technische
commissie
bodembescherming

ADVIES
IBC-VOORZIENINGEN
BAGGERSPECIEDEPOTS

ADVIES

IBC-VOORZIENINGEN

BAGGERSPECIEDEPOTS

TCB A90/02

Leidschendam
december 1990

Technische commissie bodembescherming, Postbus 450, 2260 MB Leidschendam,
telefoon 070-3177099

VOORWOORD

Met het gereedkomen van het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' heeft de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer aan de Technische commissie bodembescherming verzocht hem te adviseren over IBC-criteria en toelaatbare emissies naar de bodem bij de lokale toepassing van bodembedreigende stoffen.

In hetzelfde Ministerieel schrijven (kenmerk 15N9420, 27 november 1989) is tevens verzocht om het bovenvermelde rapport in de advisering te betrekken. De commissie besloot om, gezien de breedte van het onderwerp en de vele raakvlakken met andere regelingen met betrekking tot lokale bronnen van bodemverontreiniging, twee separate adviezen uit te brengen. Het eerste, het 'Advies Toetsingskader en IBC-criteria lokale bodemverontreiniging' zal in december 1990 worden uitgebracht en gaat in op de algemene aspecten van IBC-criteria en de daarmee samenhangende getalsmatige invulling van toelaatbare restemissies naar de bodem.

Het tweede advies, dat thans voorligt, is gericht op een technisch-wetenschappelijke beoordeling van de uitwerking van IBC-criteria voor baggerspeciedepots. Over deze problematiek is momenteel een milieu-effectrapportage (m.e.r.) in voorbereiding. De commissie hoopt met dit advies een bijdrage te kunnen leveren aan de totstandkoming van deze beleids-m.e.r. en de daaropvolgende besluitvorming.

Namens de commissie,

de secretaris,

Dr. J.J. Vegter,

de voorzitter,

Ir. H. Haverkate.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING

Het basisprincipe binnen het beleid met betrekking tot lokale bronnen van bodemverontreiniging wordt gevormd door eisen ten aanzien van Isoleren, Beheersen en Controleren. De eisen die gesteld worden zijn omschreven in de zogenaamde IBC-criteria. Dit beleidsmatig kader, bestaande uit IBC-criteria en recent voorgestelde toetsingskaders (die hierna ter sprake komen), geeft in grote lijnen de randvoorwaarden aan waarbinnen activiteiten, waarbij bodembedreigende materialen op of in de bodem worden gebracht, plaats dienen te vinden. Voor de verschillende categorieën lokale bronnen van bodemverontreiniging worden op grond van de Wet bodembescherming afzonderlijke AMvB's opgesteld, waarop IBC-criteria van toepassing zijn.

In het recente verleden heeft de Technische commissie bodembescherming in het kader van het beleid ten aanzien van lokale bronnen van bodemverontreiniging reeds adviezen uitgebracht over enkele ontwerp-AMvB's. Dit betrof het Voorontwerp Lozingenbesluit Bodembescherming (1), het Ontwerp Stortbesluit Bodembescherming (2) en het Concept-voorontwerp Bouwstoffenbesluit (3). Een AMvB waarin de opslag van materialen op de bodem wordt geregeld is momenteel in ontwikkeling bij het Ministerie van VROM. Advisering met betrekking tot de IBC-criteria in algemene zin en met betrekking tot de toetsingskaders voor toelaatbare emissies naar de bodem had tot op heden niet plaats gevonden.

Mede naar aanleiding van het verschijnen van het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' (4) in juni 1989, heeft de Minister van VROM aan de TCB verzocht om in algemene zin een advies uit te brengen over IBC-criteria en de hierbij behorende toetsingskaders voor toelaatbare emissies naar de bodem. In de adviesaanvraag d.d. 27 november 1989 (zie bijlage 1 bij dit advies) is tevens gewezen op de mogelijkheid om het eerder genoemde rapport in de advisering te betrekken.

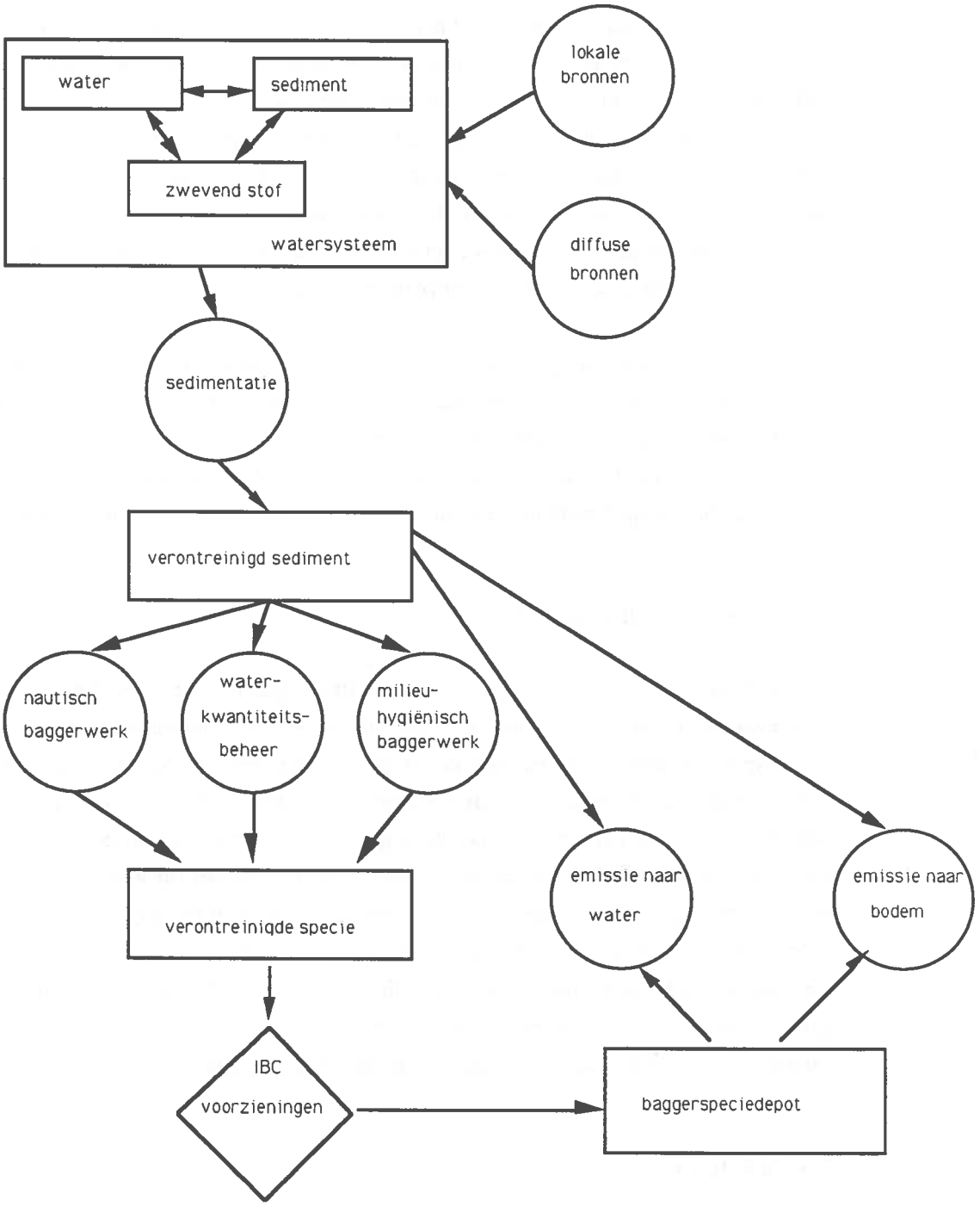
De TCB heeft in het licht van het bovenstaande gemeend om een scheiding aan te brengen in haar advisering tussen aan de ene kant IBC-criteria en toetsingskaders in algemene zin en aan de andere kant de beoordeling van de deponie van verontrei-

nigde baggerspecie aan de hand van deze IBC-criteria en toetsingskaders. In het TCB-advies met betrekking tot de verbale omschrijving van de IBC-criteria en de daarbij behorende kwantitatief uitgewerkte toetsingskaders zal ook aandacht worden besteed aan de samenhang van deze regelgeving binnen het bodembeschermingsbeleid. Daarnaast heeft de TCB, in navolging van haar advisering ten behoeve van de eerdergenoemde AMvB's, besloten ook over de berging van verontreinigde baggerspecie in depots een apart advies uit te brengen. Laatstgenoemde advisering vindt plaats middels het voorliggende advies.

1.2 PROBLEEMSCHETS, BAGGERSPECIEDEPOT OORZAAK OF GEVOLG VAN VERONTREINIGING

Alvorens nader op de specifieke problematiek van de berging van verontreinigde baggerspecie in depots in te gaan lijkt het zinvol de plaats van de depots binnen de keten van oorzaken en gevolgen van verontreinigde waterbodems in beschouwing te nemen. In figuur 1 is één en ander schematisch weergegeven.

Ten gevolge van allerlei obstakels rondom het terugdringen van de emissies van verontreinigende stoffen (afkomstig uit lokale en diffuse bronnen) naar het oppervlaktewater vindt er in de Nederlandse wateren nog steeds sedimentatie van verontreinigd slib plaats. De commissie voorziet dat de kwaliteit van het slib dat in Nederland sedimenteert, ook in de toekomst nog gedurende langere tijd verontreinigd zal blijven. Ook indien er op korte termijn een aanzienlijke verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater wordt gerealiseerd, zal er nog gedurende jaren ten gevolge van resuspensie en erosie (optredend bij bijvoorbeeld scheepvaart of hoge windsnelheden) verontreinigd slib sedimenteren. Deze constateringen betekenen dat het, naar het oordeel van de commissie, onwaarschijnlijk is dat de operatie van baggeren en berging van verontreinigde specie een eenmalig karakter zal hebben. Op de consequenties hiervan zal in hoofdstuk 6 'Conclusies' nader worden ingegaan.



Figuur 1. Oorzaak- en gevolgketen baggerspecieproblematiek.

Daarnaast kan worden vastgesteld dat het waterkwaliteitsbeleid (begin van de keten van figuur 1) tot op heden nog niet voldoende effect heeft gesorteerd om dusdanige verbeteringen te bewerkstelligen dat sedimenterend slib van een milieuhygiënisch aanvaardbare kwaliteit is. Van de berging van specie in depots (eind van de keten) wel wordt verwacht dat deze aan de hoogst mogelijke milieuhygiënische eisen voldoet. Enerzijds relativeert dit laatste de milieuhygiënische problemen van depots zoals die in het onderhavige advies naar voren komen en anderzijds benadrukt het andermaal de noodzaak van een effectieve brongerichte aanpak.

Tenslotte dient te worden opgemerkt dat in het voorliggend advies alleen op de baggerspeciedepots zelf zal worden ingegaan. De mogelijkheden van het reinigen en/of scheiden van verontreinigde specie en de keuze tussen berging in enkele grote of vele kleine depots komt niet aan de orde. Deze aspecten worden momenteel in de m.e.r. die voor de baggerspecieproblematiek in voorbereiding is, in beschouwing genomen.

1.3 OPZET VAN HET ADVIES

In hoofdstuk 2 van het onderhavige advies wordt ingegaan op de IBC-criteria en de toetsingskaders zowel in algemene zin, als meer in het bijzonder op de berging van baggerspecie. Hoofdstuk 3 bespreekt de inhoud van het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots'. Aan de orde komen de verspreiding uit depots en de effectieviteit van isolatie-, van beheers-en controlevoorzieningen. In hoofdstuk 4 wordt getracht een vergelijking te maken tussen de milieuhygiënische consequenties van aan de ene kant een verontreinigde waterbodem in situ en aan de andere kant het baggeren en vervolgens bergen van het verontreinigde slib. Hoofdstuk 5 bevat aanbevelingen voor een alternatieve beoordeling van de geschiktheid van depots. Op basis van de voorafgaande hoofdstukken staan in hoofdstuk 6 de conclusies vermeld van de TCB ten aanzien van de berging van verontreinigde baggerspecie in depots.

1.4 TERMINOLOGIE

De commissie heeft geconstateerd dat in discussies over de baggerspecieproblematiek een enige termen in verschillende betekenissen worden gebruikt. Om verwarring te voorkomen zal zij in dit advies de volgende betekenis aan een aantal termen verbinden:

- **Berging**: in de adviesaanvraag wordt gesproken over een toetsingskader voor berging en gebruik van stoffen in de bodem .In het vervolg van het advies wordt, tenzij anders aangegeven, met berging bedoeld het definitief storten van specie. In plaats van de term **tijdelijk berging** is er gebruik gemaakt van de term **opslag**.
- **Materialen**: in tegenstelling tot de in de adviesaanvraag, zal van nu af aan in plaats van "**stoffen**" het woord "**materialen**" gebruikt worden. De chemische verbindingen en elementen in materialen worden met het woord "**stoffen**" aangeduid.
- **Toetsingskaders**: in de adviesaanvraag wordt gesproken over "het toetsingskader ten behoeve van tijdelijke en definitieve berging (...)". In feite is er sprake van 2 toetsingskaders, één voor tijdelijke berging en één voor definitieve berging. In dit advies wordt daarom regelmatig over de **toetsingskaders** gesproken.
- **Percolaat**: vloeistof die door een toepassing van bodembedreigende materialen stroomt en eventueel in de bodem infiltreert. Bij algemeen gebruik een verzamelnaam voor alle vloeistoffen die in contact zijn geweest met bodembedreigende materialen (door- of afstromend) en vloeistoffen die in de bodem worden geloosd.

2 IBC-CRITERIA EN TOETSINGSKADERS

2.1 INHOUD IBC-CRITERIA IN HET ALGEMEEN EN MET BETREKKING TOT BAGGERSPECIEDEPOTS

IBC-criteria in algemene zin beogen een kader te geven voor het milieuhygiënisch verantwoord opslaan, gebruiken en storten van bodembedreigende materialen op of in de bodem. Materialen die qua samenstelling als bodembedreigend worden beoordeeld dienen geïsoleerd te worden toegepast. Dit gebeurt veelal door technische isolatievoorzieningen zoals de aanleg van alzijdige waterdichte afdichtingen, adsorptielagen, beïnvloeding van de lokale grondwaterstroming (geohydrologische isolatie) en door immoblisatie van de stoffen. Naast de isolatie wordt ook het beheersen van de situatie waaronder toepassing plaats vindt voorgeschreven. Hiertoe staan technische en administratieve maatregelen ter beschikking welke garanties dienen te bieden voor een voortdurende bescherming van de bodem. Maatregelen met dit doel zijn ondermeer de eis tot terugneembaarheid, een financiële zekerheidstelling en voorzieningen waarmee de gevolgen van een onverhoopt falen van isolatievoorzieningen kunnen worden beperkt. Voorts dienen er controlemaatregelen te worden getroffen (zoals peilbuizen voor de analyse van de samenstelling van het grondwater) om de situatie waaronder toepassing plaats vindt regelmatig te kunnen beoordelen.

