# Omgaan met grond

# 8 Omgaan met grond

In het project komt door rivierverruiming veel grond vrij; deels delfstoffen en deels niet-vermarktbare grond.
Het vinden van een passende bestemming voor de verschillende grondstromen bepaalt mede de haalbaarheid van alternatieven en inrichtingsmaatregelen.
De gewonnen delfstoffen (zand en grind) worden na bewerking (scheiden, mengen) en tijdelijke opslag op de markt afgezet . De kern van de grondproblematiek ligt in de vrijkomende stroom fijnkorrelig bodemmateriaal dat niet vermarktbaar is.
Dit materiaal is deels diffuus gebiedseigen verontreinigd. Geconcentreerd bergen binnen het projectgebied biedt een oplossing voor verwerking van deze niet-vermarktbare grond. De wijze van geconcentreerde berging kan variëren van het gescheiden naar verontreinigingsklasse bergen in geïsoleerde depots tot het ongescheiden bergen in bestaande plassen of nieuw aan te leggen kleischermen. Van belang hierbij is het al dan niet saneren van bestaande sliblagen in als depot te gebruiken plassen.
Incidentele gevallen van verontreiniging door lokale activiteiten in het Maasdal – de puntverontreinigingen – worden afzonderlijk behandeld en verwerkt.

Omgaan met grond

## 8.1 Probleem en doel

### 8.1.1 Inleiding

Bij de ingreep in de Maasbedding ten behoeve van de drie doelstellingen (veiligheid, scheepvaart en natuur) komt een grote hoeveelheid grond vrij uit het zomer- en winterbed. Het vinden van een goede en verantwoorde bestemming voor deze grond is van groot belang voor de haalbaarheid van het project.
De vrijkomende grond is te verdelen in drie categorieën, namelijk:

- vermarktbare grond, voornamelijk bestaande uit grind en zand en in beperkte mate klei voor de grofkeramische industrie;
- niet vermarktbare grond, bestaande uit de fijnere (al dan niet slibhoudende) zanden, klei, leem en slib; deze grond is deels diffuus gebiedseigen verontreinigd;
- grond die is verontreinigd door lokale bronnen (puntverontreinigen).

De vermarktbare grond – ook wel delfstoffen genoemd – kan worden gebruikt als grind, beton- en metselzand en als ophoogzand. Deze delfstoffen worden gewonnen uit de ondergrond van het winterbed en uit het zomerbed. Delfstoffen kunnen op de markt worden afgezet.
Voor de niet-vermarktbare grond (die grotendeels afkomstig is uit de bovengrond van het winterbed) moet binnen het project een bestemming worden gevonden, wat vaak kosten met zich meebrengt. Puntbronnen vereisen door hun afwijkende verontreiniging een aparte aanpak; ook hiervoor moeten kosten worden gemaakt.

### 8.1.2 Terugblik

*Procedure: startnotities*
In oktober 1995 is de startnotitie voor het project Zandmaas/Maasroute gepubliceerd. Daarin is aandacht besteed aan de problematiek van de grond (men name delfstoffen en verontreinigde baggerspecie) die bij de uitvoering van de werken zou vrijkomen.
Tijdens de inspraak is geconcludeerd dat het wenselijk was om voor de problematiek rond de verontreinigde baggerspecie een aanvullende startnotitie te publiceren. Dit omdat destijds nog weinig inzicht bestond in de mogelijke locaties in het plangebied die geschikt zouden zijn voor een baggerspeciedepot. In augustus 1996 verscheen een aanvullende startnotitie. Deze startnotitie gaat meer concreet in op de verschillende aspecten van een baggerspeciedepot. Een belangrijk onderdeel daarvan is de voorselectie van zeven locaties, die geschikt werden geacht om te worden ingericht als baggerspeciedepot voor de Maaswerken. Naar aanleiding van een advies van de Commissie m.e.r. is eind 1996 besloten de selectie van de te onderzoeken locaties te heroverwegen. Dit heeft geleid tot een tweede aanvullende startnotitie in maart 1997. In de tweede aanvullende startnotitie zijn ten opzichte van de aanvankelijke selectie van zeven locaties enkele wijzigingen opgetreden; twee van de te onderzoeken locaties zijn afgevoerd en twee andere locaties toegevoegd.

*Introductie Actief Bodembeheer Rivierbed grote rivieren (ABR)*
Sinds de publicatie van de startnotities heeft zich een aantal ontwikkelingen voorgedaan in de wijze waarop wordt aangekeken tegen het omgaan met diffuus verontreinigd bodemmateriaal in de bedding van de grote rivieren. Dit gedachtengoed is door het IPO, en de ministeries van V&W, VROM en LNV neergelegd in de landelijke 'Beleidsnotitie Actief Bodembeheer Rivierbed grote rivieren' uit 1998.
Binnen De Maaswerken heeft dit geleid tot een verbreding van het scala van mogelijke oplossingen: naast het procedureel in gang gezette spoor van het bergen van verontreinigd sediment in speciaal daarvoor ingerichte depots, ontstonden andere mogelijkheden voor het omgaan met verontreinigde

grond binnen het plangebied. Gezamenlijk vormen deze oplossingsrichtingen een breed scala aan *mogelijkheden waaruit uiteindelijk een voorkeursaanpak kan worden gekozen.*
Wanneer te zijner tijd in het Tracébesluit de locaties voor het bergen van niet-vermarktbare grond zijn aangegeven, zal worden beoordeeld of voor deze locaties aanvullende m.e.r.-informatie nodig is.

*Ook aandacht voor schone en minder verontreinigde grond*
In het project Zandmaas/Maasroute is de aandacht voor wat betreft vrijkomende grond aanvankelijk sterk gericht geweest op enerzijds vermarktbare delfstoffen en anderzijds de verontreinigde grond. Van de niet-vermarktbare, relatief schone grond is aangenomen dat deze zonder verdere problemen zou kunnen worden opgeborgen in een of meerdere Maasplassen. Door het toenemende inzicht in het riviersysteem, de bodemopbouw en de mogelijke effecten van het bergen van grond in plassen is geleidelijk het inzicht gegroeid dat alle (dus ook de relatief schone) vrijkomende niet-vermarktbare grond bij de beschouwing van de oplossingsrichtingen moet worden betrokken.

**Baggerwerkzaamheden**

### 8.1.3 De opgave

Eén van de doelstellingen van het project, namelijk het verlagen van de kans op overstromingen in het Maasdal, kan alleen gerealiseerd worden als de rivier in het zomer- en/of winterbed meer ruimte krijgt. Deze ruimte wordt voor een groot deel gecreëerd door bodemmateriaal uit het Maasdal af te voeren, dan wel binnen het Maasdal zodanig te verplaatsen dat de ruimte voor de rivier wordt vergroot.
Dit heeft tot gevolg dat een grote hoeveelheid grond – tenminste 25 miljoen $m^3$ – zal vrijkomen.
Het project Zandmaas/Maasroute wordt uitgevoerd in een specifieke projectomgeving: het Maasdal, met alle kenmerken van bodemopbouw, verontreinigingssituatie, geohydrologie en beschikbare 'overtollige' ruimte. Ten aanzien van deze ruimte wordt opgemerkt, dat het veelal gaat om kunstmatige, door delfstoffenwinning gecreëerde plassen, die, geredeneerd vanuit een landschappelijke en natuurfunctie, deels niet optimaal zijn ingericht.

Bovenstaande aspecten van het project Zandmaas/ Maasroute die betrekking hebben op het vrijkomen van bodemmateriaal kunnen worden gezien als een 'vraag' vanuit het project Zandmaas/Maasroute naar verwerkingsmogelijkheden voor vrijkomende grond en ruimte daarvoor, respectievelijk het 'aanbod' van ruimte binnen het plangebied. Het op een verantwoorde en doelmatige manier op elkaar afstemmen van 'vraag' en 'aanbod' (zowel van delfstoffen als van de niet-vermarktbare grond) kan worden gezien als een van de belangrijkste op te lossen problemen van het project Zandmaas/Maasroute.

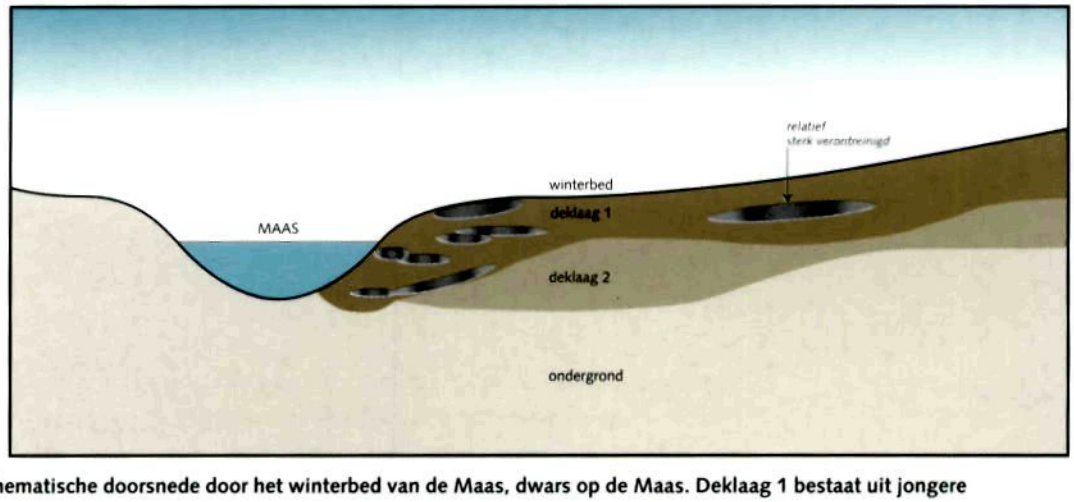
De opgave luidt dan ook:
*het vinden van doelmatige, duurzame oplossingsrichtingen voor de toepassing en het gebruik van vrijkomend bodemmateriaal, die passen binnen de doelstellingen en randvoorwaarden zoals die voor het project Zandmaas/Maasroute zijn geformuleerd.*

De op deze wijze geformuleerde opgave is breder dan de problematiek zoals die in de aanvullende startnotities voor de baggerspeciedepots is beschreven.

## 8.2 De omgeving: het Maasdal

### 8.2.1 Bodemopbouw en grondproblematiek in het Maasdal

In het Maasdal zijn grote hoeveelheden grind, zand en klei afgezet; een proces dat deels ook nu nog plaatsvindt. In de rivier zelf is voornamelijk grind en zand afgezet, terwijl verder van de oevers en in het winterbed depositie van fijnkorreliger materiaal plaatsvond. Door de veelvuldige verlegging van de stroomgeul in het verleden, zijn in een brede strook langs de huidige Maas nu pakketten grind, zand en klei aanwezig. In het zuidelijk deel van het Maasdal – globaal ten zuiden van de Peelrandbreuk – bestaat de ondergrond voornamelijk uit grind en grove zanden, terwijl noordelijker hiervan de afzettingen steeds fijner worden en overwegend uit zand en fijn zand bestaan (figuur 8.1).




**Figuur 8.1 – Schematische doorsnede door het winterbed van de Maas, dwars op de Maas. Deklaag 1 bestaat uit jongere sedimenten waarin diffuse verontreinigingen en verontreinigde lagen aanwezig zijn; deklaag 2 is het oudere deel van de deklaag, dat in principe bestaat uit schone sedimenten. De ondergrond (deklaag 3) bestaat uit oudere, grovere sedimenten: de winlaag.**

Door het proces van transport, afzetting en erosie in het rivierbed en als gevolg van diverse werken aan de Maas in het verleden, is de bodemopbouw vooral in de oeverzone sterk gevarieerd. De Maas reageert nu traag op veranderingen in het doorstroomprofiel, zoals die bijvoorbeeld optreden door baggerwerkzaamheden. Er is de laatste decennia alleen nog sprake van beperkte sedimentatie van kleiig materiaal (slib), voornamelijk in de plassen langs de rivier, in de voorhavens, bij sluiscomplexen en in mindere mate in het winterbed en op de oevers.
In het zomerbed van de rivier vindt vrijwel geen netto slibsedimentatie plaats: de sedimentatie die bij lage Maasafvoeren plaatsvindt op de bodem van het zomerbed wordt bij hoge afvoeren weer tenietgedaan. De opbouw van de bovengrond langs de Maas is bepaald door de afzetting van door de rivier aangevoerd 'gebiedseigen' sediment.

### 8.2.2 Bodemverontreiniging in het Maasdal

**Diffuse, gebiedseigen verontreiniging**
Door lozing van verontreinigd water uit vele verspreide bronnen in binnen- en buitenland, vooral als gevolg van mijnbouw en industriële activiteiten bovenstrooms, kwamen en komen verontreinigingen in de Maas terecht. Een deel van de verontreinigingen (zware metalen en organische microverontreinigingen) hecht zich aan klei/slibdeeltjes en werd zo getransporteerd en benedenstrooms weer afgezet. Het met de rivier meegevoerde slib is dus van oudsher van matige tot slechte kwaliteit. De verontreinigde slibafzettingen zijn voornamelijk in het winterbed en langs de oevers te vinden.
De grovere sedimenten (zand en grind) zijn niet of nauwelijks verontreinigd.
De bovengrond in het rivierbed met zijn oude rivierlopen, oevers en weerdgronden is zeer gevarieerd. Het kan worden gezien als een 'driedimensionale lappendeken' waarbinnen geen duidelijke eenheden van gelijke samenstelling of kwaliteit zijn aan te geven. De grote verschillen in bodemsamenstelling en de diffuse verontreiniging) zijn eigen aan het riviersysteem.
De bovengrond dicht bij de Maas is veelal meer verontreinigd dan de verder van de rivier gelegen gronden, met uitzondering van dichtgeslibde geulen en laagten. Het winterbed stroomopwaarts bevat in het algemeen meer verontreinigingen dan de stroomafwaartse delen. Door het sedimenttransport verplaatsen de diffuse verontreinigingen zich wel langzaam in stroomafwaartse richting.
Als gevolg van milieumaatregelen en beperkingen van ongezuiverde lozingen bovenstrooms is overigens de laatste jaren enige verbetering in de kwaliteit van het Maaswater merkbaar.
Verontreinigde sedimenten worden ook nu nog afgezet in het Maasdal en dat zal in de toekomst – mede door erosie van oudere, verontreinigde afzettingen – voortduren. De concentraties van zware metalen en organische microverontreinigingen in het slib zullen in de toekomst wel dalen, maar het is de verwachting dat deze nog lange tijd boven de norm blijven. Ondanks deze verbetering kan sedimentatie van slib dus ook in de toekomst nog leiden tot verontreiniging van het zomer- en winterbed. Dit proces is inherent aan de dynamiek van het riviersysteem van de Maas.

