

Bezoekadres:  
Rijnstraat 8  
Den Haag

Postadres:  
Postbus 30947  
2500 GX Den Haag

Tel: 070 - 3393034

Fax: 070 - 3391342

Aan  
de Minister van Volkshuisvesting,  
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer  
Postbus 30945  
2500 GX Den Haag

TCB S64(1998)

Den Haag, 18 december 1998

Betreft: Advies Nieuw afwegingsproces saneringsdoelstelling

Mijnheer de Minister,

Met genoegen biedt ik u hierbij aan het advies 'Nieuw afwegingsproces saneringsdoelstelling'. Vanwege de wens van uw waarnemer in onze commissie, de heer Roels, om spoedig over dit advies te kunnen beschikken, hebben wij het reeds in dit stadium en in ongekafte vorm uitgebracht.

Al naar aanleiding van het rapport 'Gerede grond voor groei' heeft de commissie zich ervan laten overtuigen dat het noodzakelijk is geworden om de bodemsanering anders aan te pakken, zodat er ruimte is voor functiegericht saneren en er meer prioriteit wordt toegekend aan het verspreidingsrisico van bodemverontreiniging. In het door een kernteam opgesteld rapport 'Afwegingsproces saneringsdoelstelling, van trechter naar zeef' en bijbehorende toelichting wordt deze aanpak nader uitgewerkt. In dit proces zijn enkele prominente problemen te onderkennen, zoals: het onderscheid tussen situaties waarin verontreinigende stoffen zich door de bodem verspreiden (mobiele verontreinigingssituaties) en andere situaties, en in samenhang daarmee: het eindresultaat dat met de sanering wordt beoogd (de saneringsdoelstelling).

Functiegericht saneren leidt ertoe dat er meer verontreiniging in de bodem zal achterblijven dan tot nu toe het geval was. Dit brengt voor beheerders en eigenaren van terreinen nazorg met zich mee. De commissie pleit ervoor te streven naar saneringsoplossingen die hoogstens nazorg in de vorm van registratie met zich mee brengen. Voor mobiele verontreinigingssituaties stelt de commissie voor om bij voorkeur uit te gaan van oplossingen die geen nazorg behoeven. Overigens zal ook bij een beperkte nazorg een goede organisatie en controle nodig zijn.

Het lijkt niet raadzaam om op voorhand mobiele en immobiele verontreinigingssituaties te scheiden en verschillend te behandelen. Tijdens het ontwerpen van het saneringsproces kan immers rekening gehouden worden met de eigenschappen van de

verontreiniging, zodat uiteindelijk gestreefd kan worden naar een optimaal resultaat. Modellen om inzicht te krijgen in de verontreinigingssituatie en multicriteria-analyses voor het afwegen van de factoren die een rol spelen bij het kiezen van de meest geschikte oplossing zullen hierbij belangrijke hulpmiddelen zijn. De eenvoud van deze hulpmiddelen is uiteraard afhankelijk van karakteristieken van de verontreinigingssituatie. De commissie verwacht dat de belangrijkste vragen ten aanzien van de saneringsoplossing beantwoord kunnen worden op basis van de informatie die uit de gangbare bodemonderzoeken bij bodemverontreiniging voort behoort te komen.

Bij de beoordeling van de saneringsoplossing dienen de volgende vragen een rol te spelen:

- wordt het gebruik van de bodem mogelijk gemaakt en gehouden?
- wordt de zuivering van grondwater kosteneffectief mogelijk gemaakt?
- wordt voldoende aandacht aan het terugdringen van nazorg besteed?
- wordt een technische en financiële mogelijkheid geboden om bij onvoldoende resultaat tijdens de sanering of daarna extra maatregelen te treffen?

Voor mobiele verontreinigingssituaties acht de commissie het door het kernteam voorgestelde doel van sanering, namelijk het grondwater mag niet meer verontreinigd zijn dan volgens de interventiewaarde is bepaald, te riskant. Wij stellen voor om een marge te hanteren ten opzichte van de interventiewaarde en te saneren tot een concentratie waarbij de nazorg beperkt zal zijn. Voor immobiele verontreinigingssituaties lijkt de commissie het aanbrengen van een laag grond op de bodem (een leeflaag) aanvaardbaar. Deze grond moet, indien intensief contact van mens, dier of plant met de bodem waarschijnlijk is, voldoen aan de streefwaarde. Volstaan kan worden met de interventiewaarde als intensief contact niet te verwachten is. Afstemming met het Bouwstoffenbesluit is hierbij noodzakelijk.

De commissie heeft de voorstellen voor het nieuwe afwegingsproces saneringsdoelstelling als complex ervaren. De consequenties van de voorstellen zijn moeilijk te doorzien, zowel technisch-inhoudelijk als maatschappelijk. Gemist werd een grondige evaluatie van reeds uitgevoerde saneringen. De commissie zou hier graag in de toekomst meer aandacht voor willen zien.

Een uitgebreider overzicht van het advies van de commissie treft u aan in de samenvatting van het rapport. De commissie heeft gesignaleerd dat de verwachtingen van het afwegingsproces bij de betrokken partijen zeer uiteen lopen. De discussies hierover liggen gevoelig. De commissie zou het dan ook zeer op prijs stellen haar advies in een gesprek met u nader toe te lichten.

Met de meeste hoogachting,  
de voorzitter van de  
Technische commissie bodembescherming,



ir. W.C. Reij.

ADVIES  
NIEUW AFWEGINGSPROCES  
SANERINGSDOELSTELLING



## ADVIES NIEUW AFWEGINGSPROCES SANERINGSDOELSTELLING

Dit advies is vastgesteld op de TCB-vergadering van 9 december 1998. Vanwege de betrokkenheid op persoonlijke titel van de algemeen secretaris Dr. J.J. Vegter bij het ontwikkelen van het afwegingsproces zijn de werkzaamheden ten behoeve van het advies verricht onder de verantwoordelijkheid van de plaatsvervangend secretaris.

Namens de commissie,

De plv. secretaris,



Dr. J. van Wensem.

De voorzitter,



Ir. W.C. Reij.



# INHOUD

SAMENVATTING ADVIES NIEUW AFWEGINGSPROCES SANERINGSDOEL- STELLING	i-vi
1. INLEIDING	1
2. ALGEMEEN COMMENTAAR	7
3. MOBIEL VERSUS IMMOBIEL	11
4. SANERINGSDOELSTELLING MOBIELE SITUATIES	19
5. SANERINGSDOELSTELLING IMMOBIELE SITUATIES	23
REFERENTIES	33





# LEESWIJZER

Het voorliggende advies bestaat uit een samenvatting en een hoofdtekst (hoofdstuk 1 tot en met 5). De samenvatting kan desgewenst los worden gelezen van de overige tekst. Hoofdstuk 1 gaat in op de aanleiding van het advies en de achtergronden. De commissie adviseert op hoofdlijnen over het tussenrapport van het kernteam A dat het ‘afwegingsproces saneringsdoelstelling’ heeft uitgewerkt. In hoofdstuk 2 (algemeen commentaar) worden inleidende opmerkingen gemaakt en algemene aandachtspunten verwoord. Vervolgens worden de voorstellen van het kernteam besproken. Er worden 3 discussiepunten onderscheiden, te weten:

- onderscheid mobiele en immobiele situaties (hoofdstuk 3);
- saneringsdoelstelling mobiele situaties (hoofdstuk 4);
- saneringsdoelstelling immobiele situaties (hoofdstuk 5).

Bij de bespreking zullen, waar nodig, ook de relaties met de criteria 'ernst' en 'urgentie' aan de orde komen.

Afgesloten wordt met de lijst van referenties en de bijlage, waarin de adviesaanvraag van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer is opgenomen.



# SAMENVATTING

## ADVIES NIEUW AFWEGINGSPROCES

### SANERINGSDOELSTELLING

De Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer heeft de Technische commissie bodembescherming om advies gevraagd over het nieuwe afwegingsproces saneringsdoelstelling. De voorstellen hiervoor zijn opgesteld door een kernteam bestaande uit vertegenwoordigers van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten, het Interprovinciaal Overleg en VROM. De voorstellen zijn vastgelegd in het tussenrapport 'Afwegingsproces saneringsdoelstelling, van trechter naar zeef'.

#### ALGEMEEN

De commissie heeft eerder op hoofdlijnen geadviseerd over het rapport 'Gerede grond voor groei'. Het kabinetsstandpunt is gebaseerd op dit rapport. De commissie meende dat de algemene gedachtenlijn die in het rapport was beschreven goede perspectieven bood voor het stimuleren van de bodemsanering, zij het dat voor een aantal elementen nadere detaillering nodig was. De commissie was verheugd over het feit dat de motieven voor de aanpak van bodemverontreiniging ongewijzigd bleven, en kon zich vinden in een functiegerichte benadering en het toekennen van een relatief zwaarder gewicht aan verspreidingsrisico's.

Het kernteam stelt voor om bij immobiele situaties een leeflaag aan te leggen en de verontreiniging verder in de bodem te laten zitten. Voor mobiele situaties gaat het kernteam uit van een kosteneffectieve verwijdering van de verontreiniging. De commissie kan zich vinden in deze hoofdlijnen van het voorstel van het kernteam. Bij de technische uitwerking van deze hoofdlijnen heeft de commissie een groot aantal kanttekeningen geplaatst. Deze zullen hieronder worden verwoord.

De voorstellen van het kernteam leiden ertoe dat er vaker dan nu het geval is, restverontreiniging zal achterblijven. Dit brengt voor de beheerder of eigenaar van het terrein nazorg met zich mee. Naarmate de overschrijding van de streefwaarde door de achtergebleven gehalten groter is, neemt de zwaarte van de te nemen nazorgmaatregelen toe. Hierbij kunnen globaal twee vormen van nazorg onderscheiden worden;

- nazorg in de vorm van registratie van de kwaliteit en de gebruiksbepalingen van de bodem;
- nazorg om te controleren en te voorkomen dat er geen risico's ten gevolge van de restverontreiniging optreden.

De regelmatig gehoorde termen 'passieve' en 'actieve' nazorg zouden gekoppeld kunnen worden aan deze twee vormen. Bij mobiele en immobiele situaties zou op zijn minst gestreefd moeten worden naar 'passieve' nazorg, zodat 'actieve' nazorg niet nodig is. Geprefereerd wordt echter om bij mobiele situaties naar een geheel nazorg-loze situatie te streven.

Er kan ook sprake zijn van gebruiksbepalingen na sanering van mobiele en immobiele situaties. Leeflagen met functiegerichte kwaliteit beperken het gebruik tot de beoogde functie en ongevoeligere functies. Bij functiewijziging naar een gevoeligere functie kan hersanering nodig zijn. Functiegericht saneren met leeflagen kan ook meervoudig ruimtegebruik in de weg staan.

De aandacht voor het verder verbeteren van de bodemkwaliteit kan verdwijnen op het moment dat de stagnatie van maatschappelijke processen door toedoen van de beleidsvernieuwing verholpen is. Om dit te voorkomen zal het streven naar verbetering van de bodemkwaliteit duidelijk onderdeel moeten worden van actief bodembeheer. Van het afzien van 'multifunctioneel, tenzij' zou het signaal kunnen uitgaan dat de bodem helemaal niet schoon hoeft te zijn om als bruikbaar te kunnen worden beschouwd. In deze optiek wordt echter vergeten dat het achterlaten van restverontreiniging met een prijs wordt betaald. Alle bodems, dus ook verontreinigde, dienen beschermd te worden. Het wordt toelaatbaar geacht om grond van dezelfde kwaliteit, dus ook verontreinigde grond, op de bodem aan te brengen. In het kader van het preventieve beleid kan de aanwezigheid van restverontreiniging echter geen alibi zijn om verontreinigende stoffen aan de bodem toe te voegen.

## MOBIEL VERSUS IMMOBIEL

De gedachte van het kabinet achter het onderscheid tussen mobiele en immobiele situaties is om zoveel mogelijk te voorkomen dat de verontreiniging wordt verspreid. Het kernteam heeft het onderscheid tussen mobiel en immobiel uitgewerkt door een algemene definitie te geven voor een 'mobiele situatie'. Dit leidt tot een starre indeling van saneringsgevallen. Om te voldoen aan het doel dat het kabinet voor ogen stond, kan ook tijdens de afweging van saneringsoplossingen rekening worden gehouden met de (potentiële) verspreiding van de verontreiniging. Op deze manier kan de uiteindelijke beslissing gericht worden op het optimale eindresultaat, met

inachtneming van een aantal minimumeisen. Een multicriteria-analyse lijkt voor deze afweging een goed instrument te zijn. Beleidsmatig en gebiedsgericht kan beslist worden welke aspecten in deze analyse worden meegenomen en welk gewicht aan de aspecten wordt toegekend.