Met betrekking tot de invulling van maatregelen in de IBC-sfeer voor wat betreft baggerspeciedepots wordt verwezen naar hoofdstuk 3 waar het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' wordt besproken. Bedoeld rapport is opgesteld door de Interdepartementale Werkgroep Onderwaterbodem. De werkgroep bestond uit deskundigen van de Ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en van Verkeer en Waterstaat. In het rapport wordt *"een eerste aanzet (...) gegeven voor de ontwikkeling van landelijk geldende richtlijnen voor de inrichting van baggerspeciedepots"*.

Tevens wordt er, in opdracht van de Ministeries van VROM en V&W, een landelijke beleids-m.e.r. opgesteld waarin voorafgaande aan de uiteindelijke besluitvorming ten aanzien van het bergen en behandelen van verontreinigde baggerspecie beschreven wordt wat de milieuhygiënische consequenties van een dergelijk beleid zullen zijn.

Aan de hand van bedoeld besluit zal er dan voor elke locatie waar de betrokken overheidsinstanties voornemens zijn een baggerspeciedepots in te richten, een locatie-m.e.r. worden opgesteld, om op deze wijze de milieuhygiënische consequenties van de locatiekeuze in beeld te krijgen.

2.2 TOETSINGSKADERS IN HET ALGEMEEN EN MET BETREKKING TOT BAGGERSPECIEDEPOTS

IBC-voorzieningen dienen te worden uitgevoerd op grond van een toetsingskader waarin de toelaatbare emissie van bodembedreigende materialen naar de bodem is vastgelegd. Een dergelijk toetsingskader dient enerzijds om de noodzaak van isolatievoorzieningen te beoordelen aan de hand van te verwachten emissies, terwijl het anderzijds eisen stelt aan de kwaliteit van de restemissie bij toepassing van isolatievoorzieningen.

In haar 'Advies Toetsingskader en IBC-criteria lokale bodemverontreiniging' (5) stelt de commissie dat bij het storten (lange termijn) van bodembedreigende materialen het toetsingskader voor definitieve berging, gebaseerd op de referentiewaarde bodemkwaliteit voor grondwater, het uitgangspunt dient te zijn.

Daarnaast voorziet de commissie dat, gezien de hoeveelheid op te baggeren specie, de kwaliteit hiervan en de verwerkingscapaciteit (reiniging), het merendeel van de specie permanent in depots geborgen zal moeten worden. Gelet op de veronderstelling dat het merendeel van de baggerspeciedepots een permanent karakter zal krijgen, ligt voor alle baggerspeciedepots dan ook een aansluiting bij het Stortbesluit op grond van de Wet bodembescherming voor de hand.

De mogelijkheid om aan de hand van een toetsingskader voor tijdelijke emissies ruimere eisen te hanteren voor de inrichting van depots voor de (tijdelijke) opslag van baggerspecie wordt derhalve door de commissie afgewezen. Daar waar in het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' opslag en derhalve het toetsingskader voor tijdelijke berging wordt gehanteerd zal bij de bespreking van bedoeld rapport in het voorliggend advies uiteraard wel hierop worden ingegaan.

Voor een meer uitgebreide bespreking van de IBC-criteria en toetsingskaders voor toelaatbare emissie naar de bodem in algemene zin wordt verwezen naar het 'Advies Toetsingskader en IBC-criteria lokale bodemverontreiniging'.

2.3 RELATIE TOETSINGSKADERS EN IBC-CRITERIA BIJ BERGING IN BAGGERSPECIEDEPOTS

Een consequentie van het tegelijkertijd ter advisering voorleggen van de IBC-voorzieningen en de toetsingskaders voor toelaatbare emissies naar de bodem is dat de beoordeling van de nu voorliggende IBC-voorzieningen plaats vindt op basis van toetsingskaders die nog ter discussie staan. Met name waar het gaat om de beoordeling van de emissie na isolatie van een depot, is de getalsmatige invulling van de toetsingskaders van groot belang voor de beoordeling welke depotvorm en welke IBC-voorzieningen in principe in aanmerking komen voor de berging van baggerspecie. In het bijzonder de uitkomst van de discussies over de keuze van twee typen toetsingskaders (één voor tijdelijke en één voor definitieve berging) en de keuze of de te beoordelen parameter(s) in concentraties van stoffen in het percolaat of als flux moeten worden uitgedrukt zal van invloed zijn op de vaststelling van de definitieve waarden van de toetsingskaders. Deze aspecten worden nader aan de orde gesteld in het kader van de TCB-advisering met betrekking tot de toetsingskaders voor toelaatbare emissies naar de bodem. Van groot belang voor de keuze van IBC-voorzieningen is hierbij het uitgangspunt dat ten grondslag ligt aan het te hanteren toetsingskader.

In het geval het toetsingskader gebaseerd is op concentraties van contaminanten in het percolaat zullen er bij een overschrijding van één of meerdere waarden van het toetsingskader, ongeacht de hoeveelheid percolaat, maatregelen moeten worden getroffen die ieder transport uit het depot stoppen. Dit omdat de concentraties in het percolaat veelal als een vastliggend gegeven dienen te worden beschouwd (de concentratie in het percolatievocht kan geschat worden uit de concentratie in het poriënwater). Dit heeft vergaande consequenties voor de inrichting van het depot, aangezien, bij een gebruik van een toetsingskader gebaseerd op concentraties in principe alleen lekvrije depotvarianten in aanmerking komen. Een dergelijk toetsingskader op basis van concentraties is momenteel voorgesteld voor emissies uit depots met een definitief karakter.

Bij een toetsingskader op basis van de flux, het produkt van concentratie en hoeveelheid doorstromend water per oppervlakte-eenheid, zijn er meer mogelijkheden om een overschrijding van de maximaal toegestane flux te voorkómen. Het verminderen van de hoeveelheid doorstromend water is in principe bij meerdere depotvormen mogelijk.

De TCB heeft de IBC-voorzieningen ten behoeve van de berging van baggerspecie in het voorliggende advies beoordeeld aan de hand van de toetsingskaders zoals vastgelegd in bijlage 2 van de aanvraag tot een (TCB-)advies.

3 BESPREKING VAN HET RAPPORT 'IBC-CRITERIA BAGGERSPECIE-DEPOTS'

3.1 VERGELIJKING VAN HET RAPPORT 'IBC-CRITERIA BAGGERSPECIE-DEPOTS' MET DE VERBALE OMSCHRIJVING VAN DE IBC-CRITERIA

Na de constatering dat de deponie van baggerspecie behoort tot de activiteiten waarbij bodembedreigende materialen op of in de bodem worden toegepast, dient een dergelijk depot conform de IBC-criteria voor lokale toepassing van bodembedreigende materialen te worden ingericht. Het baggerspeciedepot dient dan te voldoen aan de verbale omschrijving van de IBC-criteria zoals voorlopig vastgelegd door het Ministerie van VROM in bijlage 1 van haar adviesaanvraag inzake IBC-criteria en toetsingskaders d.d. 27 november 1989. De voorlopige getalsmatige randvoorwaarden hierbij, dit zijn de eisen die gesteld worden aan de restemissie na de uitvoering van IBC-voorzieningen, staan vermeld in de toetsingskaders 'Maximaal toelaatbare emissies bij tijdelijke en definitieve berging en gebruik van bodembedreigende materialen op of in de bodem' (bijlage 2 van de bedoelde adviesaanvraag).

In het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' wordt vermeld welke isolatie-, beheers- en controlemaatregelen kunnen worden getroffen bij baggerspeciedepots. Naar het oordeel van de commissie is de inhoud van het bedoelde rapport in algemene zin in overeenstemming met de IBC-criteria, maar worden de randvoorwaarden in de vorm van toetsingskaders niet op de juiste wijze toegepast. De maximale restemissie uitgedrukt in concentraties wordt niet als criterium gehanteerd om de verschillende depotvormen voor wat betreft het isolerend vermogen op hun bruikbaarheid te beoordelen. Hierdoor worden voor definitieve berging depotvormen zowel onder (grond)water als boven maaiveld voorgesteld die, in de ogen van de commissie, niet aan de IBC-criteria voldoen. Ten gevolge van deze interpretatie kan een meer dan marginale belasting van de omliggende bodem optreden.

De uitwerking die de auteurs van het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' geven aan de begrippen beheersen en controleren acht de commissie correct doch summier.

3.2 VERSPREIDING UIT DE VERSCHILLENDE DEPOTVARIANTEN

In het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' worden twee hydrologisch verschillende depottypen onderscheiden, namelijk depots boven maaiveld en depots op of in het (grond)water. Onder de tweede categorie kan ook een depot in de vorm van een put of een eiland in de Noordzee begrepen worden.

Van beide typen depots worden, zowel in het rapport IBC-criteria als in het vervolg van het voorliggende advies, met name de emissies naar het grondwater onderzocht. Daarnaast zal er ook een emissie naar het oppervlaktewater optreden. Er kan echter gesteld worden dat in het geval van een depot boven maaiveld de emissie naar het oppervlaktewater qua concentratie weliswaar gelijk is aan die naar het grondwater, maar voor wat betreft de vracht (de totale hoeveelheid percolerende stoffen per tijdseenheid) uiterst beperkt zal zijn. De vracht naar het oppervlaktewater zal orden van grootte kleiner zijn aangezien het oppervlak waardoor de uittreding naar het oppervlaktewater plaats vindt (de zijkanten van het depot) veel kleiner zal zijn dan oppervlak waardoor transport in de richting van het grondwater plaats vindt (de onderzijde van het depot). Bovendien zal er slechts van een advectieve emissie sprake kunnen zijn.

Voor depots op of in het (grond)water is de emissie van contaminanten naar het oppervlaktewater eveneens gering. In geval een depot gedeeltelijk gelegen is in het grondwater geldt hetzelfde als hierboven beschreven voor een depot boven maaiveld; het oppervlak waardoor transport plaats vindt is relatief klein. Voor een geheel onder water gelegen depot zal alle transport via het grondwater plaats vinden, hetgeen in het navolgende aan de orde zal komen. Onbesproken blijft hiermee het verschijnsel van teruglevering van verontreiniging vanuit een put onder oppervlaktewater. Teruglevering naar het bovenstaande water kan optreden ten gevolge van diffusie en door opwerveling van slib.

Voordat tot een beoordeling van de verschillende depotvormen wordt overgegaan wordt eerst een samenvatting gegeven van de te verwachten overschrijdingen van de toelaatbare emissies naar de bodem per depottype door toepassing van het bijbeho-

rende toetsingskader in afwezigheid van isolatievoorzieningen. Hierbij wordt uitsluitend de emissie richting grondwater in beschouwing genomen. Voor de concentraties van contaminanten in het percolatiewater, respectievelijk de maximale concentratie in het watervoerend pakket ten gevolge van diffusie is in het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' uitgegaan van concentraties in het poriënwater van het Slufterdepot (op de Maasvlakte) onder zowel gereduceerde als geoxideerde omstandigheden. De verontreinigingsgraad van de daar opgeslagen baggerspecie is beoordeeld als klasse II en III. Dit betekent dat voor organische microverontreinigingen en onder geoxideerde omstandigheden voor de zware metalen met deze poriënwaterconcentraties geen juiste schatting wordt gemaakt van de kwaliteit van percolaat uit een depot met baggerspecie die sterker is verontreinigd dan klasse III.

Het behoeft in dit kader ook vermelding dat er ten aanzien van de beoordeling van de verontreinigingsgraad van baggerspecie een aantal verschillende classificatiesystemen in gebruik zijn, die een goed inzicht in de werkelijke kwaliteit van de specie bemoeilijken. De TCB verricht momenteel een oriënterende studie naar de verschillende klasse-indelingen van baggerspecie. Verwacht mag worden dat er uiteindelijk een eenduidige klasse-indeling tot stand zal komen, gebaseerd op de milieurisico's van de verontreinigingen in de specie.

Verplaatsing van baggerspecie geschiedt doorgaans door middel van verspuiting met water. Het zettingsproces waarbij na verspuiting het overtollige water wordt uitgeperst heet consolidatie. De consolidatiefase duurt, afhankelijk van de omstandigheden, enige tientallen jaren. Gedurende deze periode verkeert het baggerslib in gereduceerde omstandigheden en heeft het een zeer geringe doorlatendheid voor een eventueel neerslagoverschot of voor grondwaterstroming. De emissie tijdens de consolidatiefase is anders dan in de periode erna, en wordt in onderstaand schema dan ook apart weergegeven.

Verzuring van het depot ten gevolge van de anaerobe afbraak van organische stof acht de commissie onwaarschijnlijk. De in depot geborgen specie wordt voldoende gebufferd door de aanwezige hoeveelheid kalk en mineralen. Een toename van de mobiliteit van zware metalen is daardoor onwaarschijnlijk.

Tabel 1

Te verwachten overschrijdingen van de waarden van het toetsingskader bij de verschillende depottypen in afwezigheid van isolerende voorzieningen.
POM staat voor persistente organische microverontreinigingen

	korte/middellange termijn berging (opslag)*		
zettingsfase	ongeconsolideerd	geconsolideerd	geconsolideerd
redox toestand	gereduceerd	gereduceerd	geoxideerd
boven maaiveld	geen	geen	Cd & Zn
onder (grond)water	Cr & POM	Cr As& POM	nvt

	lange termijn berging (stort)*		
zettingsfase	ongeconsolideerd	geconsolideerd	geconsolideerd
redox toestand	gereduceerd	gereduceerd	geoxideerd
boven maaiveld	Cr As& POM	Cr As& POM	Cr Cd Zn Pb&POM
onder (grond)water	Cr & POM	Cr As& POM	nvt

* Bij korte/middellange termijn berging is gebruik gemaakt van het toetsingskader voor tijdelijke berging. Depots waarin voor de lange termijn specie wordt geborgen zijn vanaf de aanleg beoordeeld met het toetsingskader voor definitieve berging. De verschillen tussen korte/middellange en lange termijn berging zijn voornamelijk gelegen in verschillen in de gehanteerde toetsingskaders.