**Bodemverontreiniging en risico's**
De zogenaamde 'gebiedseigen verontreiniging' bestaat in hoofdzaak uit zware metalen (zink, cadmium) en in mindere mate uit organische microverontreinigingen, zoals PAK. Doorgaans wordt de indeling van de gronden in kwaliteitsklasse 4 volgens de normering van waterbodems veroorzaakt door het zinkgehalte.
De indeling in kwaliteitsklassen van land- en waterbodems is bedoeld als een uniform hulpmiddel om de milieurisico's van bodemverontreiniging te kunnen inschatten. De indeling in klassen is destijds tot stand gekomen op basis van een uitgebreide beoordeling van de relatie tussen gehalten van verontreinigingen in grond en de risico's voor mens ('humaan risico'), ecosysteem ('ecotoxicologisch risico') en het milieu ('verspreidingsrisico'). De risico's van verontreinigingen in grond voor mens en ecosysteem hangen sterk samen met de mobiliteit van verontreinigingen. In de Maassedimenten is de mobiliteit van de

meeste zware metalen zeer gering als gevolg van de lage zuurgraad (hoge pH). Op basis van de beschikbare gegevens voor het Maasdal en algemene kennis ten aanzien van het gedrag van de verontreinigingen die in het Maasdal als 'gebiedseigen' voorkomen kan worden geconcludeerd dat er voor de diffuus verontreinigde grond in het Maasdal geen duidelijke relatie bestaat tussen de indeling in verontreinigingsklassen en de risico's voor mens en ecosysteem.

**Enkele begrippen**

*klasse-indeling baggerspecie*
In de Derde en Vierde nota Waterhuishouding is een indeling op grond van de mate van verontreiniging van waterbodems opgenomen. De indeling vindt plaats op basis van de concentratie van verontreinigingen en bestaat uit vijf klassen:
Klasse 0: schoon (voldoet aan streefwaarden)
Klasse 1: tussen streef- en grenswaarde
Klasse 2: tussen grens- en toetsingswaarde
Klasse 3: tussen toetsings- en interventiewaarde
Klasse 4: boven interventiewaarde

*Waterbodem*
Een permanent of periodiek geïnundeerde bodem. Of: dat deel van de bodem waarvan de fysische, chemische en/of biologische hoedanigheden in wisselwerking staan met die van het oppervlaktewater

*Weerdgrond*
Bodemmateriaal dat afkomstig is van weerd- of oevergronden en uiterwaarden, dat wil zeggen waterbodems die niet permanent onder water staan. Dit bodemmateriaal kan doorgaans in den droge worden ontgraven

*Baggerspecie*
Bodemmateriaal dat afkomstig is van een permanent onder water staande waterbodem. Dit bodemmateriaal wordt doorgaans nat ontgraven of gebaggerd

*Gebiedseigen bodemmateriaal*
Bodemmateriaal met een (milieuhygiënische) samenstelling die niet afwijkt van de 'gemiddelde' samenstelling van bodemmateriaal in een diffuus verontreinigd gebied (hier: rivierbed van de Maas)

**Verontreinigingen in het zomerbed**
Ook in het zomerbed van de Maas komen verontreinigde sedimenten voor. Met name op plaatsen waar de stroomsnelheid relatief laag is, zoals bij havens, kribben en Maasplassen, kan zich (verontreinigd) sediment hebben opgehoopt. In veel Maasplassen is een laag verontreinigd slib aanwezig.

**Puntverontreinigingen**
Naast diffuse, gebiedseigen verontreinigingen komen in het plangebied ook bodemverontreinigingen voor als gevolg van lokale bronnen. Deze puntverontreinigingen zijn af te bakenen gevallen van verontreiniging van bodem of grondwater, die geen relatie hebben met de rivierafzettingen in het gebied.
In het zomerbed is slechts een beperkt aantal puntverontreinigingen aanwezig, overwegend veroorzaakt door riooloverstorten, stortplaatsen en haventerreinen. In het winterbed zijn grotere

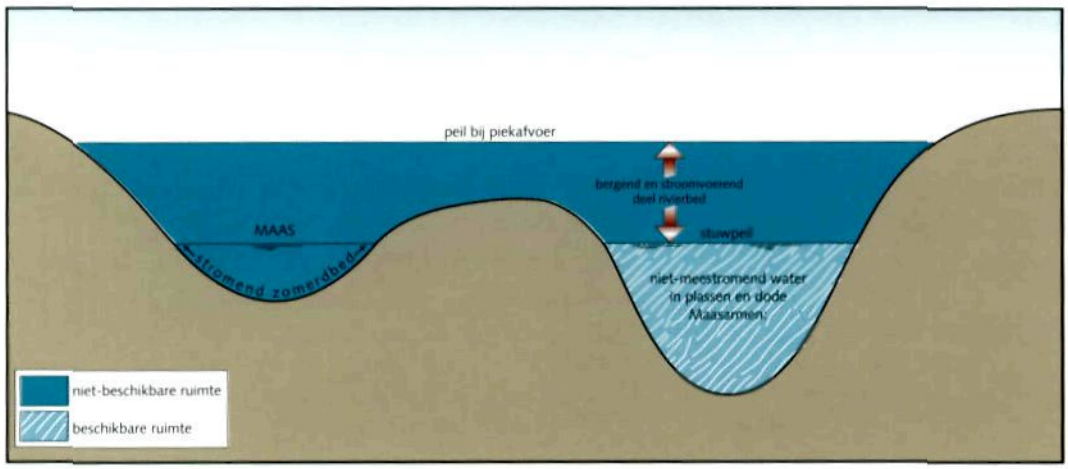
aantallen puntverontreinigingen aangetroffen. Zij zijn geclusterd rond havens en aan het water gelegen industrieterreinen.

### 8.2.3 Ruimte in het gebied

De oplossing van het probleem van de vrijkomende grond vraagt ruimte voor:

- het bewerken en (tijdelijk) opslaan van bodemmateriaal ten behoeve van de afzet als delfstof op de markt;
- het (definitief) opslaan van de overige, niet-vermarktbare grond.

Gezien de zeer grote hoeveelheden vrijkomende niet-vermarktbare grond (tenminste 4,7 miljoen $m^3$) zijn oplossingsrichtingen die bestaan uit het afvoeren uit het plangebied onrealistisch: buiten het plangebied is geen bergingscapaciteit beschikbaar voor deze grote hoeveelheden grond; bovendien leiden dergelijke oplossingsrichtingen tot zeer hoge kosten.
Rivierverruiming is een vast onderdeel van de maatregelen om het vereiste beschermingsniveau te realiseren. Het geven van ruimte aan de rivier betekent dat de beide 'grondfuncties' uitsluitend plaats kunnen vinden in dat deel van het Maasdal, dat bij normale Maasafvoer water bevat, maar dat bij piekafvoeren niet stroomvoerend en niet waterbergend is (figuur 8.2). Dit komt neer op bestaande plassen en niet-meestromende (oude) Maasarmen waarin het water 'onder stuwpeil' als het ware worden omgewisseld met grond zonder dat hierdoor de afvoercapaciteit van de Maas negatief wordt verkleind. Bij alle andere plaatsen in het Maasdal gaat het opvullen van ruimte (het vervangen van water door grond c.q. het verhogen van het maaiveld) gepaard met een verkleining van het doorstroomprofiel en/of het waterbergend vermogen. Het innemen van deze ruimte zou – in een soort vicieuze cirkel – moeten worden gecompenseerd met het creëren van nieuwe ruimte voor de rivier en dus leiden tot het (opnieuw) vrijkomen van grond.




**Figuur 8.2 – Ruimte voor de beide grondfuncties (tijdelijke en/of blijvende opslag van grond) moet in het winterbed van de Maas worden gevonden in niet-meestromend water**

#### Karakterisering beschikbare ruimte: Maasplassen

De 'overtollige' ruimte in het Maasdal is aanwezig in plassen en putten die zijn ontstaan als gevolg van de winning van delfstoffen, met name zand en grind. In een deel van de plassen vindt momenteel nog ontgronding plaats. Andere plassen zijn ingericht ten behoeve van de eindfunctie, die veelal bestaat uit recreatie (watersport), natuur of een combinatie van beide. Voor een deel van de plassen bestaan nog

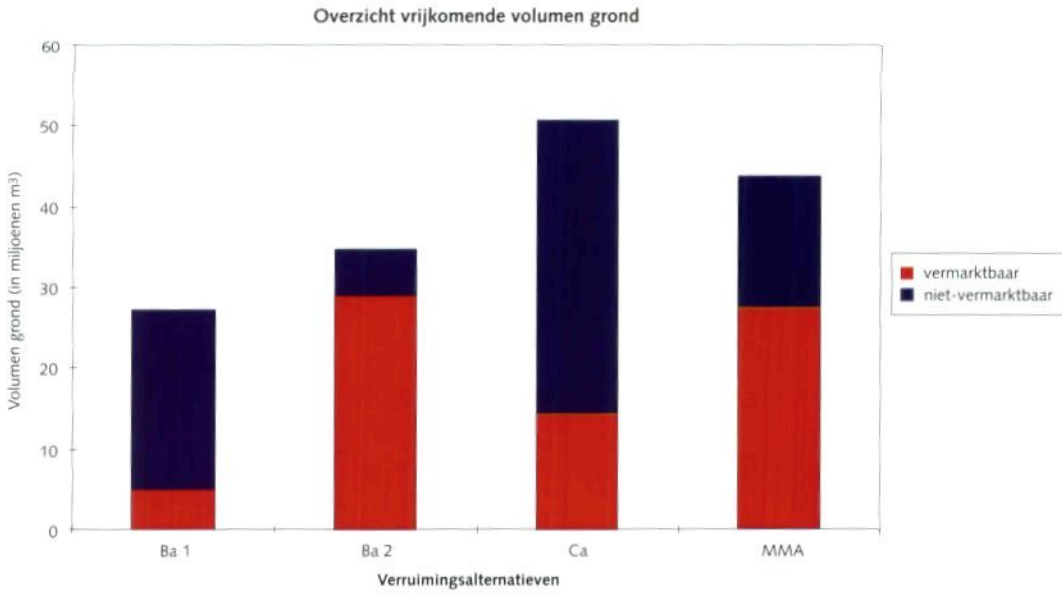
niet geëffectueerde plannen (vaak in verband met de verleende ontgrondingsvergunning) voor de herinrichting. Tot de beschikbare ruimte kunnen ook toekomstige ontgrondingsplassen worden gerekend. De plassen zijn voor het grootste deel eigendom van Aquaterra, diverse ontgronders, Rijkswaterstaat en de provincie.

De plassen in het Maasdal zijn tevens van belang als potentieel natuurgebied. Enkele plassen vervullen reeds een duidelijke natuurfunctie. In het grootste deel van de plassen is de natuurfunctie beperkt. Dit is deels het gevolg van recreatief gebruik; in veel gevallen is de vormgeving van de plassen echter zodanig, dat de ontwikkeling van natuurwaarden niet optimaal is. Dit is met name het geval doordat plassen (te) diep zijn, te steile oevers en taluds hebben en relatief korte oeverlengtes hebben. Door het aanpassen van de inrichting van de plassen (verondiepen, inrichten van de oeverzone) zou de natuurfunctie – en in relatie daarmee ook de landschappelijke uitstraling – sterk kunnen worden verbeterd.

## 8.3 Hoeveelheden vrijkomende grond

### Totale hoeveelheid

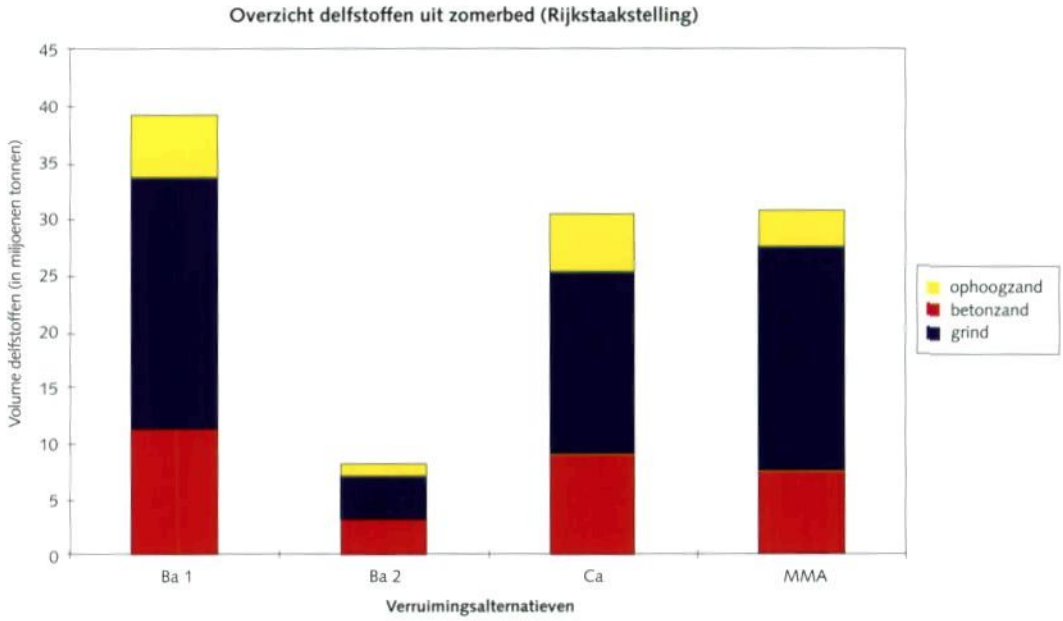
De hoeveelheid grond en de verdeling daarvan over de onderscheiden categorieën is verschillend voor de onderzochte rivierverruimingsalternatieven. De hoeveelheden zijn bepaald op basis van de beschikbare gegevens over de bodemopbouw en de korrelgrootteverdeling in de afzettingen in het Maasdal. Daarbij is uitgegaan van een schematisatie in de vorm van een laagsgewijze opbouw van de afzettingen. In figuur 8.3 zijn de totalen voor de vier rivierverruimingsalternatieven weergegeven.



