

## 6 Bodem blijft bodem

### 6.1 Beschrijving van de alternatieven

De voorgenomen activiteit voor de verwerkingsoptie 'bodem blijft bodem', is tweeledig:

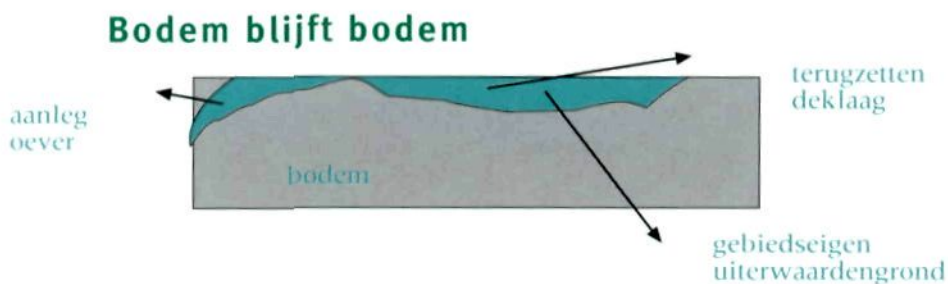
- Het toestaan op zich van het gebruik van verontreinigde uiterwaardengrond (klasse 1 t/m 4) volgens het principe 'Bodem blijft bodem';
- Het stellen van voorwaarden waaronder verontreinigde uiterwaardengrond gebruikt mag worden volgens het principe 'Bodem blijft bodem'.

Het op zich toestaan van het gebruik van verontreinigde uiterwaardengrond (klasse 1 t/m 4) volgens het principe 'Bodem blijft bodem' komt reeds aan de orde in de hoofdkeuze. Het gaat in deze paragraaf bij de alternatieven om de voorwaarden waaronder verontreinigde uiterwaardengrond mag worden toegepast volgens het principe 'bodem blijft bodem'. Bij deze voorwaarden is vooral de lokale situatie, ter plaatse van de uit te voeren maatregelen, van belang.

#### Waar gaat het concreet om?

Bij de uitvoering van rivierverruiming in het winterbed (bijvoorbeeld nevengeulen en uiterwaardverlaging) wordt altijd eerst op grote schaal ontgraven, waarbij de efficiency van het ontgraven en de mogelijkheden om delfstoffen te winnen voorop staan. Met deze wijze van ontgraven wordt nooit direct het gewenste profiel bereikt. Daarom wordt nadat de vereiste hoeveelheden zijn ontgraven, de taluds en dwarsprofielen op de gewenste wijze afgewerkt, bijvoorbeeld om zo goed mogelijke condities voor natuurontwikkeling te scheppen. Uiteraard ligt het voor de hand om voor de afwerking van de taluds het nog aanwezige bodemmateriaal te gebruiken, waaronder de diffuus verontreinigde uiterwaardengrond. Op deze manier blijft de uiterwaardengrond die in de oorspronkelijke situatie als bodem aanwezig is, ook na realisatie als 'nieuwe' bodem achter. Vandaar de naam van deze toepassing: 'Bodem blijft bodem'.

Er zijn ook specifieke situaties waarbij een nieuwe bodemlaag van uiterwaardengrond moet worden aangebracht. Dit is bijvoorbeeld het geval bij die nevengeulen die verdroging veroorzaken door verlaging van grondwaterstanden in de omgeving. Door een onderafdichting van uiterwaardengrond aan te brengen in de nevengeul kan de verlaging van de grondwaterstand in de omgeving verminderd worden. Ook erosie van fijnzandig materiaal kan voorkomen worden door een onderafdichting van stevige uiterwaardengrond aan te brengen.



Figuur 6. Schetsmatige voorstelling van: Bodem blijft bodem

Van de voorwaarden die gesteld worden aan het gebruiken van verontreinigde uiterwaardengrond volgens 'Bodem blijft bodem' worden alleen de voorwaarden ten aanzien van de milieuhygiënische kwaliteit van de te gebruiken uiterwaardengrond in verschillende alternatieven uitgewerkt. De overige voorwaarden, zoals 'overeenkomstige fysieke samenstelling' en 'geen verontreiniging door lokale puntbron', zijn voor alle alternatieven van toepassing.

Voor 'Bodem blijft bodem' zijn de volgende alternatieven opgesteld :

- Nulalternatief;
- Voorgenomen activiteit: kwaliteit (concentraties en uitloging) van de ontvangende bodem als norm;
- Kwaliteit (concentraties) van de ontvangende bodem als norm;
- Immissie-eisen van Bouwstoffenbesluit als norm;
- Meest milieuvriendelijk alternatief voor verspreiding en blootstelling.

Bij elk van de 5 alternatieven wordt de indeling in homogene deelgebieden van het fictieve voorbeeld project gebruikt. Omdat het hier alleen over de voorwaarden gaat wordt niet het fictieve voorbeeld project meegenomen in de effectbeschrijving. De effectbeschrijving wordt gebaseerd op de mogelijkheden om grond vanuit een bepaald deelgebied toe te passen in andere deelgebieden.

Het voorbeeld is uitgewerkt voor de gemiddelde kwaliteit langs de Waal, maar geldt in principe ook voor andere Rijntakken, zij het dat daar de kwaliteitsverschillen tussen de homogene deelgebieden anders liggen dan bij de Waal.

Voor de Waal geldt, dat de roofofgrond (bovenste laag uiterwaardengrond, waarin de plantwortels zich bevinden) altijd sterker verontreinigd is dan de onderliggende klei. Verder geldt voor de kleilaag, dat niet recent opgeslibte deelgebieden minder verontreinigd zijn dan recent opgeslibte deelgebieden. Verder is er nog een beperkt onderscheid tussen korte en lange overstromingsduur, maar dit is sterk afhankelijk van het moment van opslibben (en waarschijnlijk ook de locatie).

170

Bij de Rijn zijn de verschillen in bodemkwaliteit van homogene deelgebieden wat meer uitgesproken. De meeste verontreiniging is hier geconcentreerd in het homogene deelgebied recent opgeslibt met lange overstromingsduur.

#### *Nulalternatief*

Volgens het huidige beleid mag strikt genomen alleen schone uiterwaardengrond op grote schaal worden gebruikt voor de toepassing 'Bodem blijft bodem'<sup>4</sup>. In de praktijk is veel uiterwaardengrond diffuus verontreinigd en is er zelden voldoende schone uiterwaardengrond voorhanden voor de afwerking van alle taluds en het eventueel aanbrengen van onderafdichtingen van nevengeulen. Daarbij komt, dat om de schone uiterwaardengrond te kunnen gebruiken deze eerst zorgvuldig gescheiden moet worden ontgraven. Dit leidt tot hoge kosten en logistieke complicaties tijdens de uitvoering. Het toepassen van verontreinigde uiterwaardengrond volgens 'Bodem blijft bodem' wordt daarom in de huidige situatie alleen op kleine schaal gerealiseerd. Dit nulalternatief gaat daarom uit van de bestaande bodem zonder afwerking en isolatie, d.w.z. dat er geen uiterwaardengrond bovenop wordt gelegd voor de afwerking of onderafdichtingen. Om de verschillen tussen de alternatieven te concentreren op de voorwaarden voor de milieuhygiënische kwaliteit wordt wel aangenomen, dat ook bij het nulalternatief de vegetatie (inclusief gras'mat') van het maaiveld verwijderd is.

#### *Voorgenomen activiteit: kwaliteit (concentraties en uitloging) van ontvangende bodem als norm*

Dit alternatief betreft de voorwaarde die in de voorontwerp-beleidsregels is opgenomen en vormt daarmee de voorgenomen activiteit. In dit alternatief wordt verontreinigde uiterwaardengrond (klassen 1 t/m 4) net als schoon materiaal gebruikt voor de toepassing 'Bodem blijft bodem'. Bij het gebruik van verontreinigde uiterwaardengrond (klassen 1 t/m 4) wordt de voorwaarde gesteld, dat de (milieuhygiënische) kwaliteit van de te gebruiken uiterwaardengrond voor wat betreft de concentraties én de uitloging van verontreinigde stoffen beter of tenminste gelijk moet zijn aan die van de ontvangende bodem. In tegenstelling tot het volgende alternatief wordt bij de voorgenomen activiteit dus ook naar het uitloggedrag van de ontvangende bodem en van de te gebruiken uiterwaardengrond gekeken.