Het bovenstaande overzicht illustreert in welke gevallen de waarden van het desbetreffende toetsingskader worden overschreden. Op deze wijze kan tevens worden nagegaan met welke isolatiemaatregelen dit zou kunnen worden voorkomen. Met het hanteren van concentraties in het poriënwater van het Slufterdepot als indicatie voor de samenstelling van de emissie is de commissie het eens, met het voorbehoud dat op deze wijze geen uitspraak kan worden gedaan over de emissie uit een depot met baggerspecie die sterker is verontreinigd dan klasse III.

De conclusie uit het bovenstaande is dat, voor zover de berging van baggerspecie langer duurt dan enige tientallen jaren (bij benadering de lengte van de consolidatiefase), er voor alle depotvormen overschrijdingen van de waarden van de toetsingskaders

verwacht mogen worden en dat er dientengevolge isolatiemaatregelen moeten worden getroffen. Slechts in het geval van berging op de korte/middellange termijn in een depot boven maaiveld onder gereduceerde omstandigheden zijn de te verwachten overschrijdingen gering en kunnen isolatiemaatregelen eventueel achterwege blijven.

Voor overschrijdingen bij opslag gedurende korte/middellange termijn kan worden volstaan met isolatievoorzieningen die de hoeveelheid uitstromend water en dus de flux beperken. Bij berging op de lange termijn en bij depots onder (grond)water zal in principe alleen met een lekvrije afdichting en diffusieonderbrekende laag aan de eisen van het toetsingskader kunnen worden voldaan.

3.3 BESPREKING VAN DE ISOLERENDE MAATREGELEN ZOALS VOORGESTELD IN HET RAPPORT 'IBC-CRITERIA BAGGERSPECIEDEPOTS'

3.3.1 Inleiding

Ter isolatie van een depot staan in principe vier typen maatregelen ter beschikking, te weten:

1. isolatie door immobilisatie,
2. hydrologische isolatie,
3. fysisch-chemische isolatie en
4. geohydrologische isolatie

Isolatie door immobilisatie

Hieronder wordt met name het gereduceerd houden van het depot verstaan. Een dergelijke maatregel verlaagt de concentratie zware metalen (met uitzondering van Cr) in het percolatiewater. Onder gereduceerde omstandigheden wordt de mobiliteit van As evenals die van Cr verhoogd. Bij toepassing van het toetsingskader voor de lange termijn (concentratie in poriënwater gelijk aan de referentiewaarden bodemkwaliteit voor grondwater) blijkt zowel voor depots boven maaiveld als voor depots onder (grond)water dat de concentratie Cr te hoog zal zijn, zodat er aanvullende isolatiemaatregelen getroffen zullen moeten worden. De concentraties organische microverontreinigingen in het poriënwater worden niet tot nauwelijks beïnvloed door het handhaven van gereduceerde omstandigheden, hetgeen eveneens aanleiding zal zijn

tot het treffen van aanvullende isolatiemaatregelen. Aangezien verontreinigde baggerspecie vrijwel altijd een mengsel is van verschillende contaminanten is een immobilisatie derhalve onvoldoende effectief om emissies uit een depot zodanig te beperken dat aan de eisen van het desbetreffende toetsingskader wordt voldaan. In het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' blijft de mogelijkheid tot immobilisatie met behulp van andere methoden bijvoorbeeld door het toevoegen van stoffen aan verontreinigde baggerspecie onvermeld. Met behulp van (een mengsel) van polymeren is het mogelijk om zowel zware metalen als organische microverontreinigingen te immobiliseren (6). De aangebrachte polymeren bevorderen uitvlokking, verhinderen diffusie en opwerveling en binden PAK's, PCB's en zware metalen. Ervaringen met deze techniek zijn er vooralsnog niet op praktijkschaal. Recent zijn er op laboratoriumschaal ervaringen opgedaan met de afdichting van het grensvlak afvalstof-bodem door precipitatiereacties. Toekomstige ontwikkelingen hierin kunnen wellicht van belang zijn voor de isolatie van baggerspeciedepots, met name vanwege het zelfherstellend vermogen van een dergelijke afdichting (7).

Hydrologische isolatie

Hieronder vallen alle maatregelen (afdichtingen) welke blokkades opwerpen tegen advectief transport uit depots. Dit type maatregelen zal hierna worden besproken in samenhang met de verschillende depotvormen.

Fysisch-chemische isolatie

Dit zijn maatregelen ter beperking van emissies van contaminanten waarbij met name vastlegging door middel van adsorptie een belangrijke rol speelt. Ook op dit soort maatregelen zal hieronder nader worden ingegaan.

Geohydrologische isolatie

Dit betreft isolatie door middel van pompputten, drains en sloten. Zoals de commissie al constateerde in haar advies over het ontwerp Stortbesluit dienen deze maatregelen bij de toepassing van bodembedreigende materialen op de lange termijn slechts als een aanvulling op overige isolatievoorzieningen te worden gehanteerd. De reden hiervoor is de omvang van de te verwachten nazorg. Tevens meent de

commissie dat dit soort maatregelen wellicht beter kunnen worden toegepast in het kader van beheersing en controle van depots.

3.3.2 Isolerende voorzieningen bij depots boven maaiveld

Bij de berging van specie gedurende de korte/middellange termijn in een depot boven maaiveld is na de consolidatiefase het handhaven van gereduceerde omstandigheden voldoende om geen verdere isolatiemaatregelen te hoeven treffen (zie ook Tabel 1). Bij een minimale depothoogte van 2.5 meter is de dikte van de gereduceerde laag voldoende om aan deze voorwaarde te voldoen. Alleen de arseenflux zal op deze wijze niet tot het toelaatbare niveau kunnen worden teruggebracht. Daar staat tegenover dat het bijbehorende arseengehalte in baggerspecie wel voldoet aan de referentiewaarden bodemkwaliteit, zodat hiervan in principe geen problemen verwacht behoeven te worden.

Op de lange termijn echter, zal door toepassing van het toetsingskader voor definitieve berging, de concentratie van Cr en wellicht As en van een aantal persistente organische microverontreinigingen in het percolatiewater te hoog zijn. Onder geoxideerde omstandigheden komen daar nog overschrijdingen van een aantal zware metalen bij, met name Cd, Zn en Pb. De emissie van As zal echter niet langer tot een overschrijding van het desbetreffende toetsingskader leiden.

Volgens het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' kan bij definitieve depots boven maaiveld een onderafdichting achterwege blijven indien er tijdig een bovenafdichting wordt aangebracht in de vorm van een kunststoffolie of een zand/bentonietlaag. Een bovenafdichting in de vorm van kunststoffolie is, gedurende de beperkte levensduur ervan (ca. 50 jaar), in principe lekvrij. Een nadeel van dit type bovenafdichting is gelegen in de beperkte mogelijkheden tot (visuele) controle om eventuele beschadigingen te constateren. Bij toepassing van een bovenafdichting van folie zal de aanleg van een bovenliggend drainagesysteem noodzakelijk zijn, evenals de aanleg van een gasontrekkingssysteem onder de folie. Van een drainagesysteem wordt de levensduur eveneens op circa 50 jaar geschat. Dit maakt dat dit type bovenafdichting ook om deze reden regelmatig vervangen dient te worden.
Een bovenafdichting met zand/bentoniet (montmorilloniet) dient beschermd te worden tegen erosie, verdroging en wortelpenetratie. De aanleg van een drainagesysteem, een steunlaag van zand en eventueel een gasonttrekkingssysteem zijn ook bij een zand/bentoniet bovenafdichting noodzakelijk. De lekkage van een dergelijke af-

dichting bedraagt naar de huidige inzichten ongeveer 20 mm/jaar, hetgeen bij berging op de lange termijn nog steeds tot een overschrijding van de waarden van het toetsingskader aanleiding zal geven. Vanwege de beperkte leeftijd van het drainagesysteem (en mogelijk ook van het gasonttrekkingssysteem) zullen ook bij dit type bovenafdichting regelmatige vervangingswerkzaamheden noodzakelijk zijn. De auteurs van het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' maken een keuze voor de toepassing van zand/bentoniet als bovenafdichting, vanwege de geringe eisen voor de nazorg (beheersing en controle) die deze isolatievoorziening met zich meebrengt.

De commissie meent echter dat een afdichting aan de bovenzijde mogelijk onvoldoende is om emissie naar de bodem tot een toelaatbaar niveau terug te brengen. De hoeveelheid percolaat is namelijk slechts ten dele afhankelijk van het neerslagoverschot. Door het instellen van het evenwichtsvochtprofiel in het depot zal er gedurende een aantal jaren nog een zekere hoeveelheid extra water uitstromen. Om een schatting te maken van deze extra hoeveelheid uitstromend water is door Grondmechanica Delft en Rijkswaterstaat directie Weg- en waterbouwkunde een rekenprogramma ontwikkeld. Ook ten aanzien van de materiaalkeuze van de bovenafdichting plaatst de commissie een kanttekening. Bij de bespreking van de materiaalkeuze van de onderafdichting zal hierop nader worden ingegaan.

Het rapport IBC-criteria vervolgt met de opmerking dat indien een onderafdichting toch noodzakelijk wordt geacht deze eveneens aangebracht kan worden. Een dergelijke afdichting kan opnieuw bestaan uit een folie of een laag zand/bentoniet. Tegen deze constatering heeft de commissie de volgende bezwaren. In de eerste plaats komt het haar vreemd voor dat een onderafdichting als aanvulling toch noodzakelijk zou kunnen zijn als in eerdere instantie wordt gesteld dat een bovenafdichting als enige maatregel tegen ontoelaatbare emissie naar de bodem voldoende is. In de tweede plaats bevreemdt het de commissie dat bij een nadere beschouwing van de verschillende typen onderafdichtingen de keuze valt op een folie, vanwege de lekkage die bij een bentonietafdichting zou optreden. Aan de problematiek van het regelmatig vernieuwen van een folie wordt bij het maken van deze keuze voorbij gegaan.

De commissie is het derhalve niet eens met de in het rapport voorgestelde combinatie van een bovenafdichting van zand/bentoniet en een onderafdichting van folie. Voor de materiaalkeuze van zowel een boven- als een onderafdichting zijn er in principe vier mogelijkheden, zie Tabel 2.

Tabel 2

Mogelijke combinaties van te gebruiken materialen bij het aanbrengen van een afdichting aan zowel de boven- als de onderzijde van een boven maaiveld gelegen depot.

		onderzijde	
		folie	zand/bentoniet
bovenzijde	folie	1	2
	zand/bentoniet	3	4

Naar het oordeel van de commissie zijn, onder de veronderstelling dat een bovenafdichting van folie regelmatig wordt vervangen, alleen de combinaties 1 en 2 een garantie voor een permanente reductie van de emissie ten volge van advectief transport tot een verwaarloosbaar niveau. Met andere woorden als er van boven niets in kan, loopt er aan de onderkant ook niets uit. Combinatie 3 zal na verloop van tijd een lek vertonen. Door de zand/bentoniet bovenafdichting ontstaat er een voorraad water in het depot die uiteindelijk bij een lek in de folie naar de onderliggende bodem zal wegstromen. Door deze voorraadvorming zijn de schaal van het depot alsmede het tijdstip waarop de folie lek raakt niet van belang. Ten aanzien van combinatie 4 kan worden opgemerkt dat deze een constant lek heeft.
In dit licht is de keuze in het IBC-rapport (een zand/bentoniet bovenafdichting in combinatie met een folie als onder afdichting, combinatie 3) naar het oordeel van de commissie niet de meest optimale keuze om ook op de lange termijn emissies naar de bodem zo veel mogelijk te beperken.

Hierbij zijn echter nog wel een aantal opmerkingen te maken. Bovenstaande redenering gaat er van uit dat op de langere termijn uitsluitend een eventuele lekkage ten gevolge van het neerslagoverschot aanleiding geeft tot advectief transport.

In de tweede plaats is er naast het advectieve transport ook de mogelijkheid van een emissie ten gevolge van diffusie. Hierbij spelen verschillende eigenschappen van de te gebruiken onderafdichtingen een rol. Vanwege de eigenschap van zand/bentoniet om contaminanten te binden door middel van adsorptie gaat van een dergelijke onderafdichting een diffusieremmende werking uit. Deze adsorptie van contaminanten is slechts een tijdelijk voordeel aangezien de adsorptieplaatsen in de zand/bentonietlaag op den duur geheel bezet zullen raken. De periode gedurende welke een onderafdichting van zand/bentoniet onverzadigd is, is afhankelijk van de dikte ervan en de

omvang van de flux er doorheen. Een onderafdichting van kunststoffolie is tot het optreden van een lekkage ondoorlatend voor zowel advectief als diffusief transport. De omvang van de diffusieve flux door een lekkend folie is onbekend en treedt op na circa 50 jaar bij het lek raken van de folie. De advectieve flux door een zand/bentonietlaag ligt in de orde van enige tientallen mm per jaar waardoor de emissie ten gevolge van diffusie beperkt is. Onbekend is of bij een lekgeraakt folie de advectieve flux niet dusdanig van omvang is dat diffusieve emissie hierbij verwaarloosbaar wordt. Een voorkeur voor één van beide materialen op basis van de remming van het diffusief transport is derhalve niet te geven.

In de derde plaats is de doorlatendheid van zand/bentoniet als onderafdichting minder goed in te schatten vanwege de veranderingen die het kan ondergaan ten gevolge van de passage van een percolaat met een onbekende samenstelling. De bepaling van de doorlaatfactor berust vooralsnog op laboratoriumexperimenten waarbij het percolaat niet uit percolatievocht bestond. Veranderingen in de structuur van de klei ten gevolge van het passeren van verontreinigd percolatievocht zijn hierdoor onvoldoende voorspelbaar. De zwellende eigenschappen en de verdichting zijn niet geheel bekend.