Voor een goede afweging van saneringsoplossingen is inzicht in de verontreinigings-situatie nodig. Uit het saneringsonderzoek behoort voldoende informatie beschikbaar te zijn gekomen om een globaal model van de situatie op te stellen. Hiermee kunnen berekeningen worden uitgevoerd naar de ontwikkeling van de verontreiniging, effecten van saneringsoplossingen en bijvoorbeeld veranderd landgebruik. De complexiteit en omvang van de verontreiniging zal bepalen of volstaan kan worden met een zeer schematisch model met algemene parameters of dat een gedetailleerder model met locatiespecifieke gegevens nodig is.

Het resultaat van de multicriteria-analyse - de meest geschikte saneringsoplossing - kan door de inzichtelijk gemaakte afweging en rekening houdend met de saneringsdoelstellingen door het bevoegd gezag beoordeeld worden. Als basis voor de beoordeling kunnen de volgende vragen beantwoord worden:

- wordt het gebruik van de bodem mogelijk gemaakt en gehouden?
- wordt de grondwaterverontreiniging kosteneffectief verwijderd of anderszins beheerst en gecontroleerd?
- wordt voldoende aandacht besteed aan het terugdringen van nazorg?
- wordt een technische en financiële mogelijkheid geboden om bij onvoldoende resultaat tijdens de sanering of daarna extra maatregelen te treffen?

Wellicht bestaat de mogelijkheid om standaard situaties te onderscheiden, die met een standaardmodel en standaardoplossingen benaderd mogen worden. Het initiatief om een groepsaanpak te overwegen moet uit de praktijk zelf komen. Daarna kunnen technisch-wetenschappelijk argumenten gehanteerd worden om te bezien of een standaard aanpak voor die groep mogelijk is.

## SANERINGSDOELSTELLING MOBIELE SITUATIES

Terecht stelt het kernteam dat bij mobiele situaties gestreefd moet worden naar een nazorgloze situatie of tenminste naar het bereiken van 'passieve' nazorg. Het kernteam geeft aan dat als vuistregel de interventiewaarde in het grondwater als grens tussen 'passieve' en 'actieve' nazorg kan worden gezien. De commissie pleit echter voor het hanteren van een marge tussen een restconcentratie waarbij met

'passieve' nazorg kan worden volstaan en de interventiewaarde in het grondwater. IBC-saneringen waarbij veel hogere concentraties in het grondwater achterblijven, moeten niet geheel als mogelijkheid worden uitgesloten. Ze zullen echter alleen acceptabel worden als het bereiken van 'passieve' nazorg leidt tot onaanvaardbare kosten (geld, ruimte en/ of tijd).

Bij sommige saneringsoplossingen zal nog een tijdelijke verspreiding van de verontreiniging in het grondwater optreden. De commissie vindt met het kernteam dat er ruimte moet zijn om tijdelijke verdere verspreiding toe te staan mits dit noodzakelijk is om tot een gewenste eindsituatie te komen. Een tijdsspanne van maximaal 30 jaar waarin het eindresultaat bereikt moet zijn, lijkt haar reëel. Per gebied kan voor een kortere tijdsspanne worden gekozen, indien bijvoorbeeld de ontwikkeling in het gebied hierom vraagt. Een op te richten beheersorganisatie zou een zorgvuldige behandeling en continuïteit van de sanering gedurende deze 30 jaar kunnen bewerkstelligen.

Er moet een grens worden gesteld aan de maximaal toelaatbare uitbreiding van de verontreinigingspluim in ruimte en tijd. Deze waarden zouden bepaald kunnen worden aan de hand van reeds uitgevoerde of met modelberekeningen bestudeerde saneringen die tot bevredigende oplossingen leidden. De door het kernteam gehanteerde voorwaarde dat tijdelijke uitbreiding niet mag leiden tot bedreiging van bestaande objecten of activiteiten is een terechte aanvulling.

## SANERINGDOELSTELLING IMMOBIELE SITUATIES

De commissie is er, naar aanleiding van de toelichtende notitie van het kernteam, vanuit gegaan dat het kernteam uitsluitend voorstellen heeft gedaan voor aan te leggen leeflagen. De commissie signaleert dat bodemgebruiksnormen voor bepaalde functies bij partijen de indruk hebben gewekt dat de voorstellen van het kernteam zullen leiden tot het per definitie achterwege laten van de aanpak van ernstige, niet urgente, immobiele situaties. Dit kan volgens de commissie niet het geval zijn. Het blijft echter de vraag hoe met deze verontreinigingen moet worden omgegaan; met name op welke gronden tot sanering moet worden overgegaan.

Vergelijking van de voorstellen van het kernteam met het kabinetsstandpunt leert dat een uitwerking over het verwijderen van kernen bij immobiele verontreiniging bij de voorstellen ontbreekt. Het verwijderen van kernen vermindert effectief de risico's van immobiele situaties tegen geringe kosten, en beperkt de kosten van nazorg.

De commissie vindt de aanwijzingen voor de dikte van leeflagen te beperkt. Als richtlijn voor een dikte van een 'gangbare' leeflaag zou 1,5 meter genomen kunnen worden. Dunnere leeflagen kunnen toelaatbaar zijn als de omstandigheden daartoe aanleiding geven. Voor de technische aspecten van de aanleg van een leeflaag moeten aparte voorschriften worden ontwikkeld.

De door het kernteam voorgestelde bodemgebruiksnormen beschrijven een zeer minimale bodemkwaliteit, omdat bij bepaalde functies complete biologische componenten afwezig mogen zijn. Als er wel rekening wordt gehouden met een biologische component gebeurt dit op een niveau waarbij de helft van de soorten, behorende bij de biologische component, toch last heeft van de bodemverontreiniging. Er is geen één-op-één relatie tussen de mate van aanwezigheid van negatieve effecten op soorten en de mate van functioneren van ecologische processen. Het is daarom ook niet op voorhand aan te geven of een locatie geschikt is voor het specifieke gebruik bij gehalten gelijk aan dergelijke bodemgebruiksnormen.

Voor de mens wordt bij het afleiden van bodemgebruiksnormen het MTR voor niet carcinogene stoffen door twee gedeeld om rekening te houden met achtergrondblootstelling. Het verdient echter aanbeveling om deze factor stofspecifiek af te leiden. Er zijn mogelijkheden om een correctie uit te voeren op de beschikbaarheid van lood voor de mens. De keuze voor de hoogte van deze factor zou echter beter af kunnen hangen van de discussie over de herziening van de interventiewaarde lood.

Er wordt ten onrechte geen rekening gehouden met combinatietoxiciteit. Omdat de bodemgebruiksnormen 'duurzame' oplossingen beschrijven, waarbij voor onbeperkte tijd een bepaalde functie kan worden uitgeoefend, moet hier zeker rekening mee worden gehouden, met name bij hoge BGN. De kans op het overschrijden van een risiconiveau ten gevolge van combinatietoxiciteit neemt toe naarmate de bodemgebruiksnormen hoger zijn.

Een aantal voorgestelde bodemgebruiksnormen is hoger dan de interventiewaarde. Het komt op de commissie merkwaardig over om aanleg van een leeflaag toe te staan, die door overschrijding van interventiewaarden het predicaat 'ernstige bodemverontreiniging' verdient. Bovendien neemt bij bodemgebruiksnormen boven de interventiewaarden het risico op uitspoeling vanuit de leeflaag toe. Daarnaast wordt teveel uitgegaan van de controleerbaarheid, meetbaarheid en beheersbaarheid van de grondstromen en wijze van inrichting op basis van dergelijke hoge bodemgebruiksnormen. Bodemgebruiksnormen die hoger zijn dan de interventiewaarden worden door de commissie dan ook afgewezen.

Met de door het kernteam voorgestelde zeven bodemgebruiksnormen wordt aangesloten bij de bestemmingen in het kader van de ruimtelijke ordening. De commissie vindt het aantal voorgestelde bodemgebruiksnormen onpraktisch en stelt een vereenvoudiging voor. Zij wil twee typen bodemgebruiksnormen onderscheiden. Voor functies waarbij intensieve blootstelling van mens, dier en plant aan de open grond mogelijk is, kan de bodemgebruiksnorm gelijk zijn aan de streefwaarde. Het gaat hierbij om de gebruiksvormen wonen met (volks-)tuin, kinderspeelplaatsen (ook van scholen), openbaar groen, speelweides, campings en intensieve vormen van recreatie. Een verdere differentiatie tussen deze gevoelige functies op basis van contacttijd heeft geen waarde, omdat men ervan uit moet gaan dat mensen gedurende lange tijd geconfronteerd kunnen worden met bijvoorbeeld een leeflaag in hun siertuin en het park en de camping. Voor minder gevoelige functies, waarbij intensief contact met de bodem niet mogelijk is (dus ook onder bebouwing), kan de bodemgebruiksnorm maximaal gelijk zijn aan de interventiewaarde. Afstemming met het Bouwstoffenbesluit is hierbij nodig.

De commissie stelt voor om voor de functies 'agrarisch gebied' en 'natuurgebied' geen leeflaagoplossing te beschrijven. Vanwege het specifieke karakter van deze gebieden en de daarin voorkomende verontreiniging ligt het niet voor de hand hier leeflagen aan te leggen. De gewenste bodemkwaliteit voor deze functies zal met name in de bovenste 1,5 meter eerder in de buurt van de streefwaarden liggen dan de interventiewaarden.



# 1 INLEIDING

Bij brief van 9 november 1998, kenmerk DBO/ 98105410 (zie bijlage), vraagt de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) de Technische commissie bodembescherming (TCB) om advies over het nieuwe afwegingsproces saneringsdoelstelling. De voorstellen voor het afwegingsproces zijn gebaseerd op het kabinetsstandpunt over de vernieuwing van het bodemsaneringsbeleid [1] en tot stand gekomen in een open beleidsproces. Hiervoor was een kernteam samengesteld uit vertegenwoordigers van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten, het Interprovinciaal Overleg en VROM. De voorlopige voorstellen van het kernteam zijn vastgelegd in het rapport 'Afwegingsproces saneringsdoelstelling, van trechter naar zeef' van juni 1998 [2] en een toelichtende notitie [3]. Het rapport 'Van trechter naar zeef' is mede gebaseerd op een aantal ondersteunende rapportages.

De advisering van de commissie over het 'Afwegingsproces saneringsdoelstelling' loopt parallel aan zogenoemde deskundigenoverleggen (DOV), waarin de belanghebbenden zich buigen over de voorstellen van het kernteam. Over wijzigingen die voortkomen uit de DOV's zal de Minister de TCB om aanvullend (brief)advies vragen. De commissie wordt thans verzocht te adviseren op hoofdlijnen en zal zich derhalve vooral richten op het rapport 'Van trechter naar zeef' en de toelichtende notitie. De Minister stelt een groot aantal vragen ten aanzien van het nieuwe afwegingsproces saneringsdoelstelling. De commissie heeft, gezien de complexiteit van het onderwerp, voor een eigen indeling van het advies gekozen. Wel hebben vrijwel alle door de Minister aangeroerde punten een plaats gekregen in het advies.

In dit hoofdstuk zal eerst kort de voorgeschiedenis en aanleiding tot het wijzigen van de saneringsdoelstelling aan de orde komen. Daarop volgt een zeer beknopte samenvatting van de voorstellen van het kernteam.

## VOORGESCHIEDENIS

In het voorjaar van 1997 leidde het interdepartementale beleidsonderzoek bodemsanering tot het rapport 'Gerede grond voor groei' [4]. In juni 1997 verscheen op basis van dit rapport het kabinetsstandpunt [1] over de vernieuwing van het bodemsaneringsbeleid. Vernieuwing is volgens het kabinet nodig omdat:

- bodemsanering te duur is en te weinig rendement heeft (te weinig gevallen worden per tijdseenheid aangepakt);
- de omvang van de bodemverontreinigingsproblematiek in relatie tot beschikbare middelen leidt tot stagnatie in ruimtelijke en economische processen;
- maatschappelijke schade, een gering draagvlak, een laag investeringsniveau en negatieve beïnvloeding van de leefomgeving het gevolg zijn.

Bij de concretisering van de vernieuwing van het bodemsaneringsbeleid zijn drie hoofdlijnen onderkend die in projecten nader zijn uitgewerkt:

- A. functiegericht saneren;
- B. externe integratie en marktdynamiek;
- C. slagvaardige overheid.

Thans is een tussenrapportage van het project 'functiegericht saneren' gereed. De voorstellen in het tussenrapport betreffen het afwegingsproces voor het bepalen van de saneringsdoelstelling. Deze afweging is een onderdeel van de reeks van afwegingen (beslissingen) die dient te worden gemaakt bij een geval van bodemverontreiniging, en die hierna wordt besproken.

Bij bodemverontreiniging moet eerst worden vastgesteld of er sprake is van ernstige bodemverontreiniging; met andere woorden of er één of meer interventiewaarde(n) worden overschreden. Er wordt daarnaast onderscheid gemaakt tussen gevallen van ernstige bodemverontreiniging van voor en na 1987. De saneringsregeling van de Wet bodembescherming (Wbb) is van toepassing op gevallen van voor 1987. Bodemverontreiniging veroorzaakt na 1987 - oftewel van na het in werking treden van de Wbb en het van kracht worden van de zorgplicht - moet ongeacht de ernst in principe terstond worden verwijderd.