Concreet uitgewerkt betekent dit alternatief, dat verontreinigde uiterwaardengrond mag worden hergebruikt als bodem binnen hetzelfde homogene deelgebied. Hier zijn immers de concentraties van verontreinigde stoffen en het uitlooggedrag gelijk aan die van de oorspronkelijke bodem. Daarnaast zal uiterwaardengrond uit relatief schonere deelgebieden worden hergebruikt als bodem in deelgebieden waar de oorspronkelijke bodem minder verontreinigd is. Daarmee wordt dus een verbetering van de bodemkwaliteit gerealiseerd.

*Kwaliteit (concentraties) van ontvangende bodem als norm*

Evenals bij de voorgenoemde activiteit wordt ook verontreinigde uiterwaardengrond (klassen 1 t/m 4) gebruikt voor de toepassing 'Bodem blijft bodem'. Hierbij wordt echter de voorwaarde gesteld, dat de (milieuhygiënische) kwaliteit van de te gebruiken uiterwaardengrond voor wat betreft de concentraties van verontreinigde stoffen beter of tenminste gelijk moet zijn aan die van de ontvangende bodem. In tegenstelling tot het voorgaande alternatief (de voorgenoemde activiteit) wordt het uitlooggedrag van de te gebruiken uiterwaardengrond en van de ontvangende bodem in dit alternatief buiten beschouwing gelaten.

Ook bij dit alternatief mag verontreinigde uiterwaardengrond worden hergebruikt als bodem binnen hetzelfde homogene deelgebied. De mogelijkheden voor het hergebruiken van uiterwaardengrond in andere deelgebieden zijn iets ruimer dan in het vorige alternatief. Immers alleen de concentraties verontreinigende stoffen van de toe te passen uiterwaardengrond moeten nu lager of hoogstens gelijk zijn aan die van de ontvangende bodem. Uiterwaardengrond met vrijwel gelijke concentraties van verontreinigende stoffen, maar met meer uitloging van verontreinigingen dan de ontvangende bodem mag bij dit alternatief wel worden toegepast.

*Immissie-eisen Bouwstoffenbesluit als norm*

Ook in dit alternatief mag verontreinigde uiterwaardengrond (klassen 1 t/m 4) worden gebruikt voor de toepassing 'Bodem blijft bodem'. Als voorwaarde wordt gesteld, dat de te gebruiken uiterwaardengrond moet voldoen aan de immissie-eisen uit het Bouwstoffenbesluit. Hierbij wordt dus geen rekening gehouden met de (milieuhygiënische) kwaliteit van de ontvangende bodem. De voorwaarde voor het toepassen van verontreinigde uiterwaardengrond betreft alleen de immissie-eisen uit het Bouwstoffenbesluit en niet de grenzen die het Bouwstoffenbesluit stelt aan de concentraties van de te gebruiken uiterwaardengrond.

| 171

In de praktijk van herinrichtingsprojecten betekent dit, dat alle verontreinigde uiterwaardengrond die voldoet aan de immissie-eisen van het Bouwstoffenbesluit overal mag worden hergebruikt als bodem. Het gevolg is, dat uiterwaardengrond uit een relatief sterk verontreinigd homogeen deelgebied (b.v. uit het homogene deelgebied recent opgeslibt, korte overstromingsduur) in een relatief schoon deelgebied (b.v. Niet recent opgeslibt, korte overstromingsduur) mag worden hergebruikt, mits de grond voldoet aan de immissie-eisen van het Bouwstoffenbesluit. Veel uiterwaardengrond voldoet overigens aan de immissie-eisen van categorie I van het Bouwstoffenbesluit.

*Meest milieuvriendelijk alternatief voor verspreiding en blootstelling*

Net zoals bij de hoofdkeuze wordt in het meest milieu vriendelijk alternatief aangenomen, dat er meer middelen beschikbaar komen om de schone uiterwaardengrond gescheiden te ontgraven en te gebruiken voor de afwerking van taluds en als onderafdichting. Bij dit alternatief wordt daarom uitgegaan van het gebruik van alleen schone uiterwaardengrond (klasse 0) voor de toepassing van 'Bodem blijft bodem'.

Bij grote herinrichtingsprojecten zoals in het fictieve voorbeeldproject uit het vorige hoofdstuk is in het algemeen wel voldoende schone grond beschikbaar voor de toepassing 'Bodem blijft bodem', omdat de hoeveelheden uiterwaardengrond die als 'Bodem blijft bodem' worden toegepast beperkt zijn ten opzichte van de hoeveelheden uiterwaardengrond die in zandwinputten geborgen worden. Bij kleinere herinrichtingsprojecten, zoals de aanleg van natuurvriendelijke oevers, waarbij weinig grond vrijkomt, is meestal onvoldoende schone grond aanwezig en kan dit alternatief niet gerealiseerd worden zonder aanvoer van schone uiterwaardengrond van elders. Dit laatste is niet alleen kostbaar, maar ook moeilijk te realiseren, omdat de schone uiterwaardengrond meestal ook op de plaats waar deze vrijkomt goed gebruikt kan worden.

## 6.2 Effectbeschrijving bodem blijft bodem

Bij de effectbeschrijving is uitgegaan van het beoordelingskader, zoals in hoofdstuk 3 is beschreven. Omdat in dit hoofdstuk alleen gekeken wordt naar de effecten van de verschillende voorwaarden voor het toepassen van verontreinigde uiterwaardengrond volgens 'bodem blijft bodem' zijn niet alle aspecten en criteria relevant voor het beschrijven van de effecten.

De aspecten rivierverruiming en natuurontwikkeling worden niet meegenomen in de effectbeschrijving, omdat het hier gaat om de voorwaarden voor het toepassen. Deze zijn niet direct van invloed op het realiseren van de projectdoelen. Een kanttekening is dat bij het toepassen van stringente voorwaarden de kosten toenemen, hetgeen het realiseren van de projectdoelstellingen kan bemoeilijken. Hierbij wordt aangenomen, dat de toepassing op zich wel gerealiseerd kan worden. De effecten van het al dan niet toepassen van 'bodem blijft bodem' zijn behandeld bij de hoofdkeuze (hoofdstuk 5).

Ook het aspect hinder bij realisatie geeft op het niveau van voorwaarden voor toepassing geen onderscheidende verschillen in effecten te zien. De hinder tijdens de realisatie wordt vooral bepaald door hoeveelheid grondverzet en de verwerking van delfstoffen. Hoewel er wel enige verschillen zijn in de hoeveelheid grondverzet, zijn deze niet groot genoeg om tot een verschil in beoordeling van de hinder tijdens de realisatie te komen.

Ook de verschillen in duurzaamheid en energiegebruik zijn zeer beperkt, maar zullen volledigheidshalve kwalitatief in de effectbeschrijving worden meegenomen.

### *Blootstelling en contactmogelijkheden*

Als referentiesituatie voor de blootstelling en contactmogelijkheden (het nulalternatief) wordt de bestaande verontreinigingssituatie van de bodem gebruikt (zonder ontgraven). Het nulalternatief wil dus niet zeggen dat er in de huidige situatie geen blootstelling plaatsvindt. Bij de alternatieven 2 en 3 moet de kwaliteit uitgedrukt in concentraties van verontreinigende stoffen van de hergebruikte uiterwaarden grond beter of ten minste gelijk zijn aan die van de huidige bodem. Per saldo zal dit resulteren in een geringe vermindering van de blootstelling en contactmogelijkheden, omdat de concentraties gemiddeld gezien iets lager zullen zijn. Wanneer alleen de immissie-eisen van het Bouwstoffenbesluit als voorwaarde wordt gebruikt (alternatief 4), dan hoeft dit niet het geval te zijn. De meeste uiterwaardengrond voldoet aan de immissie-eisen van Categorie I bouwstof uit het Bouwstoffenbesluit. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid dat uiterwaardengrond met relatief hoge concentraties verontreinigende stoffen, die wel aan de immissie-eisen van het Bouwstoffenbesluit voldoet, wordt hergebruikt op een plaats waar de concentraties verontreinigende stoffen in de oorspronkelijke bodem lager zijn. Bij een dergelijke toepassing zou dus een toename van de blootstelling en contactmogelijkheden ontstaan.

Bij het Milieuvriendelijk alternatief dat zich richt op minimale verspreiding (alternatief 5) wordt alleen schone uiterwaardengrond toegepast, waardoor de blootstelling en contactmogelijkheden sterk verminderen. De vermindering van humane effecten wordt als minder positief (++ i.p.v. +++) beoordeeld om dat de toegankelijkheid van het gebied voor de mens beperkt zal zijn door de aard van het gebied na uitvoering van de rivierverruimingswerkzaamheden. De positieve effecten van het toepassen van schone uiterwaardengrond in het Milieuvriendelijk alternatief zijn tijdelijk van aard, aangezien de bovenlaag weer verontreinigd zal raken door afzetting van verontreinigd sediment. Bij de Rijntakken is de kwaliteit van het sediment, dat nu wordt afgezet klasse 2-3 en dus blijft er sprake van een verbetering ten opzichte van overige alternatieven, omdat de reeds aanwezige uiterwaardengrond sterker verontreinigd is.