Het aanbrengen van een droge diffusieonderbrekende zandlaag onder het depot lijkt niet uitvoerbaar als het uitstromen van percolaat uit een depot niet volledig kan worden voorkomen. Indien ten gevolge van consolidatie- en percolatievocht deze laag water verzadigd blijft zullen haar diffusieremmende eigenschappen verloren gaan (8).

Samenvattend kan gesteld worden dat de emissie ten gevolge van advectief transport uit een depot boven maaiveld het best, doch niet volledig, kan worden beperkt door de combinatie van een kunststoffolie als bovenafdichting en een zand/bentoniet laag aan de onderzijde van het depot.

3.3.3 Isolerende voorzieningen bij depots onder (grond)water

Als belangrijkste maatregel ter reductie van advectief transport in zowel horizontale als verticale richting door een depot onder (grond)water wordt in het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' een organische stofrijke kleilaag voorgesteld. Door de lage doorlatendheid van een dergelijke kleilaag zal de hoeveelheid water die per

oppervlakte eenheid door het depot stroomt (waterflux) lager zijn dan de waterflux in het watervoerend pakket. De uiteindelijke waterflux door het depot wordt bepaald door de doorlatendheid van de kleilaag, de doorlatendheid van de specie in het depot en door de gradiënt van de grondwaterstroming ter plaatse. Het resulterende advectieve transport door het depot van zowel water als contaminanten zal na het aanbrengen van een organische stofrijke kleilaag wel lager zijn maar niet gelijk nul worden. Het verticale advectieve transport bij een zekere depotgrootte en een kleilaag van 1 m dik wordt op 15 mm/jaar geschat terwijl het horizontale advectieve transport op 20 mm/jaar wordt geschat. Zonder een dergelijke isolatie zou dit transport respectievelijk 300 en 30 mm/jaar bedragen (4: 91). Hierbij dient evenwel bedacht te worden dat het horizontale transport door een veel kleiner oppervlak stroomt dan het verticale transport, waardoor de vracht in horizontale richting evenredig kleiner zal zijn.

Voor zowel de korte/middellange als voor de lange termijn is nu hetzelfde strenge toetsingskader (op basis van concentraties) van kracht. Na consolidatie worden, ten gevolge van advectief transport, voor beide termijnen van berging dezelfde overschrijdingen van Cr, As en persistente organische microverontreinigingen geconstateerd en dient, in het licht van de in bijlage 2 van de adviesaanvraag voorgestelde toetsingskaders, de deponie van bagger in een dergelijk type depot te worden ontraden.

Door de aanwezigheid van organische stof in de kleilaag zal er tevens een adsorberende werking van deze laag uitgaan zodat de emissie van contaminanten uit het depot deels wordt ingevangen. De betekenis van een dergelijke laag is beperkt aangezien na verloop van tijd wanneer de adsorptielaag volledig verzadigd is, zij haar werking zal verliezen. Ten gevolge van een dergelijke doorbraak zal er op termijn dan ook een verspreiding van persistente contaminanten in het grondwater kunnen optreden.

Van een remming van het diffuse transport uit een depot onder (grond)water is geen sprake wanneer niet eerst het advectieve transport tot praktisch nul is teruggebracht. Het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' baseert zich op een studie (afkomstig van het Waterloopkundig Laboratorium) waarin de diffusie uit een depot onder (grond)water wordt beschouwd. Hieruit blijkt dat wanneer het desbetreffende toetsingskader strikt wordt toegepast de situering van het depot (hoek lengteas depot en stromingsrichting watervoerend pakket, snelheid in en dikte van het watervoerend

pakket) en de afmetingen van het depot de variabelen vormen die kunnen worden gemanipuleerd teneinde een bepaalde concentratie benedenstrooms en onder het depot als gevolg van diffusief transport te realiseren. Bij een verstandige keuze met betrekking tot de situering en de depotafmetingen kan de concentratie onder het depot sterk worden beperkt. Hierbij dient evenwel bedacht te worden dat tegelijkertijd de flux [hoeveelheid stof/(oppervlak * tijd)] en vracht (hoeveelheid stof/tijd) als gevolg van dit soort manipulaties juist kan toenemen. In de in paragraaf 5.2 gepresenteerde risicoanalyse (effectbenadering) voor de beoordeling van de emissies uit een depot wordt hierop ingegaan.

3.3.4 Samenvatting isolatievoorzieningen

Uit het bovenstaande blijkt dat slechts in bepaalde gevallen aan de eisen van de toetsingskaders voor toelaatbare emissie naar de bodem kan worden voldaan. Dit betreft korte termijn depots boven maaiveld waarin gereduceerde omstandigheden kunnen worden gehandhaafd en lange termijn depots boven maaiveld met een lekvrije afdichting. Deze gevolgtrekking, welke een logisch gevolg is van toepassing van de toetsingskaders (nl de randvoorwaarden waaraan IBC-voorzieningen moeten voldoen) en waarmee zware eisen worden gesteld aan de te treffen isolatievoorzieningen wordt in het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' echter niet gemaakt. Dit maakt dat een aantal van de in het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' voorgestelde voorzieningen bij een strikte toepassing van de toetsingskaders ontoereikend zullen zijn.

Ten aanzien van de precieze hoeveelheid uitstromend water moet worden opgemerkt dat deze hoeveelheid ten gevolge van het zich instellen van een evenwichtsvochtprofiel niet bekend is. Dit bemoeilijkt het beoordelen van de te verwachten emissie. Daarnaast is de invloed van de samenstelling van percolatievocht op de werking van een zand/bentoniet afdichting aan de onderzijde van een depot niet geheel bekend.

3.4 HET GEBRUIK VAN MODELLEN

Ter bepaling van de orde van grootte van emissie uit depots is, zoals besproken in paragraaf 3.2, in eerste instantie gebruik gemaakt van de aanname dat de concentratie contaminanten in percolatievocht gelijk is aan de concentratie ervan in het poriënwater. De commissie stemde in met deze aanname maar plaatst hierbij de volgende

kanttekening. Indien na emissie uit het depot de chemische omstandigheden sterk veranderen (bijvoorbeeld transport van een stof uit een geoxideerd depot naar gereduceerd grondwater) zal het gedrag en de verspreiding van de desbetreffende contaminant sterk kunnen veranderen. Dit geldt met name voor zware metalen en arseen. Tevens kan de speciatie van zware metalen en arseen zich wijzigen, waardoor de toxiciteit van de emissie als geheel verandert. Te denken valt bijvoorbeeld aan de omzetting van Cr^{3+}-verbindingen naar Cr^{6+}-verbindingen.

De commissie acht het bovendien noodzakelijk een aantal opmerkingen te maken bij het gebruik van computermodellen om de verspreiding van contaminanten uit een depot te berekenen. Een dergelijke toepassing van modellen, als ook gebruikt in het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots', is naar het oordeel van de commissie correct. Evenwel dient te worden opgemerkt dat de modellen ter voorspelling van verspreiding op de langere termijn een beperkte geldigheid hebben. Onvoorziene omstandigheden als wijzigingen in de geohydrologie van ons land ten gevolge van infrastructurele werken zoals de aanleg van ringwegen of dijklichamen in diepe polders (vergelijk bijvoorbeeld het effect van de bouw van de Afsluitdijk op de grondwaterstroming) maken lange termijn voorspellingen onbetrouwbaar.

Ook de empirische verificatie van modeluitkomsten is vanwege de beperkte kennis over het verspreidingsgedrag van milieuvreemde stoffen op met name de lange termijn een moeilijke zaak. Tevens is in het met dergelijke verspreidingsmodellen niet altijd goed mogelijk om de heterogeniteit van de bodem te verdisconteren. Vanwege deze onzekerheden stelt de commissie zich nogmaals op het standpunt dat de noodzaak tot het treffen van isolatiemaatregelen onafhankelijk van de noodzaak tot beheers- en controlemaatregelen bezien dient te worden. In paragraaf 3.5.3 'Verhouding tussen isolatie, beheers- en controlemaatregelen' zal nader op dit TCB-standpunt worden ingegaan.

Naast het gebruik van verspreidingsmodellen dient bedacht te worden dat een enigszins gewijzigde vorm van dit soort modellen eveneens aandacht verdient. Er is behoefte aan modellen ten behoeve van zogenaamde dimensioneringsberekeningen. Bij een bekende samenstelling van de te bergen specie en gegevens over de locatie van het aan te leggen depot (bijvoorbeeld dikte van en snelheid in het watervoerend pakket) kan dan met behulp van een dergelijk model worden berekend met welk depottype en met welke IBC-voorzieningen naar verwachting aan de eisen van het desbetreffende toetsingskader kan worden voldaan. De ontwikkeling van dergelijke model-

len kan inzicht opleveren over de verschillende depottypen die in principe mogelijk zijn en over de kosten van de inrichting ervan. Ook ten aanzien van de omvang van de nazorg en de te verwachten kosten hiervan kan dan een uitspraak worden gedaan.

3.5 BESPREKING VAN DE BEHEERS- EN CONTROLEMAATREGELEN ZOALS VOORGESTELD IN HET RAPPORT 'IBC-CRITERIA BAGGERSPECIEDEPOTS'

3.5.1 Beheersmaatregelen

Met beheersing wordt bedoeld het in stand houden van de situatie waarin bodembedreigende materialen worden toegepast. Volgens de auteurs van het IBC-rapport dient:

- de situatie ook in de toekomst beheersbaar te blijven,
- een verspreiding van contaminanten in de bodem ten gevolge van het falen van isolatievoorzieningen te worden voorkomen,
- het geborgen materiaal terugneembaar te zijn en blijven,
- er een registratie van de geborgen materialen te worden bijgehouden en
- er een financiële zekerheidstelling ten behoeve van een eventueel verwijderen van de geborgen materialen te worden verkregen.

In het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' wordt voor een aantal vormen van specieberging nagegaan welke aspecten van beheersing hierbij een belangrijke rol spelen.

Voor een depot boven het maaiveld komt, volgens de auteurs van het rapport de beheersing technisch gesproken neer op het zodanig bergen van baggerspecie dat (fluctuaties van) de grondwaterstand de onderzijde van het depot niet bereiken, tenzij het een depot zonder bovenafdichting betreft. Bij een bovenafdichting is dit uitgangspunt echter niet meer zo belangrijk menen de auteurs, omdat het netto watertransport nul is en het advectieve stoftransport hierdoor beperkt zal blijven. De commissie meent echter dat hoewel weinig advectief transport zal optreden dit echter wel aanleiding kan geven tot overschrijdingen van de toetsingskaders voor toelaatbare emissies naar de bodem. Bij een grondwaterstand tot in het depot dient namelijk, analoog met een depot in het (grond)water, het toetsingskader voor definitieve berging te worden toegepast aangezien vastlegging vlak onder het depot onwaarschijnlijk zal

zijn. De concentraties in het percolaat zullen bij gebruikmaking van het definitieve toetsingskader aanleiding geven tot een overschrijding hiervan. Bovendien is het aannemelijk dat een (tijdelijke) grondwaterspiegel in het depot ook het diffuse transport bevordert. Daarnaast constateert de commissie dat een beheersmaatregel in de vorm van het voorkómen van grondwaterbewegingen tot in een depot even goed als een vorm van (geohydrologische) isolatie kan worden gezien.

In het rapport wordt er verder op gewezen dat er bij de aanleg van een depot boven maaiveld tevens rekening dient te worden gehouden met een eventuele zetting van de ondergrond. Door zetting kan de doorlatendheid van de ondergrond afnemen en het diffusieremmend vermogen toenemen. Tegelijkertijd kan door het indrukken van de ondergrond een deel van het depot in het grondwater komen te liggen. De commissie onderschrijft deze constateringen.

Met betrekking tot de beheersing van een baggerspeciedepot in afwezigheid van een bovenafdichting wordt verder opgemerkt dat de gebruiksmogelijkheden van zo'n depot, ook na de eventuele aanleg van een zogenaamde afdeklaag, beperkt zullen moeten blijven en dat er bovendien zorg dient te worden gedragen voor een gecontroleerde afvoer van oppervlakkig uitstromend water.

Beheersvoorzieningen bij een depot met een bovenafdichting bestaan uit het vervangen van isolatievoorzieningen wanneer deze ten gevolge van veroudering of falen onvoldoende werkzaam blijken. In het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' wordt terecht opgemerkt dat ondanks deze beheersmaatregelen er toch onzekerheden ten aanzien van de emissie naar omliggende bodem overblijven. De commissie is het echter niet eens met de daarbij getrokken conclusie dat vanwege deze onzekerheden bij de nazorg beter voor een depot onder (grond)water kan worden gekozen.

In het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' wordt het beheersen van de bestaande situatie bij een depot boven maaiveld in verband gebracht met de beheersbaarheid. Met name IBC-voorzieningen die regelmatig vernieuwd dienen te worden, zoals folie-afdichtingen, zijn volgens de auteurs, slechts beperkt beheersbaar. Tevens wordt door de auteurs van het rapport geconstateerd dat de mogelijkheden voor het beheersen van de de situatie in een onder (grond)water gelegen depot eveneens beperkt zijn. Ook wordt er aan de beheersbaarheid van berging getwijfeld als de controleerbaarheid ervan beperkt is. Naar het oordeel van de commissie dient de constatering van beperkte mogelijkheden tot beheersing niet te leiden tot een beperkt pakket

beheersmaatregelen maar tot de conclusie dat een dergelijk depot gezien de geringe beheersbaarheid minder geschikt lijkt voor de deponie van baggerspecie.

Technische maatregelen ter beheersing van de situatie bij een onverhoopt falen vallen voor een deel samen met de controlevoorzieningen, te weten een horizontaal drainagesysteem of een stelsel peilbuizen waarmee verontreinigd grondwater opgepompt kan worden. Een andere mogelijkheid om na een eventueel falen verspreiding te beperken is het gebruik maken van lokale omstandigheden welke transport uit een depot zo veel mogelijk beperken (afsluitende lagen in de ondergrond, een verstandige keuze ten aanzien van de dikte van en snelheid in het watervoerend pakket).

Voor een depot onder (grond)water komt beheersing neer op het bijhouden van de locatie van het depot. De commissie is van oordeel dat er in het geval van 'het administratief bijhouden van de locatie' eerder sprake is van beheer dan van beheersing. Voor het overige commentaar van de commissie wordt verwezen naar 3.5.3: Verhouding tussen isolatie-, beheers- en controlevoorzieningen.