Na het vaststellen van ernstige bodemverontreiniging wordt gekeken of er sprake is van een saneringsurgentie. Hiervoor zijn drie criteria opgesteld, gebaseerd op actuele risico's voor de mens of het ecosysteem en het risico van verspreiding. Vervolgens wordt voor urgente gevallen van ernstige bodemverontreiniging een tijdstip bepaald waarop de sanering uitgevoerd moet zijn. Daarna wordt vastgesteld aan welke doelstelling de sanering moet voldoen. Het uitgangspunt voor de saneringsdoelstelling is tot nu toe geweest: herstel van de goede bodemkwaliteit [5]. Hiervoor moest worden onderzocht of herstel van de multifunctionaliteit haalbaar was of dat daarvan kon worden afgezien. Daartoe diende een sober en doelmatig herstelalternatief vergeleken te worden met een sober en doelmatig IBC (Isoleren, Beheersen en Controleren)-alternatief. Uit de vergelijking kon worden opgemaakt of op grond van

locatiespecifieke omstandigheden (LSO) van de herstelvariant mocht worden afgezien.

Vooruitlopend op de koerswijziging van het bodemsaneringsbeleid wordt deze saneringsdoelstelling al verlaten in de Circulaire Saneringsregeling Wet bodembescherming: beoordeling en afstemming van januari 1998. Hierin wordt gesteld dat op pragmatische wijze moet worden omgegaan met de bestaande wettelijke mogelijkheden. De herstelvariant en IBC-variant worden hier als volwaardige alternatieven gepresenteerd, en de keuze tussen deze alternatieven moet worden gemaakt op basis van LSO. Het bevoegd gezag mag echter ook gemotiveerd afwijken van de LSO-notitie [6], op basis van doelmatigheidsoverwegingen, milieu- en maatschappelijke rendementsoverwegingen.

Met het kabinetsstandpunt wordt een andere invulling gegeven aan de saneringsdoelstelling voor bodemverontreiniging van voor 1987. Het kabinetsstandpunt gaat uit van functiegericht saneren in plaats van 'herstel multifunctionaliteit, tenzij'. Hierbij is een belangrijke rol weggelegd voor het onderscheid tussen mobiele en mobiele bodemverontreiniging. De bepalingen met betrekking tot ernst, urgentie en tijdstipsbepaling blijven vooralsnog ongewijzigd van kracht. Het kabinet heeft uit 'Gerede grond voor groei' de aanbeveling overgenomen 'de afwegingssystematiek ten aanzien van de vaststelling van de saneringsdoelstelling voor een verontreinigde locatie en als gevolg daarvan de wijze van saneren te herzien'. Citaat uit het kabinetsstandpunt [1]:

'Dit betekent dat in het afwegingsproces niet langer wordt uitgegaan van 'multifunctionaliteit, tenzij', maar van de beoordeling van het te bereiken saneringsresultaat, waarbij het beheersen van blootstellings- en verspreidingsrisico's voorop staat, gelet op de functie en het gebruik van de bodem; functiegericht saneren.

Mobiele verontreiniging (niet aan de grond adsorberende stoffen die zich met het grondwater verplaatsen, vluchtige verbindingen) wordt uit de bodem verwijderd voor zover dat kosteneffectief kan en overigens beheerst en gecontroleerd.

Ten aanzien van immobiele verontreiniging (geadsorbeerde verontreinigende stoffen die zich niet of nauwelijks verplaatsen) wordt tenminste ontoelaatbare blootstelling van mensen en ecosystemen voorkomen, bij het huidige of volgens het bestemmingsplan beoogde gebruik van de locatie. In de praktijk zal dit veelal neerkomen op partiële verwijdering van de verontreiniging uit de kernen en uit de toplaag en het aanbrengen van een leeflaag.'

Verder zegt het kabinet dat de keuze van het saneringsdoel in individuele gevallen moet worden bepaald door het beoogde gebruik van de bodem en het zoveel mogelijk

voorkomen van verspreiding van de verontreiniging. Als gevolg daarvan zal in meer gevallen dan bij de huidige aanpak verontreiniging in de bodem achterblijven. Sanering van bestaande bodemverontreiniging is volgens het kabinetsstandpunt een maatschappelijke activiteit die lange tijd aandacht zal vragen. De 'strategische voorraad bodem' moet daarom actief beheerd worden. Hierbij horen instrumenten die het mogelijk maken om:

- schone bodems te beschermen;
- verontreinigde bodems optimaal te benutten;
- de kwaliteit van verontreinigde bodems waar nodig en mogelijk te verbeteren;
- de kwaliteit van en activiteiten op de bodem te beheren en te controleren.

### KORTE BESCHRIJVING VAN DE VOORSTELLEN

Hieronder volgt een zeer beknopte opsomming van de voorstellen omtrent de saneringsdoelstelling in afhankelijkheid van het al dan niet mobiel zijn van de verontreiniging [2].

Een werkzaam onderscheid tussen mobiele en immobiele situaties kon volgens het kernteam niet op wetenschappelijke gronden worden gemaakt. Men heeft een pragmatische definitie voor 'mobiel' bedacht. Alle situaties die niet aan de definitie voldoen, zijn per definitie 'immobiel'.

Een situatie is mobiel volgens het kernteam als:

- de betreffende stof of stoffen in het grondwater een hogere concentratie hebben dan de interventiewaarde, of
- één van de volgende situaties van toepassing is:
  - als er een drijfslaag op het grondwater aanwezig is;
  - als er dichtheidstransport, relevante verspreiding naar het oppervlaktewater of relevante verspreiding via slib optreedt;
  - er bij diep grondwater<sup>1</sup> aantoonbaar transport van verontreinigingen in de onverzadigde zone plaatsvindt.

De saneringsdoelstelling voor immobiele situaties wordt als volgt vastgesteld. Eerst worden de relevante typen bodemgebruik vastgelegd, daarna wordt vastgesteld hoe dik een leeflaag moet zijn om het beoogde bodemgebruik mogelijk te maken en tot slot wordt de kwaliteit van de leeflaag bepaald en een zogenaamde bodemgebruiksnorm vastgesteld. De bodemgebruiksnormen zijn gebaseerd op: het verwaarloosbaar risiconiveau voor genotoxische carcinogene stoffen, het maximaal toelaatbaar

---

<sup>1</sup> Bedoeld wordt hier: 'bij een diepe grondwaterstand'.

risiconiveau gedeeld door twee voor de overige stoffen, de Hazardous Concentration 50 (HC50) voor processen, de HC50 voor soorten (in de toekomst gesplitst in planten en dieren) en de LAC-sigitaalwaarde.

Dit is de zogenaamde standaardaanpak voor immobiele situaties. Er kan eventueel verdergaand gesaneerd worden op basis van:

- bescherming van kwetsbare functies;
- ontwikkelings-/kwaliteitsmotieven;
- sociaal-economische aanleiding.

Het kernteam stelt voor om in het kader van verdergaand saneren van immobiele situaties een gebiedsgerichte benadering te kiezen. Het bevoegd gezag kan een gebiedskwaliteit vaststellen die gelijk is aan of 'strenger' is dan de laagste bodemgebruiksnorm in dat gebied. Voor steden geldt hierbij een uitzondering, omdat het achtergrondgehalte in steden hoger kan zijn dan de laagste bodemgebruiksnorm.

De aanpak is voor mobiele situaties nog niet geheel uitgewerkt. Het kernteam kiest voor het behalen van een saneringsresultaat waarbij geen 'actieve' nazorg meer nodig is. Voor de mogelijke oplossingen is het volgende speelveld gedefinieerd:

- het saneringsdoel ligt tussen de streefwaarde (of heersende achtergrondwaarde) en de interventiewaarde;
- de doelstelling moet binnen 30 jaar bereikt zijn;
- in die periode van 30 jaar mag verspreiding buiten de oorspronkelijke pluim optreden -de bodem als reactorvat-. Dat gebied moet wel weer schoon opgeleverd worden.

Eventueel kan het bevoegd gezag een gebiedswaarde voor het grondwater vaststellen, die als minimaal te behalen saneringsdoel kan gelden.



## 2 ALGEMEEN COMMENTAAR

### UITWERKING KABINETSSTANDPUNT

De commissie heeft in april 1997 op hoofdlijnen geadviseerd over het rapport 'Gerede grond voor groei' [7]. Het kabinetsstandpunt is gebaseerd op dit rapport. De commissie meende dat de algemene gedachtenlijn die in het rapport was beschreven goede perspectieven bood voor het stimuleren van de bodemsanering, zij het dat voor een aantal elementen nadere detaillering nodig was. De commissie was verheugd over het feit dat de motieven voor de aanpak van bodemverontreiniging ongewijzigd bleven, en kon zich vinden in een functiegerichte benadering en het toekennen van een relatief zwaarder gewicht aan verspreidingsrisico's.

### NIEUWE SANERINGSDOELEN

Voor mobiele situaties (verontreiniging met een verspreidingsrisico via het grondwater) wordt de tijdsduur en ruimte veranderd waarin de sanering zijn beslag moet krijgen. Daarbij moet worden gestreefd naar situaties met 'passieve' nazorg. Hierin gaat het kernteam minder ver dan het kabinetsstandpunt, dat zoveel mogelijk kosteneffectieve verwijdering voorstaat. De nieuwe voorwaarden scheppen naar verwachting ruimte voor extensieve en wellicht goedkopere reinigingstechnieken. De 'winst' van de saneringsdoelstelling in relatie tot overige aspecten dient vooral te komen uit het toepassen van goedkopere technieken en het achterlaten van restverontreiniging. Hierdoor zou in kortere tijd met de aanpak van meer gevallen begonnen kunnen worden. De commissie kan op grote lijnen instemmen met deze voorstellen, maar heeft een aantal kanttekeningen bij de technische uitwerking. Hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

Bij immobiele situaties vormt met name de verontreinigde bovengrond een beperking voor het gebruik van de locatie. Het aanleggen van een leeflaag kan deze beperking voor enkele functies opheffen. Ten opzichte van totale verwijdering levert het als voordeel op dat de hoeveelheid te verwijderen grond minder is. De commissie vindt het aanleggen van een leeflaag op een als immobiel gekarakteriseerde verontreiniging een acceptabele invulling van functiegericht saneren. Wel maakt zij kanttekeningen bij de voorgestelde eigenschappen van leeflagen. Hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 5.

Zowel voor mobiele als immobiele situaties doet het kernteam voorstellen voor gebiedsgericht beleid. De commissie ziet actief bodembeheer en actief grondwaterbeheer als kaders waarin gebiedsgericht beleid kan plaatsvinden. De commissie acht het prematuur om op een gebiedsgerichte benadering in te gaan, omdat het algemene beleid over actief bodembeheer nog in ontwikkeling is.

## NAZORG

Nederland is een klein land met een zeer hoge bevolkingsdichtheid, wat gepaard gaat met intensief gebruik van de bodem. Het accepteren van een groot aantal locaties waarbij sprake is van restverontreiniging, nazorg en/of gebruiksbeperkingen, zoals nu wordt voorgesteld, is wellicht op de korte termijn een goede manier om uit de impasse rond bodemsanering te komen. Voor de lange termijn ontstaat hierdoor echter de noodzaak van nazorg in een groot aantal gevallen.

‘Nazorg’ gaat om zorg nadat er een bodemsanering heeft plaatsgevonden waarbij restverontreiniging is achtergebleven. Restverontreiniging heeft gevolgen voor de waarde en het gebruik van de grond. Nazorg is nodig om te voorkomen dat de achtergebleven verontreiniging voor onaangename verrassingen gaat zorgen en gaat gepaard met inspanningsverplichtingen en kosten. Het is logisch om bij de vraag wanneer nazorg nodig is, zoveel mogelijk aan te sluiten bij de ‘zorg’ die in het algemeen voor een (verontreinigde) bodem is voorgeschreven.

Sanering die de multifunctionaliteit van de bodem herstelt is de enige oplossing die leidt tot een situatie waar de eens bestaande verontreiniging teniet is gedaan. Alleen bij gehalten onder het streefwaardenniveau in grond en grondwater kan met recht over nazorgloos worden gesproken. Door beperkte financiële en technische middelen, maar ook soms omdat de gewenste eindoplossing teveel nadelige neveneffecten kent, zoals energiegebruik of vernietiging van het lokale ecosysteem, is volledige verwijdering niet altijd mogelijk of doelmatig. In veel gevallen zal daarom genoeg moeten worden genomen met een minder vergaande eindoplossing. Indien er sprake is van restverontreiniging, oftewel als er gehalten in de bodem achterblijven boven streefwaardenniveau, is nazorg wel nodig.

Naarmate de overschrijding van de streefwaarde groter is, neemt de zwaarte van de te nemen nazorgmaatregelen toe. Hierbij kunnen globaal twee vormen van nazorg onderscheiden worden;

- nazorg in de vorm van registratie van de kwaliteit en de gebruiksbeperkingen van de bodem;



- nazorg om te controleren en te voorkomen dat er geen risico's ten gevolge van de restverontreiniging optreden.