Tabel 18. Overzicht effecten alternatieven Bodem blijft bodem

Bodem blijft bodem						
Aspect	Criterium	Nul-alternatief	Voorgenomen activiteit	Concentratie bodem norm	Immissie Bouwstoffen besluit norm	Milieu-vriendelijk alternatief
Nr. Alternatief		1	2	3	4	5
<b>Milieu-inhoudelijke aspecten</b>						
Blootstelling en contactmogelijkheden	Ecosystemen	o	+	+	o/-	+++
	Humaan	o	+	+	o/-	++
Verspreiding van verontreinigingen	Grondwater	o	+	o/-	+/o	+++
	Oppervlaktewater	o	+	+	o	++
Duurzaamheid	Energieverbruik	n.v.t.	o	o	o	- -
	Product-en materiaal hergebruik	o	+	+	+	-
<b>Kosten</b>						
Kosten	Investerings grondverzet	n.v.t.	o	+	o	- -
<b>Procesmatige criteria</b>						
Complexiteit uitvoering	Werkzaamheden	n.v.t.	o	+	o	- -
Doelmatigheid regelgeving	Beheersbaarheid, nazorg	o	o	o	o	++

o/- betekent het kan gelijk zijn, maar ook minder afhankelijk van plaats van toepassing van verontreinigde uiterwaardengrond

#### *Verspreiding van verontreinigingen: Grondwater*

De effectbeschrijving voor verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater is gebaseerd op de mate van verontreiniging en vooral op de uitloogbaarheid van verontreinigingen uit de toegepaste uiterwaardengrond. In de voorgenomen activiteit zal de uitloging van de toegepaste uiterwaardengrond minder of hoogstens gelijk zijn aan die van de ontvangende bodem. Dit zal per saldo dus een vermindering van de verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater tot gevolg hebben. In het algemeen zal alternatief 4 (immissie-eisen Bouwstoffenbesluit) ook tot een vermindering van de verspreiding van verontreiniging naar het grondwater leiden, omdat sterk uitlogend materiaal niet mag worden toegepast. Dit is echter niet altijd het geval. Wanneer de ontvangende bodem slechts veel minder uitloogt dan de immissie-eisen van het Bouwstoffenbesluit kan de verspreiding zelfs toenemen.

Bij Alternatief 3 wordt geen beperking opgelegd aan de uitloging van de toe te passen uiterwaardengrond en kan de uitloging van de toegepaste uiterwaardengrond groter zijn aan die van de ontvangende bodem. In dat geval zal een toename van de verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater ontstaan. Of dit zich ook daadwerkelijk voordoet bij alternatief 3 is afhankelijk van de situatie

Verreweg de minste verspreiding vindt plaats bij het Milieuvriendelijk alternatief, waar alleen schone uiterwaardengrond wordt hergebruikt als bodem. Als gevolg van herverontreiniging zullen overigens de verschillen in verspreiding tussen het Milieuvriendelijk alternatief en de overige alternatieven in de loop van de tijd verminderen (zie opmerking over herverontreiniging onder blootstelling en contactmogelijkheden).

#### *Verspreiding van verontreinigingen: Oppervlaktewater*

Wanneer de uiterwaardengrond net is neergelegd en nog niet is begroeid, is de uiterwaardengrond gevoelig voor erosie tijdens hoogwater. De mate van verspreiding van verontreinigingen in het oppervlakte is afhankelijk van de kwaliteit (concentraties) van de bovenste laag van het toegepaste uiterwaardenmateriaal. De mogelijkheden van verspreiding van verontreinigingen in het oppervlaktewater zijn dus analoog aan de blootstelling en contactmogelijkheden van ecosystemen met daarbij de opmerking, dat herverontreiniging geen grote rol speelt. Erosie treedt namelijk vooral op bij een hoogwater kort na realisatie en dan is herverontreiniging door sedimentatie niet relevant. Er heeft immers zo kort na de realisatie nog niet zoveel sedimentatie plaatsgevonden.

#### *Duurzaamheid: Product- en materiaalhergebruik*

Producthergebruik betreft de hoeveelheid bodemmateriaal die vóór het uitvoeren van de ingrepen dezelfde functie heeft als in de beoogde eindsituatie. Bij de alternatieven 2, 3 en 4 is sprake van meer producthergebruik dan bij het nulalternatief, waar weinig of geen hergebruik plaats vindt. De eis om alleen schoon materiaal her te gebruiken leidt vooral bij kleinere projecten tot een sterke vermindering van het hergebruik, omdat er binnen het project onvoldoende schone uiterwaardengrond beschikbaar is.

#### *Duurzaamheid: Energieverbruik*

174

Het totale energieverbruik is reeds beschreven bij de Hoofdkeuze. Voor de onderlinge vergelijking van het energieverbruik is het nulalternatief geen goede referentie, omdat er nauwelijks grondverzet plaats vindt en dus wordt hiervoor de voorgenomen activiteit als referentie gekozen. Het energiegebruik zal groter zijn naar mate er als gevolg van de voorwaarden meer gescheiden ontgraven moet worden, maar deze verschillen tussen enerzijds de voorgenomen activiteit en anderzijds de alternatieven 2, 3 en 4 zijn niet groot genoeg om tot een andere beoordeling te komen. Dit ligt anders bij het Milieuvriendelijk alternatief. Om alleen schone uiterwaardengrond te kunnen gebruiken, moet binnen het herinrichtingsproject op allerlei plaatsen gescheiden ontgraven worden en moet de uiterwaardengrond over grotere afstanden worden aangevoerd, hetgeen tot een groter energieverbruik leidt. Hoeveel dit is, is sterk afhankelijk van het project, maar een verdubbeling van het energieverbruik ten opzichte van de overige alternatieven is waarschijnlijk.

#### *Kosten*

Er is geen informatie beschikbaar over de verschillen in kosten tussen de verschillende voorwaarden voor het toepassen van uiterwaardengrond als bodem blijft bodem.

Daarom wordt een kwalitatieve beoordeling worden uitgevoerd, waarbij wederom de voorgenomen activiteit (alternatief 2) als referentie wordt gebruikt. De voorwaarden van alternatief 3, waarbij alleen op de concentraties van de ontvangende bodem wordt gelet, zullen in de praktijk weinig gevolgen hebben voor het grondverzet en dus iets lagere kosten hebben dan de voorgenomen activiteit (ordegrootte fl 1,- tot 2,- per m<sup>3</sup>). Bij de voorgenomen activiteit moet bovendien relatief duur uitloogonderzoek worden uitgevoerd. Dit uitloogonderzoek is ook nodig bij alternatief 4 (immissie-eisen Bouwstoffenbesluit), zodat de kosten van alternatief 4 ongeveer gelijk zullen zijn aan die van alternatief 2. Het Milieuvriendelijk alternatief (alternatief 5) heeft duidelijk hogere kosten (ordegrootte fl 5,- per m<sup>3</sup> of meer voor onderzoek en grondverzet) dan de overige alternatieven vanwege het op grote schaal gescheiden ontgraven en de grotere transportafstanden binnen het project.

#### *Complexiteit uitvoering*

De beoordeling van de complexiteit van de uitvoering loopt in dit geval parallel met die van de kosten. Hoe meer onderzoek moet worden uitgevoerd en hoe meer er gescheiden moet worden ontgraven hoe complexer de uitvoering wordt. Vooral het Milieuvriendelijk alternatief leidt tot complexe uitvoering door de ingewikkelde logistiek van de resulterende grondstromen door het gehele projectgebied.

#### *Beheersbaarheid en nazorg*

In het algemeen geldt, dat de beheersbaarheid en de nazorg moeilijk is wanneer veel verontreinigde uiterwaardengrond als bodem wordt hergebruikt of als bodem achterblijft. De verschillen tussen de alternatieven 2, 3 en 4 zijn niet significant. Doordat bij het Milieuvriendelijk alterna-

tief alleen schone bodem wordt hergebruikt, is hier geen nazorg nodig, waardoor dit alternatief op dit punt duidelijk beter scoort.