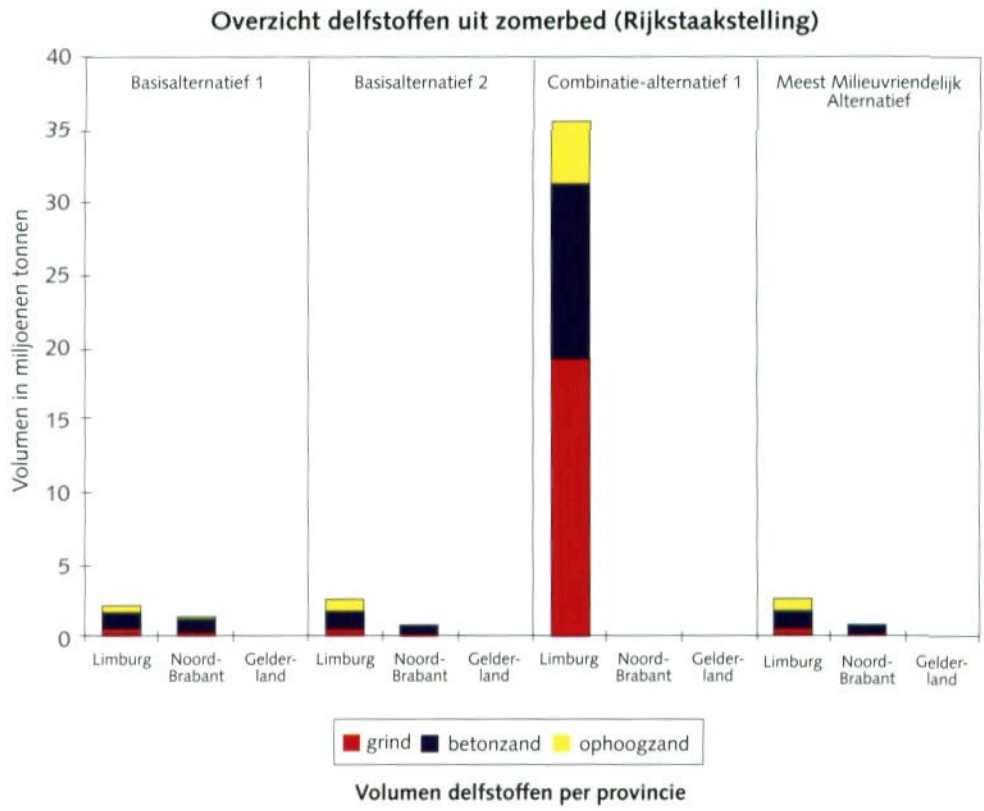

**Figuur 8.3 – Overzicht van de vrijkomende grond; totalen per rivierverruimingsalternatief (miljoenen m3)**

### Delfstoffen

Voor de delfstoffen is de verdeling over de verschillende korrelgroottes (grind, verschillende gradaties zand) van belang omdat dit bepalend is voor de afzetmogelijkheden; ook het beleid ten aanzien van delfstoffen en ontgrondingen is hierop gericht (zie paragraaf 8.4). Daarnaast is het vanwege het ontgrondingenbeleid van belang of delfstoffen afkomstig zijn uit zomer- of winterbed. In figuur 8.4 en 8.5 zijn de vrijkomende hoeveelheden (in aansluiting op het beleid) in tonnen weergegeven.




**Figuur 8.4 – Overzicht van de uit het zomerbed vrijkomende delfstoffen (in miljoenen ton). Deze delfstoffen behoren tot de taakstelling van het rijk (zie paragraaf 8.4)**

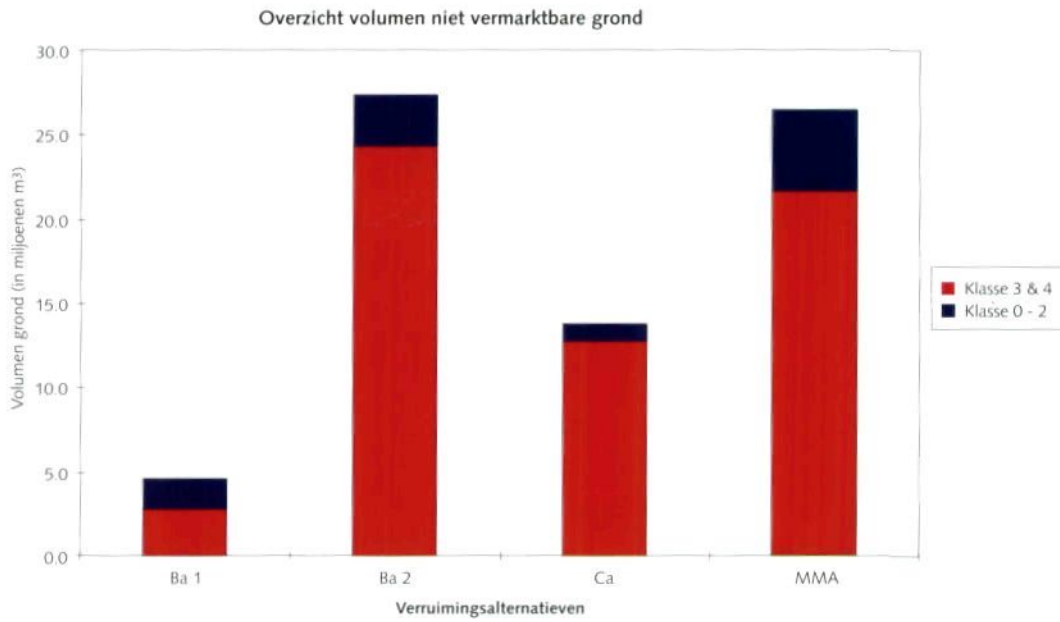



**Figuur 8.5 – Overzicht van de uit het winterbed vrijkomende delfstoffen (in miljoenen ton). Deze delfstoffen behoren tot de taakstelling van de provincies (zie paragraaf 8.4)**

**Niet-vermarktbare grond**

De niet-vermarktbare grond is deels diffuus verontreinigd. Door de grote mate van heterogeniteit van het Maasdal is het niet goed mogelijk om een exacte inschatting te maken van de hoeveelheden grond per verontreinigingsklasse. In figuur 8.6 is een indicatie opgenomen van de verdeling van de niet-vermartkbare grond in relatief schoon bodemmateriaal en relatief sterk verontreinigd bodemmateriaal.

Een klein deel van de niet-vermarktbare grond kan worden afgezet als klei voor de grofkeramische industrie.




**Figuur 8.6 – Overzicht van vrijkomende niet-vermarktbare grond; totalen per rivierverruimingsalternatief en indicatieve verdeling over de verontreinigingsklassen (in miljoenen m³).**

## 8.4 Delfstoffen

### 8.4.1 Beleidskader en taakstellingen

Het landelijk beleid met betrekking tot de winning van oppervlaktedelfstoffen is neergelegd in het Structuurschema Oppervlaktedelfstoffen (SOD) uit 1993. Het landelijke beleid is door rijk en provincies gezamenlijk uitgewerkt in de vorm van zogenaamde 'taakstellingen' voor de provincies en het rijk. Dit betekent dat de betrokken overheden per periode van 10 jaar bepaalde hoeveelheden delfstoffen 'winbaar' moeten maken. De provincies zijn verantwoordelijk voor winningen in het winterbed, het rijk voor winningen in het zomerbed. De provincies werken het landelijk beleid en de wijze waarop de taakstellingen worden ingevuld uit in provinciale plannen.

**Beton en metselzand**

Uitgangspunt voor de taakstellingen is de behoefteprognose van beton- en metselzand die is opgenomen in het SOD. Provincies en rijk hebben afgesproken, dat in het kader van de beleidsmatige gewenste duurzame bouwgrondstoffenvoorziening en het beperken van het gebruik van primaire grondstoffen vooralsnog zal worden uitgegaan van een totale landelijke taakstelling die 20% lager is

dan de geraamde behoefte van 210 miljoen ton, namelijk 170 miljoen ton. De provincies dragen zorg voor 143 miljoen ton, het rijk voor 27 miljoen ton, te winnen in rijkswateren.

**Tabel 8.1 Taakstelling beton- en metselzand, 1999-2008**

| Instantie | Taakstelling beton- en metselzand 1999-2008 (miljoen ton) |
|---|---|
| Provincie Gelderland | 59 |
| Provincie Noord-Brabant | 21 |
| Provincie Limburg | 27 |
| Rijk | 27 |
| Overige provincies | 36 |
| **Totaal** | **170** |

**Grindwinning**

In het Structuurschema Oppervlaktedelfstoffen is vastgelegd dat de grindwinning in Limburg zal worden afgebouwd. Naast de eerder vastgelegde 35 miljoen ton, waarvoor door de provincie Limburg winlocaties zullen worden aangewezen (in het kader van het project Grensmaas; de hoeveelheid grind die daardoor winbaar wordt gemaakt is vanwege het integrale ontwerp vergroot tot 50 miljoen ton), verwacht het Rijk dat bij de uitvoering van de Maasverrruimingswerken nog eens 25 miljoen ton grind zal vrijkomen. Hierbij moet worden opgemerkt dat bij deze hoeveelheid is inbegrepen het grind dat vrijkomt bij de verruiming van het zomerbed van de Zandmaas. Deze 25 miljoen ton is indicatief en niet taakstellend. Bij het ontwerp van de rivierverruimingswerkzaamheden is dan ook niet op dit aspect gestuurd. Op rijksniveau is de afbouw van de grindwinning gekoppeld aan de uitvoering van de Maasverruimingswerken. Zoals in het Structuurschema Oppervlaktedelfstoffen is vastgelegd worden in principe geen nieuwe locaties (primair bestemd voor de grindwinning) aangewezen in Limburg.

Uit het oogpunt van een goed beheer van de beschikbare delfstoffen is het voor alle categorieën delfstoffen van belang dat het grind dat nog in Limburg gewonnen kan worden in de tijd gezien op een gelijkmatige wijze op de markt wordt gebracht.

**Winning van oppervlaktedelfstoffen in uiterwaarden**

Primaire winning dieper dan enkele meters in de uiterwaarden van de grote rivieren is strijdig met het thans vigerend beleid zoals in het SOD geformuleerd. In 1999 zal door het Rijk het SOD worden geactualiseerd (SOD II), waarbij rekening kan worden gehouden met de rivierverruimingsmaatregelen die volgens afspraken tussen Rijk en de provincie Limburg in de Bestuursovereenkomst over de Maaswerken (april 1997) zijn vastgelegd.

### 8.4.2 Wetten en regels

Het wettelijk kader van de winning van oppervlaktedelfstoffen wordt gevormd door de Ontgrondingenwet. Deze wet heeft tot doel de negatieve gevolgen van het 'ontgraven' van grond ten behoeve van de winning van delfstoffen of voor andere doeleinden zoveel mogelijk te beperken.
De wet kent daartoe een vergunningstelsel. Winning van delfstoffen is alleen mogelijk op plaatsen waar dit niet strijdig is met de planologische regelingen. De planologische besluitvorming vindt plaats op basis van de Wet op de Ruimtelijke Ordening en het Besluit ruimtelijke ordening.

### 8.4.3 De markt voor delfstoffen

De omvang van de markt voor verschillende soorten delfstoffen is tamelijk stabiel. Ook de prijzen zijn tamelijk stabiel; de winkosten zijn echter afhankelijk van verschillende factoren en derhalve variabel. Voor ontgronders is het van groot belang het wintempo af te stemmen op de marktvraag. Bij een te hoog wintempo worden vrijkomende delfstoffen tijdelijk opgeslagen of als laagwaardiger (en dus lager geprijsde) delfstof, bijvoorbeeld ophoogzand, verkocht.

### 8.4.4 Stategieën voor de bewerking en tijdelijke opslag

**De markt: specifieke gradaties zand en grind**
De markt vraagt zand en grind in verschillende samenstellingen met een meer of minder duidelijk vastgelegde korrelgrootteverdeling. Om optimaal aan de vraag van de markt te kunnen voldoen is het noodzakelijk het delfstof-toutvenant een aantal bewerkingsslagen te laten ondergaan. De bewerking bestaat uit het scheiden van het delfstof-toutvenant (hierbij ontstaan deelpartijen met tamelijk uniforme korrelgrootte en restpartijen die laagwaardiger kunnen worden afgezet of niet-vermarktbaar zijn) en het mengen van deelpartijen tot een mengsel met de gewenste receptuur.

**Terminologie 'toutvenant'**

**Bij de winning van oppervlaktedelfstoffen wordt doorgaans de term 'toutvenant' gehanteerd voor het materiaal zoals dat wordt opgebaggerd. Het toutvenant bestaat uit de vermarktbare delfstoffen, maar bevat ook korrelgroottefracties die niet vermarktbaar zijn of alleen laagwaardig kunnen worden toegepast (bijvoorbeeld uit de deklaag of uit stoorlagen dan wel bepaalde fracties uit de winlaag zelf). In dit achtergronddocument is voor het toutvenant dat bij delfstoffenwinning vrijkomt de term 'delfstof-toutvenant' gehanteerd.**

**Scheiden, mengen en tijdelijke opslag**
In de praktijk van de delfstoffenwinning wordt bij de aanpak van baggeren, bewerken en tijdelijk opslaan flexibel ingespeeld op de situatie zoals die zich voordoet.

De eerste stap bij voldoende grindgehalte van het opgebaggerde delfstof-toutvenant is een 'grove scheiding' in zand en grind op de winplaats dan wel op de bewerkingslocatie. Het afgezeefde grind kan direct worden afgevoerd naar de klant; het resterende deel wordt afgevoerd naar een tussenopslag- of bewerkingslocatie. Dit resterende materiaal moet nog een verdere behandeling (scheiden en mengen) ondergaan.