Samenvattend kan worden gesteld dat de commissie geen bezwaar heeft ten aanzien van de voorgestelde beheersmaatregelen. Er wordt echter geconstateerd dat de auteurs van het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' het uitwisselen van enerzijds isolatie- en anderzijds beheers- en controlemaatregelen toelaatbaar achten. In algemene zin maakt de commissie hiertegen bezwaar op grond van hetgeen hierover gesteld wordt in de verbale omschrijving van IBC-criteria (bijlage 1 van de adviesaanvraag). In paragraaf 3.5.3 zal hierop uitvoerig worden ingegaan. Voorts is de commissie van mening dat een standaardisatie van beheersmaatregelen door middel van protocollen maatregelen gewenst is om de uniformiteit van maatregelen in de IBC-sfeer te garanderen. Tevens kan door het samenstellen van pakketten van IBC-maatregelen een betere afweging worden gemaakt van de mogelijkheden, om zo optimaal mogelijk uitwerking te geven aan de minimumeisen van beheersing zoals die hiervoor aan de orde kwamen. De nu gegeven uitwerking wordt als te summier bestempeld. Met name ten aanzien van de mogelijkheden tot het herstellen of beperken van schade en het eventueel verwijderen van reeds gestorte bagger is weinig aandacht besteed.

3.5.2 Controlemaatregelen

Om een adequate beheersing van baggerspeciedepots mogelijk te maken zal naast de isolatie en beheersing ook de controle van depots noodzakelijk zijn. Onder controle wordt begrepen het beoordelen of de situatie waarin de toepassing van bodembedreigende materialen werd toegestaan gehandhaafd blijft. De aspecten beheersing en controle zijn sterk van elkaar afhankelijk; alleen door een controle van de situatie kan er beheersing plaats vinden. Controle kan samen met beheersing aangeduid worden als nazorg.

Controle van baggerspeciedepots komt in de praktijk overeen met controle op de isolerende eigenschappen van het depot. Behalve een visuele controle op een niet afgedekte bovenafdichting komt controle in het algemeen neer op het bemonsteren van de grondwaterkwaliteit onder en naast het depot. Een dergelijke grondwatercontrole heeft als bezwaar dat de 'detectietijd' (dit is de tijd die verstrekt tussen het optreden van een lekkage en de feitelijke constatering daarvan middels metingen) lang is. De lengte van de detectietijd is van dezelfde orde van grootte als de levensduur van folie en van drainagesystemen. Bovendien wordt detectie bemoeilijkt door de langzame grondwaterstroming, de verdunning van het percolaat waardoor ter plaatse van de bemonstering het gehalte contaminanten mogelijkerwijs niet boven de detectiegrens komt en de beperking dat alleen stoffen met een conservatief gedrag gesignaleerd zullen kunnen worden. Genoemde bezwaren zijn zowel op een depot boven maaiveld als voor een depot onder (grond)water van toepassing.
De controle op grondwaterkwaliteit kan plaats vinden door middel van een horizontaal drainagesysteem of door middel van een verticaal peilbuizen systeem (waarop al dan niet een pomp wordt aangesloten om hiermee de grondwaterstroming ter plaatse te forceren). Het horizontale drainagesysteem is het meest effectief in het detecteren van een lekkage en bovendien geschikt voor beheersingsdoeleinden (het afpompen van verontreinigd grondwater). Dit systeem is echter alleen toepasbaar bij depots boven maaiveld met een niet te diepe grondwaterstand. De effectiviteit van een verticaal peilbuizensysteem is lager. De effectiviteit ervan kan desgewenst enigszins verhoogd worden door het aansluiten van een pomp op de peilbuis.

In het algemeen zijn de mogelijkheden om te controleren (en te beheersen) beperkt. Dit geldt met name voor een depot onder (grond)water. Bij een depot boven maaiveld biedt de aanleg van een horizontaal drainagesysteem de beste mogelijkheden voor een efficiënte controle op de emissies uit een depot. Bezwaar blijft de beperkte levens-

duur van dit systeem. De commissie onderschrijft deze conclusie maar plaatst hierbij wel enkele kanttekeningen welke staan verwoord in paragraaf 3.5.3.

3.5.3 Verhouding tussen isolatie-, beheers- en controlemaatregelen

Ten aanzien van de verhouding tussen isolatie-, beheers- en controlemaatregelen is de commissie in principe van mening dat, conform het gestelde in bijlage 1 van de adviesaanvraag, de noodzaak tot isolatie onafhankelijk van de noodzaak tot maatregelen in de beheers- en controlesfeer dient te worden bezien. Ter illustratie het volgende voorbeeld. Bij toepassing van bodembedreigende materialen, bijvoorbeeld baggerspecie met concentraties contaminanten hoger dan de referentiewaarden bodemkwaliteit, waarvan het percolaat (ook op de lange termijn) voldoet aan het desbetreffende toetsingskader zal geen isolatie behoeven te worden aangebracht. Wel kan het noodzakelijk zijn om beheersing en controle uit te oefenen teneinde de bestaande situatie in stand te houden.

De commissie beargumenteert haar principiële keuze als volgt. IBC-criteria en bijbehorend toetsingskader beogen een locatie onafhankelijk beschermingsniveau te bewerkstelligen. Binnen een dergelijke benadering is een uitruil van isolatie- tegen beheers- en controlemaatregelen niet mogelijk, en derhalve ongewenst. Een ander argument om een volledig pakket beheers- en controlevoorzieningen voor te schrijven is gebaseerd op de onzekerheden ten aanzien van de emissie op de lange termijn. Enerzijds kan een momenteel toegelaten emissie aanvaardbaar worden geacht terwijl in de toekomst door gewijzigde inzichten dit niet langer aanvaardbaar wordt gevonden. Beheersmaatregelen kunnen dan eventueel uitkomst bieden. Anderzijds kan op de langere termijn de samenstelling van het percolaat ten gevolge van omzettingen in het depot veranderen. Een dergelijk uitlooggedrag is bij de bepaling van de emissie van bouwstoffen veelvuldig aangetroffen.

Bij de beoordeling van de geschiktheid van IBC-voorzieningen wordt in het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' veel aandacht besteed aan de isolatie van de verschillende depotvormen en relatief weinig aandacht aan de beheersbaarheid en de aan de mogelijkheden van controle. Bij de bespreking van de isolatievoorzieningen wordt uitgebreid ingegaan op de verschillende technieken die ter beschikking staan. De voor- en nadelen komen aan de orde en de effectiviteit wordt getoetst aan de hand van de toetsingskaders voor toelaatbare emissies naar de bodem. Bij de behandeling van de beheers- en controleaspecten van de verschillende depotvormen wordt vol-

staan met een korte opsomming van de verschillende categorieën maatregelen en wordt er opgemerkt dat de werking van met name technische controle- en beheersmaatregelen beperkt is. Een voorbeeld hiervan is de lange detectietijd (50 jaar of meer) en de beperkte levensduur (eveneens ca 50 jaar) van doelmatige beheersvoorzieningen zoals een horizontaal drainagesysteem. Ten aanzien van de mogelijkheden van controle bij een depot onder oppervlaktewater wordt zelfs opgemerkt dat *"controle op de grondwaterkwaliteit problemen met zich mee* (zal) *brengen of zelfs onmogelijk* (zal) *zijn" (4: 126).* Desondanks wordt op basis van de mogelijkheden tot het terugbrengen van het advectief en diffusief transport (tot een totaal in de orde van enkele millimeters per jaar) gesteld dat een depot onder (grond)water een *"aantrekkelijk alternatief is voor berging boven het maaiveld" (4: 138)* mede omdat er *"in tegenstelling tot berging boven maaiveld geen eeuwigdurende nazorg besteed hoeft te worden aan de bovenafdichting" (4 : 138).* Elders wordt opgemerkt dat wanneer het advectief en diffusief/dispersief transport voldoende is beperkt zijn *'de beheersmaatregelen bij een depot onder grondwater in feite beperkt tot het "bijhouden van de kennis dat een dergelijk deponie op een bepaalde locatie gesitueerd is"' (4.: 117).*

De commissie betwijfelt de juistheid van de bovenvermelde constateringen omdat nooit zekerheid kan worden verkregen in hoeverre het transport ook in werkelijkheid voldoende beperkt is, alleen al vanwege onzekerheden bij de onderbouwing van het gehanteerde toetsingskader. Bovendien heeft zij principiële bezwaren tegen het zonder meer uitruilen van beheers- en controlemaatregelen tegen isolatievoorzieningen, zoals hierboven werd aangegeven.
Indien dit principiële uitgangspunt wordt gehanteerd zou het oordeel van de auteurs van het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' ten aanzien van een depot onder (grond)water wellicht anders van aard zijn geweest. Het lijkt erop dat in het rapport een impliciete keuze wordt gemaakt voor baggerspeciedepots waarvan de nazorg naar het oordeel van de auteurs van dit rapport beperkt kan blijven. Ook in een aantal concrete gevallen is voor een onderhoudsarme, maar niet lekvrije zand/bentoniet afdichting gekozen, terwijl een afdichting met een kunststoffolie weliswaar meer nazorg verlangt maar als praktisch lekdicht mag worden beschouwd. De commissie meent dat in dergelijke gevallen een zorgvuldige afweging tussen de consequenties van een eeuwigdurende nazorg en de milieuhygiënische gevolgen van een dergelijke niet lekvrije afdichting niet (voldoende) expliciet heeft plaatsgevonden. Weliswaar is het beperken van de nazorg, om daarmee te voorkomen dat milieuproblemen worden doorgeschoven naar volgende generaties, een op zich correct uitgangspunt (NMP (9:75)). Dit laat echter onverlet dat tevens de noodzaak bestaat tot het voorkomen van

verspreiding van contaminanten. Het kan niet zo zijn dat om nazorg te vermijden een verontreinigd milieu aan volgende generaties wordt overgedragen.
In hoofdstuk 5 'Alternatief voor de beoordeling van depots' doet de commissie suggesties voor een alternatieve afweging van de risico's van een baggerspeciedepot in het geval de lokale omstandigheden bekend zijn. Bij een dergelijke alternatieve afweging is een onderlinge afstelling van van isolatie-, beheers- en controlemaatregelen gebaseerd op locatiespecifieke omstandigheden in principe wel mogelijk.

Samenvattend vindt de commissie de uitwerking van de beheers- en controlemaatregelen in vergelijking met de isolatiemaatregelen te summier. De commissie acht met name de keuze in het rapport voor een beperking van de nazorg te weinig onderbouwd.

4 EEN VERGELIJKING MET DE NULOPTIE

In dit hoofdstuk wordt besproken wat de effecten zijn van een vervuilde waterbodem op haar omgeving. Een dergelijke analyse is zinvol om de consequenties van baggeren en vervolgens bergen te kunnen vergelijken met de situatie waarin wordt besloten om niet te baggeren, de zogenaamde nuloptie. Een dergelijke vergelijking van consequenties is met name zinvol voor locaties waar baggeren om milieuhygiënische redenen wordt overwogen. Er kan dan namelijk een gefundeerde keuze worden gemaakt tussen wel en niet baggeren en indien tot baggeren wordt besloten, overzien worden wat de milieuhygiënische consequenties zijn van de berging in een depot. Dit laatste is van belang omdat uit het voorgaande is gebleken dat de berging van baggerslib in bepaalde gevallen, evenals een verontreinigde waterbodem, nadelige effecten kan hebben op de kwaliteit van het omliggende milieu.

In opdracht van DBW/RIZA heeft het Laboratorium voor Grondmechanica (LGM) een studie verricht naar de invloed van vervuilde waterbodems op de grondwaterkwaliteit (10). In het bovengenoemde onderzoek van het LGM is slechts op basis van de te verwachten emissie van contaminanten vanuit de waterbodem naar het grondwater een beoordeling gemaakt van de effecten van een verontreinigde waterbodem. De teruglevering van contaminanten door verontreinigd sediment naar bovenliggend (schoner) water wordt dientengevolge niet in beschouwing genomen. De mogelijke aantasting van andere functies die aan een watersysteem kunnen worden toegekend (zoals landbouw, visserij en recreatie) zijn niet in beschouwing genomen

Oorspronkelijk hadden in ons land alle rivieren, beken en dergelijke een drainerende functie; dat wil zeggen dat de omliggende gebieden hun water afvoerden via deze waterlopen. Door de vele activiteiten van de mens, waaronder ingrepen in de grondwaterstand, heeft zich echter een geheel andere situatie ontwikkeld. Vanuit een aantal oppervlaktewateren is er een stroming in tegengestelde richting ontstaan. Door de bodem en de oevers is er nu een transport van het oppervlaktewater naar het grondwater. In het oppervlaktewater opgeloste verontreinigingen of in het slib van de bodem vastgelegde contaminanten zullen, tot op zekere hoogte, met deze waterstroming richting grondwater meebewegen. Afhankelijk van de lokale grondwaterstand, de geologische opbouw en de aanwezige verontreinigingen in zowel het oppervlak-

tewater als in het slib, is er in de LGM-studie een voorspelling gemaakt van de te verwachten verspreiding van contaminanten richting grondwater.

In de eerste plaats is er een inventarisatie gemaakt van de waterlopen in ons land van waaruit een stroming in de richting van het grondwater is te verwachten. Het blijkt dat dit voornamelijk het geval is aan de benedenloop en in de estuaria van de grote rivieren (Rijn, Maas, IJssel en Schelde) en in een aantal kanalen in West- en Oost-Nederland. Voor de verschillende onderscheiden typen waterlopen is er daarna een verkennende berekening gemaakt voor het transport van stoffen uit deze wateren.

Een belangwekkende conclusie betreft de twee verschillende functies die slib vervult ten aanzien van de verspreiding van verontreinigingen. In de eerste plaats vormt slib (bezonken sediment) in een rivier met verontreinigd water een barrière voor het transport van contaminanten naar het grondwater. In de tweede plaats vormt, met name bij een niet (meer) verontreinigde waterloop, de in het slib opgeslagen vracht contaminanten een bron van langdurige nalevering naar het grondwater. Een verwijdering van slib kan dus afhankelijk van de verontreinigingstoestand van het bovenstaande water zowel een remmend als een versnellend effect hebben op het transport van verontreinigende stoffen naar het grondwater.