### **6.3 Vergelijking van alternatieven: Bodem blijft bodem**

Bij de vergelijking van de alternatieven voor 'Bodem blijft bodem' komt duidelijk dezelfde lijn naar voren die ook in de hoofdkeuze is aangetroffen. Het gebruik van schone uiterwaarden-grond voor de toepassing 'Bodem blijft bodem' (alternatief 5) leidt tot een sterke vermindering van blootstelling en contactmogelijkheden en verspreiding van verontreinigingen, maar leidt tot hoge kosten, een groter energieverbruik en een complexere uitvoering. Een bijkomend nadeel hierbij is, dat een deel van de inspanningen voor het realiseren van een schone bodem weer te niet worden gedaan door de herverontreiniging.

De verschillen tussen de voorgenomen activiteit en de alternatieven 3 en 4 zijn niet zo groot. De voorgenomen activiteit leidt tot een grotere vermindering van de verspreiding (met name naar het grondwater dan alternatief 3), maar daar staan ook weer iets hogere kosten, iets meer energieverbruik en een enigszins complexere uitvoering tegenover.

Alternatief 4 (immissie-eisen Bouwstoffenbesluit) is in de meeste aspecten vergelijkbaar met de voorgenomen activiteit, maar heeft als nadeel de mogelijkheid van een toename van blootstelling en contactmogelijkheden en verspreiding naar het oppervlaktewater.

## 7 Bodem wordt bouwstof

### 7.1 Voorgenomen activiteit en alternatieven

De voorgenomen activiteit voor de verwerkingsoptie 'bodem (klasse 4) wordt bouwstof' is tweeledig:

- Het toestaan op zich van het gebruik van klasse 4 uiterwaardengrond als bouwstof;
- Het stellen van voorwaarden waaronder klasse 4 uiterwaardengrond als bouwstof gebruikt mag worden volgens het principe 'bodem wordt bouwstof'

Net als bij 'Bodem blijft bodem' komt het toestaan op zich van het gebruik van verontreinigde uiterwaardengrond (klasse 4) als bouwstof reeds aan de orde in de hoofdkeuze. Het gaat dus bij de alternatieven om de voorwaarden waaronder verontreinigde uiterwaardengrond mag worden gebruikt als bouwstof. Bij deze voorwaarden is vooral de lokale situatie waar de uiterwaardengrond als bouwstof wordt gebruikt, van belang.

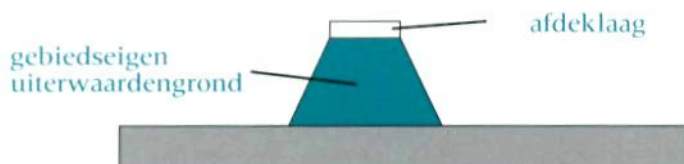
Van de voorwaarden die gesteld worden aan het toepassen van verontreinigde uiterwaardengrond als bouwstof worden alleen de voorwaarden ten aanzien van de milieu-hygiënische kwaliteit van de toe te passen uiterwaardengrond in verschillende alternatieven uitgewerkt. De overige voorwaarden, zoals 'overeenkomstige fysieke samenstelling' en 'geen overontreiniging door lokale puntbron', zijn voor alle alternatieven van toepassing.

#### Waar gaat het concreet om?

Concreet betekent 'Bodem (klasse 4) wordt bouwstof' het gebruik en het toepassen van klasse 4 materiaal in werken die worden uitgevoerd in het kader van Ruimte voor de Rijntakken: dus eigenlijk bouwen met grond. Bij werken moet worden gedacht aan de aanleg van buitendijkse werken, zoals kades, dijken, kribben of hoogwatervluchtplaatsen. (voorzover niet overgedimensioneerd voor berging van uiterwaardengrond).

| 177

## Bodem wordt bouwstof



Figuur 7. Schetsmatige voorstelling van: Bodem wordt bouwstof

Voor 'bodem (klasse 4) wordt bouwstof' zullen de volgende alternatieven in het MER worden beschreven:

- Nulalternatief (tevens het meest milieuvriendelijke alternatief);
- Kwaliteit (concentraties en uitloging) ontvangende bodem als norm;
- Voorgenomen activiteit: Immiszie-eisen van Bouwstoffenbesluit als norm.

Ook hier gelden verder de algemene voorwaarden conform de voorontwerp-beleidsregels ABR en wordt bij elk van de 3 alternatieven alleen dat deel van het voorbeeldproject beschouwd waar uiterwaardengrond als bouwstof kan worden toegepast (kade, hoogwatervluchtplaatsen). Hierdoor wordt de vergelijking van de effecten die de verschillende voorwaarden tot gevolg hebben inzichtelijk gehouden.

*Nulalternatief, tevens het meest milieuvriendelijk alternatief voor verspreiding en blootstelling*

Het nulalternatief gaat uit van het Bouwstoffenbesluit. Dit betekent, dat alleen uiterwaarden-grond van klasse 0 t/m 3 wordt gebruikt als bouwstof. Voor klasse 4 uiterwaardengrond liggen de concentraties boven de samenstellingswaarde en dus mag deze volgens het Bouwstoffenbesluit niet worden gebruikt als bouwstof. Klasse 4 uiterwaardengrond wordt daarom gescheiden ontgraven, afgevoerd en geborgen in een baggerspeciéstortplaats.

Concreet betekent dit voor herinrichtingsprojecten langs de Waal, dat bouwstof voornamelijk gescheiden moet worden ontgraven. Er is namelijk geen enkel homogeen deelgebied, waarin geen klasse 4 uiterwaardengrond voorkomt. Binnen - bij voorkeur de minst verontreinigde - homogene deelgebieden zal via bodemonderzoek (concentraties en uitloging) partijen uiterwaardengrond die aan het Bouwstoffenbesluit voldoet moeten worden gelokaliseerd, waarna de partijen afzonderlijk kunnen worden ontgraven. Langs de Rijn zal bijvoorbeeld de uiterwaardengrond uit het homogene deelgebied IV (recent opgeslibt, korte overstromingsduur) in het algemeen wel voldoen aan het Bouwstoffenbesluit, zodat hier nauwelijks gescheiden behoefte te worden ontgraven.

*Kwaliteit (concentraties en uitloging) ontvangende bodem als norm*

In dit alternatief mag ook klasse 4 uiterwaardengrond worden gebruikt als bouwstof voor (alleen) buitendijkse werken. Een belangrijke voorwaarde hierbij is, dat de samenstelling (met name de concentraties van de verontreinigende stoffen) en het uitlooggedrag van de uiterwaardengrond die als bouwstof wordt gebruikt gelijk of beter moeten zijn dan die van de ontvangende bodem. Met ontvangende bodem wordt bedoeld de bodem ter plaatse waar de bouwstof wordt toegepast.

Concreet uitgewerkt betekent dit alternatief, dat verontreinigde uiterwaardengrond mag worden gebruikt als bouwstof binnen hetzelfde homogene deelgebied. Immers hier zijn de concentraties en de uitloging gelijk aan die van de ontvangende bodem. Daarnaast kan uiterwaardengrond uit relatief schonere homogene deelgebieden (met lagere concentraties verontreinigende stoffen en minder uitloging) worden gebruikt als bouwstof in deelgebieden waar de oorspronkelijke bodem meer verontreinigd is. Bij dit alternatief mag dus uiterwaardengrond uit homogeen deelgebied II (niet recent opgeslibt, korte overstromingsduur) worden toegepast als bouwstof in homogeen deelgebied IV, mits ook de uitloging van de toe te passen uiterwaardengrond uit homogeen deelgebied II minder is dan die van homogeen deelgebied IV (recent opgeslibt, korte overstromingsduur)

Uiterwaardengrond uit homogeen deelgebied IV, mag niet als bouwstof worden toegepast in homogeen deelgebied II, want het de toe te passen uiterwaardengrond is meer verontreinigd dan de ontvangende bodem.

*Voorgenomen activiteit: Immissie-eisen Bouwstoffenbesluit als norm*

Dit is de voorgenomen activiteit conform de tekst van de voorontwerp-beleidsregels ABR. Ook bij dit alternatief mag klasse 4 uiterwaardengrond worden gebruikt als bouwstof onder de voorwaarde dat de te gebruiken uiterwaardengrond voldoet aan de immissie-eisen van het Bouwstoffenbesluit. Daarnaast is nog een extra specifieke voorwaarde van toepassing: de afdeklaag moet voldoende erosiebestendig zijn.