De regelmatig gehoorde termen 'passieve' en 'actieve' nazorg zouden gekoppeld kunnen worden aan deze twee vormen. Het kernteam wil 'actieve' nazorg zoveel mogelijk vermijden en ziet als operationele doel van sanering van mobiele situaties het bereiken van 'passieve' nazorg [8]. Hiermee kan de commissie instemmen, met als kanttekening dat zij 'passieve' nazorg als een minimaal te bereiken doel ziet en het bereiken van nazorgloze situaties prefereert. De commissie pleit er verder voor ook bij immobiele situaties tenminste te streven naar 'passieve' nazorg.

Naast nazorg kan er ook sprake zijn van gebruiksbepkeringen na sanering van mobiele en immobiele situaties. Leeflagen met functiegerichte kwaliteit beperken het gebruik tot alleen de beoogde functie en ongevoeligere functies. Bij functiewijziging naar een gevoeliger functie kan hersanering nodig zijn. Werkzaamheden die dieper in de bodem moeten worden uitgevoerd dan de leeflaag strekt, zoals het vervangen van een riool, kunnen problemen opleveren in verband met vermenging van de schonere leeflaag en de verontreinigde ondergrond en de veiligheid van het personeel. Ook is er thans veel discussie over meervoudig of intensief ruimtegebruik [9]. Naar aanleiding van deze discussie is terecht opgemerkt dat functiegericht saneren meervoudig ruimtegebruik in de weg kan staan [10].

#### NADERE INVULLING ACTIEF BODEMBEHEER

De gesaneerde locaties met restverontreiniging zullen worden opgenomen in het actief bodembeheer. De commissie vreest dat de aandacht voor het indien mogelijk verder verbeteren van de bodemkwaliteit verdwijnt op het moment dat de stagnatie van maatschappelijke processen door toedoen van de beleidsvernieuwing verholpen is. Actoren zullen dan met het idee leven dat de bodemsanering 'klaar' is. Om dit te voorkomen zal het streven naar verbetering van de bodemkwaliteit duidelijk onderdeel moeten worden van het actief bodembeheer; een beleidsterrein dat nog grotendeels moet worden ingevuld.

#### KOSTEN EN STAGNATIE

Het is niet de taak van de commissie om de financiële gevolgen van beleidsvoorstellen te wegen. De commissie is echter bezorgd over het ontbreken van een duidelijk beeld over de gevolgen van het aanpassen van de saneringsdoelstellingen, waarbij herstel van een goede bodemkwaliteit een minder prioritaire rol gaat spelen. Het is niet geheel duidelijk of met de nieuwe saneringsdoelstellingen de stagnatie verhol-

pen is en de kosten in voldoende mate zullen verminderen. Een probleem is dat er geen systematische kennis is over de oorzaken van stagnatie, de kosten van bodemsanering en nazorg. Deze informatie is, met betrekking tot reeds uitgevoerde saneringen, verspreid aanwezig bij bevoegde gezagen en uitvoerende partijen. Het lijkt de commissie noodzakelijk deze gegevens te verzamelen, ook van toekomstige saneringsprojecten, teneinde tot een grondige evaluatie van stagnatie en de kosten van bodemsanering te komen.

#### RELATIE MET HET PREVENTIEVE BELEID

In relatie met het preventief bodembeleid wil de commissie het volgende opmerken. Van het afzien van ‘multifunctioneel, tenzij’ zou het signaal kunnen uitgaan dat de bodem helemaal niet schoon hoeft te zijn om als bruikbaar te kunnen worden beschouwd. In deze optiek wordt echter vergeten dat het achterlaten van restverontreiniging met een prijs wordt betaald, in allerlei vormen van nazorg, eventuele gebruiksbependingen en de noodzaak van het opnieuw beschouwen van de verontreinigings situatie bij wijziging van het gebruik. Alle bodems, dus ook verontreinigde, dienen beschermd te worden. Het wordt toelaatbaar geacht om grond van dezelfde kwaliteit, dus ook verontreinigde grond, op de bodem aan te brengen. In het kader van het preventieve beleid kan de aanwezigheid van restverontreiniging echter geen alibi zijn om verontreinigende stoffen aan de bodem toe te voegen.

#### VERVOLG

In hoofdstuk 3 tot en met 5 zullen de voorstellen van het kernteam nader besproken worden, waarbij de hiervoor genoemde aandachtspunten een rol zullen spelen. De commissie zal alternatieve voorstellen doen ten aanzien van het onderscheid tussen mobiele en immobiele situaties en de bijbehorende saneringsdoelstellingen.

### 3 MOBIEL VERSUS IMMOBIEL

#### VOORSTEL VAN HET KERNTTEAM

In het kabinetsstandpunt over de vernieuwing van het bodemsaneringsbeleid wordt systematisch onderscheid gemaakt tussen mobiele en immobiele verontreiniging. Bij mobiele verontreiniging zal, anders dan in het huidige beleid, de verontreiniging zoveel mogelijk op kosteneffectieve wijze moeten worden verwijderd. Bij immobiele verontreiniging wordt de verontreiniging slechts gedeeltelijk verwijderd en gaat het om het reduceren van blootstellingsrisico's. Alvorens in te gaan op de uitwerking die aan dit onderscheid kan worden gegeven wenst de commissie te benadrukken dat zij dit een waardevolle gedachtenlijn vindt, hetgeen zij in haar advies over het rapport 'Gerede grond voor groei' reeds aangaf [7]. Op deze wijze wordt zoveel als mogelijk voorkomen dat een situatie door verspreiding van de verontreiniging groter wordt. Hiermee wordt recht gedaan aan het voorzorgsprincipe. Als het gevaar van verspreiding niet bestaat kan met minder verwijdering worden volstaan, mits ontoelaatbare blootstelling van mensen en ecosystemen wordt voorkomen.

Het kernteam heeft het onderscheid tussen mobiel en immobiel uitgewerkt door een algemene definitie te geven voor een 'mobiele situatie' (zie hoofdstuk 1). Alle andere situaties worden als immobiel beschouwd. De commissie ziet als voordelen van de definitie dat:

- de criteria in het onderzoekstraject al eerder gebruikt zijn en dus op grond van beschikbare gegevens kunnen worden ingevuld<sup>2</sup>;
- de definitie eenvoudig hanteerbaar is; en
- door het in de definitie opnemen van een concentratie in het grondwater (interventiewaarde), die situaties als mobiel beschouwt, waar reeds is gebleken dat de verontreiniging in het grondwater terecht is gekomen.

Het hanteren van de interventiewaarde in de definitie is om verschillende redenen echter een minder goede keuze:

- De interventiewaarden voor grondwater zijn afgeleid van die voor bodem door gebruik te maken van de verdeling van een stof tussen vaste en vloeibare fase. Dit betekent dat een stof die goed in water oplost een relatief hoge interventie-

---

<sup>2</sup> Dit geldt ook voor 'relevante verspreiding' en 'aantoonbaar transport'. Maar omdat deze begrippen nu een prominente rol vervullen bij de keuze voor een uiteindelijke saneringsoplossing, zou het gebruik van deze begrippen voor dit doel geëvalueerd moeten worden.

waarde heeft. Dit zijn juist de stoffen die bij verspreiding een grote rol spelen. Als het om het voorkomen van verspreiding gaat is het gebruik van zo'n toxicologisch onderbouwde en van bodem afgeleide norm, zonder rekening te houden met het verplaatsingsaspect, minder geschikt.

- Een grondwaterverontreiniging die niet urgent is kan wel het stigma 'mobiel' krijgen. Het gevoel ontstaat dat er situaties zijn waarbij het geval door verspreiding steeds groter wordt (mobiele situatie), terwijl er niet op korte termijn om milieuhygiënische redenen gesaneerd hoeft te worden (niet-urgent geval).
- Indien de gedachte wordt gevolgd dat een verontreiniging mobiel is als de stoffen in het grondwater worden aangetroffen, dan is de interventiewaarde als grens erg hoog. Ook bij veel lagere concentraties kan van aanzienlijke verspreiding sprake zijn. De interventiewaarde heeft in dit opzicht beperkte waarde voor een adequate bescherming van het schone grondwater. Ook veel provincies hebben in een reactie op het voorstel van het kernteam aangegeven de interventiewaarde veel te hoog te vinden. Zij geven aan de voorkeur te hebben voor:

Error!

#### EEN ANDERE DEFINITIE MOGELIJK?

Bij een immobiele verontreiniging mag volstaan worden met 'minder' en daarom zal bewezen moeten worden dat hiervan sprake kan zijn. Voor dit doel is het beter om in plaats van de benadering: 'een situatie is immobiel, tenzij de definitie van mobiele situatie van toepassing is' te stellen dat 'een verontreiniging mobiel is, tenzij aangetoond kan worden dat zij immobiel is'. Dit vraagt om een definitie van immobiele situaties. Dit is ook logischer omdat er eigenlijk geen verontreinigingen zijn die onder alle omstandigheden immobiel zijn; mobiel is het uitgangspunt en immobiel de uitzondering. Behalve het omdraaien van de bewijsvoering zou het wetenschappelijk gezien ook juister zijn een definitie te hanteren in termen van verspreiding of verplaatsing; een toelaatbare stofflux of totale vracht bijvoorbeeld.

Toch raadt de commissie deze op zich juistere definiëring voor het onderscheid tussen mobiele en immobiele situaties niet aan. Ieder onderscheid tussen mobiele en immobiele situaties dat op algemene criteria gemaakt wordt, zal in de praktijk tot twijfelgevallen, elkaar overlappende gevallen of achteraf gezien ongelukkige indelingen leiden. Operationaliseren van een criterium in termen van verspreiding levert bovendien het probleem op dat hiervoor een getalsmatige invulling moet worden gegeven, die niet goed wetenschappelijk kan worden onderbouwd of op

beleidsmatige argumenten kan worden gebaseerd<sup>3</sup>. Omdat het bij het onderscheid tussen mobiele en immobiele situaties uiteindelijk gaat om het creëren van milieuhygiënisch acceptabele (eind)situaties is een algemeen geldende arbitraire grens, die bovendien aan veel kritiek onderhevig zal zijn, niet geschikt.

#### GEEN DEFINITIE MAAR EEN AFWEGINGSINSTRUMENT

De gedachte van het kabinet achter het onderscheid tussen mobiele en immobiele situaties is om zoveel mogelijk te voorkomen dat de verontreiniging zich verspreidt. Het op voorhand maken van dit onderscheid is echter slechts een gekozen invulling hiervan. Het gevolg van deze keuze is dat er van te voren op algemene kenmerken van een geval een beslissing wordt genomen over de te volgen aanpak. Zo'n kunstmatige en starre indeling is echter niet nodig om aan het uiteindelijke doel tegemoet te komen. In plaats daarvan ziet de commissie een handelwijze voor zich waar tijdens de afweging van saneringsoplossingen rekening wordt gehouden met de (potentiële) verspreiding van de verontreiniging. Op deze wijze kan de uiteindelijke beslissing gericht worden op het optimale eindresultaat. Een multicriteria-analyse lijkt voor deze afweging een goed instrument te zijn.

De commissie heeft kennis genomen van het onderbouwende rapport 'Kosteneffectiviteit van bodemsanering' [11]. Alhoewel het hier gaat om kosteneffectieve aanpak van mobiele verontreinigingen ziet de commissie in de hierin gepresenteerde systematiek een aanzet tot een goed onderbouwde afweging van een saneringsaanpak voor iedere bodemverontreiniging. De doelstelling van het kabinet kan worden vormgegeven door aan de criteria die met verspreiding te maken hebben een groot gewicht toe te kennen. Bij relatief mobiele situaties is de keuze voor de uiteindelijke saneringsaanpak dan afhankelijk van de mate waarin de verspreiding door de verschillende saneringsoplossingen zal worden teruggedrongen. Bij relatief immobiele situaties zal de analyse ongevoelig zijn voor deze aspecten en speelt juist reductie van de blootstelling een grote rol. In het geval dat bij een verontreinigings-situatie zowel blootstelling als verspreiding een rol spelen kunnen de oplossingen die in de analyse worden betrokken het geheel aan maatregelen ter reductie van de blootstelling en verwijdering van het voor verspreiding van belang zijnde deel omvatten.

---

<sup>3</sup> Voor het urgentiecriteria voor verspreiding is dit wel mogelijk, omdat prioritering van te saneren gevallen een beleidsmatige beslissing is, waarvoor invulling met een arbitrair getrokken grens is te verantwoorden.