Uit het onderzoek blijkt, zoals verwacht, dat de aanwezigheid van slecht doorlatende en/of sterk adsorberende klei- of veenlagen een belemmering vormt voor het transport van contaminanten uit de waterloop zodat er in gebieden waar dit soort lagen voorkomen tussen waterloop en watervoerend pakket op korte termijn geen bedreiging van het grondwater verwacht behoeft te worden. Dit is niet het geval voor waterlopen gelegen in een zandige laag. Afhankelijk van de samenstelling van de slecht doorlatende laag en de aard en mate van verontreiniging is er in dit laatste geval een verontreiniging te verwachten van het watervoerend pakket met organische microverontreinigingen. Verkennende berekeningen voor cadmium tonen aan dat vanwege de gereduceerde omstandigheden in het slib de concentratie hiervan in het watervoerend pakket beneden de drinkwaternorm blijft. Ook een vergelijking met de normen voor grondwater geeft aan dat hier geen overschrijdingen zijn te verwachten. Voor arseen werden vergelijkbare resultaten gevonden.

Op basis van de resultaten van de verkennende berekeningen is er vervolgens voor de als gevoelig beoordeelde waterlopen een nadere berekening uitgevoerd om het twee dimensionale verspreidingspatroon te bepalen. Conclusies hiervan zijn dat er

onder en direct langs de rivieren met een zandige bedding zoals het Hollands Diep, de Oude Maas, het Ketelmeer op korte termijn (1 à 2 jaar) gedurende lange tijd de drinkwaternormen zullen worden overschreden. Dit blijkt met name het geval voor organische microverontreinigingen met een lage adsorptie, die in hoge concentraties in het slib aanwezig zijn (zoals 1,2-dichloorbenzeen).

Een beperking van de LGM-studie is dat alleen aan korte termijn overschrijdingen van de drinkwaternorm aandacht wordt besteed. Bij een vergelijking van baggeren en bergen met niet baggeren dienen ook de gevolgen op de langere termijn te worden vergeleken, aangezien de milieuhygiënische consequenties van baggerspeciedepots eveneens op zowel de korte als de lange termijn worden beschouwd. Een afweging tussen wel en niet baggeren is hierdoor niet goed mogelijk.

Tevens meent de TCB dat voor een beoordeling van concentraties van verontreinigende stoffen in het grondwater de referentiewaarden voor een goede bodemkwaliteit, in dit geval de grondwater normen, gehanteerd dienen te worden en niet de normen uit het Waterleidingenbesluit 1983.

Tenslotte dient nog te worden opgemerkt dat de milieuhygiënische aspecten van het baggeren zelf buiten beeld zijn gebleven. Bij het opbaggeren van slib ontstaan wervelingen in water en sediment. Met name het allerbovenste laagje slib bestaande uit zeer instabiele sedimenten blijkt gevoelig voor resuspensie ten gevolge van de baggerwerkzaamheden. De opwerveling van slib heeft een verspreiding tot gevolg over een niet onaanzienlijk gebied. De effecten hiervan zouden bij een vergelijking tussen niet en wel baggeren in beschouwing moeten worden genomen.

5 ALTERNATIEF VOOR DE BEOORDELING VAN DEPOTS

5.1 TWEE BENADERINGEN VAN BERGING

Bij de voorafgaande beoordeling van depotvarianten heeft de commissie geconcludeerd dat bij de berging van verontreinigde baggerspecie slechts in uitzonderlijke gevallen (een depot boven maaiveld met een vast omschreven set maatregelen in de IBC-sfeer) kan worden voldaan aan de eisen gesteld door IBC-criteria en toetsingskaders. Zelfs in het geval de specie onder de bedoelde omstandigheden wordt geborgen, is de kans op een overschrijding van de waarden uit de toetsingskaders niet volledig uit te sluiten. De commissie meent daarnaast dat het, gelet op de bij bedoeld depot te verwachten gevolgen voor landschap en ruimtelijke ordening, gewenst is om een meer precieze beoordeling van de milieuhygiënsche consequenties van depots te geven. Een alternatieve beoordeling van zowel depots boven maaiveld als van depots onder (grond)water sluit aan bij hetgeen gesteld wordt in de adviesaanvraag die aan het onderhavige rapport ten grondslag ligt. Hierin wordt opgemerkt dat *"Indien om technische danwel economische redenen geen mogelijkheden gevonden kunnen worden waarbij aan deze* (lees IBC) *criteria kan worden voldaan (...) per geval een integrale afweging (waarin onder meer de aanbodsbepalende factoren alsook de mogelijkheden tot verwerking in aanmerking worden genomen) plaats moet vinden ter bepaling van het uit het oogpunt van milieuhygiëne minst onaantrekkelijke alternatief"*. Voordat echter tot een alternatieve beoordeling van depots kan worden overgegaan dient allereerst de vraag beantwoord te worden welke visie het beleid heeft ten aanzien van opgeslagen baggerspecie.

In principe zijn er twee visies denkbaar. In de eerste plaats is er het standpunt dat de baggerspecie uit het milieu wordt verwijderd vanwege de aanwezigheid van bepaalde contaminanten waarvan de milieuhygiënische consequenties bij voortdurende aanwezigheid als negatief worden beoordeeld. Bij een dergelijke beoordeling ligt een volledig lekvrije berging van dit materiaal voor de hand en dient deze situatie, voor wat betreft onafbreekbare stoffen als zware metalen, voor de eeuwigheid te worden gehandhaafd. Deze benadering, het voorkómen van verspreiding, zal verder de 'emissiebenadering' worden genoemd.

Een andere benadering is gebaseerd op een beoordeling van risico's, hierna te noemen de 'effectbenadering'. Bagger welke op basis van een risicoanalyse een ontoelaatbare milieuhygiënische bedreiging vormt dient te worden verwijderd en geborgen op een dusdanige wijze dat de risico's ten gevolge van de emissie van contaminanten als toelaatbaar kunnen worden beoordeeld. In deze gedachtengang is een gecontroleerde stroom van contaminanten uit de berging in het milieu denkbaar en komt er derhalve, theoretisch gesproken, op een zeker moment een eind aan de nazorg van deponie. Hierbij dient te worden opgemerkt dat van de contaminanten in baggerspecie de zware metalen van nature in bepaalde lage concentraties voorkomen en dat een zekere beperkte lokale toevoer vanuit een depot derhalve niet hoeft te worden gezien als een verrijking van de bodem met milieuvreemde stoffen. Voor persistente verontreinigingen zoals organochloor bestrijdingsmiddelen en PCB's geldt dit laatste uiteraard niet. Het toepassen van de 'effectbenadering' sluit aan bij de Discussienotitie bodemkwaliteit (11), het IMP-M (12) en de Risicobrochure (13).

Ter beantwoording van de boven gestelde vraag stelt de TCB dat de keuze van type en locatie van baggerspeciedepots in eerste instantie plaats moet vinden met de emissiebenadering. Hiermee wordt bedoeld dat de emissie uit een depot geen contaminanten mag bevatten in concentraties die hoger liggen dan de referentiewaarde bodemkwaliteit voor grondwater. Indien hieraan niet kan worden voldaan of indien deze benadering een reële beslissing aangaande type en locatie in de weg staat kan van een alternatieve beoordeling (effectbenadering) gebruik worden gemaakt. Een dergelijke effectbenadering is gebaseerd op te verwachten risico's van (voorspelde) emissies. Deze zijn echter in het algemeen pas na een uitgebreide studie in beeld te brengen.

Naar het oordeel van de commissie is het bij toepassing van de effectbenadering toelaatbaar dat de beheers- en controlemaatregelen afgesteld worden op de omvang van te verwachten emissies en zekerheid voor wat betreft de isolerende werking op langere termijn. Zo zal het voor kunnen komen dat bij een bepaald depot tot een niet optimale isolatie wordt besloten in combinatie met beheers- en controlemaatregelen die slechts een geringe inspanning vereisen. De TCB meent namelijk dat het mogelijk is dat zekerheid omtrent een vaste, doch qua omvang beperkte, emissie compenseert voor beperkte mogelijkheden tot beheersing en controle. Met andere woorden in het geval er door een risicoanalyse op basis van locatie afhankelijke gegevens meer informatie over omvang en lange termijn betrouwbaarheid van van de te verwachten emissie bestaat, kan eventueel tot een vorm van nazorg worden besloten waarbij er in

mindere mate beheers- en controleactiviteiten behoeven te worden overgedragen aan toekomstige generaties.

In Tabel 3 zijn de emissie- en de effectbenadering schematisch weergegeven.

Tabel 3
Twee benaderingen ter beoordeling van de diverse mogelijke depotvormen.

emissiebenadering	effectbenadering
•voorkómen van iedere verspreiding	•risicoanalyse
•uniforme regelgeving	•locatie specifieke eisen
•volledig lekdichte deponie	•gecontroleerde emissie
•alleen depots boven maaiveld toelaatbaar	•ook depots onder (grond)water mogelijk
•uitgebreide pakket B- en C-voorzieningen noodzakelijk, geen relatie tussen I-, B- en C-voorzieningen	•mogelijkheden voor afstemming I-, B- en C-voorzieningen op risico's ter plaatse

5.2 EEN ALTERNATIEVE BEOORDELING VAN TOELAATBARE EFFECTEN VAN BAGGERSPECIEDEPOTS

Als uitwerking van de effectbenadering suggereert de commissie om op enige afstand van het depot een beoordeling te geven van de te verwachten risico's van de daar optredende (lees: voorspelde) gehalten van contaminanten in het grondwater. Hiertoe zou bijvoorbeeld, analoog aan het RIVM-rapport 'Verspreiding van stoffen bij bodemverontreiniging' (14), een zogenaamde halfwaardelengte kunnen worden geïntroduceerd. Deze halfwaardelengte wordt gedefinieerd als de weg die wordt afgelegd tussen het depot en het punt waar de concentratie ten gevolge van verdunning met het grondwater tot de helft van de oorspronkelijke waarde is teruggelopen. Een methode waarbij de beoordeling van de milieuhygiënische bezwaren plaats vindt op enige afstand van de bron wordt ook toegepast bij het gebruik van meststoffen en bestrijdingsmiddelen in de landbouw.

Een operationalisering van de halfwaardelengte ten behoeve van de beoordeling van baggerspeciedepots, is bijvoorbeeld de eis dat op de lange termijn op een zekere afstand van het depot de verdunning van het percolaat zodanig dient te zijn dat de refe-

rentiewaarden bodemkwaliteit voor grondwater niet noemenswaardig worden overschreden. Op deze wijze kan een (3-dimensionale) contour worden vastgesteld waarbinnen een zekere invloed van het baggerspeciedepot toelaatbaar is. Voorwaarde voor een dergelijke methode is wel dat de gebruikte berekeningen betrouwbaar zijn. Een berekening met het model STYX (15) zou hiervoor wellicht in aanmerking komen. Indien na aanleg van een depot toch overschrijdingen worden vastgesteld, zal, voor zover mogelijk, met behulp van beheersmaatregelen dit moeten worden tegengegaan. Voor Cr en As zijn met de voorgestelde methode echter wel enige interpretatieproblemen te verwachten aangezien in een aantal delen van ons land de referentiewaarden bodemkwaliteit voor grondwater voor deze stoffen zelfs in onbelaste situaties worden overschreden. In plaats van de referentiewaarde bodemkwaliteit voor grondwater zou hiervoor een niet meer detecteerbare overschrijding van de lokale achtergrondswaarde kunnen worden gehanteerd.

De voorgestelde uitwerking van de effectbenadering op enige afstand lijkt redelijker dan een beoordeling van concentraties op het grensvlak depot-ondergrond. De commissie realiseert zich hierbij echter terdege dat zij hiermee het veilige pad, waarbij emissies moeten voldoen aan de referentiewaarden bodemkwaliteit voor grondwater, verlaat. Zij meent evenwel dat op deze wijze in een aantal gevallen een meer reële beoordeling van wel of niet toelaatbare beïnvloeding van de bodemkwaliteit zal kunnen worden gemaakt. Met de combinatie van (1) contourlijnen voor concentraties op referentiewaarde en (2) een gebied waarbinnen hogere concentraties voorkomen wordt het dilemma van, óf een maximaal toelaatbare concentratie in combinatie met een hoge flux, óf een maximaal toelaatbare flux in combinatie met een hoge concentratie eveneens opgelost.

Tegen de voorgestelde methode zijn echter ook enkele bezwaren aan te voeren. Eén hiervan is dat een grote hoeveelheid contaminanten opgeslagen in een baggerspeciedepot op deze wijze 'gecontroleerd' in het milieu wordt (terug)gebracht. Verdunning wordt hier in feite als oplossing voor een milieuhygiënisch probleem gezien. Dit is overigens in lijn met het in het IMP-M (11: 120) geformuleerde standpunt dat activiteiten waarbij gehalten van stoffen in het milieu onder de daarvoor geldende streefwaarden blijven milieuhygiënisch niet meer relevant zijn.

In de tweede plaats, maar dit geldt ook voor de de in het rapport 'IBC-criteria baggerspeciedepots' voorgestelde toetsingskaders, zal het bij een wijziging van de wetenschappelijke inzichten ten aanzien van een gewenste bodemkwaliteit of ten aanzien

van het bodemverontreinigende karakter van stoffen, nauwelijks meer mogelijk zijn veranderingen aan te brengen aan een eenmaal ingericht depot (afgezien van een volledige sanering of een eeuwigdurende geohydrologische isolatie). Dit probleem doet zich vooral voor bij de risicobeoordeling van toelaatbaar te achten depots onder (grond)water.

In de derde plaats is een effectbenadering alleen acceptabel indien de hele operatie van baggeren en bergen een eenmalig karakter zal hebben. Het percolaat dat uit een depot stroomt verplaatst zich door het watervoerend pakket als een verontreinigingspluim. Door verdunning in tijd en ruimte zal de pluim uitdoven en zullen de nadelige effecten ervan navenant minder ernstig zijn. Wanneer echter in de loop der jaren verschillende depots worden aangelegd zal er niet van één pluim sprake zijn maar van een constante verhoogde concentratie contaminanten (een sommatie van pluimen).

In de vierde plaats zal zich, ten gevolge van het hanteren van de effectbenadering, de omvang van het depot niet langer beperkt zijn tot de locatie waar baggerslib is geborgen maar strekt de omvang zich nu uit tot aan de contour waar geen overschrijdingen van de referentiewaarden bodemkwaliteit voor grondwater meer worden waargenomen (voorspeld). Dit heeft uiteraard gevolgen voor het ruimtelijke ordeningsbeleid. Met behulp van dimensioneringsberekeningen dient een baggerspeciedepot dus te worden ingepast in het overig landgebruik.