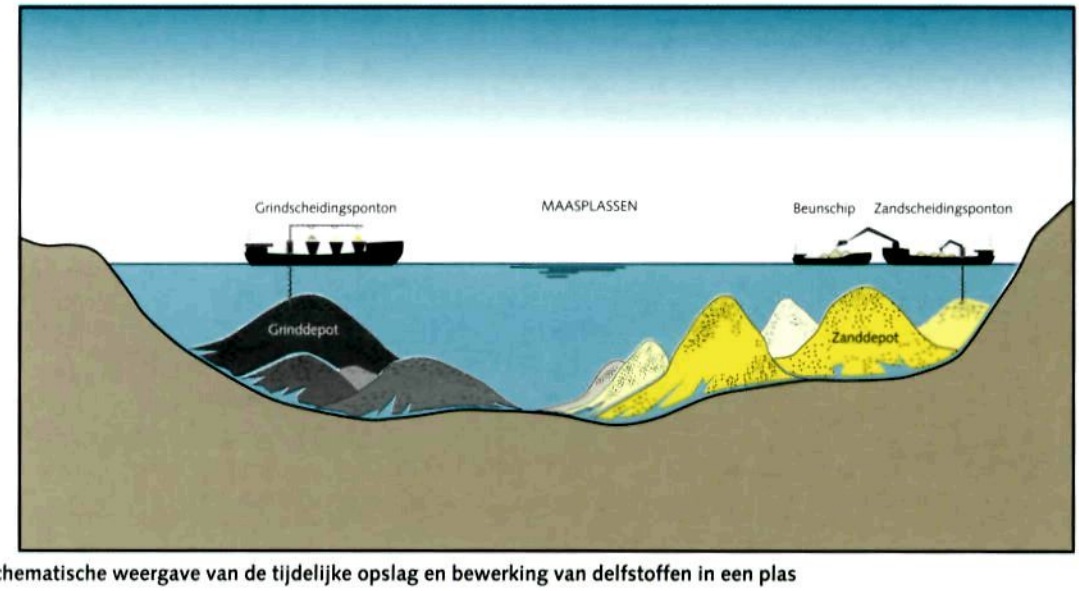
**Strategieën voor bewerking en tijdelijke opslag**
Voor de bewerking en eventueel tijdelijke opslag van het delfstof-toutvenant staan verschillende strategieën open:

1. volledig scheiden 'op de rivier'; hierbij wordt het delfstof-toutvenant met een geïntegreerde win-/verwerkingsinstallatie op de winplaats gescheiden in fracties, die worden afgevoerd naar de afnemer; niet-vermarktbare restfracties worden afgevoerd naar een bergingslocaties of teruggezet in de rivier;
2. tussenopslag en scheiden in een bestaande plas; deze strategie houdt in dat het delfstof-toutvenant na opbaggeren (eventueel na een grove scheiding) naar een plas wordt vervoerd waar het tijdelijk

wordt opgeslagen; voorafgaand aan afzet op de markt wordt het materiaal weer opgebaggerd en door scheiden en mengen op de gewenste receptuur gebracht;

3. scheiden en tijdelijke opslag in een tijdelijke verbreding van het zomerbed; deze strategie is gelijk aan strategie 2 maar vindt niet in een bestaande plas, maar in een in de nabijheid van de winplaats te situeren tijdelijke verbreding van de rivier plaats.

Een mogelijke vierde strategie (bewerken en tijdelijke opslag op een droge landlocatie) is voor de delfstoffenwinning van het project Zandmaas/Maasroute geen realistische optie: deze strategie is beduidend duurder dan de andere opties. Binnen het plangebied (het Maasdal) zijn geen droge locaties voorhanden. Tijdelijke opslag van delfstoffen in het winterbed leidt immers tot verkleining van het doorstroomprofiel, terwijl de zoekruimte buiten het plangebied planologisch beperkt is, zeker gezien de grote hoeveelheden die moeten worden verwerkt.




**Figuur 8.7 – Schematische weergave van de tijdelijke opslag en bewerking van delfstoffen in een plas**

Bij grootschalige delfstoffenwinning is het gebruikelijk dat de tijdelijke opslag nog vijf tot tien jaar doorloopt na het beëindigen van de eigenlijke winning; het streven binnen het project Zandmaas/Maasroute is om deze uitlooptijd zo kort mogelijk te houden; bij het bepalen van de lengte van deze uitlooptijd spelen locatie-specifieke omstandigheden (hinder en overlast) een belangrijke rol.

### 8.4.5 Effecten

**Bodem en grondwater**

Bij de bewerking en tijdelijke opslag van delfstoffen gaat het om het werken met schoon bodemmateriaal, dat wordt bewerkt en/of tijdelijk opgeslagen. Vanuit dit bodemmateriaal zal geen verspreiding van verontreiniging naar bodem en grondwater optreden.

**Oppervlaktewater**

Bij het baggeren van zand en grind uit het zomerbed gaat de fijne fractie uit het winbare pakket afhankelijk van de winmethode deels via overstort weer terug in de rivier. Het gehalte zwevend stof in het Maaswater benedenstrooms neemt daardoor in de omgeving van het baggerschip toe. Op enige afstand van de winlocatie sedimenteert een groot deel van het fijne materiaal weer. Dit proces is vergelijkbaar met de processen die optreden bij regulier (onderhouds)baggerwerk op de rivier.

Uitgangspunt bij het uitvoeren van de werken is dat als op de winlaag in het zomerbed een dikkere (apart winbare) laag sediment aanwezig is, deze apart wordt ontgraven en afgevoerd wordt als niet-vermarktbaar materiaal.
Bij de eerste hoogwatergolf na een periode met lage afvoeren wordt in de regel al het fijne materiaal dat door natuurlijke sedimentatieprocessen en door de winning van delfstoffen op de rivierbodem terecht is gekomen weer opgenomen en verder stroomafwaarts meegevoerd. In deze situaties kunnen hoge gehalten aan zwevend stof tijdelijk een probleem opleveren bij de stroomafwaarts gelegen innamepunten van rivierwater voor de bereiding van drinkwater. Door uitsmeren van het baggeren over een langere tijdsperiode kan dit aantal 'sluitingsdagen' worden verlaagd.

**Natuur**
Tijdens het baggeren en verdiepen van het zomerbed gaat de daar aanwezige macrofauna grotendeels te gronde. Scheiden op de rivier (strategie 1) kan dit proces versterken. Na verloop van enkele jaren lijkt de macrofaunagemeenschap zowel wat betreft het aantal organismen als de hoeveelheid biomassa zich weer te herstellen. De soortensamenstelling is wel aan verandering onderhevig. Veranderingen in de chemische kwaliteit van het rivierwater zijn tijdelijk en naar verwachting te verwaarlozen.

De activiteiten op de bewerkings- en opslaglocaties (strategieën 2 en 3) kunnen enkele jaren voortduren. In deze periode zal het leven op de waterbodem van de opslaglocatie vrijwel nihil zijn. Door de activiteiten zal de plas gedurende de uitvoeringsperiode minder geschikt zijn als biotoop voor watervogels en vissen. De ecologische effecten van bewerking en tussenopslag zijn van tijdelijke aard (direct samenhangend met de activiteiten) en niet onomkeerbaar; ze vormen naar verwachting geen belemmering voor de toekomstige functies van de plassen zoals natuur, recreatie of drinkwaterwinning. De praktijk laat zien dat voormalige ontgrondingslocaties voor dergelijke functies goed bruikbaar zijn.

**Landschap**
Het tijdelijk in een bestaande plas dan wel in een tijdelijke rivierverruiming (strategieën 2 en 3) stationeren van baggermolens heeft visueel-landschappelijke effecten: gedurende de gehele gebruiksperiode is er sprake van zichtbare activiteiten: baggeren, aan- en afvoer. Bij strategie 1 beweegt de gecombineerd win-/verwerkingsinstallatie zich geleidelijk door het plangebied. De installatie vormt daarbij in grote lijnen 'onderdeel' van het totale visuele beeld van (het scheepvaartverkeer op) de rivier.

**Hinder voor de leefomgeving**
Bij de effecten voor de leefomgeving gaat het vooral om geluidhinder door bagger- en scheidingsinstallaties. Hinder door stof en trillingen treedt weinig op; de daarbij behorende 'hindercontouren' vallen binnen de contouren zoals die worden bepaald voor de hinder door geluid. Bij het scheiden op de rivier (strategie 1) verplaatst de win-/verwerkingsinstallatie als geluidsbron zich per dag enkele honderden meters afhankelijk van de capaciteit en de dikte en samenstelling van de winlaag. De eventuele hinder is – per gevoelige bestemming – dus van korte duur; de geluidemissie speelt zich vaak op relatief grote afstand van bewoningskernen af. De geluidhinder nabij de winlocaties door het scheiden op de rivier (strategie 1) neemt, ten opzichte van de hinder door de winning, proportioneel toe. Dit wordt veroorzaakt doordat de installatie zich langzamer over de rivier beweegt en doordat gecombineerde win-/bewerkingsinstallaties meer geluid produceren dan winwerktuigen.

De geluidhinder rond de plassen die binnen strategie 2 en 3 als bewerkingslocatie worden gebruikt kan een aantal jaren voortduren. Omdat met name de verwerking van delfstoffen gedurende langere perioden op dezelfde locaties plaatsvindt kan de (geluid-)hinder uitgedrukt in hindermensdagen in het slechtste geval ('worst-case') veel groter zijn dan (het totaal van) de hinder van de winterbedmaatregelen en de werken aan de Maasroute tezamen (zie ook paragraaf 8.7).

De hinder voor de leefomgeving kan worden beperkt door de bewerking en tussenopslag te concentreren op plassen waar de geringste overlast wordt verwacht, door het aantal en de positie van bewerkingsinstallaties op de grote plassen te optimaliseren, door geluidbeperkende maatregelen en door (per locatie) de duur van de bewerking te beperken.
De precieze uitvoeringswijze, de definitieve bewerkingslocaties en de inhoud en doorlooptijd van de verschillende uitvoeringsbestekken zijn op dit moment nog niet vastgesteld. De totale effecten zijn derhalve alleen op hoofdlijnen te voorspellen. Met name tijdens de fase van vergunningverlening kunnen aan de uitvoering nadere (milieu-)randvoorwaarden worden gesteld.

**Scheepvaarthinder**
Bij strategie 1 bevindt zich tijdens de uitvoering van de rivierverruiming een win-/bewerkingsinstallatie (bagger- en scheidingsinstallatie inclusief beunbakken en/of binnenvaartschepen) in de Maas waardoor tweestrooks vaart onmogelijk wordt. De scheepvaart ondervindt hiervan hinder. Bij de strategieën 2 en 3 bevindt zich alleen het winwerktuig in de vaargeul. Doordat deze installatie kleiner is, is de scheepvaarthinder kleiner dan bij strategie 1.

### 8.4.6 Uitvoering en kosten

Het scheiden op de rivier (strategie 1) heeft als uitvoeringsvoordelen dat er slechts weinig handelingen met het opgebaggerde materiaal worden uitgevoerd; dit betekent dat de kosten van de bewerking relatief laag zijn. Nadeel van deze strategie is dat door vertragingen onkosten ontstaan voor de scheepvaart. Bovendien zijn er weinig geïntegreerde win-/verwerkingsinstallaties beschikbaar; er is dus weinig concurrentie hetgeen prijsverhogend kan werken.

Bij strategie 2 en 3 kan goed en flexibel worden ingespeeld op de markt: uit de tijdelijke opslag kunnen verschillende kwaliteiten (korrelgrootteverdelingen) eindproduct op specificatie worden samengesteld. Bij strategie 1 is dit niet mogelijk.

Strategie 2, het gebruiken van een bestaande plas voor bewerken en tijdelijke opslag, heeft als voordeel dat veelal ruim voldoende opslagcapaciteit aanwezig is. De capaciteit en de mogelijkheid om optimaal in te spelen op de markt kunnen bij deze mogelijkheid leiden tot een maximalisatie van de opbrengst in geld en van de hoeveelheid op de markt afgezette hoogwaardige delfstof (als percentage van het delfstof-toutvenant). Nadeel van strategie 2 is dat de plassen, wegens de niet vlakke bodem en de aanwezigheid van een (vaak verontreinigde) sliblaag, over het algemeen ingericht moeten worden ten behoeve van de tijdelijke opslag. De snelheid waarmee deze mogelijkheid inzetbaar is is sterk locatie-afhankelijk; vergunningverlening en eigendomssituatie spelen hierbij een belangrijke rol.

Het creëren en inrichten van een tijdelijke plas in de vorm van een verbreding van de rivier (strategie 3) biedt de mogelijkheid om de voordelen van strategie 2 te behouden en tevens een deel van de nadelen – namelijk de noodzaak om een bestaande plas in te richten – te voorkomen. Nadeel van deze strategie is dat een nieuwe plas moet worden gegraven, waarbij bodemmateriaal, dat deels niet-vermarktbaar is, vrijkomt waarvoor een (tijdelijke) oplossing moet worden gezocht. Omdat de plas na afloop van de gebruiksperiode weer moet worden ingericht als onderdeel van de verruimde rivierbedding kan het noodzakelijk zijn een tijdelijke opslag van grond beschikbaar te hebben. Bovendien kost het inrichten van de tijdelijke verbreding tijd.

### 8.4.7 Beoordeling van de strategieën

**Delfstoffenverwerking en duurzaamheid**

*De wijze van verwerken van delfstoffen – op de rivier of in plassen – is relevant vanuit het oogpunt van* duurzaamheid. Scheiden en verwerken op plassen en op de oever gaat waarschijnlijk gepaard met een hoogwaardiger inzet van de gewonnen materialen dan volledig scheiden op de rivier. Ook is beter te voorkomen dat er marktverstoring optreedt doordat hoeveelheden gedoseerd op de markt kunnen worden gebracht. Anderzijds kan scheiden op de rivier tussentransport en eventueel overslag beperken, wat tot energiebesparing kan leiden.