Een voordeel is dat in een multicriteria-analyse ook andere kosten dan geld kunnen worden meegenomen, zoals gebruik van energie, ruimte en grondstoffen, tijdsduur van de sanering en verplaatsing van het probleem naar andere compartimenten. Er zullen dan wel keuzen moeten worden gemaakt over welke aspecten in beschouwing worden genomen en welk gewicht eraan wordt toegekend. Deze keuzen kunnen op grond van beleidsmatige argumenten worden genomen [11]. Zo kan bijvoorbeeld veel waarde worden gehecht aan de tijd waarbinnen de sanering wordt voltooid, omdat men het gebied op korte termijn wil (her)inrichten. Ook kunnen regionale verschillen in de analyse tot uitdrukking komen. In een gebied waar het van belang is dat het grondwater zoveel mogelijk schoon is (strategische grondwatervoorraad of bijvoorbeeld een van grondwater afhankelijk ecosysteem) kan meer waarde worden gehecht aan het reduceren van de totale vracht aan verontreiniging in het grondwater, dan in andere gebieden.

Een multicriteria-analyse kan hanteerbaar worden gemaakt door het in de vorm van een gebruikersvriendelijk software-pakket beschikbaar te stellen. In overleg met het bevoegd gezag zal een beslissing moeten worden genomen over de aspecten die de gebruiker in de analyse meeneemt en het gewicht dat aan deze aspecten moet worden gegeven.

## BEOORDELINGSKADER

Het resultaat van de multicriteria-analyse - de meest geschikte saneringsoplossing - kan pas beoordeeld worden als bekend is waar de saneringsoplossing uiteindelijk aan moet voldoen. In de hoofdstukken 4 en 5 wordt nader licht geworpen op deze doelstellingen. Met de met multicriteria-analyse inzichtelijk gemaakte afweging en de gegeven saneringsdoelstellingen heeft het bevoegd gezag de informatie in handen om de voor haar belangrijke vragen te beantwoorden:

- wordt het gebruik van de bodem mogelijk gemaakt en gehouden?
- wordt de grondwaterverontreiniging kosteneffectief verwijderd of anderszins beheerst en gecontroleerd?
- wordt voldoende aandacht aan het terugdringen van nazorg besteed?
- wordt een technische en financiële mogelijkheid geboden om bij onvoldoende resultaat (tijdens de sanering of daarna) extra maatregelen te treffen?

In feite wordt de beoordeling die toch al nodig zal zijn ten aanzien van de kosteneffectiviteit, hier uitgebreid met een beoordeling over de blootstelling met het oog op het gebruik van de bodem. Het voorstel van de commissie houdt dan ook niet iets nieuws in, maar geeft alleen een ander beslissingsmoment over het belang van verspreiding voor de keuze van de saneringsoplossing.

## GEÏNTEGREERD MODEL

Een complicerende factor bij de keuze van een saneringsoplossing is dat er een goed beeld moet bestaan van de verontreinigde situatie. Eén van de vereisten voor de analyse is dan ook dat van de verontreinigde situatie inzicht bestaat in de bodemopbouw, de aard en omvang van de verontreiniging (waarbij ook de vluchtigheid en het vormen van zink- of drijfslagen meegenomen wordt), de blootstellingsroutes en de geohydrologie. Op grond van deze informatie kan een ruimtelijk model van de verontreinigde situatie worden opgesteld<sup>4</sup>. Berekeningen met dit computermodel leveren de invoergegevens die nodig zijn voor de multicriteria-analyse waarmee de uiteindelijke keuze voor een saneringsaanpak kan worden gefundeerd.

Met het computermodel kunnen de natuurlijke ontwikkeling van de verontreiniging, effecten van saneringsoplossingen en bijvoorbeeld veranderd landgebruik door berekeningen gekwantificeerd worden of globaal worden afgeschat. Zo kan uit modelberekeningen blijken dat een verontreiniging in het grondwater door natuurlijke afbraak van de stof in omvang en concentratie vermindert of juist door nalevering vanuit de bodem erger wordt of gelijk blijft. Afbraak kan er echter ook toe leiden dat uit stoffen die goed aan de bodem zijn geadsorbeerd afbraakproducten ontstaan die wel onderhevig zijn aan verspreiding, waardoor afbraak juist een verergering van het probleem veroorzaakt. Ook kan blijken dat er zoveel nalevering uit de bodem plaatsvindt dat gehele verwijdering van de grondwaterverontreiniging zonder het wegnemen van de bron van nalevering geen zin heeft. Al deze uitkomsten van scenario-berekeningen kunnen worden meegenomen in de uiteindelijke afweging van mogelijke oplossingen met behulp van de multicriteria-analyse.

Het opstellen van een geschikt model met de relevante parameters vergt uiteindelijk geen of slechts zeer beperkt extra onderzoek. Zo zal van een verontreiniging in het grondwater reeds een ruimtelijk beeld bestaan van de verontreinigingspluim. Van een bodemverontreiniging zijn in het voortraject al de contouren van de verontreiniging in de breedte en de diepte vastgesteld en zijn voor het bepalen van het actueel risico de blootstellingsroutes reeds bepaald. De gegevens en de kennis zijn dus meestal al beschikbaar om het benodigde model op te stellen.

---

<sup>4</sup> De voor verspreiding belangrijke elementen (stofeigenschappen, bodemopbouw, doorlatendheid, geochemie, geohydrologie, stroomsnelheid grondwater, voorkomen in grondwater, verspreiding via bodemleven, opname in planten, verwaaiing, vervluchtiging [12]) kunnen, indien nodig, in dit model worden opgenomen. Wellicht kan gebruik gemaakt worden van de ervaringen die in Denemarken en het Verenigd Koninkrijk zijn opgedaan met vergelijkbare methodieken [12].

De commissie wil benadrukken dat niet persé een ingewikkeld en gedetailleerd ruimtelijk model hoeft te worden gebruikt, dat voor ieder saneringsgeval opnieuw moet worden opgesteld en voor alle mogelijke scenario's moet worden doorberekend. Indien met een zeer schematisch model voldoende gegevens beschikbaar komen voor de multicriteria-analyse en daarmee reeds een uitspraak kan worden gedaan over de meest geschikte saneringsoplossing hoeft niet verder gewerkt te worden aan het opstellen van een meer gedetailleerd model. Vooral voor weinig complexe en/of kleine verontreinigingen zal deze mogelijkheid zeker bestaan. Daarbij moet het mogelijk zijn om nuttig gebruik te maken van de ervaringen bij reeds onderzochte vergelijkbare verontreinigingssituaties. Door de Europese olie-industrie is een bruikbaar concept beschreven voor het bepalen hoe gedetailleerd de schematisatie van de locatie zou moeten zijn om gefundeerde uitspraken te kunnen doen over de noodzakelijke saneringsaanpak (risk based corrective action methode [13]). Het rekening houden met onzekerheden en eventueel kiezen voor een worst case benadering in plaats van het zo nauwkeurig mogelijk vaststellen van locatiespecifieke gegevens vormt onderdeel van deze methodiek.

## GROEPSAANPAK

Ook bestaat wellicht de mogelijkheid om standaard situaties te onderscheiden, die met een standaardmodel en standaardoplossingen benaderd mogen worden. In dit opzicht strekt het tot aanbeveling de mogelijkheid van een groepsaanpak nader te bestuderen. In de praktijk vindt zoets al plaats voor ondergrondse opslagtanks (BOOT) en benzinstations (SUBAT). En het is zeker voor te stellen dat er andere groepen van bodemverontreiniging bestaan met een zodanig vergelijkbaar verontreinigingsbeeld dat een standaardaanpak voor de hand ligt. Bedacht moet worden dat het dan voornamelijk gaat om vergelijkbaarheid in verontreinigende stoffen en wijze waarop deze in de bodem terecht zijn gekomen. De lokale omstandigheden maken echter van elke situatie een uniek geval. Het hangt dan ook af van bijvoorbeeld de aanwezige blootstellingsroutes of de geohydrologische omstandigheden of een standaard aanpak voor alle gevallen van een groep geschikt zal zijn.

Het initiatief om een groepsaanpak te overwegen zal volgens de commissie uit de praktijk zelf moeten komen. Daar leeft de wens tot een gezamenlijke aanpak en bestaan de mogelijkheden - bijvoorbeeld in de vorm van een branchevereniging - om afspraken te maken. Daarna kunnen technisch-wetenschappelijke argumenten gehanteerd worden om te bezien of een standaard aanpak voor die groep mogelijk is. De commissie doet op dit moment dan ook geen aanbeveling tot zinvolle groepsindelin-



gen. Wel zal zij in de toekomst graag meedenken over de mogelijkheid van kansrijke groepsaanpakken.

#### VLUCHTIGE VERBINDINGEN

In het kabinetsstandpunt worden vluchtige verbindingen als mobiele verontreinigingen beschouwd. Deze stoffen leveren echter een andersoortig probleem op dan verontreinigingen die zich via het grondwater of als drijfslaag/ dichtheidstransport verder verspreiden. Vluchtige verbindingen kunnen immers via uitdamping wel een blootstellingsrisico opleveren voor mensen en ecosystemen. Het doel van saneren is te zorgen dat deze stoffen niet tot blootstelling kunnen leiden. Een leeflaag aanleggen heeft hiervoor geen zin. Conform het voorgestelde beleid voor mobiele verontreinigingen zou daarom zoveel mogelijk naar gecontroleerde verwijdering van deze verontreiniging moeten worden gestreefd. Met de door de commissie voorgestelde afweging van oplossingen kan het aspect van vervluchtiging van verontreinigingen eenvoudig meegenomen worden. Er zijn in de praktijk bovendien al goede ervaringen opgedaan met technieken die vluchtige verbindingen uit de bodem verwijderen, zodat het vinden van saneringsalternatieven voor dergelijke verontreinigingen geen probleem zal vormen.



## 4 SANERINGSDOELSTELLING MOBIELE SITUATIES

De doelstelling voor mobiele verontreiniging is als volgt verwoord in het Kabinetsstandpunt:

‘Mobiele verontreiniging (...) wordt uit de bodem verwijderd voor zover dat kosteneffectief kan en overigens beheerst en gecontroleerd.’

De commissie heeft reeds in haar advies over de heroverweging bodemsanering [7] aangegeven dat het vanuit het oogpunt van bodembescherming een belangrijke positieve beleidswijziging is om bodemverontreiniging die zich verspreidt zoveel mogelijk te verwijderen. In dit hoofdstuk gaat ze in op de eindsituatie die voor ogen moet staan als verspreiding van belang is. Natuurlijk zal bij deze gevallen ook aandacht moeten worden besteed aan reductie van de blootstelling, indien dit nodig blijkt te zijn. De doelstellingen die hiervoor zouden moeten gelden worden besproken in hoofdstuk 5.

### VOORSTEL VAN HET KERNTTEAM

Het kernteam heeft aangegeven aan welke randvoorwaarden oplossingen moeten voldoen zodat invulling kan worden gegeven aan de doelstelling:

- geen ‘actieve’ nazorg in de eindsituatie, waarbij het saneringsdoel ligt tussen de streefwaarde (of heersende achtergrondwaarde) en de interventiewaarde;
- het uiteindelijke saneringsresultaat moet binnen 30 jaar worden bereikt;
- tijdelijk verdere verspreiding is in deze 30 jaar acceptabel als er geen bedreiging is voor andere objecten en activiteiten.

Deze randvoorwaarden bevatten zeer waardevolle elementen. De commissie hecht veel waarde aan het creëren van een nazorgloze situatie en vindt dat er ruimte moet zijn om tijdelijke verdere verspreiding toe te staan mits dit leidt tot een gewenste eindsituatie. Verder staat de commissie ook achter het voorstel om een optimum in kosteneffectiviteit te vinden. Dit is mogelijk met de multicriteria-analyse zoals deze reeds eerder is besproken in hoofdstuk 3 en waarvoor een goede aanzet is te vinden in het rapport ‘Kosteneffectiviteit van bodemsanering’ [11].

De commissie kan zich echter niet geheel vinden in de geformuleerde randvoorwaarden. De commissie zal hieronder haar visie hierop geven op en aanbevelingen doen voor wijzigingen.

#### 'PASSIEVE' NAZORG EN DE INTERVENTIEWAARDE ALS BOVENGRENS

Zoals al in hoofdstuk 2 werd aangegeven is de commissie het met het kernteam eens dat bij het saneren van mobiele situaties ten minste gestreefd dient te worden naar 'passieve' nazorg. Het kernteam geeft aan dat als vuistregel de interventiewaarde in het grondwater als grens tussen 'passieve' en 'actieve' nazorg kan worden gezien. Maar ook indien de concentratie wordt teruggebracht tot onder de interventiewaarde kan volgens de commissie voor mobiele situaties niet altijd worden volstaan met 'passieve' nazorg. Zoals in hoofdstuk 3 is beschreven is de interventiewaarde voor goed oplosbare stoffen - dus stoffen die bij verspreiding een grote rol spelen - relatief hoog omdat ze afgeleid zijn van de interventiewaarde voor bodem met gebruikmaking van evenwichtspartitie. Daarbij komt dat gemeten concentraties in grondwater onzeker zijn en dat het achterlaten van concentraties op het niveau van de interventiewaarde naar de mening van de commissie weinig recht doet aan het voorzorgsprincipe. De commissie pleit daarom voor het hanteren van een marge tussen een restconcentratie waarbij met 'passieve' nazorg kan worden volstaan, en de interventiewaarde. De commissie ziet in die zin meer in het hanteren van de door veel partijen acceptabele waarde van:

Error!

als bovengrens voor het te bereiken saneringsresultaat. Desgewenst kan, zoals het kernteam heeft aangegeven, per regio voor een eigen gebiedswaarde worden gekozen.