In de praktijk van herinrichtingsprojecten betekent dit, dat alle verontreinigde uiterwaardengrond die voldoet aan de immissie-eisen van het Bouwstoffenbesluit overal mag worden hergebruikt als bouwstof. Het gevolg is, dat uiterwaardengrond uit een relatief sterk verontreinigd homogeen deelgebied in een relatief schoon deelgebied als bouwstof mag worden toegepast, mits de uiterwaardengrond voldoet aan de immissie-eisen van het Bouwstoffenbesluit. Ook wanneer de concentraties en de uitloging van de toe te passen uiterwaardengrond veel groter zijn dan die van bodem op de plek waar het materiaal wordt toegepast. Veel uiterwaardengrond voldoet aan de immissie-eisen van categorie I van het Bouwstoffenbesluit en dus geeft dit alternatief relatief veel vrijheid van handelen voor het verplaatsen van grond binnen een herinrichtingsproject. Het aanleggen van hoogwatervluchtplaats in het relatief schone deelgebied II met meer verontreinigde uiterwaardengrond uit deelgebied IV is bij dit alternatief toegestaan als de toe te passen uiterwaardengrond voldoet aan de immissie-eisen van het Bouwstoffenbesluit.

## 7.2 Effectbeschrijving bodem wordt bouwstof

Bij de effectbeschrijving is uitgegaan van het beoordelingskader, zoals in hoofdstuk 3 is beschreven. Omdat in dit hoofdstuk alleen gekeken wordt naar de effecten van de verschillende voorwaarden voor het toepassen van verontreinigde uiterwaardengrond als bouwstof zijn niet alle aspecten en criteria relevant voor het beschrijven van de effecten.

De aspecten rivierverruiming en natuurontwikkeling worden niet meegenomen in de effectbeschrijving, omdat het hier gaat om de voorwaarden voor het toepassen. Deze zijn niet direct van invloed op het realiseren van de projectdoelen. Een kanttekening is dat bij het toepassen van stringente voorwaarden de kosten toenemen, hetgeen het realiseren van de projectdoelstellingen kan bemoeilijken. Hierbij wordt aangenomen, dat de toepassing op zich wel gerealiseerd kan worden. De effecten van het al dan niet toepassen van 'bodem wordt bouwstof' zijn behandeld bij de hoofdkeuze (hoofdstuk 5).

Het aspect hinder bij realisatie geeft op het niveau van voorwaarden voor toepassing geen onderscheidende verschillen in effecten te zien. De hinder bij realisatie wordt vooral bepaald door de hoeveelheid grondverzet en verwerking van delfstoffen. Hoewel er wel enige verschillen zijn in de hoeveelheid grondverzet, zijn deze niet groot genoeg om tot een verschil in beoordeling van de hinder bij realisatie te komen.

Ook de verschillen in energiegebruik geven geen duidelijke verschillen te zien tussen de alternatieven, die algemeen van toepassing zijn. Eventuele verschillen in energiegebruik hangen volledig af van de specifieke situaties waar uiterwaardengrond ontgraven wordt en waar het als bouwstof wordt toegepast.

### *Blootstelling en contactmogelijkheden*

Bij de alternatieven 2 en 3 wordt ook klasse 4 materiaal als bouwstof gebruikt. Voor de kaden en de hoogwatervluchtplaatsen zijn iets grotere blootstelling en contactmogelijkheden bij de alternatieven 2 en 3 door het gebruik van klasse 4 uiterwaardengrond met hogere concentraties verontreinigende stoffen.

### *Verspreiding van verontreinigingen: Grondwater*

Aangezien het contactoppervlak van het verontreinigd bodemmateriaal met het grondwater voor alle alternatieven gelijk is, worden de verschillen in verspreiding volledig bepaald door de uitloging. De verschillen tussen de alternatieven ten aanzien van uitloging zijn gering. Alternatief 1 heeft de minste uitloging gevolgd door alternatief 2 en 3.

### *Verspreiding van verontreinigingen: Oppervlaktewater*

Er is geen verschil in verspreiding via het oppervlaktewater. De kaden en hoogwatervluchtplaatsen inunderen niet of nauwelijks, zodat het geringe verschil in kwaliteit niet leidt tot significante verschillen in verspreiding via het oppervlaktewater.

### *Duurzaamheid: Product- en materiaalhergebruik*

Materiaalhergebruik betreft in dit kader de hoeveelheid bodemmateriaal die als bouwstof wordt hergebruikt. Het materiaalhergebruik wordt uitgedrukt in m<sup>3</sup>. De mogelijkheden voor hergebruik zijn het kleinst bij het nulalternatief/meest milieuvriendelijk alternatief en het grootst bij de voorgenomen activiteit. Bij de alternatieven 2, 3 is sprake van meer mogelijkheden voor hergebruik dan bij het nulalternatief, waar alleen de uiterwaardengrond die voldoet aan het Bouwstoffenbesluit kan worden gebruikt als bouwstof. Alternatief 3 heeft de meeste mogelijkheden voor hergebruik, omdat veel uiterwaardengrond voldoet aan de immissie-eisen van het Bouwstoffenbesluit (categorie 1) en er verder geen beperkingen zijn die voortkomen uit de kwaliteit van de ontvangende bodem. Hierbij dient opgemerkt te worden, dat in het algemeen de hoeveelheden uiterwaardengrond die worden toegepast als bouwstof beperkt zijn ten opzichte van de totale hoeveelheden uiterwaardengrond die vrij komt bij herinrichtingsprojecten. Voor grote herinrichtingsprojecten is er dus geen belangrijk verschil tussen de alternatieven voor wat betreft de mogelijkheden voor hergebruik van uiterwaardengrond als bouwstof.

Tabel 19. Overzicht effecten alternatieven Bodem wordt bouwstof

Aspect	Criterium	Bodem wordt bouwstof		
		Nulalternatief	Ontvangende bodem norm	Immissie-eisen Bouwstoffenbesluit norm
Nummer alternatief		1	2	3
<b>Inhoudelijke criteria</b>				
Blootstelling en contactmogelijkheden	Ecosysteem	o	o	-
	Humaan	o	o	o
Verspreiding van verontreinigingen	Grondwater: Verspreiding	o	o/-	-
	Oppervlaktewater: Verspreiding	o	o	o
Duurzaamheid	Product- en materiaalhergebruik	o	o/+	+
<b>Kosten</b>				
Kosten	Investing grondverzet	o	-	+
<b>Procesmatige aspecten</b>				
Complexiteit uitvoering	Werkzaamheden	o	o/+	+
Doelmatigheid regelgeving	Handhaafbaarheid	o	-	o
	Beheersbaarheid, nazorg	o	-	-

#### *Kosten*

Er is geen gedetailleerde informatie beschikbaar over de verschillen in kosten tussen de verschillende voorwaarden voor het toepassen van uiterwaardengrond als bouwstof. Daarom wordt een kwalitatieve beoordeling uitgevoerd. Bij alternatief 2 hoeft minder gescheiden te worden ontgraven dan bij het nulalternatief, waardoor de kosten iets lager zullen zijn. Deze verschillen zullen variëren van ordegrrootte fl 1,- tot 5,- per m<sup>3</sup>. Bij alternatief 3 kan de mate waarin gescheiden ontgraven plaatsvindt worden beperkt door de keuze van de plaats waar bouwstof gewonnen wordt. Dit leidt tot lagere kosten (ordegrrootte fl 2,- tot fl 5,- per m<sup>3</sup>).

#### *Complexiteit uitvoering*

De beoordeling van de complexiteit van de uitvoering loopt in dit geval parallel met die van de kosten. Hoe meer onderzoek moet worden uitgevoerd en hoe meer er gescheiden moet worden ontgraven hoe complexer de uitvoering wordt. Het nulalternatief heeft dus de meest complexe uitvoering en alternatief 3 de minst complexe uitvoering. De verschillen zijn echter beperkt, doordat de wijze van uitvoering op hoofdlijnen gelijk is.

#### *Doelmatigheid regelgeving*

Met betrekking tot handhaafbaarheid en beheersbaarheid nazorg zijn er beperkte verschillen tussen het nulalternatief enerzijds en de alternatieven 2 en 3 anderzijds. Handhaving is moeilijker bij alternatief 2, omdat hier niet alleen gelet moet worden op de kwaliteit van de uiterwaardengrond die ontgraven wordt, maar ook op de kwaliteit van de plaats waar de uiterwaardengrond als bouwstof wordt toegepast. Bij de andere alternatieven kan de uiterwaardengrond vrij gebruikt worden als bouwstof, nadat is vastgesteld dat de te ontgraven uiterwaardengrond aan de gestelde eisen voldoet. Bij het nulalternatief voldoet de uiterwaardengrond volledig aan het Bouwstoffenbesluit en hierbij zijn voor categorie 1 grond geen nadere eisen gesteld aan nazorg. Mogelijk dat voor de alternatieven 2 en 3 nog wel een zekere vorm van nazorg vereist zal worden, omdat hier ook klasse 4 uiterwaardengrond als bouwstof wordt toegepast.