De beoordeling van de drie strategieën voor de bewerking en tijdelijke opslag van delfstoffen is samengevat in tabel 8.2. In deze tabel is een beoordeling van de strategieën opgenomen ten opzichte van de strategie 2. Deze strategie is namelijk in zekere zin te beschouwen als de referentiesituatie, omdat de huidige winningen in het Maasdal ongeveer op deze wijze plaatsvinden. Er is bij de beoordeling gebruik gemaakt van een 5-puntsschaal die loopt van – – tot ++.

**Tabel 8.2 Beoordeling van de mogelijkheden voor bewerken en tijdelijke opslag van delfstoffen. Strategie 2 is beschouwd als referentiesituatie; de beoordeling van de beide andere strategieën is relatief ten opzichte van strategie 2.**

| niveau van beoordeling | Beoordelingsaspect | beoordeling (relatief ten opzichte van strategie 2) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 scheiding van delfstoffen op de rivier | 2 bewerking en tijdelijke opslag in bestaande plas | 3 bewerking en tijdelijke opslag in tijdelijke rivierverbreding |
| Projectniveau | Hoogwaardigheid van toepassingen | – – | 0 | – |
| | Benodigde inspanning in tijd en geld | 0*) | 0**) | 0***) |
| | Effecten op bodem, grond- en oppervlaktewater | – – | 0 | – |
| | Humaan en ecotoxicologisch risico | 0 | 0 | 0 |
| | Duurzaamheid/functionaliteit/toekomstvastheid | – – | 0 | – |
| | Monitoring en nazorg | 0 | 0 | 0 |
| Ingreepniveau•) | Hinder en overlast | + | 0 | 0 |
| | Natuur en landschap | + | 0 | 0 |
| | Effecten op bodem, grond- en oppervlaktewater | – – | 0 | – |
| | Benodigde inspanning in tijd en geld | 0*) | 0**) | 0***) |
| | Realiseringstijd | + | 0 | – |

– – veel slechter dan referentie
– slechter dan referentie
0 is indifferent ten opzichte van referentie
+ beter dan referentie
++ veel beter dan referentie

• sterk locatie-afhankelijk

*) kosten laag, opbrengsten laag
**) kosten gemiddeld, opbrengsten hoog
***) kosten hoog, opbrengsten hoog

## 8.5 Niet-vermarktbare grond

### 8.5.1 Beleid

**Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie (BVB)**
Het Beleidsstandpunt (1993) bevat onder andere richtlijnen ten behoeve van de inrichting en de beoordeling van de acceptabel geachte milieubelasting van baggerspeciestortplaatsen. Deze richtlijnen zijn vooral gericht op het beperken van de belasting van bodem en water met verontreinigende stoffen. De drie uitgangspunten daarbij zijn:

1. minimaliseren van de emissie door het treffen van IBC-voorzieningen*);
2. inherente veiligheid van de stortplaats, zodat ook op langere termijn de minimalisatie van de emissie is gewaarborgd;
3. minimaliseren van de gevolgen van de restemissie door een locatie-keuze waarbij het gebied van beïnvloeding zo klein mogelijk is.

Belangrijke begrippen hierbij zijn de zogenoemde toelaatbare flux (een richtwaarde voor de hoeveelheid verontreinigingen die per eenheid van tijd en oppervlakte uit een depot mag weglekken), het ALARA-beginsel (As Low As Reasonably Achievable; een doelmatigheidsafweging indien de toelaatbare flux niet kan worden gehaald) en het volume grondwater dat in een periode van 10.000 jaar vanuit een depot wordt beïnvloed.

**Beleidsnotitie Actief Bodembeheer rivierbed grote rivieren**
De Beleidsnotitie Actief Bodembeheer Rivierbed grote rivieren (ABR) en de toelichting daarbij (maart 1998) bevatten de basis voor de beoordeling van de manier van omgaan met verontreinigd bodemmateriaal in de Maasbedding. De beleidsnotitie is richtinggevend voor het zoeken en kiezen van oplossingsrichtingen voor het omgaan met (diffuus) verontreinigde grond en de verlening van de vergunningen die in dat kader benodigd zijn. Als uitgangspunt is gesteld dat de gewenste milieuverbetering kan worden bereikt door het beperken van de verspreiding van verontreinigingen en van de contactmogelijkheden met de verontreinigingen. Randvoorwaarde is stand-still.
De beleidsnotitie onderscheidt drie vormen van terugbrengen of verplaatsten van grond in het rivierbed, namelijk:

- terugbrengen van gebiedseigen sediment in het gebied of project (T1)
- berging in bestaande diepe winputten in de uiterwaarden (T2)
- toepassen in kleischermen (T3)

en daarnaast het gebruik als bouwstof, het toepassen van klei in dijken (B).

*) **IBC** *staat voor* **I**soleren, **B**eheren en **C**ontroleren

**Stand-still: uitwerking op basis van de in voorbereiding zijnde Saneringsvisie Maasdal**

Een belangrijk uitgangspunt in de Beleidsnotitie Actief Bodembeheer Rivierbed grote rivieren (ABR) is het zogenaamde stand-still beginsel. In de Beleidsnotitie ABR is aangegeven dat in principe voor riviersystemen wordt gestreefd naar verbetering van de milieutoestand en het verminderen van de risico's voor mens en ecosysteem door het beperken van de verspreiding van en de contactmogelijkheden met de verontreinigingen. In gevallen waar milieuverbetering niet haalbaar is kan worden volstaan met stand-still: geen verslechtering van de milieusituatie. In de Beleidsnotitie ABR is aangegeven dat stand-still zich zal beperken tot die situaties waar, bijvoorbeeld door of verplaatsing van sediment, geen groter rendement mogelijk is.

In het kader van de regionale uitwerking van de landelijke Beleidsnotitie is een aantal uitgangspunten geformuleerd. Eén daarvan heeft betrekking op stand-still: onder stand-still wordt verstaan dat de blootstellings- en verspreidingsrisico's na uitvoering van een werk tenminste niet mogen zijn toegenomen ten opzichte van de huidige situatie.

De rivierverruimingswerken hebben betrekking op een groot deel van het Maasdal. Het begrip stand-still wordt dan ook gehanteerd op het schaalniveau van het projectgebied van De Maaswerken. Met betrekking tot het deelproject Zandmaas/Maasroute betekent de invulling van stand-still dat voor het project als geheel de blootstelling- en verspreidingsrisico's niet mogen toenemen;. Een lokale toename van blootstellings- en verspreidingsrisico's dient dan ook binnen het project tenminste te worden gecompenseerd door een afname van deze risico's op andere plekken in het projectgebied. Bij de beoordeling van het stand-still-beginsel worden de effecten van de uitvoering van de ingreep in principe buiten beschouwing gelaten.

Deze opvatting van het begrip stand-still kan worden geoperationaliseerd in de vorm van emissies of fluxen vanuit het verontreinigd sediment naar de omgeving. Dit is een eerste-orde benadering, omdat de effecten en risico's van de verontreinigingen afhangen van tal van factoren. Bij de beoordeling van de risico's (een tweede orde-benadering) spelen de karakteristieken van de onderscheiden milieucompartimenten (oppervlaktewater-bodem-grondwater) en de daaraan toegekende functies een rol.

### Saneringsvisie Maasdal

Als uitwerking van de landelijke Beleidsnotitie ABR wordt voor het Maasdal een gebiedsgerichte uitwerking opgesteld door de betrokken instanties van bevoegd gezag. Deze saneringsvisie zal nader ingaan op de wijze waarop in het Maasdal invulling moet worden gegeven aan het begrip gebiedseigen verontreiniging, de beoordeling van de verspreiding van verontreiniging en de wijze waarop (met name ten behoeve van de diffuse terugplaatsing van verontreinigd bodemmateriaal) de gebiedseigen kwaliteit van de waterbodem moet worden vastgesteld. Tijdens het opstellen van dit document bestond nog geen duidelijkheid over de inhoud van de saneringsvisie Maasdal; wel bestond inzicht in de contouren van de saneringsvisie en de daarin op te nemen beoordelingscriteria voor het omgaan met gebiedseigen verontreinigde grond. De intentie van de Maaswerken is dat de 'wijze van omgaan met grond' van het project Zandmaas/Maasroute zal aansluiten op de saneringsvisie voor het Maasdal. Het begrip stand-still (zie kader) speelt daarbij een belangrijke rol.

### Vierde Nota waterhuishouding (regeringsvoornemen 1997)

In de Vierde Nota waterhuishouding is onder andere het beleid met betrekking tot het omgaan met (verontreinigde) waterbodems beschreven. Daarin wordt aandacht gevraagd voor de be- en verwerking van baggerspecie; er wordt gesteld dat de aandacht gericht zou moeten zijn op eenvoudige technieken, zoals het afscheiden van zand uit baggerspecie. Verdergaande verwerkingstechnieken komen vanwege

een ongunstige kosten-rendementsverhouding niet in aanmerking voor grootschalige toepassing.
De verwerkingsdoelstelling van 20% wordt gehandhaafd; ook het toepassen van baggerspecie wordt gerekend onder verwerking.
Actief (water)bodembeheer is in de Vierde Nota waterhuishouding aangeduid als een mogelijkheid om oplossingen voor de problematiek van verontreinigde waterbodems te zoeken in het gebied zelf.
Het beheersen van de risico's is daarbij belangrijk: uitgangspunt voor actief bodembeheer is dat er een milieuverbetering optreedt c.q. een vermindering van de risico's optreedt. De te kiezen oplossingen zijn afhankelijk van de kwaliteit van het aangevoerde sediment, de huidige bodemkwaliteit en de kenmerken en bestemming van het gebied.

### 8.5.2 Wetten en regels

De wijze waarop met bodemverontreiniging en verontreinigd bodemmateriaal moet worden omgegaan is wettelijk geregeld, waarbij met name de Wet milieubeheer, de Wet bodembescherming en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren van belang zijn. Aan genoemde wetten is een groot aantal besluiten, regels en richtlijnen voor de uitvoering gekoppeld.

### 8.5.3 Geconcentreerd bergen in het plangebied als oplossing

**Mogelijke oplossingsrichtingen**
De in de landelijke Beleidsnotitie Actief Bodembeheer geschetste oplossingsrichtingen kunnen in principe ook binnen het Maasdal worden gerealiseerd. Daarbij is het voor de drie oplossingsrichtingen van belang aansluiting te zoeken bij de ingrepen die in het kader van de rivierverruiming worden uitgevoerd. Het betreft de volgende drie oplossingsrichtingen:

- T1-1: profielomwisseling in de oeverzone of T1-2: profielomwisseling onder hoogwatergeul;
- T2: geconcentreerd bergen in bestaande plassen;
- T3-1: geconcentreerd bergen in de oeverzone of T3-2: geconcentreerd bergen onder hoogwatergeul of in kleischermen.

Er is voor gekozen om ten behoeve van de bij het project Zandmaas/Maasroute vrijkomende niet-vermarktbare grond geen eigen scheidings- en reinigingsinstallatie in te richten.
De niet-vermarktbare grond als zodanig is de 'reststroom' die overblijft als alle vermarktbare grond is afgevoerd. Dit impliceert dat de niet-vermarktbare grond voor het overgrote deel een laag zandgehalte heeft en daardoor niet in aanmerking komt voor bewerking in een zandscheidingsinstallatie. Andere scheidings- en reinigingstechnieken, zoals verglazing ter immobilisatie of verwerken tot grofkeramische producten zijn door hun ongunstige kosten/opbrengstenverhouding en vanwege uitvoeringstechnische problemen en omvang van de grondstromen voor het project Zandmaas/Maasroute weinig doelmatig. Ook hiervoor geldt dat materialen die vanwege hun samenstelling geschikt zijn voor een nuttige toepassing (klei voor de grofkeramische industrie) in principe daar dan ook voor worden gebruikt.

**Waarom geconcentreerd bergen?**
Het terugplaatsen door profielomwisseling (T1-1 en T1-2) kan voor de geschetste opgave geen oplossing bieden. Ook het concentreren van niet-vermarktbaar bodemmateriaal in de oeverzone (T3-1) levert slechts in beperkte mate ruimte op voor het bergen van vrijkomend bodemmateriaal.
Het geconcentreerd bergen in bestaande of te graven plassen/kleischermen (T2 en T3-2 opties) is dan ook voor de bulk van het vrijkomende niet-vermarktbare materiaal de enige bruikbare oplossingsrichting.

De grootste hoeveelheden niet-vermarktbare grond komen vrij bij de verbreding van het zomerbed en bij weerdverlagingen uit het bovenste deel van hoogwatergeulen. De zomerbedverbredingen zijn doorgaans ondiep en steken niet tot in de winlaag. Profielomwisseling kan uitsluitend op die plaatsen, waar relatief ondiep vermarktbare delfstoffen voorkomen: profielomwisseling op plaatsen waar tevens een profielverruiming wordt gerealiseerd impliceert immers dat vermarktbare delfstoffen moeten worden afgevoerd. Als de voor de rivierverruiming noodzakelijke ingreep niet tot in de winlaag steekt leidt profielomwisseling daardoor tot een grote hoeveelheid extra grondwerk: er moet als het ware *worden gegraven tot delfstoffen worden aangetroffen die kunnen worden opgegraven en afgevoerd* om ruimte te maken voor de niet-vermarktbare grond.

Ook profielomwisseling waarbij de 'oude' bovengrond als nieuwe waterbodem wordt teruggeplaatst in hoogwatergeulen leidt tot veel extra grondwerk en extra inspanningen: de terug te plaatsen bovengrond moet tijdelijk in depot worden gehouden en in een volgende bewerkingsslag worden teruggeplaatst.

Geconcentreerd terugplaatsen onder zomerbedverbreding levert over het algemeen – door het uitgangspunt dat niet in stromend water mag worden gestort – maar betrekkelijk weinig 'netto' bergruimte op.

