebben;
- d. het isoleren van de verontreinigings situatie door middel van het aanbrengen van een leeflaag of andere duurzame afdeklaag.

In veel gevallen volstaat het aanbrengen van een leeflaag. Voor de bodemfuncties 'wonen met tuin', 'plaatsen waar kinderen spelen', 'groen met natuurwaarden', en 'ander groen' geldt als standaardaanpak het aanbrengen van een leeflaag.

Indien, veelal in het geval van de bodemfuncties 'bebouwing, infrastructuur en industrie', sprake is van verharding en/of bebouwing is de verontreinigings situatie automatisch geïsoleerd. Deze isolatie wordt dan gevormd door een afdeklaag, bestaande uit beton, asfalt, stelconplaten of flinke oppervlakten aaneengesloten bestrating met klinkers en tegels. Indien dergelijke constructies duurzaam en aaneengesloten zijn uitgevoerd, kunnen daarmee blootstellingrisico's in afdoende mate worden tegengegaan.

Voor de bodemfuncties 'natuur', 'landbouw' en 'moes- en volkstuinten' is geen standaardaanpak uitgewerkt. Als sanering aan de orde is zullen per geval de benodigde saneringsmaatregelen worden vastgesteld.

2.3 Eisen aan dikke leeflagen

Indien de saneringsmaatregel het aanbrengen van een leeflaag inhoudt, worden de volgende eisen aan die leeflaag gesteld:

- a. de leeflaag heeft een standaarddikte van één meter;
- b. in tuinen kan afhankelijk van de bewortelingsdiepte een grotere diepte, variërend van 1 tot 1,5 meter gewenst zijn;
- c. bij overig begroeid terrein mag de dikte variëren van 0,5–1,5 meter, afhankelijk van de bewortelingsdiepte;
- d. een van de standaarddikte afwijkende leeflaag is mogelijk onder bijzondere omstandigheden, zoals een hoge grondwaterstand, ter beoordeling aan bevoegd gezag;

Onder de leeflaag wordt als regel een signaallaag aangebracht, die tot doel heeft te waarschuwen voor verontreiniging die zich onder die signaallaag bevindt.

2.4 Terugsaneerdoelstelling en kwaliteitseisen leeflaag en aanvulgrond

Gemeenten dienen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit te kiezen voor generiek of gebieds-specifiek beleid. Het bevoegd gezag Wbb sluit aan bij de in het generieke beleid gehanteerde Achtergrondwaarden en Maximale Waarden voor de klasse wonen en industrie als terugsaneerwaarden en als kwaliteitseis voor leeflagen en aanvulgrond. Als een gemeente heeft gekozen voor gebieds-specifiek beleid wordt aanbevolen dat het bevoegd gezag voor de te hanteren terugsaneerwaarden en kwaliteitseisen van aanvulgrond en leeflagen aansluit bij de vastgestelde Lokale Maximale Waarden. Het bevoegd gezag Wbb heeft de mogelijkheid hiervan af te wijken en gebieds-specifieke terugsaneerwaarden te hanteren.

Als er aanleiding is om te saneren en de bodemkwaliteit in de contactzone niet voldoet aan de bij de bodemfunctieklasse behorende waarde, kan de saneerder de bodemkwaliteit herstellen door zoveel grond af te graven dat de bodemkwaliteit daaraan wel voldoet. Het uitgangspunt is dat in het geval van generiek beleid de Achtergrondwaarden en Maximale Waarden voor wonen en industrie of in het geval van gebieds-specifiek beleid de Lokale Maximale Waarden als terugsaneerwaarden gelden. De saneerder kan ook een leeflaag die voldoet aan de van toepassing zijnde kwaliteitseis aanbrengen. Indien voldaan is aan de van toepassing zijnde kwaliteitseis, wordt het beoogde gebruik niet belemmerd door de aanwezige verontreiniging. Er zal dus steeds bij de gemeenten moeten worden nagegaan in welke bodemfunctieklasse het gebied is ingedeeld waarin het saneringsgeval zich bevindt of dat er sprake is van lokale maximale Waarden voor het betreffende gebied.