Met deze randvoorwaarde zouden IBC-saneringen echter niet meer mogelijk zijn. Deze oplossingen waarbij de grondwaterverontreiniging wordt geïsoleerd van de omgeving zijn ook minder wenselijk omdat er in de vorm van actieve nazorg een grote druk op de toekomst wordt gelegd. Bovendien blijft bij zo'n oplossing een stuk van de bodem onbruikbaar, alhoewel het gebied door het aanbrengen van een leeflaag wel opnieuw kan worden ingericht. Maar in de praktijk zou voor grootschalige verontreinigingen met zeer hoge concentraties en moeilijk te verwijderen verontreinigingen een IBC-oplossing wel eens de enige reële oplossing kunnen zijn. De commissie is daarom van mening dat de mogelijkheid van IBC-saneringen niet geheel uitgesloten zou moeten worden. Het kernteam heeft in haar reactie op de tweede draagvlaktoetsing ook aangegeven dat zij IBC-saneringen niet uitsluit [8]. De commissie ziet voor IBC-saneringen veel in het systeem van de flexibele emissie beheersing (FEB) [14],

waarbij een grens in de ruimte wordt vastgesteld waar buiten de streefwaarden niet overschreden mogen worden.

De commissie stelt voor om de afweging tussen het ten minste bereiken van ‘passieve’ nazorg en IBC-saneringen die om ‘actieve’ nazorg vragen plaats te laten vinden in de in hoofdstuk 3 beschreven multicriteria-analyse. Oplossingen met ‘actieve’ nazorg zijn alleen acceptabel als het bereiken van ‘passieve’ nazorg leidt tot onaanvaardbare kosten (geld, ruimte en/ of tijd). De commissie kan zich twee principes voorstellen op grond waarvan deze beslissing kan plaatsvinden:

- op kosteneffectiviteit (de gewogen som van alle kostenaspecten);
- op één of meer aspecten die duidelijk limiterend zijn (bijvoorbeeld beschikbare tijd om de sanering uit te voeren).

De uitvoerder van de multicriteria-analyse zal dus goed voor ogen moeten hebben wanneer de kostenaspecten onaanvaardbaar zijn. Het verdient aanbeveling om op landelijk niveau de bestaande praktijk hierop te bekijken. Uiteindelijk kan op regionale schaal hier in samenspraak met het bevoegd gezag invulling aan worden gegeven.

#### TIJD DIE NODIG IS VOOR SANERING

Niet alle oplossingen die tot hetzelfde eindresultaat leiden zijn gelijkwaardig. Soms wordt het resultaat pas na enkele jaren of decennia bereikt of moet tijdelijk met een groter verontreinigd gebied rekening worden gehouden. Het hangt dan van de locatie en van de regionale setting af of deze flexibiliteit in tijd en ruimte er is en hoe groot die extra beïnvloeding zou mogen zijn.

Het kernteam stelt voor om als randvoorwaarde te stellen dat het eindresultaat uiterlijk binnen 30 jaar moet worden bereikt. De commissie is het daarmee eens. Het appelleert aan de wens om eindresultaten binnen één generatie te bewerkstelligen. Iedere oplossing die sneller tot het eindresultaat komt wordt positiever gewaardeerd omdat de kosteneffectiviteit van zo'n oplossing volgens de multicriteria-analyse verbetert. Per gebied kan eventueel wel voor een kortere maximale tijds-spanne worden gekozen, indien bijvoorbeeld de ontwikkeling in het gebied hierom vraagt.

Een periode van 30 jaar stelt wel eisen aan continuïteit en controleerbaarheid van een sanering. Een garantie voor de zorgvuldige behandeling van de sanering en monitoring tijdens de sanering zou onderdeel uit moeten maken van het vergelijken van de verschillende oplossingsrichtingen, zodat het mogelijk wordt hierop gefundeerd te

kunnen toetsen. In Nederland is veel ervaring opgedaan met het langdurig beheersen van in principe met risico's gepaard gaande situaties. Te denken valt hierbij aan de werkzaamheden van waterschappen. De commissie vindt het aanbevelenswaardig om te onderzoeken of dergelijke beheersorganisaties voor de bodem ook een oplossing kunnen bieden.

## RUIMTE DIE NODIG IS VOOR SANERING

Sommige saneringsoplossingen vragen om een tijdelijke verspreiding van de verontreiniging. Tijdelijke verhoging van de gehalten/ concentraties in nog schone gebieden kan alleen worden toegestaan als dit op redelijke termijn leidt tot een aanvaardbare eindsituatie. De commissie kan zich voorstellen dat naast de randvoorwaarde van 30 jaar ook een randvoorwaarde wordt geïntroduceerd voor de maximale extra beïnvloeding. Omdat het hier veelal zal gaan om het gebruiken van de natuurlijke afbraak van een verontreiniging zou het voor de hand liggen om een grens te stellen aan de maximale uitbreiding van de verontreinigingspluim in ruimte en tijd<sup>5</sup>. Deze waarden zouden bepaald kunnen worden aan de hand van reeds uitgevoerde of met modelberekeningen bestudeerde saneringen die tot bevredigende oplossingen leiden. De door het kernteam gehanteerde voorwaarde dat tijdelijke uitbreiding niet mag leiden tot bedreiging van bestaande objecten of activiteiten is een terechte aanvulling hierop.

Weliswaar zijn de saneringstechnieken die tot tijdelijk verhoogde concentraties in nu nog schone zones leiden (zoals technieken die gebruik maken van afbraakprocessen in de ondergrond) reeds beproefd, maar bedacht moet worden dat het resultaat nog niet van te voren met volledige zekerheid kan worden vastgesteld. Het heeft grote voordelen om van deze extensieve methoden gebruik te maken, maar wat moet er gebeuren als na enige jaren blijkt dat het toch niet zo gaat als men dacht en de verontreiniging zich toch ongewenst heeft uitgebreid? De waarde van natuurlijke afbraak voor het oplossen van problemen is bij uitstek een onderwerp waar in algemene zin nog veel over gezegd kan worden als het onderzoek op dit terrein zich verder heeft ontwikkeld. De commissie is van mening dat onzekerheden van oplossingen, maar ook de mogelijkheden om hier bij het ontwerp van de sanering rekening mee te houden

---

<sup>5</sup> Hierbij moet wel bedacht worden dat in het uitbreidingsgebied - ondanks de afbraak - een deel van de verontreiniging zal achterblijven ten gevolge van bijvoorbeeld adsorptie. Het is dus niet reëel om uitbreiding toe te staan, maar daarbij te eisen dat de situatie in het uitbreidingsgebied in de oorspronkelijke staat terugkomt. Enige blijvende beïnvloeding is namelijk niet uit te sluiten. Met het oog op een goede bodem- en grondwaterbescherming dient deze blijvende beïnvloeding zo klein mogelijk te blijven, bij voorkeur niet hoger dan de streefwaarden.

(financiële of technische zekerheidstelling), onderdeel moet uitmaken van een goede afweging van alternatieve oplossingen.





## 5 SANERINGSDOELSTELLING IMMOBIELE SITUATIES

Het voorstel van de commissie in hoofdstuk 3 leidt ertoe dat voor een saneringsgeval pas bij de afweging van de oplossingen duidelijk wordt waar reductie van de blootstelling van belang is en waar het op kosteneffectieve wijze verwijderen van de verontreiniging van belang is. In dit hoofdstuk gaat de commissie verder in op de eindsituatie die voor ogen moet staan als de reductie van de blootstelling van belang is.

Het kabinetsstandpunt zegt over immobiele situaties:

'Dit betekent dat in het afwegingsproces niet langer wordt uitgegaan van 'multifunctionaliteit, tenzij', maar van de beoordeling van het te bereiken saneringsresultaat, waarbij het beheersen van blootstellings- en verspreidingsrisico's voorop staat, gelet op de functie en het gebruik van de bodem; functiegericht saneren. (.....) Ten aanzien van immobiele verontreiniging (...) wordt tenminste ontoelaatbare blootstelling van mensen en ecosystemen voorkomen, bij het huidige of volgens het bestemmingsplan beoogde gebruik van de locatie. In de praktijk zal dit veelal neerkomen op partiële verwijdering van de verontreiniging uit de kernen en uit de toplaag en het aanbrengen van een leeflaag.'

Dit uitgangspunt is uitgewerkt door het kernteam. Voor stoffen waarvoor voldoende gegevens beschikbaar zijn (arsen, cadmium, chroom, koper, lood en kwik) worden voor zeven verschillende functies bodemgebruiksnormen (BGN) afgeleid<sup>6</sup>. Dit zijn gehalten, die gegeven de functie, toelaatbaar worden geacht in een leeflaag. Voor alle andere stoffen wordt voorgesteld voor de functies wonen met volkstuin, natuur en agrarisch gebied de streefwaarde als toelaatbaar gehalte in de leeflaag aan te houden, en voor de overige functies de interventiewaarde. Daarnaast doet het kernteam aanbevelingen voor de dikte van de leeflagen.

In het rapport 'Van trechter naar zeef' [2] wordt geen omschrijving gegeven van wat een leeflaag is. In de toelichtende notitie wordt gesproken over 'het aanbrengen van een leeflaag'. De commissie maakt daaruit op dat het kernteam uitspraken doet over leeflagen die daadwerkelijk zijn aangelegd en niet over toplagen die al dan

---

<sup>6</sup> De zeven onderscheiden functies zijn: wonen met volkstuin, wonen met tuin, wonen zonder tuin, industrie & infrastructuur, openbaar groen & recreatie, natuur, agrarisch gebied.

niet na in situ sanering aan een bepaalde kwaliteit voldoen. De commissie signaleert dat bodemgebruiksnormen voor bepaalde functies bij partijen de indruk hebben gewekt dat de voorstellen van het kernteam zullen leiden tot het per definitie achterwege laten van de aanpak van ernstige, niet urgente, immobiele situaties. Dit kan volgens de commissie niet het geval zijn. Het blijft echter de vraag hoe met deze verontreinigingen moet worden omgegaan; met name op welke gronden tot sanering moet worden overgegaan.

De commissie signaleert dat een uitwerking van het kabinetsstandpunt over het verwijderen van kernen ontbreekt. Het verwijderen van kernen vermindert effectief de risico's van immobiele situaties tegen relatief geringe kosten, en beperkt de kosten van nazorg.

#### LEEFLAGEN EN BODEMGEBRUIK

De aanwijzingen uit het rapport 'Van trechter naar zeef' voor de dikte van leeflagen zijn zeer beperkt. Er lijkt geen rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van bomen en diepergaande activiteiten. De commissie heeft in het verleden gesteld dat de leeflaagdikte in ieder geval afhankelijk is van de bewortelingsdiepte van de beoogde vegetatie en de grondwaterstand [15]. Ook heeft de commissie aangegeven dat de toplaag die van belang is in verband met risico's voor het bovengrondse terrestrische ecosysteem ongeveer 1,5 m -mv bedraagt [16]. In de praktijk blijken er problemen te ontstaan bij het vervangen van een riool dat onder een overigens schone leeflaag doorloopt. In verband met graafwerkzaamheden wordt in Canada een leeflaagdikte van 2 meter voorgeschreven [17]. De commissie stelt voor om voor een 'gangbare' leeflaag uit te gaan van 1,5 meter. Dunnere leeflagen zijn mogelijk, als de omstandigheden daartoe aanleiding geven. Het kernteam besteedt geen aandacht aan andere technische aspecten van de aanleg van een leeflaag. Omdat het gaat om het aanbrengen van een schonere laag grond op verontreinigde ondergrond moet vermenging worden voorkomen. Dit kan worden bewerkstelligd door voor een dikke leeflaag te kiezen of door bijvoorbeeld scheidende folies aan te brengen. De commissie vindt dat hiervoor aparte voorschriften moeten worden ontwikkeld.

In het rapport 'Van trechter naar zeef' worden zeven bodemgebruiksvormen (functies) onderscheiden. Volgens het onderbouwende rapport [18] is met deze indeling zoveel mogelijk aangesloten bij de terminologie van bestemmingen in het kader van de ruimtelijke ordening. De commissie kan zich voorstellen dat deze indeling goed aansluit bij de belevingswereld van de actoren die zich bezighouden met

bodemsanering. Toch zou zij er de voorkeur aan geven bij de indeling meer te kijken naar hoe de mens de bodem gebruikt. De commissie vindt het aantal bodemgebruiksnormen onpraktisch en denkt dat er vereenvoudigd kan worden.

Het onderscheid tussen 'wonen met volkstuin' en 'wonen met tuin' wordt bepaald door de hoeveelheid gewas die uit de tuin wordt geconsumeerd. Bij een volkstuin wordt meer dan 10% uit eigen tuin geconsumeerd, bij een tuin minder dan 10%. De commissie heeft moeite met dit onderscheid, omdat hiermee de keuzevrijheid ten aanzien van het telen en consumeren van gewassen vervalst. Daarnaast is het onderscheid slecht te controleren, zodat de verantwoordelijkheid in feite naar individuele burgers wordt doorgegeven.