Op basis van milieuaspecten kunnen de volgende verschillen tussen de oplossingsrichtingen worden aangeduid:

1. profielomwisseling leidt (ten opzichte van de bestaande situatie) niet of nauwelijks tot een afname van de blootstellings- en verspreidingsrisico's;
2. in alle gevallen is in feite sprake van het creëren van bergruimte in het relatief schone deel van de Maasbedding;
3. bij geconcentreerd terugplaatsen nemen op plangebied-niveau de blootstellings- en verspreidingsrisico's relatief sterk af;
4. bergen in de oeverzone in meer of minder geconcentreerde vorm leidt tot oplossingen die in principe minder toekomstvast zijn dan de oplossingen verder van de rivier, omdat in de oeverzone een grotere kans op aansnijden door erosie bestaat; hierdoor zou het teruggeplaatste bodemmateriaal zich weer in het riviersysteem kunnen verspreiden;
5. profielomwisseling draagt niet bij tot het verminderen van het 'oud zeer' in het Maasdal (het verbeteren van de natuurwaarde en landschappelijke inpassing van bestaande ontgrondingsplassen).

De beoordeling van de verschillende opties voor het terugplaatsen van niet-vermarktbare grond laat zien dat de T1-opties voor overgrote deel van de bij de rivierverruiming vrijkomende niet-vermarktbare grond geen realistische, probleemoplossende opties zijn. Eigenlijk biedt alleen het geconcentreerd bergen van niet-vermarktbare grond op plekken buiten de oeverzone goede oplossingsrichtingen voor de vrijkomende grond.

**Ontwerpfilosofie geconcentreerd bergen**

De ontwerpfilosofie voor het geconcentreerd bergen is gebaseerd op een afweging en beoordeling van tal van aspecten die bij het inrichten, vullen en afwerken van een geconcentreerde berging van belang zijn. De kernpunten van de ontwerpfilosofie zijn:

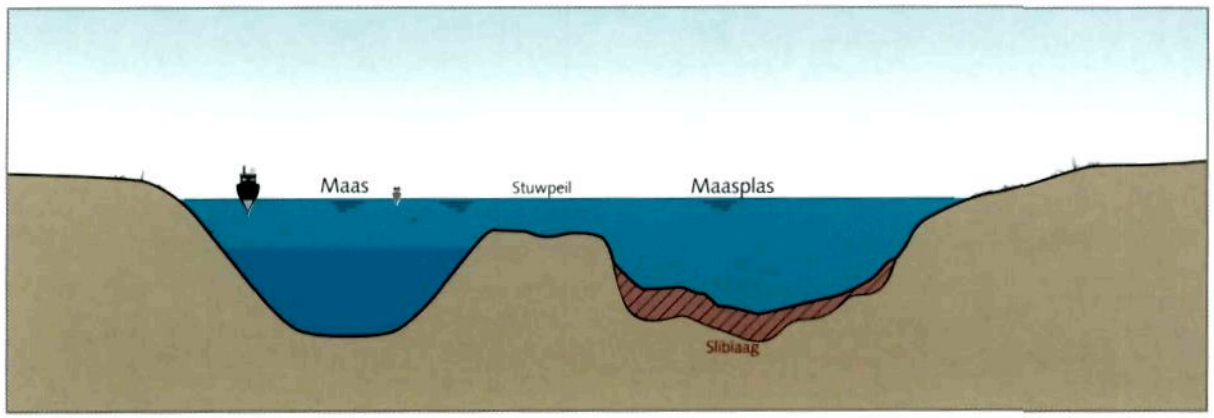
1. de grond wordt geborgen onder water, in zuurstofloze/gereduceerde omstandigheden, waardoor is de mobiliteit van een groot deel van de verontreinigingen zeer laag is;
2. er wordt gestreefd naar het bergen in een beperkt aantal grotere locaties;
3. er wordt bij het bergen geen onderscheid gemaakt naar de herkomst van het materiaal in die zin dat

zowel 'weerdgrond' (droog ontgraven bodemmateriaal uit het winterbed) als 'baggerspecie' (nat ontgraven c.q. opgebaggerd bodemmateriaal uit het zomerbed) in hetzelfde depot worden geborgen;

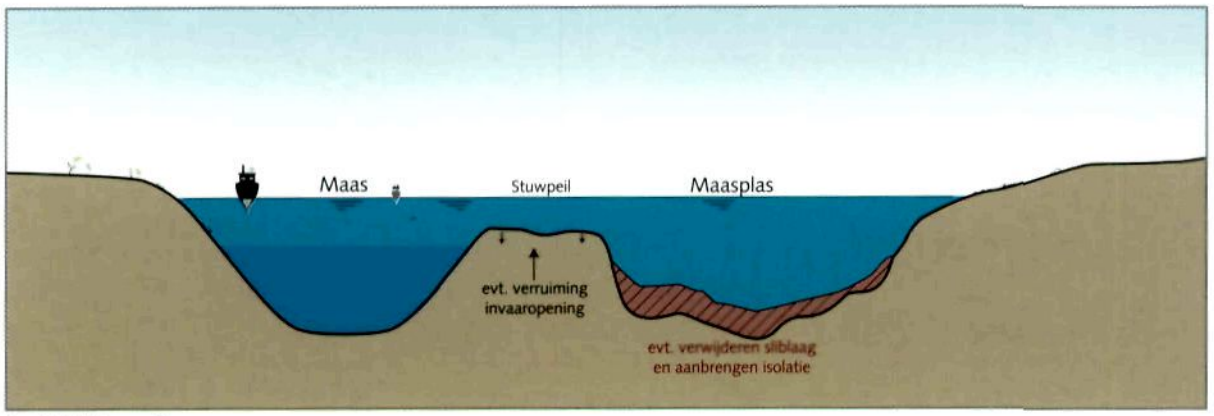
4. de te bergen grond wordt met een zo hoog mogelijke dichtheid (dat wil zeggen met zo weinig mogelijk water) in de berging gebracht;
5. er worden bij de geconcentreerde berging geen scheidings- en reinigingsinstallaties opgesteld;
6. de bergingslocaties dienen (ook tijdens de inrichtings- en vulfase) zodanig te zijn dat het doorstroomprofiel van de Maas niet wordt verkleind;
7. aanvoer en storten van te bergen materiaal vindt plaats over water met behulp van splijtbakken;
8. zowel tijdens de inrichtings- en vulfase als na de afwerking is een open verbinding tussen Maas en bergingslocaties aanwezig; een ligging nabij de Maas is wenselijk;
9. de geconcentreerde berging wordt na vullen afgewerkt met afdeklaag, die voldoende erosiebestendig is en die voldoet aan milieuhygiënische criteria;
10. na afwerken blijft een waterschijf van circa 5 m aanwezig.

Na de vulfase krijgt het depot een afwerking en inrichting die past binnen de voor de depotlocatie en de omgeving daarvan geldende (ruimtelijke) doelstellingen; dit betekent doorgaans een inrichting ten behoeve van natuur en landschap.

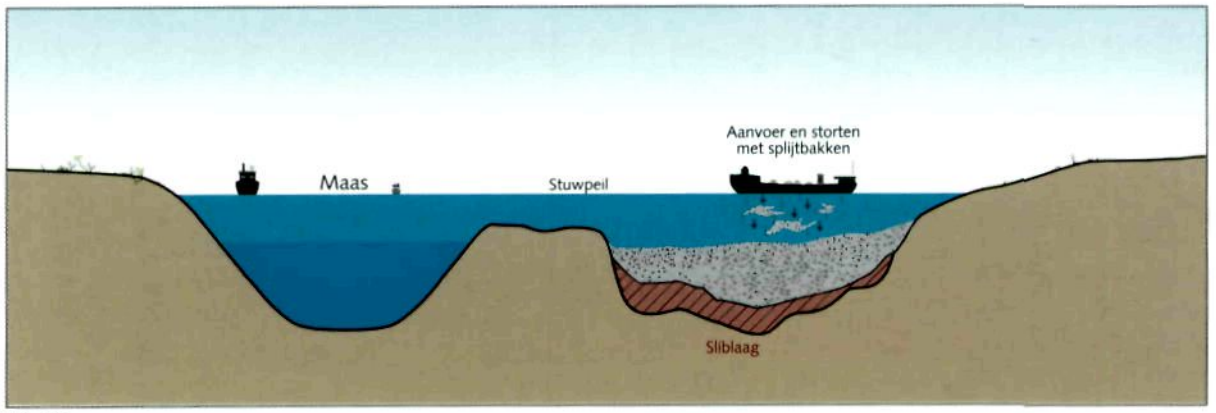
In figuur 8.8 is de levenscyclus van een op deze ontwerpfilosofie gebaseerde geconcentreerde berging weergegeven.




Huidige situatie

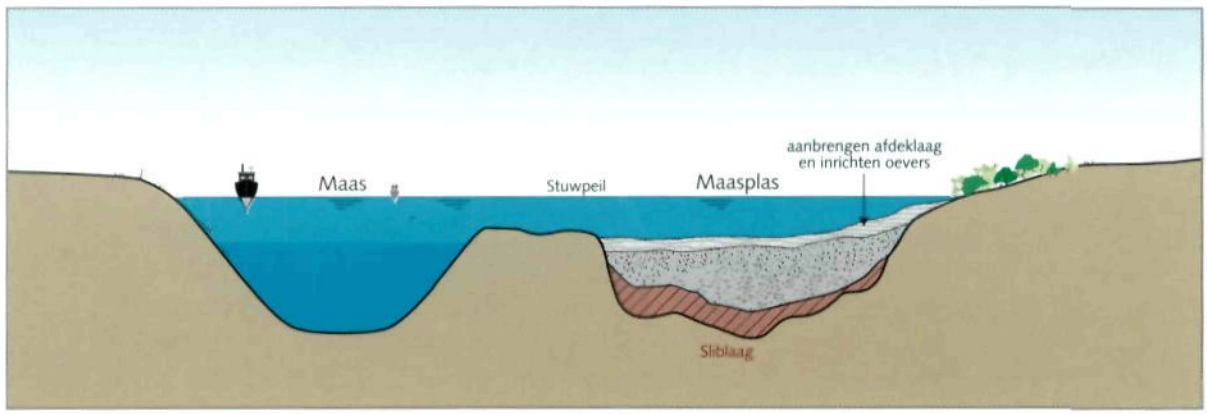



Inrichtingsfase

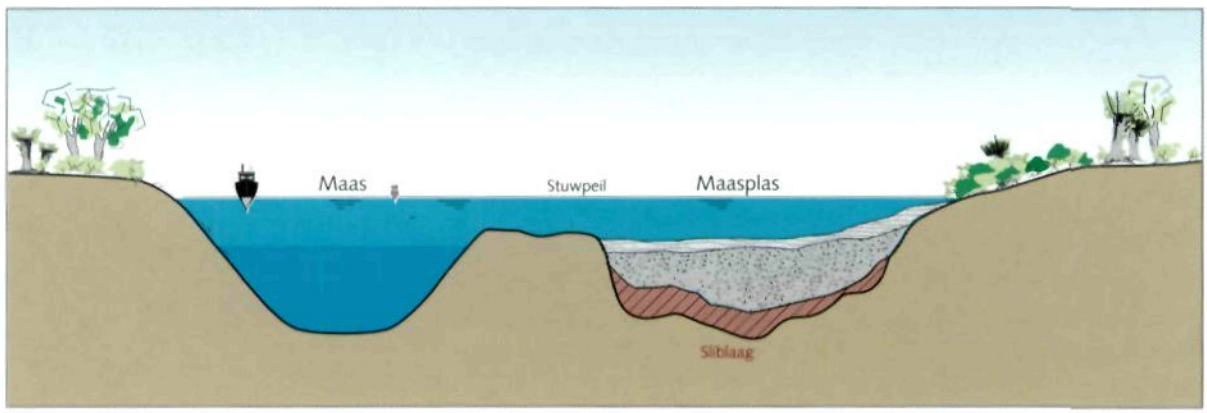



Vulfase

**Figuur 8.8 – De levenscyclus van een geconcentreerde berging voor niet-vermarktbare grond**




Afwerkingsfase




Nazorgfase

### 8.5.4 Strategieën voor geconcentreerd bergen

**Op zoek naar een doelmatige aanpak van geconcentreerd bergen**

De specifieke situatie van de bodemverontreiniging in het Maasdal (zeer complexe bodemopbouw, lage mobiliteit van verontreinigingen, geen relatie tussen klasse-indeling en risico) leidt tot het onderscheiden van een aantal mogelijke strategieën voor de daadwerkelijke aanpak van de ingreep in het rivierbed – de keten van ontgraven tot en met het geconcentreerd bergen. Er kunnen verschillende mogelijkheden in de aanpak worden onderscheiden. Onderscheidend hierin zijn met name:

1. het al dan niet als gescheiden partijen ontgraven van de meer en minder verontreinigde grond ter plaatse van de rivierverruimingsingreep;
2. het al dan niet gescheiden verwerken en geconcentreerd bergen van de vrijkomende grond;
3. het al dan niet toepassen van isolerende voorzieningen in de geconcentreerde berging.

Op basis van deze variabelen zijn vijf strategieën geformuleerd. Deze strategieën omvatten het hele scala van oplossingsrichtingen dat past binnen het beleid zoals beschreven in het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie en de Beleidsnotitie Actief Bodembeheer Rivierbed grote rivieren. Criteria voor het gescheiden dan wel ongescheiden ontgraven en bergen dan wel toepassen op basis van samenstelling zijn de gewenste toepassing en de toelaatbare risico's. Het criterium toekomstig hergebruik is minder relevant omdat criteria op basis waarvan dit kan worden beoordeeld niet beschikbaar zijn. Daarnaast is het zo dat de toepassingen binnen het Maasdal in principe eeuwig durend zijn.

*De onderscheiden strategieën zijn (zie ook figuur 8.9):*

**Strategie Ao:**
Het gescheiden ontgraven van de niet-vermarktbare grond op basis van de verschillen in concentraties van verontreinigingen en het bergen van de gescheiden ontgraven grond in verschillende depots.
Dit betekent één of meer depots voor sterk(er) verontreinigde grond en een aantal depots voor relatief schone grond. Deze strategie komt sterk overeen met de aanpak zoals beschreven in de aanvullende startnotities. Bij strategie Ao wordt uitgegaan van ongeïsoleerde depots.