### 7.3 Vergelijking van alternatieven: Bodem wordt bouwstof

Bij de vergelijking van de alternatieven voor 'Bodem wordt bouwstof' komt dezelfde lijn naar voren die ook in de hoofdkeuze en bij 'Bodem blijft bodem' is aangetroffen, hoewel de onderlinge verschillen tussen de alternatieven veel kleiner zijn, doordat in het nulalternatief ook klasse 1-3 uiterwaardengrond gebruikt mag worden als bouwstof, mits de uiterwaardengrond ook aan de immissie-eisen van het Bouwstoffenbesluit voldoet. De grotere hoeveelheden klasse 1-3 bepalen dus in belangrijke mate de uitkomsten van de effectvoorspelling.

Volgens het huidige beleid (Bouwstoffenbesluit) mag geen klasse 4 bodemmateriaal worden gebruikt als bouwstof. Doordat het verontreinigd bodemmateriaal in het rivierbed van de Rijn-takken voor een groot deel onder categorie I valt, is in herinrichtingsprojecten in het algemeen voldoende materiaal van klasse 0 t/m3 beschikbaar om maximaal hergebruik als bouwstof mogelijk te maken. Dit betekent wel, dat in de meer verontreinigde homogene deelgebieden de noodzaak bestaat de uiterwaardengrond die als bouwstof wordt gebruikt gescheiden te ontgraven.

De voorgenomen activiteit, waarbij de kwaliteit van de ontvangende bodem als norm wordt gesteld voor het toepassen van uiterwaardengrond klasse 4 als bouwstof geeft meer mogelijkheden dan het nulalternatief, maar zal beperkingen met zich meebrengen voor de toepassing van uiterwaardengrond in schonere homogene deelgebieden. Blootstelling en contactmogelijkheden zullen hierdoor minder verschillen van het nulalternatief dan bij alternatief 3 (immissie-eisen Bouwstoffenbesluit als norm).

De voorwaarde immissienorm Bouwstoffenbesluit legt weinig beperkingen op aan het toepassen van verontreinigd bodemmateriaal als bouwstof, omdat van veel uiterwaardengrond de immissiewaarden voldoen aan Categorie I van het Bouwstoffenbesluit (ook de immissiewaarde van klasse 4 uiterwaardengrond). Dit betekent lagere kosten dan in het nulalternatief (huidig beleid) omdat minder gescheiden ontgraven hoeft te worden. De blootstelling en contactmogelijkheden zijn iets groter, omdat sterker verontreinigd materiaal wordt toegepast als bouwstof. De verspreiding via het grondwater is groter dan bij het nulalternatief. De verschillen zijn echter beperkt, omdat de uitloogbaarheid van het bodemmateriaal veel meer bepaald wordt door bodemsamenstelling dan door de concentratie en de uiterwaardengrond voldoet aan de immissienorm van Bouwstoffenbesluit.

## 8 De minimale omvang voor bergingen in putten

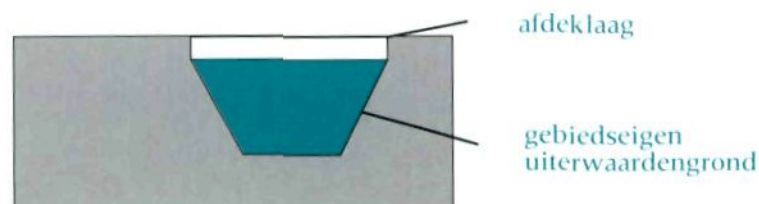
### 8.1 Voorgenomen activiteit en alternatieven

De voorgenomen activiteit is hier het stellen van een minimale omvang voor het bergen van uiterwaardengrond in zandwinputten. In dit hoofdstuk worden al deze verschillende vormen van berging gemakshalve aangeduid met het algemene begrip 'depot'.

#### Waar gaat het concreet om?

In het huidige beleid is er een minimale omvang gesteld aan het storten van verontreinigde uiterwaardengrond in baggerspeciéstortplaatsen: enkele miljoenen kubieke meters. Om uiterwaardverlaging in combinatie met delfstoffenwinning ('omputten', zie tekstkader paragraaf 3.2) economisch rendabel te kunnen uitvoeren is een kleinere minimale omvang noodzakelijk. Door het realiseren van meerdere kleinere bergingen in plaats van één grote berging kunnen transportafstanden worden beperkt. Transport is één van de belangrijkste kostenposten bij het uitvoeren van de werkzaamheden bij rivierverruiming. Bij dergelijke kleinere bergingen wordt in dit verband niet meer gesproken over 'baggerspeciéstortplaatsen' maar over 'berging van uiterwaardengrond in zandwinputten'.

### Bergingen in zandwinputten



Figuur 8. Schetsmatige voorstelling van: Omvang in putten

In de voorontwerp-beleidsregels ABR wordt de minimale omvang gesteld op 100.000 m<sup>3</sup>. Deze omvang is gekozen om meer mogelijkheden te scheppen voor het bergen van verontreinigde uiterwaardengrond dan in het huidige beleid mogelijk is. Tegelijkertijd wordt hiermee een te grote versnippering van de berging van verontreinigde uiterwaardengrond voorkomen, waardoor een goede nazorg mogelijk blijft. Met deze minimale omvang van 100.000 m<sup>3</sup> als vertrekpunt worden in het MER de volgende alternatieven bekeken:

- Nulalternatief: 3.000.000 m<sup>3</sup>;
- Grote berging: 500.000 m<sup>3</sup>;
- Middelgrote berging: 100.000 m<sup>3</sup>;
- Kleine berging: 10.000 m<sup>3</sup>.

#### *Uitgangspunten voor alle alternatieven*

Voor een evenwichtige afweging van deze vier alternatieven is uitgegaan van een hoeveelheid te verwerken verontreinigde uiterwaardengrond van 3.000.000 m<sup>3</sup>. Ook de kwaliteit van de verontreinigde uiterwaardengrond is in alle alternatieven gelijk. In de huidige situatie ligt de 3 miljoen m<sup>3</sup> verontreinigde uiterwaardengrond verspreid over een riviertraject van 80 km.

Verder is bij het beschrijven van de effecten aangenomen, dat de bergingen geen isolatie hebben met uitzondering van een afdeklaag van relatief schone uiterwaardengrond (met alleen gebiedseigen verontreiniging). Onderafdichtingen van bergingen voor het storten van diffuus verontreinigde uiterwaardengrond worden in het algemeen als niet doelmatig beschouwd.

Voor de afwerking van de bergingen is in principe uitgegaan van een afwerking tot een ondiepe put. De put met bijbehorende oeverstroken (50 m breed voor nulalternatief en grote berging en 25 m breed voor middelgrote berging en kleine berging) krijgen de functie natuur. In principe kunnen de bergingen ook tot boven de grondwaterstand worden opgevuld en afgewerkt ten behoeve van terrestrische natuurontwikkeling. Voor de onderlinge vergelijking van de effecten maakt dit weinig verschil. De verontreinigde uiterwaardengrond die in de bergingen wordt geborgen wordt in de uiterwaarden ontgraven en vervolgens over een korte afstand (circa 200 m) vervoerd in grote vrachtwagens op lage drukbanden naar een (tijdelijk) overslagpunt. Hier wordt de uiterwaardengrond direct in een schip gestort, per schip afgevoerd naar de bergingen en aldaar gestort; bijvoorbeeld doordat het schip aan de onderzijde geopend kan worden (splijtbak).

#### *Nulalternatief*

Dit alternatief betreft een minimale omvang van 3.000.000 m<sup>3</sup>. In het Beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie wordt de omvang van een berging van enkele miljoenen m<sup>3</sup> genoemd. Dit is het huidige beleid en vormt daarmee het nulalternatief. Om 'enkele miljoenen m<sup>3</sup>' concreet te maken is voor dit getal gekozen.

In het voorbeeldproject is deze berging een bestaande put van circa 15 ha met een opening naar de Waal. De diepte is gemiddeld 20 meter. In deze berging kan precies 3 miljoen m<sup>3</sup> onder water worden geborgen. Hiermee wordt de put ondiep waardoor ontwikkeling van aquatische natuur kan plaatsvinden. Er vindt geen zandscheiding plaats.

#### *Grote berging*

Dit alternatief betreft een minimale omvang van 500.000 m<sup>3</sup>. Dit is de grens die voor de m.e.r.-plicht van baggerspeciestortplaatsen gebruikt wordt. Bovendien komt de ordegrrootte overeen met de bergingsomvang van grote rivierverruimingsprojecten. In het voorbeeldproject zijn 6 grote bergingen van 0,5 miljoen m<sup>3</sup> nodig om 3 miljoen m<sup>3</sup> te kunnen bergen. De diepte van deze bergingen is gemiddeld 10 meter, de oppervlakte bedraagt 5 ha per berging. Bergingen van deze omvang hebben naast berging ook een functie voor natuurontwikkeling.