BIJLAGE 5 OVERZICHT REGELGEVING WET BODEMBESCHERMING PER 1 APRIL 2009

Wetgeving

Wet van 15 september 2005 tot wijziging van de Wet bodembescherming (overgang taken Service Centrum Grond), Stb. 2005, 482

Wet van 15 december 2005, houdende wijziging van de Wet bodembescherming en enkele andere wetten in verband met wijzigingen in het beleid inzake bodemsaneringen, Stb. 2005, 680 en zoals gewijzigd Stb. 2007, 115, Stb. 2007, 152 en Stb. 2007, 349

Wet inrichting landelijk gebied (investeringsbudget) Stb. 2006, 666

Besluiten en ministeriële regelingen

Besluit overige niet-meldingsplichtige gevallen bodemsanering, besluit van 29 november 1994, laatstelijk gewijzigd 23 juli 2000, Stb. 2000, 331

Besluit verplicht bodemonderzoek bedrijfsterreinen, besluit van 25 september 1993, Stb. 1993, 602, laatstelijk gewijzigd 7 juni 2005, Stb. 2005, 302

Besluit aanwijzing bevoegd gezag gemeenten Wet bodembescherming, besluit van 12 december 2000, laatstelijk gewijzigd 8 september 2004, Stb. 2004, 477

Besluit financiële bepalingen bodemsanering (incl. subsidieregeling bedrijfsterreinen), Stb. 2005, 681, laatstelijk gewijzigd (draagkrachtregeling) Stb. 2006, 637

Regeling financiële bepalingen bodemsanering 2005, Stcrt. 2005, 250 laatstelijk gewijzigd Stcrt. 2007, 91

Besluit uniforme saneringen (BUS), Stb. 2006, 54

Regeling uniforme saneringen, Stcrt. 2006, 29, laatstelijk gewijzigd Stcrt. 2008, 167

Besluit bodemkwaliteit Stb. 2007, 469

Regeling bodemkwaliteit, Stcrt. 2007, 247, laatstelijk gewijzigd Stcrt. 2008, 249

Regeling beperkingenregistratie Wet bodembescherming, Stcrt. 2007, 120

Regeling inrichting landelijk gebied (investeringsbudget), Stcrt. 2006, 249 (rectificatie Stcrt. 2007, 8)

Regeling beoordeling reinigbaarheid grond 2006, Stcrt. 2006, 145

Mandaat/delegatiebesluiten

Besluit mandaat, volmacht en machtiging SenterNovem Bodem+, Stcrt. 2004, 243

Besluit mandaat en machtiging SenterNovem Bodem+ (Overgangsrecht), Stcrt. 2005, 32

Besluit mandaat, volmacht en machtiging artikel 75 lid 7 Wet bodembescherming, Stcrt. 2005, 159

Wijziging Besluit mandaat, volmacht en machtiging SenterNovem Bodem+, Stcrt. 2006, 212

Wijziging Besluit mandaat, volmacht en machtiging SenterNovem Bodem+, Stcrt. 2007, 247

Wijziging Besluit mandaat, volmacht en machtiging SenterNovem Bodem+, Stcrt. 2008, 65

Delegatiebesluit subsidie bodemsanering bedrijfsterreinen, Stcrt. 2005, 250

Circulaires

Circulaire sanering waterbodems 2008, Stcrt. 2007, 245

Circulaire landsdekkend beeld van 20 november 2001, Stcrt. 2002, 14

Beleidsregel kostenverhaal, artikel 75 Wet bodembescherming, Stcrt. 2007, 90 en gerectificeerd Stcrt. 2007, 93

Toepassing zorgplicht Wbb bij MTBE- en ETBE-verontreinigingen, Stcrt. 2008, 246

Vervallen

Beleidsregel kostenverhaal, artikel 75 Wet bodembescherming, Stcrt. 2002, 81

Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, Stcrt. 2000, 39