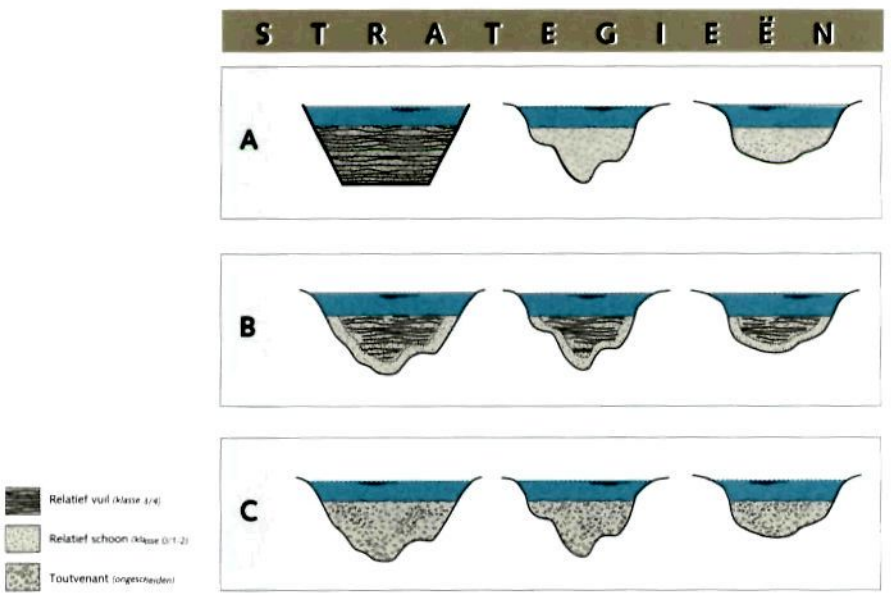
**Strategie Ai:**
Deze strategie is identiek aan strategie Ao, met als verschil dat in dit geval een isolerende laag wordt aangebracht in het depot voor de relatief sterk verontreinigde grond.

**Strategie B:**
Het gescheiden ontgraven van de niet-vermarktbare grond en het bergen van de vrijkomende grond in gecompartimenteerde depots; het relatief schone materiaal vormt daarbij als het ware een isolerende 'mantel' rond het relatief sterk verontreinigde materiaal.

**Strategie Co:**
Het niet gescheiden ontgraven van de niet-vermarktbare grond en het geconcentreerd bergen van het niet gescheiden ontgraven bodemmateriaal in depots zonder verdere isolatie.

**Strategie Ci:**
Als strategie Co, maar dan met een isolerende laag rond het niet-gescheiden ontgraven en gestorte niet-vermarktbare bodemmateriaal.

De totaal benodigde depotcapaciteit is voor de onderscheiden strategieën gelijk, maar verschillend per rivierverruimingsalternatief.




**Figuur 8.9 – Schematische weergave van de onderscheiden strategieën voor het geconcentreerd bergen van niet-vermarktbare grond. De totale capaciteit is voor alle strategieën gelijk.**

### 8.5.5 Effecten van geconcentreerd bergen bij de onderscheiden strategieën

**Bodem en grondwater**

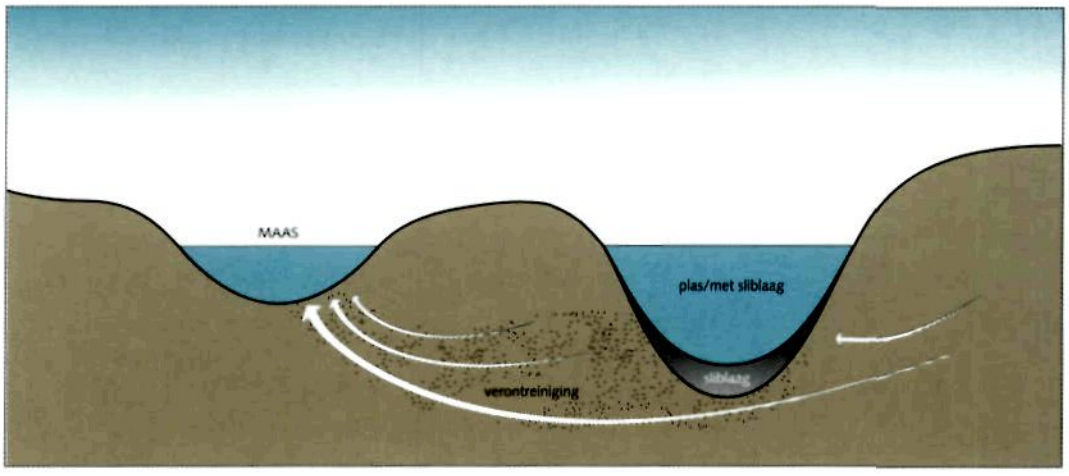
De beoordeling van de effecten op bodem en grondwater vindt vooral plaats aan de hand van de emissie van verontreinigingen vanuit het geborgen materiaal naar de omgeving. Daarbij wordt met name gekeken naar de flux van verontreinigingen: de emissie van verontreinigingen per eenheid van tijd en oppervlak. Bij de vergelijking van de verschillende strategieën is daarnaast ook de totale emissie van belang (hoeveel verontreinigende stoffen zullen in de loop van de tijd in totaal uit de depots verdwijnen). Hiervoor zijn modelberekeningen uitgevoerd, waarbij vooral is gekeken naar enkele mobiele componenten, die een soort 'worst case' representeren. Naar schatting bedraagt het totale verlies van de in een ongeïsoleerd depot opgeslagen mobiele verontreinigingen (een aantal PAK's) in de eerste 100 jaar < 0,1% en na 10.000 jaar ongeveer 2,5%. Dit betekent dat na 100 jaar nog 99,9% en na 10.000 jaar nog 97,5% van de ingebrachte mobiele verontreinigingen in het depot aanwezig zijn*). Van de niet-mobiele verontreinigingen (onder anaërobe omstandigheden: de meeste zware metalen) wordt een nog groter deel in het depot vastgehouden. Ten opzichte van de verliezen die optreden in het eerste deel van de keten baggeren-transport-storten-bergen zijn deze verliezen klein.
Geschat wordt dat bij baggeren een hoeveelheid van tenminste enkele procenten door opwoeling en vertroebeling in het riviersysteem verspreid raken.
In relatie tot het beoordelingskader leiden de berekeningen tot de volgende conclusies:

*Strategie Ao en Ai:*
Er is binnen deze strategie depots niet verschillend materiaal aanwezig. De depots voor de relatief sterk verontreinigde grond laten voor mobiele componenten een overschrijding van de toelaatbare flux uit het Beleidstandpunt Verwijdering Baggerspecie zien. Indien een isolerende laag is aangebracht (strategie Ai) vindt geen overschrijding van de toelaatbare flux plaats. De depots voor de relatief schone grond vertonen geen overschrijding van de toelaatbare flux.
*Strategie B:*
Door de relatief schone mantel vindt geen overschrijding van de toelaatbare flux plaats. Uitgangspunt daarbij is dat de mantel voldoende 'adsorptiecapaciteit' heeft om verontreinigingen uit het doorsijpelend water af te vangen.
*Strategie Co:*
Bij de ongeïsoleerde depots vindt overschrijding van de toelaatbare flux plaats, die echter lager is dan de overschrijding die plaats vindt binnen strategie Ao. De totale emissie van verontreinigingen uit de gezamenlijke depots is voor de strategieën A en C gelijk; bij strategie A is deze echter meer geconcentreerd.
*Strategie Ci:*
Hier vindt geen overschrijding van de toelaatbare flux plaats; fluxen en emissies zijn vergelijkbaar met strategie B en Ai.

Voor alle strategieën geldt dat – gezien de specifieke situering in het Maasdal en de functies van het grondwater dat wordt beïnvloed – geen duidelijke relatie tussen flux en risico's. Voor plassen in het onbedijkte deel van de Maas is daarnaast de geohydrologische situatie van belang, die leidt tot een natuurlijke geohydrologische isolatie (figuur 8.10).

---

*) *ter vergelijking: in 100 jaar verdwijnt bij de strategieën Ao en Co circa 6 kg fenantreen ui de depots; in dezelfde periode van 100 jaar zou door de Maas circa 6,5 miljoen kilo fenantreen zijn gestroomd (uitgaande van gemiddeld debiet van 255 m³/sec, 9 mg zwevend stof per liter en 5,5 mg PAK/kg zwevend stof (met aanname dat 1/6 deel daarvan fenantreen is).*




**Figuur 8.10 – Grondwaterstromen bij een geconcentreerde berging in het onbedijkte deel van de Maas**

Indien – voor welke depotvorm dan ook – een eventueel aanwezige verontreinigde sliblaag niet uit de bestaande plas wordt verwijderd voordat wordt overgegaan tot inrichting van de plas en het storten van grond dan wordt de kwaliteit van deze sliblaag bepalend voor de flux van verontreinigingen. Bij de modelberekeningen is uitgegaan van een depotlocatie met een 'schone bodem' dat wil zeggen dat ervan is uitgegaan dat er geen slib op de bodem aanwezig is. In de praktijk zal veelal echter wel een laag (verontreinigd) slib in de plassen aanwezig zijn. Dit sediment is ontstaan door de wijze van ontgronden waarbij de niet-vermarktbare deklaag veelal wordt teruggezet in de plas en waardoor ook in nieuwe plassen reeds een laag verontreinigd sediment aanwezig is. Door natuurlijke sedimentatie-processen kan ook slib in het Maaswater kan in het relatief rustige milieu van de plassen tot bezinking komen. Dit laatste proces leidt er toe dat ook na beeindiging van de ontgronding de sliblaag over het algemeen geleidelijk dikker wordt.

De flux naar de omgeving vanuit een depot wordt in belangrijke mate bepaald door de samenstelling van de buitenste laag van het depot; indien dit materiaal is met een 'klasse-4-samenstelling' dan zal het uittredend poriewater een concentratie verontreinigingen hebben die daarmee in overeenstemming is*. Dit impliceert tevens dat in de huidige situatie door flux vanuit de sliblaag, met name als gevolg van diffusief transport van verontreinigingen, reeds een overschrijding van de toelaatbare flux plaatsvindt. Dit leidt er tevens toe, dat ook bij het storten van relatief schoon bodemmateriaal op een bestaande, relatief sterk verontreinigde sliblaag, de toelaatbare flux kan worden overschreden.
Het aanbrengen van een isolerende laag in een bestaande plas kan alleen plaatsvinden en is alleen zinvol als de aanwezige verontreinigde sliblaag (indien deze een relatief slechte kwaliteit heeft) wordt verwijderd. Het opnemen, verplaatsen, opslaan, opnemen en terugplaatsen van een dergelijke sliblaag leidt tot verspreiding van verontreinigingen in het oppervlaktewater.

**Oppervlaktewater**

*Emissie van verontreiniging naar het oppervlaktewater*

Ten gevolge van het storten van verontreinigde grond komen direct door het stortproces en indirect door het 'uitpersen' van consolidatiewater verontreinigingen in oppervlaktewater terecht.
Uit modelberekeningen is gebleken dat de bijdrage hiervan aan de 'vuillast' van de Maas zeer klein is:

*) *De concentratie in het poriewater wordt daarbij bepaald door de evenwichtsconcentratie, die de verhouding aangeeft tussen de totale hoeveelheid verontreiniging in de grond en de concentratie in het poriewater.*

de vracht vanuit de depot-plassen door het storten van relatief sterk verontreinigde grond (het klasse 3-4 depot van strategie A; ook vergelijkbaar met het storten van de relatief sterk verontreinigde kern van strategie B) is kleiner dan 1% van de vracht die door de Maas gaat. Er zijn geen berekeningen uitgevoerd naar de emissie die zou optreden bij het storten van relatief schoon materiaal.

Gezien de zeer lage emissies van verontreinigingen naar het oppervlaktewater is dit aspect niet onderscheidend in de beoordeling van de verschillende strategieën. In vergelijking met de beïnvloeding van de oppervlaktewaterkwaliteit door het baggeren en ontgraven van de te bergen grond is de emissie ten gevolge van het storten verwaarloosbaar.

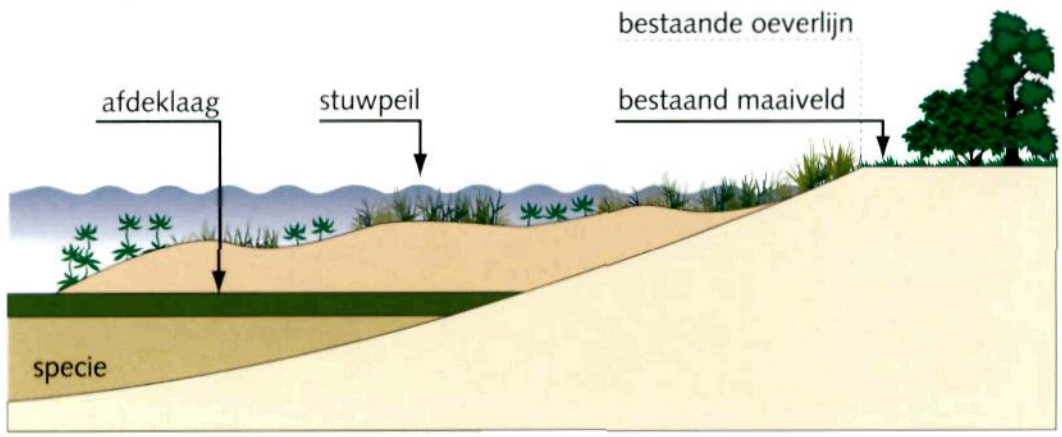
Verontreinigingen die door stroming van grondwater, na 'lek' uit bodem of talud van een depot, uiteindelijk na lange tijd in de Maas terecht komen, leveren daar een verwaarloosbaar kleine bijdrage aan de vracht van verontreinigingen in de Maas. Aangenomen mag worden dat de beïnvloeding van het Maaswater via het grondwater vele malen kleiner is dan de directe invloed bij het storten van het materiaal, gezien het zeer kleine verlies uit het depot (< 1% in 100 jaar).