6 CONCLUSIES

De keuze voor een bepaald type depot, met in acht name van de IBC-criteria en toetsingskaders, is niet eenvoudig. Een tijdelijk depot boven maaiveld waarin gereduceerde omstandigheden heersen en een depot boven maaiveld met een lekdichte combinatie van een boven- en onderafdichting zijn de milieuhygiënisch meest zekere oplossingen. Zowel de isolatie, als de beheersing als de controle is bij een depot boven maaiveld in hoge mate beïnvloedbaar. Daarentegen zal het ruimtebeslag ten gevolge van dit type depots gezien de enorme hoeveelheid specie zeer groot zijn. Ook het kostenaspect van een keuze ten gunste van depots boven maaiveld maakt een dergelijke optie minder aantrekkelijk. Een beoordeling van deze laatste twee aspecten valt echter buiten het taakveld van de TCB.

- De Technische commissie bodembescherming geeft voor tijdelijke en definitieve berging van verontreinigde baggerspecie de voorkeur aan een boven maaiveld gelegen depot. Een depot voor definitieve berging dient voorzien te zijn van een zand/bentoniet onderafdichting in combinatie met een vernieuwbare afdichting van kunststoffolie aan de bovenzijde. Beneden de onderafdichting zou tevens een diffusieremmende laag bestaande uit droog grof zand dienen te worden aangelegd.

Depots onder (grond)water zullen op den duur altijd een zekere lekkage vertonen vanwege een minder efficiënte isolatie met betrekking tot zowel advectief als diffusief transport. De ernst van deze emissie wordt bepaald door de afmetingen van het depot, de ligging ervan en eigenschappen van het watervoerend pakket ter plaatse. Een beoordeling van de optredende lekkage moet, gelet op de invloed van lokale omstandigheden hierop, van geval tot geval worden bekeken. Bij een depot onder (grond)water is beheersing en controle, zoals bedoeld in de verbale omschrijving van de IBC-criteria, slechts gedeeltelijk uitvoerbaar.

- De commissie concludeert derhalve dat de aanleg van depots onder (grond)water niet mogelijk is binnen het algemeen beschermingsniveau vastgelegd in locatie onafhankelijke IBC-criteria en toetsingskaders. Indien om redenen van maatschappelijke aard depots onder (grond)water noodzakelijk zijn stelt de TCB voor

om een risicoanalyse mede op basis van lokale omstandigheden uit te voeren. Met de in hoofdstuk 5 beschreven effectbenadering (aanzet tot een risicobeoordeling) kan een schatting worden gemaakt van de milieuhygiënische risico's van emissie.

7 REFERENTIES

1. Advies voorontwerp Lozingenbesluit bodembescherming, 1988. Technische Commissie Bodembescherming,TCB A88/02, Leidschendam.

2. Advies Ontwerp Stortbesluit bodembescherming, 1990. Technische Commissie Bodembescherming, TCB A89/14, Leidschendam.

3. Advies Concept-voorontwerp Bouwstoffenbesluit, 1990. Technische Commissie Bodembescherming, TCB A89/13, Leidschendam.

4. IBC-criteria baggerspeciedepots, 1989. Rijkswaterstaat en Directoraat-Generaal Milieubeheer, Middelburg.

5. Advies Toetsingskader en IBC-criteria lokale bodemverontreiniging, in voorbereiding. Technische Commissie Bodembescherming,TCB A90/01, Leidschendam.

6. De Groot, A.J.. Immobilisatie van microverontreinigingen met behulp van polymeren (niet gepubliceerd).

7. Sloot, H.A. van der, D.E. Hockley en J. Wijkstra, 1990. Zelf-Vormende en Zelf-Herstellende Afdichtingen: Concept, Modellering en Resultaten. (niet gepubliceerd).

8. Hoeks, J., H.P. Oosterom, D. Boels, J.F.M. Borsten, K. Strijbis en W ter Hoeven, 1990. Richtlijnen voor ontwerp en konstruktie van eindafdekkingen van afval- en reststofbergingen, (concept)rapport Staringcentrum 91, Wageningen.

9. Kiezen of verliezen, Nationaal Milieubeleidsplan, 1988. Ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Economische Zaken, Landbouw en Visserij en Verkeer en Waterstaat, Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989 21 137, nrs. 1-2, Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.

10. Invloed van vervuilde waterbodems op de grondwaterkwaliteit, 1989. Grondmechanica Delft, CO-298700/34, Delft.

11. Discussienotitie Bodemkwaliteit, 1986. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer , Leidschendam.

12. Indicatief Meerjaren Programma Milieubeheer 1986-1990, 1985. Tweede Kamer, vergaderjaar 1985-1986 19 204, nrs. 1-2, Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.

13. Brochure 'Omgaan met risico's', 1989. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer., Leidschendam.

14. Lagas, P., H. Snelting en R. van den Berg, 1990. Verspreiding van stoffen bij bodemverontreiniging, RIVM 725201002, Bilthoven.

15. Verspreidingsmodel STYX, 1990. Waterloopkundig Laboratorium Delft (diskette).

Ministerie van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

Directoraat-Generaal Milieubeheer
Postbus 450, 2260 MB Leidschendam
Telefoon (070) 20 93 67, telex 32 362 VROM NL
Facsimile 31 70 27 98 68
Fax nr. DWB 070-175067

27 NOV 1989
89/103
TCB

DIRECTORAAT-GENERAAL MILIEUBEHEER

De Voorzitter van de Technische
Commissie Bodembescherming
de heer ir. H. Haverkate
Postbus 450
2260 MB LEIDSCHENDAM

Directie: DWB
Hoofdafdeling: BO/02

Uw kenmerk	Uw brief van	Kenmerk	Datum
		15N9420	november 1989

VERZONDEN OP: 27 NOV. 1989

Onderwerp
Toetsingskader ten behoeve van tijdelijke en definitieve berging van baggerspecie en andere stoffen op of in de bodem

Geachte voorzitter,

Onlangs is het rapport IBC-criteria baggerspeciedepots gepubliceerd dat is opgesteld door een interdepartementale technische werkgroep van de Ministeries van V&W en van VROM. Gaarne breng ik dit rapport onder uw aandacht. Voor alle duidelijkheid wil ik u er op wijzen dat het rapport geen standpunt van de beide departementen weergeeft, pas in een later stadium zal terzake een standpunt worden ingenomen.
Met dit technische rapport wordt een eerste aanzet geleverd voor de ontwikkeling van landelijk geldende richtlijnen voor de inrichting van baggerspeciedepots. De conclusies uit het rapport roepen de behoefte op aan een bredere discussie omtrent de manier waarop baggerspecie op een milieuhygiënisch aanvaardbare wijze het best kan worden geborgen. Gezien de aard en de belangstelling voor het onderwerp is besloten hiervoor onder meer de procedure van de milieu-effectrapportage (m.e.r.) te gebruiken. Mede op basis van het hieruit resulterende milieu-effectrapport zullen landelijke richtlijnen worden uitgewerkt voor de inrichting van baggerspeciedepots. De Tweede Kamer zal hierover vervolgens worden geïnformeerd.

KOPIE DGM

In het rapport worden tevens voorstellen gedaan voor een toetsingskader dat betrekking heeft op eventuele (rest)emissies vanuit baggerspeciedepots. Dit toetsingskader, waarbij voor wat betreft de getalsmatige invulling een onderscheid wordt gemaakt tussen het opslaan en het definitief in depot brengen van baggerspecie, heeft tot doel eventueel te treffen isolerende maatregelen op hun milieuhygiënische aanvaardbaarheid te beoordelen. Ik ben voornemens dit

toetsingskader met enige hierop aangebrachte modificaties te hanteren als een criterium voor de beoordeling van (de noodzaak tot het aanbrengen van) isolerende voorzieningen. Het is met name dit toetsingskader in aangepaste vorm waarover ik u verzoek mij te adviseren.

Ik ben van mening dat een toetsingskader ter beoordeling van isolerende voorzieningen dient te worden gezien in het verlengde van de uitgangspunten van het huidige bodembeschermingsbeleid met betrekking tot lokale bronnen van bodemverontreiniging. Hierbij geldt dat in gevallen waar bodembedreigende stoffen op of in de (water)bodem worden gebracht de IBC-criteria (zoals verwoord in bijlage 1 van deze brief) van toepassing zijn. Het beoogde toetsingskader kan daarbij worden gezien als een kwantitatieve invulling van het bij de IBC-criteria gehanteerde begrip marginale belasting van de bodem met bodembedreigende stoffen. Het toetsingskader zou daarmee zowel voor de berging van baggerspecie als in meer algemene zin voor het opslaan, gebruik en definitief bergen van bodembedreigende stoffen kunnen worden gehanteerd. Hiermede komt een toetsingskader beschikbaar dat een algemeen beschermingsniveau biedt en waarmee de verschillende activiteiten, waarbij sprake is van potentiële lokale bronnen van bodemverontreiniging, op een zoveel mogelijk uniforme wijze op hun aanvaardbaarheid kunnen worden beoordeeld (hierbij kan onder meer worden gedacht aan de thans in voorbereiding zijnde besluiten in het kader van de Wet Bodembescherming: Bouwstoffenbesluit bodembescherming, Stortbesluit bodembescherming, Besluit Kunstmatige Infiltratie Drinkwatervoorziening en, te zijner tijd, het Besluit Opslag).

Het toetsingskader zoals door mij wordt voorgesteld is aangegeven in bijlage 2 bij deze brief. In verband hiermee wil ik u verzoeken mij te adviseren over de technisch-natuurwetenschappelijke aspecten hiervan. Uw advisering zou zich met name dienen te richten op de volgende onderwerpen:
- de keuze van de parameters;
- de hoogte van de voorgestelde toetsingswaarden in relatie tot de mogelijke effecten op de multifunctionaliteit van de bodem;
- de mogelijkheden om, zonodig, te komen tot andere danwel verbeterde toetsingswaarden, danwel adviezen voor aangepaste numerieke invulling hiervan;
- in hoeverre het met betrekking tot de organische componenten is aan te bevelen rekening te houden met eventueel van nature optredende afbraak en hoe hier in praktijksituaties mee kan worden omgegaan.

Tevens wil ik u verzoeken mij te adviseren met betrekking tot de uitwerking van de IBC-criteria zoals die in bijlage 1 van deze brief gegeven is. Daarnaast staat het u, als vanzelfsprekend, vrij advies uit te brengen met betrekking tot het gehele rapport van de werkgroep of onderdelen daarvan.

Met het voorliggende kader wordt beoogd een aanzet te geven om opslag, gebruik en storten van stoffen op of in de bodem op een adequate wijze op hun milieuhygiënische aanvaardbaarheid te beoordelen. Ik wil er met nadruk op wijzen dat, hoewel de beoordeling van (de noodzaak tot het aanbrengen van) isolerende voorzieningen in deze adviesaanvraag centraal staat, bij de beoordeling van handelingen die in dit kader plaatsvinden tevens de criteria met betrekking tot beheers- en controle-maatregelen in beschouwing dienen te worden genomen. De IBC-criteria dienen dan ook te worden gezien als randvoorwaarden voor het opslaan, gebruik en storten van bodembedreigende stoffen op of in de bodem. Indien om technisch danwel economische redenen geen mogelijkheden gevonden kunnen worden waarbij aan deze criteria kan worden voldaan, ben ik van mening dat per geval een integrale afweging (waarin onder meer de aanbodsbepalende factoren alsook de mogelijkheden tot verwerking in aanmerking worden genomen) plaats moet vinden ter bepaling van het uit oogpunt van milieuhygiëne minst onaantrekkelijke alternatief.

Teneinde uw advies bij de opstelling van het milieu-effectrapport te kunnen betrekken, wil ik u verzoeken mij hieromtrent in februari 1990 te adviseren (indien de voortgang met betrekking tot de milieu-effectrapportage dit toelaat kan in overleg met de initiatiefnemers een later tijdstip worden vastgesteld). Tevens wil ik u verzoeken mij te adviseren bij de uiteindelijke beoordeling van het milieu-effectrapport. Naar verwachting zal dit rapport in het tweede kwartaal van 1990 gereed komen. Ik zal zo spoedig mogelijk nadat het milieu-effectrapport aan mij is overgelegd u hiervan een exemplaar doen toekomen. Bovendien wil ik nu reeds aankondigen dat ik voornemens ben om, vanwege de raakvlakken en consequenties met andere mogelijke lokale bronnen van bodemverontreiniging, ook de ontwerp-richtlijnen voor de inrichting van baggerspeciedepots, die mede op deze MER en het voorliggende toetsingskader gebaseerd zullen zijn, aan u ter advisering voor te leggen.

KOPIE DGM

Hoogachtend,
De Minister van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer,

J.G.M. Alders

BIJLAGE 1: IBC-CRITERIA

In het bodembeschermingsbeleid vormt de duurzaamheid van het milieu en daarmee het behoud van de multifunctionaliteit van de bodem uitgangspunt van het beleid. Bij lokale bronnen van bodemverontreiniging, d.w.z. daar waar bodembedreigende stoffen op of in de bodem worden gebracht, wordt dit beleid geconcretiseerd door toepassing van de IBC-criteria. Onder bodembedreigende stoffen worden stoffen verstaan die op basis van hun samenstelling bedreigend kunnen zijn voor de kwaliteit van de bodem. In het algemeen is dit het geval als de concentraties van bodembedreigende chemische elementen en verbindingen die in de stoffen voorkomen hoger liggen dan de referentiewaarden bodemkwaliteit[1]. Voor dergelijke stoffen zijn de IBC-criteria van toepassing.

De IBC-criteria worden als volgt omschreven:

I : verspreiding van bodembedreigende stoffen dient te worden vermeden door isolerende maatregelen;

B : de situatie waarin bodembedreigende stoffen op of in de bodem worden gebracht dient beheersbaar te zijn en - in de toekomst - te blijven, ook in geval de isolerende maatregelen falen;

C : de situatie waarin bodembedreigende stoffen op of in de bodem worden gebracht dient controleerbaar te zijn en - in de toekomst - te blijven. Regelmatige controle op de situatie en de effectiviteit van de getroffen maatregelen dient plaats te vinden.