#### *Middelgrote berging*

Dit alternatief betreft een minimale omvang van 100.000 m<sup>3</sup>. Dit is het voorkeurs-alternatief. Om in het illustratief herinrichtingsproject 3 miljoen m<sup>3</sup> te kunnen bergen in bergingen van 100.000 m<sup>3</sup>, zijn 30 bergingen met een diepte van 8 meter en een oppervlak van 1,25 ha per berging noodzakelijk. De totale oppervlakte bedraagt dan 37,5 ha. Een middelgrote (droog) berging heeft naast berging ook een mogelijke functie voor natuurontwikkeling (aquaatisch en terrestrisch).

#### *Kleine berging*

Dit alternatief betreft een minimale omvang van 10.000 m<sup>3</sup>. Bij dit alternatief wordt de minimale omvang van de op te vullen zandwinput wat ordegrrootte betreft gelijk gehouden aan de minimaal te gebruiken hoeveelheden voor (geïsoleerde) toepassing van categorie 2 bouwstof volgens het Bouwstoffenbesluit (10.000 ton). Overigens behoort diffuus verontreinigde uiterwaardengrond uit het rivierbed overwegend tot categorie 1 bouwstof en dus niet categorie 2.

In het illustratief herinrichtingsproject heeft een kleine berging van 10.000 m<sup>3</sup> een gemiddelde diepte van 5 meter. De 300 benodigde kleine bergingen hebben elk een oppervlak van 0,2 ha. De totale oppervlakte bedraagt dan 60 ha. Vanzelfsprekend zijn er geen 300 kleine bergingen beschikbaar. Deze exercitie wordt echter uitgevoerd om de effecten vergelijkbaar te maken. De kleine bergingen liggen zo dicht bij het punt van ontgraven van de uiterwaardengrond, dat vervoer per schip niet nodig is.

## 8.2 Effectbeschrijving omvang bergingen

Bij de effectbeschrijving is uitgegaan van het beoordelingskader dat in hoofdstuk 3 is beschreven. Een aantal aspecten zijn voor de effectbeschrijving en onderlinge vergelijking van de minimale omvang van bergingen niet van belang. De aspecten hoogwaterbescherming en opbrengsten van delfstoffen zijn voor dit onderwerp niet van toepassing. Ook het aspect hinder bij realisatie is niet meegenomen, omdat hier geen duidelijk onderscheid is tussen de alternatieven. De hinder bij ontgraving is gelijk en ook de hinder door transport enerzijds en afwerking anderzijds geeft in totaal gezien geen echte verschillen te zien.

Tabel 20. Overzicht effecten alternatieven Omvang bergingen

Aspect	Criterium	Alternatieven			
		Nul-alternatief	Groot berging	Middel-groot berging	Klein berging
Nr. Alternatief		1	2	3	4
<b>Inhoudelijke criteria</b>					
Blootstelling en contactmogelijkheden	Ecosysteem	0	-	-	--
	Humaan	0	0	0	-
Verspreiding van verontreinigingen	Grondwater	21	41	59	114
	Oppervlaktewater	15	30	37,5	60
Duurzaamheid	Energie (Gj)	77	43	37	36
Kosten grondverzet	Investering (mln NLG)	45	30	22	15
<b>Projectdoelstellingen</b>					
Natuurwaarden	Natuurontwikkeling	23	57	71	194
<b>Procesmatige aspecten</b>					
Complexiteit uitvoering	Technische mogelijkheden	0	0	0	-
Doelmatigheid regelgeving	Handhaafbaarheid	0	0	-	--
	Nazorg	0	-	--	---

| 185

### *Blootstelling en contactmogelijkheden*

Aan het oppervlak van de bergingen zijn er geen relevante verschillen in contact-mogelijkheden en blootstelling voor flora, fauna en humaan, aangezien de bergingen worden afgedekt met een laag relatief schone uiterwaardengrond die bepalend is voor de contactmogelijkheden en ook voor alle alternatieven gelijk is. Toch is de blootstelling groter bij kleinere bergingen, omdat het totale oppervlak waarover contact tussen ecosysteem en verontreinigde uiterwaardengrond mogelijk is veel groter is. Voor humane blootstelling en contactmogelijkheden zijn de verschillen als minder groot beoordeeld vanwege de toekomstige functie van natuurgebied, waarin weinig kans op contact en blootstelling aanwezig is, zeker niet wanneer de deklaag van de berging die onder water ligt.

### *Verspreiding van verontreinigingen: grondwater*

Uitgangspunt is dat voor alle alternatieven dezelfde bodemeigenschappen gelden, zowel qua samenstelling (concentraties in mg/kg ds) als qua uitloogbaarheid (g/ha j). Weliswaar zijn de omstandigheden van de verschillende alternatieven verschillend (zoals bijvoorbeeld onderwaterberging versus droge berging), er zijn echter te weinig vergelijkbare studies om voor alle alternatieven een eenduidige uitloogbaarheid vast stellen. De verspreiding vanuit een berging is namelijk afhankelijk van zeer veel variabele factoren zoals, klei-, kalk- en organisch stofgehalte, grondwaterstroming rond de bergingen, onverzadigd dan wel verzadigd, consolidatieproces van de uiterwaardengrond, etc.

Met deze aanname is de verspreiding van verontreiniging vanuit een berging evenredig met die van het contactoppervlak van de berging met het grondwater. Dit contactoppervlak bestaat uit de onderzijde en de zijkanten van de bergingen. De contactoppervlakken en daarmee de verspreiding nemen sterk toe bij het kleiner worden van de bergingen.

*Verspreiding van verontreinigingen: oppervlaktewater*

Voor de processen die verspreiding naar oppervlaktewater veroorzaken (erosie, advectie, diffusie/dispersie) zijn dezelfde aannames gedaan als voor verspreiding naar grondwater. Het contactoppervlak is in dit geval de bodem van de put en de bovenzijde van de berging. Hiermee zijn processen als het vrijkomen (door het in suspensie gaan) van verontreinigde uiterwaardengrond bij storten in bergingen niet expliciet meegenomen. In het algemeen blijken deze hoeveelheden beperkt te zijn. Daarnaast zijn ook de hoeveelheden verontreinigde uiterwaardengrond die via het storten in het oppervlaktewater terechtkomen min of meer evenredig met het oppervlak van de bergingen. Bij kleinere ondiepe bergingen wordt in het algemeen met kleiner materieel gewerkt. Bij het storten in kleinere volume-eenheden komt er meer verontreinigde uiterwaardengrond in het oppervlaktewater terecht.

*Duurzaamheid: Energie*

Het verschil in energie is vooral gelegen in het verschil in transportafstand per schip. De alternatieven zijn beschouwd voor een riviertraject van 50 km. Hierin zijn 1, 6, 30 of 300 bergingen gepland. Met de transportafstanden en uitgaande 3 miljoen m<sup>3</sup> verontreinigde uiterwaardengrond is het totale energieverbruik berekend. Het energiegebruik is het grootst bij het nulalternatief en neemt af met het kleiner worden van de bergingen. Het energieverbruik van kleine bergingen is echter nog maar nauwelijks minder dan van de middelgrote bergingen.

*Kosten: Investing / Opbrengst*

De kostenverschillen worden vooral gevormd door de transportafstanden, maar bij de middelgrote en kleinere bergingen levert dit geen significant verschil meer op, omdat dan het grondverzet op zich telt en de afstand iets minder van belang wordt.

186 |

*Natuurwaarden: Natuurontwikkeling (terrestrisch / aquatisch)*

De natuurwaarde wordt uitgedrukt in het gezamenlijk oppervlak van de bergingen met bijgehorende oeverstroken per alternatief wordt als maat voor de potentie aangehouden. Uiteraard neemt dit oppervlak sterk toe bij kleinere bergingen.

*Complexiteit uitvoering: Technische mogelijkheden*

Er zijn weinig verschillen in de complexiteit van de uitvoering, aangezien het grondverzet vergelijkbaar is. De totale complexiteit van de uitvoering in termen van coördinatie inspanning en toezicht is bij veel kleinere bergingen groter dan bij enkele grote bergingen.

*Doelmatigheid regelgeving: Handhaafbaarheid*

De handhaafbaarheid van de vergunning voor een of enkele grote bergingen (nulalternatief en grote berging) is wellicht iets complexer maar minder arbeidsintensief dan voor een groter aantal kleinere bergingen (middelgrote berging). Bij zeer veel kleine bergingen is goede handhaving (welk materiaal gaat waar naar toe en hoe wordt het afgewerkt) tijdens de uitvoering erg moeilijk.