Onder de functies 'wonen met tuin' en 'openbaar groen, recreatie en wegbermen' vallen typen bodemgebruik waarbij intensief contact van met name kinderen met de bodem niet uit te sluiten is. Te denken valt hierbij aan speelplaatsen van scholen, openbaar groen, speelweides, campings etc. De commissie vindt dat voor deze types bodemgebruik aangesloten moet worden bij de criteria voor tuinen, omdat daarbij ook rekening wordt gehouden met intensief contact met de bodem. Bovendien dient bij deze functies de bodem van zodanige kwaliteit te zijn dat er siergewassen kunnen groeien. Functies waarbij de bodem grotendeels bedekt is en een aanzienlijke groenvoorziening niet noodzakelijk is ('wonen zonder tuin, kantoren, industrie en verkeers terrein') zouden tot één functie kunnen worden samengebracht.

De benadering van leeflagen voor immobiele situaties is georiënteerd op het stedelijk gebied. De benadering van leeflagen sluit niet aan bij oppervlakkige, immobiele, grootschalige bodemverontreiniging ten gevolge van bijvoorbeeld atmosferische depositie of slibafzetting (bijvoorbeeld diffuse PAK verontreiniging, uiterwaarden), die een bedreiging kunnen zijn voor de bestaande functie van de bodem. Het is moeilijk voor te stellen dat in een agrarisch gebied of natuurgebied een leeflaag wordt aangelegd. Als er wordt gekozen voor het verwijderen van de toplaag en het aanleggen van een schone leeflaag, dan is deze oplossing niet kostenbesparend ten opzichte van een multifunctionele sanering. In beide gevallen wordt de (oppervlakkige) verontreiniging in het geheel verwijderd. Het aanbrenge van een leeflaag op de verontreinigde bodem kent dit nadeel niet. Het verwijderen van de toplaag of het aanbrenge van een schone toplaag is in natuurgebieden echter geen aantrekkelijke optie omdat daarmee ook het hele gebied wordt vernietigd. Vanwege tijd- en ruimteaspecten biedt de toepassing van extensieve concepten zoals fyto-remediëring, energieteelt, plaggen en natuurlijke afbraak meer perspectieven.

## BODEMGEBRUIKSNORMEN (BGN)

### Scenario's voor het afleiden van BGN

De basisgedachte achter de bodemgebruiksnormen is dat daarmee een minimale bodemkwaliteit wordt beschreven waarbij 1) er geen risico's zijn voor de mens, en 2) de locatie geschikt is voor zijn specifieke functie. De commissie ondersteunt het idee dat bij een minimale bodemkwaliteit ook de specifieke functie tot zijn recht moet komen. Er zijn vervolgens vier scenario's uitgewerkt om BGN af te leiden: het basisscenario en drie varianten. Deze zijn beschreven in het eindconcept van het onderbouwende rapport [18] over bodemgebruiksafhankelijke saneringsdoelstellingen. De commissie waardeert de grote hoeveelheid werk die is verricht om de scenario's uit te werken en de wijze waarop dit gepresenteerd is.

Het basisscenario laat zich omschrijven als een scenario waarin aan de specifieke functie van de locatie de meeste bescherming wordt geboden en ook zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met andere aspecten, zoals de kwaliteit van het groenafval (maaisel, snoeihout en dergelijke). Het basisscenario leidt globaal gezien alleen bij de functies 'wonen zonder tuin' en 'industrie en infrastructuur' tot BGN die aanzienlijk hoger zijn dan de streefwaarden. Scenario één tot en met drie laten in toenemende mate eisen vervallen of gaan uit van minder strenge criteria, zoals de HC50<sup>7</sup> in plaats van de HC5. Met als gevolg dat voor meer functies de BGN aanzienlijk hoger komen te liggen dan de streefwaarden.

De door het kernteam voorgestelde BGN zijn gebaseerd op scenario drie. Het eerste argument voor deze keuze is dat dan 'in principe geen nieuwe informatie hoeft worden verzameld dan voor het afleiden van de interventiewaarden nodig is'. Dit is inderdaad een voordeel ten opzichte van bodemgebruiksnormen die zijn gebaseerd op geheel nieuwe criteria, zoals bijvoorbeeld in de TCB-rapporten [19, 20] over minimale bodemkwaliteit is uitgewerkt. De andere scenario's zijn echter ook voor het grootste deel op bestaande criteria gebaseerd. In die zin biedt scenario drie nauwelijks voordeel. Het tweede argument dat het kernteam aangeeft voor de keuze van scenario drie is dat dit scenario het beste aansluit bij het begrip 'minimale bodemkwaliteit'. Inderdaad levert dit scenario de hoogst toelaatbaar geachte gehalten in leeflagen op.

---

<sup>7</sup> HC50 c.q. HC5 = hazardous concentration 50% c.q. 5%. Bij dit gehalte in de grond wordt bij respectievelijk 50% of 5% van de soorten de "No Observed Effect Concentration" (schatting van het geen-effect-niveau) overschreden.

Overigens blijkt uit de scenarioberekeningen dat ‘minimale bodemkwaliteit’ geen harde natuurwetenschappelijke waarde is. Het eindresultaat is volkomen afhankelijk van de eisen die men aan de bodem wenst te stellen en de criteria waarmee rekening wordt gehouden bij het doorrekenen van de scenario’s. In beleidsdocumenten kunnen functiegerichte saneerwaarden worden aangetroffen die zich tussen de streefwaarde en het MTR humaan te bevinden. Daartussen blijkt vrijwel iedere waarde berekend te kunnen worden, afhankelijk van de (politieke) motieven en de wetenschappelijke perceptie van degenen die de berekening (laten) uitvoeren. Ten aanzien van de uitersten van deze ‘range’ kan worden opgemerkt dat er boven de streefwaarden zeker bepaalde vormen van bodemgebruik mogelijk zijn; op het niveau van het MTR humaan is bodemgebruik vaak niet meer mogelijk vanwege de toxiciteit voor plant en dier.

#### Scenario drie

In scenario drie wordt naast bescherming van de mens uitgegaan van drie biologische componenten. Het aantal biologische componenten waarmee rekening wordt gehouden neemt toe naarmate de functie-eisen hoger worden. Minimaal worden microbiële processen in beschouwing genomen, bij meer eisende functies microbiële processen en planten, en bij de meest eisende functies microbiële processen, planten en dieren. Dit is een logische opbouw, maar reflecteert tegelijkertijd dat scenario drie zeer minimale BGN beschrijft, omdat ten eerste bij bepaalde functies complete biologische componenten afwezig mogen zijn en ten tweede dat als er wel rekening wordt gehouden met een biologische component dit op het niveau van de HC50 gebeurt. Oftewel, (in theorie) heeft 50% van de soorten, behorende bij de biologische component, toch last van de bodemverontreiniging. Er is geen één-op-één relatie tussen de mate van aanwezigheid van negatieve effecten op soorten en de mate van functioneren van ecologische processen [21]. Het is volgens de commissie daarom ook niet op voorhand aan te geven of een locatie geschikt is voor het specifieke gebruik bij gehalten gelijk aan de HC50 voor de meest kenmerkende groep(en) organismen. In sommige gevallen zal het beoogde gebruik minimaal plaats kunnen vinden, in andere gevallen kan er sprake zijn van ernstige beperkingen.

De BGN dienen een gehalte in de bodem te beschrijven waarbij er geen risico's zijn voor de mens. In scenario drie wordt dit ingevuld door het maximaal toelaatbaar risiconiveau voor de mens gedeeld door twee, of het verwaarloosbaar risiconiveau voor genotoxische stoffen. Het MTR voor de mens wordt door twee gedeeld om rekening te houden met achtergrondblootstelling. Deze factor is arbitrair van aard, en

wordt in meerdere landen gehanteerd. De commissie meent dat er mogelijkheden zijn om deze factor stofspecifiek af te leiden.

Voor lood zijn er veel problemen in de praktijk waargenomen. Er zijn aanwijzingen dat de beschikbaarheid van lood uit de bodem minder is dan de beschikbaarheid van lood in het voedsel van proefdieren. Bij scenario drie wordt dan ook een correctie voor de beschikbaarheid van lood uitgevoerd. Deze correctie bedraagt een factor twee. De commissie is op de hoogte van de onderzoeken naar de beschikbaarheid van lood uit de bodem voor de mens. Zij onderkent dat er mogelijkheden zijn om een correctie uit te voeren op de beschikbaarheid. De keuze voor een factor twee is echter voorbarig. De commissie stelt voor deze keuze af te laten hangen van de discussie over de herziening van de interventiewaarde lood. Dit onderwerp wordt binnenkort voor advies aan de commissie voorgelegd.

Het valt op dat noch voor de mens, noch voor de specifieke functie, rekening wordt gehouden met combinatietoxiciteit, dat wil zeggen het ontstaan van negatieve effecten die door meer stoffen tegelijkertijd worden veroorzaakt. Juist omdat de BGN 'duurzame' oplossingen zouden beschrijven, waar voor onbeperkte tijd een bepaalde functie kan worden uitgeoefend, moet hier naar oordeel van de commissie zeker rekening mee worden gehouden. De kans op het overschrijden van een risiconiveau ten gevolge van combinatietoxiciteit neemt toe naarmate de BGN hoger zijn.

In scenario drie wordt geen rekening gehouden met de kwaliteit van het groenafval (bermmaaisel, snoeiafval, enzovoorts). Planten, struiken en bomen die groeien op met metalen verontreinigde leeflagen zullen extra metalen gaan opnemen. Naar verwachting leidt dit vooral bij leeflagen met BGN gelijk of hoger dan de interventiewaarden tot een kwaliteit groenafval die niet zonder meer aan de organische stofstroom kan worden toegevoegd. Dit afval zal gescheiden moeten worden ingezameld en verwerkt.

#### Afleidings- en toepassingsmogelijkheden

Uiteindelijk bleek het slechts mogelijk om voor zes metalen BGN af te leiden. Voor de overige stoffen waren te weinig gegevens beschikbaar. Het kernteam heeft aangegeven dat de beschikbare gegevens niet aansloten bij de beleidsmatige vraag. Er is al jaren een gebrek aan met name ecotoxicologische gegevens voor het afleiden van de interventiewaarde en de streefwaarde. Lange tijd is gedacht dat relatief strenge normen voor stoffen waarvoor weinig gegevens zijn, vanzelf nieuwe gegevens zouden genereren. Dit blijkt niet te gebeuren. Van het feit dat juist voor metalen voldoende

gegevens beschikbaar waren, gaat overigens ten onrechte de suggestie uit dat metalen in het algemeen immobiele stoffen zijn, en dat ecologische eisen over de gehele linie de saneringsdoelstelling bepalen.

Bij de afleiding van de BGN is uitgegaan van bepaalde aannames over de aard van het bodemoppervlak en van 'normaal gebruik' van de bodem. De commissie neemt aan dat de BGN niet geldig zijn voor locaties waarbij niet aan deze aannamen en het normale gebruik wordt voldaan en dat in dat geval een locatiespecifieke beoordeling noodzakelijk is. Dit aspect zal veel duidelijker naar voren moeten worden gebracht. Voor zink zijn wel voldoende gegevens beschikbaar om een BGN af te leiden, maar wordt toch een specifieke beoordeling aanbevolen. Al met al is de mogelijkheid om BGN af te leiden en ze zonder specifieke beoordeling toe te passen, zeer beperkt.

BGN hoger dan de interventiewaarde?

In het voorafgaande is al vastgesteld dat BGN een kwaliteit beschrijven van een aan te leggen leeflaag. Het gaat dus om de kwaliteit van de toplaag, gegeven het feit dat de onderliggende bodemverontreiniging gewoon mag blijven liggen. Het komt op de commissie merkwaardig over om aanleg van een leeflaag toe te staan, die weliswaar beter is dan wat het was, maar die door overschrijding van interventiewaarden het predicaat 'ernstige bodemverontreiniging' verdient. Bovendien is met name bij hoge BGN het risico op verspreiding naar het grondwater niet ondenkbeeldig. Dit des te meer omdat door het behandelen van grond (graven, storten) de uitloopbaarheid van stoffen naar alle waarschijnlijk zal toenemen.

De commissie vindt dat bij het formuleren van BGN te veel uitgegaan wordt van controleerbaarheid, meetbaarheid, beheersbaarheid en beschikbaarheid, dat wil zeggen:

- dat de grond zo gehomogeniseerd kan worden dat er lokaal niet nog veel hogere gehalten kunnen worden aangetroffen;
- dat er geen meetfouten en inrichtingsfouten worden gemaakt;
- dat de omschreven standaard functies ook altijd gehandhaafd zullen blijven en zich geen bijzondere gebeurtenissen zullen voordoen;
- dat er altijd grond beschikbaar is die voldoet aan de BGN.