Uitgangspunt is dat ter voorkoming van de verspreiding van bodembedreigende stoffen bij het gebruik, opslaan of definitief bergen van dergelijke stoffen op of in de bodem isolerende maatregelen getroffen dienen te worden. Alleen in bijzondere gevallen kan van het treffen van isolerende maatregelen worden afgezien. Hierbij wordt gedacht aan situaties waarbij zonder het treffen van dergelijke maatregelen ten gevolge van de voorgenomen aktiviteit slechts een zodanig beperkte verspreiding van bodembedreigende stoffen op kan treden dat de omliggende bodem ten opzichte van de referentiewaarden bodemkwaliteit niet meer meer dan marginaal kan worden belast. Onafhankelijk van de noodzaak isolerende maatregelen te treffen dienen bij het op of in de bodem brengen van bodembedreigende stoffen zekere beheers- en controlemaatregelen te worden getroffen. Bij onverhoopt optredende verspreiding dienen de oorzaken en de gevolgen daarvan te worden hersteld.

De mate waarin isolatie-, beheers- en controlemaatregelen (IBC-maatregelen) dienen te worden getroffen is afhankelijk van het risico dat van de toepassing van de bodembedreigende stoffen uitgaat. Naarmate het risico van de toepassing hiervan groter wordt, dienen de te treffen maatregelen een zwaarder karakter te hebben zodat uiteindelijk een vergelijkbaar bodembeschermingsniveau bewerkstelligd wordt.

Met de IBC criteria worden de randvoorwaarden gegeven waaronder bodembedreigende stoffen op of in de bodem mogen worden toegepast.

---

1 Kamerstukken II 1987\88, 20 202, nrs. 1-2; zie ook deel II Leidraad bodemsanering, Staatsuitgeverij.

Dit laat onverlet dat ook binnen deze randvoorwaarden onnodige milieubelasting zoveel mogelijk dient te worden voorkomen en dat handelingen die het milieu kunnen belasten, in aanvulling op de IBC-criteria, op hun doelmatigheid dienen te worden getoetst.

Isolerende maatregelen
Uitgangspunt is dat isolerende maatregelen dienen te worden getroffen indien ten gevolge van de voorgenomen aktiviteit een verspreiding van bodembedreigende stoffen kan optreden. Deze maatregelen dienen zodanig te worden uitgevoerd dat de omliggende bodem ten opzichte van de referentiewaarden bodemkwaliteit niet meer dan marginaal kan worden belast (een kwantitatieve invulling hiervan is gegeven in bijlage 2).
Bij het treffen van isolerende maatregelen moet in het algemeen worden gedacht aan maatregelen van technische aard, zoals het aanbrengen van een folie en/of een bentonietlaag. In beginsel kunnen ook geohydrologische maatregelen in aanmerking komen en kan zo mogelijk gebruik worden gemaakt van in de bodem van nature aanwezige isolerende eigenschappen. In dergelijke gevallen blijft evenwel het uitgangspunt gehandhaafd dat de omliggende bodem (dus met inbegrip van een eventueel van nature aanwezige isolerende laag voor zover deze niet tot bijvoorbeeld de berging kan worden gerekend) beschermd dient te worden tegen een meer dan marginale belasting.
Omdat het veelal de mobiliteit van bodembedreigende stoffen is die bepaalt in welke mate sprake is van verspreiding hiervan kan bij het treffen van isolerende maatregelen ook worden gedacht aan het immobiliseren van deze stoffen. Maatregelen van technische aard (folie, bentoniet, etc.,) kunnen evenwel pas achterwege blijven indien vastgesteld is dat de potentiële belasting naar de omgeving ten gevolge van het immobilisatieproces zodanig is teruggedrongen dat -ook op langere termijn- de omliggende bodem ten opzichte van de referentiewaarden bodemkwaliteit niet meer dan marginaal zal worden belast.

Beheersmaatregelen
Beheersmaatregelen hebben de instandhouding tot doel van de condities waaronder een bodembedreigende stof wordt toegepast; zij zijn er tevens op gericht om in geval van een onverhoopt optredende verspreiding van bodembedreigende stoffen, bijvoorbeeld door het falen van een isolerende maatregel, verdere verspreiding te kunnen tegengaan en de oorzaak en gevolgen daarvan weg te nemen. Onafhankelijk van de noodzaak isolerende maatregelen te treffen, dienen bij het op of in de bodem brengen van bodembedreigende stoffen zekere beheersmaatregelen getroffen te worden. Het minimum vereiste hierbij is dat de situatie -ook in de toekomst- beheersbaar moet blijven. Over het algemeen zal het echter noodzakelijk zijn hieraan een actieve invulling te geven.
Beheersmaatregelen kunnen worden onderscheiden in maatregelen van technische en van organisatorische aard. Zo dient een bodembedreigende stof in ieder geval terugneembaar op of in de bodem te worden aangebracht. Dit betekent onder meer dat er geen vermenging van de stoffen ter plaatse met de bodem mag optreden. Daarnaast moet het naar de huidige stand der techniek mogelijk zijn de stoffen te verwijderen indien dit in de toekomst om milieuhygiënische redenen noodzakelijk blijkt. In dit verband kan ook de verplichting worden opgelegd om de bodembedreigende stoffen na verloop van tijd ook daadwerkelijk te verwijderen.
Afhankelijk van het bodemrisico dat toepassing van een bodembedreigende stof met zich meebrengt, kan het tevens noodzakelijk

zijn een registratie bij te houden ten aanzien van de aard van de betreffende stoffen en de lokaties waar deze zijn toegepast. Binnen het kader van beheersmaatregelen kan eveneens worden gedacht aan een financiële zekerheidsstelling, teneinde een financiële dekking te hebben om zonodig herstelwerkzaamheden uit te kunnen voeren danwel de bodembedreigende stoffen te kunnen verwijderen (terug te nemen). Ook de garantstelling van financiële middelen om in de toekomst de vereiste controlemaatregelen uit te kunnen voeren, dient te worden bezien in het licht van de beheersmaatregelen.

Controlemaatregelen
Controlemaatregelen worden noodzakelijk geacht om vast te stellen of bij het realiseren, gebruik, wijzigen of opheffen van de situatie aan de vereiste voorschriften wordt voldaan.
Onafhankelijk van de noodzaak isolerende maatregelen te treffen, dienen bij het op of in de bodem brengen van bodembedreigende stoffen zekere controlemaatregelen getroffen te worden. Uitgangspunt hierbij is dat regelmatige controle op de situatie en de effectiviteit van de getroffen maatregelen plaats dient te vinden. In uitzonderlijke gevallen kan, na verloop van tijd, worden afgezien van een actieve invulling van controlemaatregelen. Hierbij wordt gedacht aan situaties waarbij na een initiële controle gedurende bijvoorbeeld enkele tientallen jaren een zodanig intrinsieke veiligheid wordt vastgesteld dat actieve controle verder achterwege kan blijven. De controleerbaarheid van de situatie dient in dergelijke gevallen evenwel gehandhaafd te blijven.
De controle richt zich in beginsel op de bodembedreigende stoffe- zelf (samenstelling en mobiliteit) en in ieder geval op de getrc fen isolerende maatregelen. Hierbij kan onderscheid worden gemaa tussen het controleren van de kwaliteit van isolerende maatregel en de controle van de omliggende bodem teneinde vast te stellen er sprake is van een verspreiding van bodembedreigende stoffen. Afhankelijk van het risico voor de bodem dat van de beoogde toepassing uitgaat kan een combinatie van beide soorten van controle worden voorgeschreven.
Indien bij controle van de situatie onverhoopt blijkt dat toch verspreiding van bodembedreigende stoffen op kan treden, dan die de oorzaken en de eventuele gevolgen daarvan te worden hersteld.

BIJLAGE 2:

TOETSINGSKADER TEN BEHOEVE VAN TIJDELIJKE BERGING EN GEBRUIK VAN STOFFEN OP OF IN DE BODEM

1. De stoffen dienen tijdelijk te worden geborgen hetgeen inhoudt dat ten tijde van de berging zeker is gesteld dat binnen een afzienbare periode de betreffende stoffen zullen worden verwijderd, danwel voorzieningen zullen worden getroffen teneinde te voldoen aan het toetsingskader voor definitieve berging van stoffen op of in de bodem.

2. Indien het een berging betreft boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand mag de belasting van de omliggende boden ten gevolge van de te bergen stoffen de waarden als genoemd in tabel 1, zonodig gecorrigeerd voor natte en droge depositie, gemiddeld over de periode waarover de stoffen wòrden geborgen (tot een maximum van 100 jaar) niet overschrijden.

3. De beperking als genoemd onder 2 is niet van toepassing indien kan worden aangetoond dat de concentraties aan opgeloste stoffen in eventueel uit de te bergen stoffen tredende vloeistoffen, of vloeistoffen die met de te bergen stoffen in contact zijn geweest, en die in de bodem infiltreren de waarden als genoemd in tabel 2 (zonodig gecorrigeerd voor natte of droge depositie) niet overschrijden.

4. Indien het een berging betreft geheel of gedeeltelijk beneden de gemiddeld hoogste grondwaterstand mogen de concentraties aan opgeloste stoffen in eventueel uit de te bergen stoffen tredende vloeistoffen, of vloeistoffen die met de te bergen stoffen in contact zijn geweest, en die de bodem infiltreren de waarden als genoemd in tabel 2 (zonodig gecorrigeerd voor natte of droge depositie) niet overschrijden.

TOETSINGSKADER TEN BEHOEVE VAN DEFINITIEVE BERGING VAN STOFFEN OP OF IN DE BODEM

1. Bij definitieve berging van stoffen op of in de bodem mogen de concentraties aan opgeloste stoffen in eventueel uit de te bergen stoffen tredende vloeistoffen, of vloeistoffen die met de te bergen stoffen in contact zijn geweest, en die de bodem infiltreren de waarden als genoemd in tabel 2 (zonodig gecorrigeerd voor natte of droge depositie) -ook op langere termijn- niet overschrijden.

TABEL 1: MAXIMAAL TOELAATBARE EMISSIES BIJ TIJDELIJKE[1] BERGING EN GEBRUIK VAN BODEMBEDREIGENDE STOFFEN OP OF IN DE BODEM

Anorganische stoffen

stof	emissie (g/ha.j)
Cd	1,2
Cu	54
Cr	150
Hg	0,45
Ni	52,5
Pb	127,5
Zn	210
As	43,5[2]

Organische stoffen

stof	emissie (g/ha.j)
benzeen	20
tolueen	40
PAK'S	
antraceen	0,9
fenantreen	28,9
fluoranteen	8,75
pyreen	4,45
3,6 dimethyl fenantreen	0,3
trifenyleen	1,2
benzo(b)fluoreen	0,3
benzo(a)antraceen	0,45
chryseen	0,5
benzo(a)pyreen	0,2
overige PAK's	4,0
Totaal PAK's	50
aldrin	0,05
chloordaan	0,05
dieldrin	0,05
DDT+DDD+DDE	0,25
endrin	0,05
endosulfan	0,3
heptachloor-epoxide	0,05
HCB	0,25
alfa-HCH	0,50
gamma-HCH	0,50
PCB's	1,6

1) Zie toetsingskader tijdelijke berging.
2) De beperking m.b.t. arseen geldt niet indien het een als bodem te waarderen materiaal betreft (zoals bijvoorbeeld baggerspecie) dat voor wat betreft de samenstelling voldoet aan de referentiewaarden bodemkwaliteit.

Tabel 2: MAXIMAAL TOELAATBARE EMISSIES BIJ DEFINITIEVE[1] BERGING VAN BODEMBEDREIGENDE STOFFEN OP OF IN DE BODEM[2]

Stof	Concentratie µg/l	Stof	Concentratie µg/l
I. Metalen		**V. Gechloreerde koolwaterstoffen**	
Cr (chroom)	1	alifatische chloorkwst (indiv.)	0,01[d]
Co (cobalt)	20	alifatische chloorkwst. (totaal)	0,01[d]
Ni (nikkel)	15	chloorbenzenen(indiv.)	0,01[d]
Cu (koper)	15	chloorbenzenen(totaal)	-
Zn (zink)	150	chloorfenolen (indiv.)	0.01[d]
As (arseen)	10	chloorfenolen (totaal)	-
Mo (molybdeen)	5	chloorpck's (totaal)	-
Cd (cadmium)	1,5	PCB's (totaal)	0,01[d]
Sn (tin)	10	EOCl (totaal)	1
Ba (barium)	50		
Hg (kwik)	0,05		
Pb (lood)	15		
II. Anorganische verbindingen		**VI. Bestrijdingsmiddelen**	
NH_4 (als N)	2	org. chloor (indiv.)	0,01[d]
F (totaal)	500	org. chloor (totaal)	-
CN (totaal-vrij)	5	niet chloor (indiv.)	0,01[d]
CN (totaal-complex)	10	niet chloor (totaal)	-
S (totaal-sulfiden)	10		
Br (totaal)	0,3	**VII. Overige verontreinigingen**	
PO_4 (als P)	0,5	tetrahydrofuran	0,5
III. Aromatische verbindingen		pyridine	0,5
benzeen	0,2[d]	tetrahydrothiofeen	0,5
ethylbenzeen	0,2[d]	cyclohexanon	0,5
tolueen	0,2[d]	styreen	0,5
xylenen	0,2[d]	ftalaten (totaal)	0,5
fenolen	0,2[d]	geoxydeerde PAK (totaal)	0,2
		minerale olie	50[d]
IV. Polycyclische aromatisch koolwaterstoffen			
naftaleen	0,2[d]		
fenantreen	0,005[d]		
antraceen	0,005[d]		
fluoranteen	0,005[d]		
chryseen	0,005[d]		
benzo(a)antraceen	0,005[d]		
benzo(a)pyreen	0,005[d]		
benzo(k)fluoranteen	0,005[d]		
indeno(1,2,3 cd) pyreen	0,005[d]		
benzo(ghi)peryleen	0,005[d]		

1) Zie toetsing voor definitieve berging.
2) Genoemde waarden zijn mede gebaseerd op de referentiewaarden bodemkwaliteit voor grondwater. Eventuele aanpassingen m.b.t. de referentiewaarden bodemkwaliteit zullen een aanpassing van de in tabel 2 gegeven waarden tot gevolg hebben.
d) Detectielimiet.