*Doelmatigheid regelgeving: Beheersbaarheid en nazorg*

Ten aanzien van de beheersbaarheid en nazorg is er een groot verschil tussen de situatie met één berging, waar monitoring en ander vormen van nazorg goed georganiseerd kunnen worden en de situatie met heel veel kleine bergingen, waar een goede monitoring en nazorg min of meer onmogelijk is. Ook bij middelgrote bergingen (totaal 30 stuks) wordt een goede nazorg al moeilijk.

### **8.3 Vergelijking van alternatieven: Omvang bergingen**

De effecten van de verschillende (minimale) afmetingen van een berging voor verontreinigde uiterwaardengrond uit het rivierbed zijn vooral verschillend op de punten verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater, transportafstand, kosten, mogelijkheden voor natuurontwikkeling. Bij het kleiner worden van de bergingen neemt de verspreiding van verontreinigingen via het grondwater aanzienlijk toe, terwijl kosten en transportafstand afnemen. De mogelijkheden voor natuurontwikkeling zijn in het algemeen relatief gezien groter bij kleinere bergingen, maar dit hangt sterk af van de lokale situatie.

Bij procesmatige criteria zijn de verschillen groot. Handhaafbaarheid en nazorg van één of enkele grotere bergingen is arbeidsintensief, maar uitvoerbaar. Handhaafbaarheid en nazorg is bijzonder moeilijk bij grote aantallen kleine bergingen.

In het algemeen kan geconcludeerd worden, dat de kleine bergingen (10.000 m<sup>3</sup>) een relatief grote verspreiding van verontreinigingen hebben naar het grond- en oppervlaktewater, terwijl ook de handhaving en nazorg moeilijk zijn bij een groot aantal kleine bergingen. Tegenover deze nadelige effecten staan geen belangrijke positieve milieu-effecten.

Voor de verdere keuze van de omvang dient een afweging gemaakt te worden tussen effecten ten aanzien van verspreiding, handhaving en nazorg, die pleiten voor een grotere berging en effecten ten aanzien van kosten, natuurontwikkeling, energiegebruik, die pleiten voor een kleinere berging.

## **BIJLAGE 1 Begrippenlijst**

### **ALARA**

As Low As Reasonable Achievable.

### **ARN**

Aanvaardbaar Risico Niveau:

Risiconiveau (van stofconcentratie) dat per gebruiksfunctie is vastgesteld en waarvoor geldt dat daaronder geen onaanvaardbare risico's voor desbetreffende functies aanwezig zijn.

### **Bodem**

Het vaste deel van de aarde met de daarin voorkomende vloeibare en gasvormige bestanddelen.

### **Bouwstof**

Materiaal in de hoedanigheid waarin het is bestemd in een werk te worden gebruikt en waarin de totaalgehalten aan silicium, calcium of magnesium tezamen meer dan 10% (m/m) van dat materiaal bedragen (Bouwstoffen besluit art. 1, lid 1, onder b).

### **Deelgebied / bodemkwaliteitszone**

Een afgegrensd gebied waarvoor geldt dat dit op eenduidige wijze kan worden gekarakteriseerd door middel van de kenmerken waarvan wordt verondersteld dat deze bepalend zijn voor de bodemkwaliteit. Indien voor een deelgebied is vastgesteld welk bereik van concentraties aan specifieke stoffen aanwezig is en wat de variabiliteit is van die concentraties, is er sprake van een bodemkwaliteitszone. Een deelgebied en/of een bodemkwaliteitszone kan als gevolg van deze definitie uit meerdere ruimtelijke eenheden bestaan.

### **Diffuus verontreinigde uiterwaardengrond**

Uiterwaardengrond die verspreid verontreinigd is zonder dat eenduidig de oorzaak, bron en/of

| 189

haard aan te wijzen is.

### **Functie**

Functie zoals bedoeld in de terminologie van de Wet op de waterhuishouding.

### **Gebiedseigen bodemkwaliteit**

De bodemkwaliteit van een deelgebied (zie ook definitie van een deelgebied). De gebiedseigen kwaliteit is dus niet uitgedrukt als één getal, maar bestaat uit de gehele verdeling van gehalten binnen dat deelgebied. Bij gebiedseigen kwaliteit is verontreiniging als gevolg van puntbronnen expliciet uitgesloten.

### **Gemiddelde bodemkwaliteit**

Bodemkwaliteit die wordt gerepresenteerd door de berekende gemiddelde concentratie van één of meerdere stoffen binnen een bodemkwaliteitszone.

### **Kenmerken**

Eigenschappen van een gebied die naar verwachting binnen het gebied leiden tot een wezenlijk onderscheid in bodemkwaliteit met betrekking tot de concentraties aan stoffen en/of de variabiliteit in concentraties aan stoffen.

### **Uiterwaardengrond**

Alle baggerspecie die vrijkomt bij inrichtingsmaatregelen in het winterbed van de Rijntakken waarvan de begrenzing formeel is vastgesteld krachtens de Wet beheer Rijkswaterstaat.

Opmerking: uiterwaardengrond is in juridische termen altijd baggerspecie en zal in juridisch getinte hoofdstukken steeds als zodanig benoemd worden.

### **Vergelijkbare (bodem)kwaliteit**

Met vergelijkbare kwaliteit wordt bedoeld dat zowel de fysische als milieuhygiënische kwaliteit van een volume grond of bodem overeenkomstig is aan de fysische en milieuhygiënische kwaliteit van een ander volume grond of bodem. Vergelijkbare kwaliteit wordt gedefinieerd door

zowel de indeling in deelgebieden op basis van kenmerken (grondsoort, opslibbing, Rijntak) als door het bereik van concentraties aan specifieke stoffen (zink, arseen, cadmium, lood, kwik, koper, PAK10-VROM).

**Werk**

Grondwerk, wegebouwkundig werk, waterbouwkundig werk of bouwwerk (Bouwstoffenbesluit art.1, lid 1, onder a). Onder een grondwerk wordt in het algemeen een aanvulling of ophoging van de bodem verstaan, in geval van gebruik in oppervlaktewater ook een demping of verondieping (Nota van Toelichting paragraaf 2.3).

## BIJLAGE 2 Literatuurlijst

- **Ministerie van VROM**  
Het Bouwstoffenbesluit, de hele bouw heeft er mee te maken (vrom 990601/h/02-00 22986/211), februari 2000-08-29.
- **Ministerie van VROM**  
Nota Grond grondig bekeken (vrom 990410/a/9-99 22669/210), augustus 1999.
- **Hertogh**  
Grondstromenplan proefproject Meers (DLB/99/..), 6 juni 2000-08-29.
- **Tweede kamer der Staten-Generaal**  
Vierde Nota waterhuishouding (26 401 nr. 10), 11 juni 1999.
- **C. van de Guchte en K. Vossen**  
Naar een nieuw normatief kader voor sanering van waterbodems (SAWA/WG/230200/02).
- **CSO**  
Actief Bodembeheer in het proefproject Roosteren.
- **Drs. M.C. Rang (CSO)**  
Actief Bodembeheer in het Maasdal/ Operationeel toetsingskader en afwegingssysteem (PLI.T07.00/ABM2.2), 4 maart 1998.
- **Drs. M.C. Rang**  
Actief Bodebeheer in het Maasdal/ Bodemkwaliteits- en saneringsdoelstellingen en de Ladder van Lansink (PLI.T07.00/ABM2.3), 5 maart 1998.
- **Drs. M.C. Rang (CSO)**  
Actief Bodembeheer in het Maasdal/ Omtrent verspreiding en berging (PLI.T07.00/ABM2.4), 22 juni 1998.
- **Technische Commissie Bodembescherming**  
Advies Actief bodembeheer Tungelroyse beek, 13 oktober 1999.
- **Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat**  
Concept-notitie Koppeling dijkversterking, natuurontwikkeling en bodemverontreiniging, 12 juli 1995.
- **Ministerie van Verkeer en waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Limburg**  
Zandmaas/Maasroute/ Aanvullende startnotitie baggerspeciedepots, augustus 1996.
- **Ministerie van Verkeer en waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Limburg**  
Zandmaas/Maasroute/ Startnotitie, 16 oktober 1995.
- **W. Mak (IWACO)**  
Startfase m.e.r.'s actief bodembeheer Maas en Rijntakken (38427a0), 7 augustus 2000.
- **D.S. Beerda**  
Mobiliteit van verontreinigingen in de Maasoever/ Onderzoek naar het terugplaatsen van winterbedmateriaal, 28 juni 1997.
- **Staatscourant**  
Regeling startnotitie m.e.r., 29 november 1993.