Bij het laatste punt vraagt de commissie zich af hoe hier in het algemeen mee moet worden omgegaan. Stel dat een verontreinigde situatie met functie 'wonen zonder tuin' gesaneerd moet worden vanwege verontreiniging met cadmium. Mogen er in de leeflaag dan ook andere stoffen voorkomen met gehalten gelijk aan de BGN voor 'wonen zonder tuin'? Als het antwoord hierop 'ja' is, dan neemt de mate van de

bodemverontreiniging toe, wat niet de bedoeling kan zijn. De commissie is er voorstander van om uit te gaan van het principe van de vergelijkbare kwaliteit, zoals ook in het grondstromenbeleid wordt voorgestaan.

Gezien het bovenstaande wijst de commissie BGN hoger dan de interventiewaarden af. De commissie is meer voorstander van het voorstel dat het kernteam doet voor stoffen waar onvoldoende gegevens voor beschikbaar zijn. Het kernteam stelt voor om bij 'wonen met volkstuin', 'natuur' en 'agrarisches gebied' voor deze stoffen een leeflaag met gehalten op het niveau van de streefwaarden aan te leggen, en voor de overige functies leeflagen met gehalten gelijk aan de interventiewaarden. De commissie ondersteunt de hoogte van de gekozen gehalten in de leeflagen, vooral omdat hierbij leeflagen met gehalten boven de interventiewaarden vermeden worden. De commissie geeft echter, zoals eerder vermeld, de voorkeur aan een andere tweedeling van de functies waaraan de streefwaarden respectievelijk interventiewaarden worden toegekend.

#### RELATIE TUSSEN ERNST, URGENTIE EN BODEMGEBRUIKSNORMEN

Er zijn thans twee aanleidingen om op de korte termijn over te gaan tot sanering van een geval van bodemverontreiniging. Enerzijds kan er bij het huidige gebruik van de bodem sprake zijn van actuele risico's voor de mens of het ecosysteem. In dat geval moet er gesaneerd worden. Anderzijds kan functiewijziging naar een gevoeliger bestemming aanleiding zijn om te gaan saneren. De bodemkwaliteit is dan niet geschikt om de toekomstige functie te realiseren. In dit geval is er een wens om iets met de locatie te doen. Met name in deze categorie treedt veel maatschappelijke stagnatie op. Ongeacht de aanleiding van de sanering zijn leeflagen met de voorgestelde bodemgebruiksnormen bedoeld als de saneringsoplossing.

Bij saneringen vanwege actuele humane of ecologische risico's voor het huidige gebruik is de relatie tussen urgentie en de BGN als volgt. De BGN zijn zo ontworpen dat er aan de eis die de functie aan de locatie stelt minimaal wordt voldaan. Er kan niet aan die functie kan worden voldaan als er sprake is van een actueel risico. De BGN moeten theoretisch dus altijd lager zijn dan het gehalte in de bodem dat op een bepaalde locatie de grens tussen niet-urgent en urgent aangeeft. De commissie heeft vernomen dat de met scenario 3 afgeleide BGN hier niet op geëvalueerd zijn. Gezien de criteria die bij scenario 3 zijn gebruikt, zullen deze BGN naar verwachting lager zijn dan het gehalte in de bodem dat op een bepaalde locatie de grens tussen niet-urgent en urgent aangeeft.



Het toestaan van het aanleggen van leeflagen met gehalten die de interventiewaarden overschrijden lijkt echter in strijd met het voorgenomen grondstromenbeleid [22]. Hergebruik van ernstig verontreinigde grond is in het voorgenomen grondstromenbeleid alleen mogelijk als dit binnen een saneringsgeval plaatsvindt of als er sprake is van grootschalige diffuse bodemverontreiniging. Gezien de hoogte van sommige BGN ten opzichte van de interventiewaarden lijkt het ook mogelijk te worden om grond van een slechtere kwaliteit als leeflaag op een schonere, maar wel ernstig verontreinigde ondergrond te leggen. Ook dit is in strijd met het voorgenomen grondstromenbeleid.

Bij sanering van niet-urgente immobiele situaties kunnen zich twee situaties voordoen. Als er gesaneerd wordt vanwege wijziging naar een gevoeliger functie dan zal er een leeflaag moeten worden aangelegd met een kwaliteit behorende bij deze functie. De andere situatie is dat de verantwoordelijke partij voor een niet-urgent geval van een immobiele situatie kan constateren dat het huidige gehalte in de bodem gelijk of lager is dan de voorgeschreven bodemgebruiksnorm. In principe is het dan mogelijk de locatie te saneren zonder dat daarvoor maatregelen moeten worden genomen. Dit kan alleen optreden als de BGN voor de functie hoger is dan de interventiewaarde. De commissie heeft al eerder aangegeven, om overigens andere redenen, geen voorstander te zijn van leeflagen met dergelijke kwaliteit.

#### VOORSTEL VAN DE COMMISSIE

Samenvattend kan de commissie zich vinden in de uitgangspunten die door het kernteam zijn gebruikt voor de afleiding van bodemgebruiksnormen. Vervolgens moet de commissie echter concluderen dat het gebrek aan onderbouwende gegevens en de veelheid van onderscheiden functies een praktische invulling van bodemgebruiksnormen in de weg staan. De commissie heeft in deze context al eerder haar twijfels geuit over de haalbaarheid van een gedifferentieerd normenstelsel [23]. De commissie wijst leeflagen met gehalten boven de interventiewaarden vanwege de bovengenoemde, zwaarwegende nadelen af. Ook bieden leeflagen voor twee van de zeven onderscheiden functies geen oplossing.

De commissie stelt voor om voor de functies 'agrarisch gebied' en 'natuurgebied' geen leeflaagoplossing te beschrijven. Vanwege het specifieke karakter van deze gebieden en de daarin voorkomende verontreiniging ligt het niet voor de hand hier leeflagen aan te leggen. De gewenste bodemkwaliteit voor deze functies zal, met name in de bovenste 1,5 meter eerder in de buurt van de streefwaarden liggen dan de interventiewaarden. Voor 'agrarisch gebied' zullen de LAC-sigitaalwaarden

richtinggevend moeten zijn, omdat het gebied anders zijn functie verliest. Voor natuurgebieden zijn er thans landelijk discussies gaande over de (on)mogelijkheid om natuurontwikkeling op verontreinigde bodem te laten plaatsvinden en over saneringstechnieken voor natuurgebieden. Deze discussies worden vooral vanuit de natuurontwikkeling gevoerd. Inbreng vanuit het bodemsaneringsbeleid lijkt daarbij gewenst en noodzakelijk.

De commissie wil voor de overige functies twee typen BGN onderscheiden. Voor gevoelige functies stelt de commissie vanuit het voorzorgsprincipe en het streven naar gebruiksbepalingen-arme oplossingen voor om de BGN gelijk te stellen aan de streefwaarde. Gebruiksvormen waarbij intensieve blootstelling van mens, plant of dier aan de open grond mogelijk is, zoals wonen met (volks-)tuin, kinderspeelplaatsen (ook van scholen), openbaar groen, speelweides, campings en intensieve vormen van recreatie moeten als gevoelig worden beschouwd. Hierbij moet bedacht worden dat leeflagen een duurzame oplossing vertegenwoordigen. Mensen kunnen bijvoorbeeld gedurende lange tijd tegelijkertijd geconfronteerd worden met een leeflaag in hun siertuin en het park en de camping. Slechts voor stoffen waar veel kennis over is, zoals bijvoorbeeld lood, zou in specifieke gevallen een uitzondering kunnen worden gemaakt. Voor minder gevoelige functies stelt de commissie een BGN maximaal gelijk aan de interventiewaarden voor. Alle vormen van gebruik, waarbij intensief contact met de bodem niet mogelijk is (dus ook onder bebouwing), kunnen als minder gevoelig worden gezien. Afstemming met het Bouwstoffenbesluit is hierbij noodzakelijk.

Het voorstel van de commissie heeft als bijkomend voordeel dat er geen nieuwe BGN hoeven te worden afgeleid. Daarnaast sluit het aan bij de manier waarop in de provincie Zuid-Holland leeflagen worden aangelegd [24]. Eveneens sluit de tweedeling aan bij de voorstellen van het kernteam voor stoffen waarvoor te weinig gegevens bekend zijn om specifieke BGN af te leiden.

---

## REFERENTIES

1. Kabinetsstandpunt over de vernieuwing van het bodemsaneringsbeleid. Naar aanleiding van: het interdepartementaal beleidsonderzoek bodemsanering, de beleidsvernieuwing bodemsanering (BEVER), tussenresultaten van de Evaluatiecommissie Wet milieubeheer. 16 juni 1997.
2. Beleidsvernieuwing bodemsanering. Afwegingsproces saneringsdoelstelling - van trechter naar zeef-. Concept-rapport project A, 25 juni 1998.
3. Toelichtende notitie bij concept-eindrapportage afwegingsproces saneringsdoelstelling. Kernteam Afwegingsproces saneringsdoelstelling. Den Haag, 26 juni 1998.
4. Gerede grond voor groei. Nieuwe impulsen voor de bodemsanering, 1997. Interdepartementaal beleidsonderzoek bodemsanering. Ronde 1996 - Rapport nr. 3, maart 1997.
5. Circulaire tweede fase van inwerkingtreding saneringsregeling Wet bodembescherming, 1994. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.
6. Notitie Locatiespecifieke Omstandigheden, 1992. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Leidschendam.
7. Advies Heroverweging bodembescherming, 29 april 1997. Technische commissie bodembescherming, TCB S35(1997), Den Haag.
8. Aanbiedingsbrief eindrapportages van het project 'Afwegingsproces saneringsdoelstelling'. Brief van het kernteam aan de regiegroep BEVER.
9. Gedeelde ruimte is dubbele ruimte. Meervoudig ruimtegebruik verbeeld en besproken, 1998. Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving (CUR), Gouda.
10. Hier ligt een schone taak. Interview met ir A. Nijhof. Nobis nieuws nr. 10, november 1998.
11. Beinat, E., C. van den Brink, J. Koolenbrander, M. in 't Veld en H. Vermeulen, 1998. Kosteneffectiviteit van bodemsanering - Een afwegingsystematiek voor verontreinigingen in het mobiele regime. Eindconcept, Instituut voor Milieuvraagstukken, Amsterdam.
12. Haar, A. van de, 1999. Inventarisatie van benaderingen voor het karakteriseren van mobiele verontreiniging. Onderzoeksrapport opgesteld in opdracht van de Technische commissie bodembescherming, Utrecht (wordt in 1999 uitgegeven).
13. European oil industry guideline for risk-based assessment of contaminated sites, 1997. Report no. 2/ 97, CONCAWE, Brussel.
14. Meurs, G.A.M. van, 1999. Verantwoord omgaan met onzekerheden: kosteneffectief beheersen van mobiele bodemverontreiniging. In opdracht van de Techni-

- sche commissie bodembescherming opgesteld door Grondmechanica Delft, CO-380140/ 13, Delft (wordt in 1999 uitgegeven).
15. Advies Saneringswijze Steendijkpolder-Zuid, 1988. Technische commissie bodembescherming, A88/ 01, Leidschendam.
  16. Advies Urgentiebepaling, inwerkingtredingscirculaire saneringsparagraaf Wet bodembescherming, 1994. Technische commissie bodembescherming, A08(1994), Den Haag.
  17. Beaulieu, M., 1998. Mondelinge mededeling gedaan tijdens lezing voor Contaminated Soil '98 te Edinburgh.
  18. Lijzen, J.P.A., P. Otte, F.A. Swartjes en W.J. Willems, 1998. Naar bodemgebruik-afhankelijke saneringsdoelstellingen voor immobiele verontreinigingssituaties. Eindconcept, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.
  19. Hesteren, S. van, M.A. van de Leemkule en M.A. Pruiksmá, 1998. Minimale bodemkwaliteit: een gebruiksgerichte benadering vanuit de ecologie. Deel 1: Metalen. Technische commissie bodembescherming, R08(1998), Den Haag.
  20. Leemkule, M.A. van de, S. van Hesteren en M.A. Pruiksmá, 1998. Minimale bodemkwaliteit: een gebruiksgerichte benadering vanuit de ecologie. Deel 2: Immobiele organische microverontreinigingen. Technische commissie bodembescherming, R09(1998), Den Haag.
  21. Advies Herziening Leidraad bodembescherming I. C-toetsingswaarden en urgentiebeoordeling, 1992. Technische commissie bodembescherming, A01(1992), Den Haag.
  22. Grond grondig bekeken: verantwoord omgaan met verontreinigde grond, 1998. Concept-beleidsnota, projectgroep Grondstromen, Den Haag.
  23. Advies Herziening leidraad bodembescherming III. Locatiespecifieke omstandigheden, 1993. Technische commissie bodembescherming, A04(1993), Den Haag.
  24. Eijk, D. van der, 1998. Commentaar op concept-rapportage afwegingssystematiek saneringsdoelstelling, tweede draagvlaktoetsing. Provincie Zuid-Holland, Den Haag.