**Natuur en landschap**

De effecten van het geconcentreerd bergen van niet-vermarktbare grond op natuur en landschap zijn niet gerelateerd aan de onderscheiden strategieën:

1. in alle gevallen gaat het om (per rivierverruimingsalternatief) dezelfde bergingscapaciteit per rivierverruimingsalternatief;
2. in alle gevallen wordt de bergingslocatie afgewerkt en ingericht op een voor natuur en landschap wenselijke wijze. Over het algemeen leidt dit tot een positief effect.

Figuur 8.11 geeft een beeld van de wijze waarop de oever van een als geconcentreerde berging gebruikte plas kan worden ingericht ten behoeve van een natuurfunctie. Indirecte effecten van de emissie van verontreinigingen op natuurwaarden zijn minimaal en niet onderscheidend tussen de verschillende strategieën.




**Figuur 8.11– Schets van de inrichting van een oever van een voor het geconcentreerd bergen gebruikte plas**

**Hinder**

De hinder voor de leefomgeving door het geconcentreerd bergen van niet-vermarktbare grond is verwaarloosbaar klein: stof- en geurhinder ontstaan niet doordat het materiaal in natte vorm in splijtbakken wordt aangevoerd. Ook trillinghinder treedt niet of nauwelijks op.

De strategieën waarbij meer inspanningen moeten worden gepleegd, bijvoorbeeld vanwege de noodzaak tot het tijdelijk vormen van tussendepots en een langere uitvoeringsduur (strategieën A en B)

leiden in principe tot een grotere mate van hinder en overlast; dit is echter sterk locatie-afhankelijk. Door de gekozen wijze van aanvoer en transport (met splijtbakken) die voor alle strategieën gelijk is, is de geluidhinder op de depotlocaties verwaarloosbaar.

### 8.5.6 Uitvoering en kosten

**Uitvoeringsaspecten**

De onderscheiden strategieën vertonen verschillen met betrekking tot de wijze van uitvoering. Deze verschillen hebben betrekking op de gehele verwijderingsketen, en werken tevens door in de voorbereidingsfase (procedures, ontwerp, bestek).

Zowel de voor de voorbereiding van de uitvoering benodigde tijd en inspanning (ontwerp, bodem- en millieuonderzoek, vervaardigen bodemkwaliteitskaarten, opstellen grondstromenplannen en bestek) als de inspanning en tijd voor de uitvoering zelf (activiteiten van aannemers en ontgronders, begeleiding en directievoering) nemen toe met een toenemende mate van detaillering. De benodigde tijd voor voorbereiding en uitvoering is niet ingeschat; wel kan worden verwacht dat de strategieën A en B duidelijk meer tijd zullen vergen dan strategieën Ci en Co. Een ruwe schatting voor totaal benodigde tijd voor voorbereiding en uitvoering van de werkzaamheden van de rivierverruiming en het verwerken van de vrijkomende grond is, dat de gescheiden strategieën (A en B) een factor twee meer tijd zullen vragen dan de strategieën Ci en Co. De gescheiden strategieën vergen immers beduidend meer voorbereidend werk (bodemonderzoek, interpretatie, vertaalslag naar bestek, vergunningenprocedures), terwijl daarnaast de capaciteit van het voor de ontgraving in te zetten materieel (veel) kleiner is dan die van het materieel dat bij niet gescheiden ontgraven kan worden ingezet.

Het is duidelijk dat met toenemende mate van complexiteit in de uitvoering de kans op fouten toeneemt. Te gedetailleerde wensen ten aanzien van gescheiden ontgraving leiden tot niet-realiseerbare bestekken.

Een ander aspect van een gedetailleerd en gecompliceerd bestek is de kleine speelruimte die wordt gelaten aan aannemers om te komen tot een efficiënte aanpak van de uitvoering van het werk. Dit kan leiden tot een complexe uitvoering, veel inspanningen van directievoering en hogere aanneemsommen.

**Kosten**

De kostencalculaties voor het omgaan met niet vermarktbare grond zijn gericht op het inzichtelijk maken van de verschillen tussen de onderscheiden strategieën. Per strategie is een raming van de kosten gemaakt op basis van het in te zetten materieel, transportkosten en de kosten voor extra vooronderzoek voor de strategieën A en B. Door de vele variabelen kan moeilijk per strategie een kostenraming worden gegeven; veeleer ontstaat een bandbreedte. Bij de raming van de kosten is tevens rekening gehouden met de noodzaak tot het saneren van bestaande sliblagen uit de bergingslocaties.

**Tabel 8.3** **Schatting van de kosten voor voorbereiding, ontgraven en transport van de niet-vermartkbare grond (Basisalternatieven 1 en 2), inclusief en exclusief de kosten voor het saneren van de bestaande sliblaag in depot – (in miljoenen guldens ). Gerekend is met een gemiddelde waarde voor de kosten van de strategieën en van de sanering van de sliblagen**
**NB: voor scenario Ai is geen rekening gehouden met de kosten van een isolatielaag; voor scenario Ci is er van uitgegaan dat de isolatielaag bestaat uit een apart ontgraven laag relatief schone klei**

| strategie | Kosten zonder aanpak aanwezige sliblaag | | Kosten bij verwijderen en na afloop terugplaatsen van aanwezige sliblaag | |
|---|---|---|---|---|
| | Ba 1 | Ba 2 | Ba 1 | Ba 2 |
| Ao | 140 | 640 | 200*) | 920*) |
| Ai | Niet relevant | Niet relevant | 200 | 920 |
| B | Niet relevant | Niet relevant | 170 | 900 |
| Co | 100 | 600 | 160*) | 880*) |
| Ci | Niet relevant | Niet relevant | 160 | 885 |

**) sanering van de sliblaag is in deze gevallen vanuit de doelstelling van de strategie niet noodzakelijk*

In tabel 8.3 is geen kostenvergelijking opgenomen voor het Combinatie-alternatief en het MMA. De verschillen –gerekend per m³ vrijkomende grond – liggen in dezelfde orde van grootte als bij de basisalternatieven. Voor het Combinatie-alternatief kunnen kostenvoordelen worden behaald doordat de transportafstanden relatief klein zijn.

De hierboven gepresenteerde kosten zijn berekend met het doel een vergelijking tussen de strategieën mogelijk te maken. In de kostencalculatie van de rivierverruimingsalternatieven is, mede op grond hiervan, een berekening van de totale kosten opgenomen, waarbij het 'omgaan met grond' als onderdeel van de totale projectuitvoering is meegenomen.
In de praktijk kunnen met name de kosten van de gescheiden strategieën beduidend hoger uitvallen. Bij proefprojecten is het voorgekomen dat tijdelijke opslagvoorzieningen moeten worden gerealiseerd; de kosten hiervan bedragen tenminste ƒ 10,– tot ƒ 15,– per m³.

### 8.5.7 Beoordeling van de strategieën

**Duurzaamheid en niet-vermarktbare grond**

Het niet-gescheiden ontgraven en toepassen leidt vermoedelijk tot een besparing op transportenergie.
In de uitvoering is de niet-gescheiden aanpak flexibeler. Beide varianten zijn uit te voeren op een wijze die aansluit bij de Visie Maasdal.
Bij het niet-gescheiden ontgraven en toepassen is voor de keuze tussen toepassingsmogelijkheden rekening gehouden met duurzaamheid. Voor de toepassing van vrijkomende grond zijn slechts opties gedefinieerd waarvan kan worden aangenomen dat het materiaal ter plekke 'duurzaam met rust zal worden gelaten'.
Zo zijn geen oppervlakkige, diffuse toepassingen in het winterbed gedefinieerd, zodat men bij eventuele toekomstige rivierverruimingsingrepen het materiaal niet opnieuw tegen zal komen.

### Projectniveau

In tabel 8.4 is de beoordeling van de verschillende strategieën op projectniveau opgenomen. Bij deze beoordeling is strategie Ai – die in zeker opzicht kan worden beschouwd als de 'huidige aanpak' – als referentie gehanteerd; de beoordeling in de tabel is dus relatief ten opzichte van Ai.

**Tabel 8.4 Beoordeling op project-niveau van de mogelijkheden voor geconcentreerd bergen van niet-vermarktbare grond. Strategie Ai is bij de beoordeling gehanteerd als referentiesituatie**

| Niveau van Beoordeling | Beoordelingsaspect | Beoordeling (relatief ten opzichte van Ai) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Strategie Ao Gescheiden depots, niet geïsoleerd | Strategie Ai Gescheiden depots met isolatie | Strategie B Gescheiden ontgraven, gecompartimenteerd bergen | Strategie Co Niet gescheiden bergen, niet geïsoleerd | Strategie Ci Niet gescheiden bergen, met isolatie |
| Projectniveau | Hoogwaardigheid van toepassingen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Benodigde inspanning in tijd en geld | + | 0 | 0 | ++ | + |
| | Effecten op bodem, grond- en oppervlaktewater | – | 0 | 0 | – | 0 |
| | Humaan en ecotoxicologisch risico | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Duurzaamheid/functionaliteit/ toekomstvastheid | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Monitoring en nazorg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

– – veel slechter dan referentie
– slechter dan referentie
0 is indifferent ten opzichte van referentie
+ beter dan referentie
++ veel beter dan referentie

### Ingreepniveau

In tabel 8.5 is de beoordeling van de strategieën op ingreepniveau opgenomen. De beoordeling is relatief ten opzichte van strategie Ai als referentie.

**Tabel 8.5 Beoordeling op ingreepniveau van de strategieën voor geconcentreerd bergen van niet-vermarktbare grond. Strategie Ai is bij de beoordeling gehanteerd als referentiesituatie.**

| Niveau van Beoordeling | Beoordelingsaspect | Beoordeling (relatief ten opzichte van Ai) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Strategie Ao Gescheiden depots, niet geïsoleerd | Strategie Ai Gescheiden depots met isolatie | Strategie B Gescheiden ontgraven, gecompartimenteerd bergen | Strategie Co Niet gescheiden bergen, niet geïsoleerd | Strategie Ci Niet gescheiden bergen, met isolatie |
| Ingreepniveau | Hinder en overlast | 0 | 0 | + | + | + |
| | Natuur en landschap | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Effecten op bodem, grond- en oppervlaktewater | – | 0 | 0 | – | 0 |
| | Benodigde inspanning in tijd en geld | + | 0 | 0 | ++ | + |
| | Realiseringstijd | + | 0 | 0 | ++ | + |

– – veel slechter dan referentie
– slechter dan referentie
0 is indifferent ten opzichte van referentie
+ beter dan referentie
++ veel beter dan referentie

## 8.6 Puntverontreinigingen

Puntverontreinigingen zijn gevallen van 'gebiedsvreemde' bodemverontreiniging. Ze zijn veroorzaakt door lokale bronnen van bodemverontreiniging. Hierdoor kunnen de puntverontreinigingen sterk verschillen van de diffuse verontreiniging in het winterbed. Puntverontreinigingen zijn over het algemeen beperkt van omvang; de totale hoeveelheid bij puntverontreinigingen vrijkomende grond is dan ook maar een beperkt deel van de gehele grondstroom van het project Zandmaas/Maasroute. Het beleid ten aanzien van actief bodembeheer gaat er van uit dat deze verontreinigde grond een separate behandeling krijgt.

Als uitgangspunt voor het project Zandmaas/Maasroute wordt derhalve gehanteerd dat de niet gebiedseigen verontreinigde grond, voorzover die is gelegen binnen een gebied dat in het kader van de rivierverruiming op de schop gaat, wordt aangepakt conform de saneringsregeling van de Wet bodembescherming, het vigerende beleid voor de sanering van ernstige gevallen van bodemverontreiniging. Per geval wordt een inschatting gemaakt van de risico's voor mens, ecosysteem en verspreiding en van de voor- en nadelen van mogelijke oplossingsrichtingen, zoals gecontroleerd storten of nuttig toepassen al dan niet na scheiden en reinigen. Op basis daarvan vindt een afweging plaats en wordt per geval een optimale oplossingsrichting gekozen en uitgewerkt. Naar verwachting zal dit er in veel gevallen op neer komen dat het bij puntbronnen vrijkomende bodemmateriaal wordt afgevoerd naar de regionale bergingslocatie (Molengreend) dan wel naar een andere geschikte bergingslocatie (bijvoorbeeld de Slufter op de Maasvlakte).

### 8.6.1 Effecten aanpak puntverontreinigingen

Hoewel het aantal en karakter van de puntbronnen in beeld is gebracht ontbreekt detailinformatie over de omvang van de verontreiniging per puntbron. Daardoor bestaat ook geen exact inzicht in de hoeveelheid die per rivierverruimingsalternatief zal vrijkomen. Vooralsnog is uitgegaan van een hoeveelheid van maximaal ongeveer 10% van het totaal aan vrijkomende niet-vermarktbare grond. Door het ontbreken van kwantitatieve informatie over puntverontreinigingen kan slechts in *kwalitatieve, zeer algemene zin iets worden gezegd over de effecten van het ontgraven, transporteren* en gecontroleerd storten.

De gekozen strategie heeft tot gevolg dat te zijner tijd per geval een effectbeoordeling plaats zal vinden. Voor zover het door de puntbronnen verontreinigde materiaal wordt afgevoerd naar een daarvoor geschikte bergingslocatie kan worden aangenomen dat de effecten van de berging van dit materiaal zijn meegenomen in de effectbeschrijving die voor een dergelijke stortlocatie is opgesteld.

### 8.6.2 Uitvoering en kosten

Ten gevolge van het op dit moment nog ontbreken van informatie over de omvang van het probleem van de puntverontreinigingen kan nog geen schatting worden gemaakt van de met de aanpak van de puntbronnen samenhangende kosten. Bij de voor de hand liggende aanpak van puntverontreinigingen – apart ontgraven en behandelen dan wel gecontroleerd storten – dient vervolgens bij de uitvoering van de werken rekening te worden gehouden met de aparte ontgravings- c.q. baggeractiviteit die bij de puntbronnen noodzakelijk is. De aanpak van puntverontreinigingen zal zo veel mogelijk worden ingepast in de uitvoeringsvolgorde van de werkzaamheden voor de rivierverruiming. Voor het gecontroleerd storten van bodemmateriaal liggen de kosten in de orde van ƒ 50,– tot ƒ 200,– per ton.

## 8.7 Locaties

### 8.7.1 Locatiekeuze

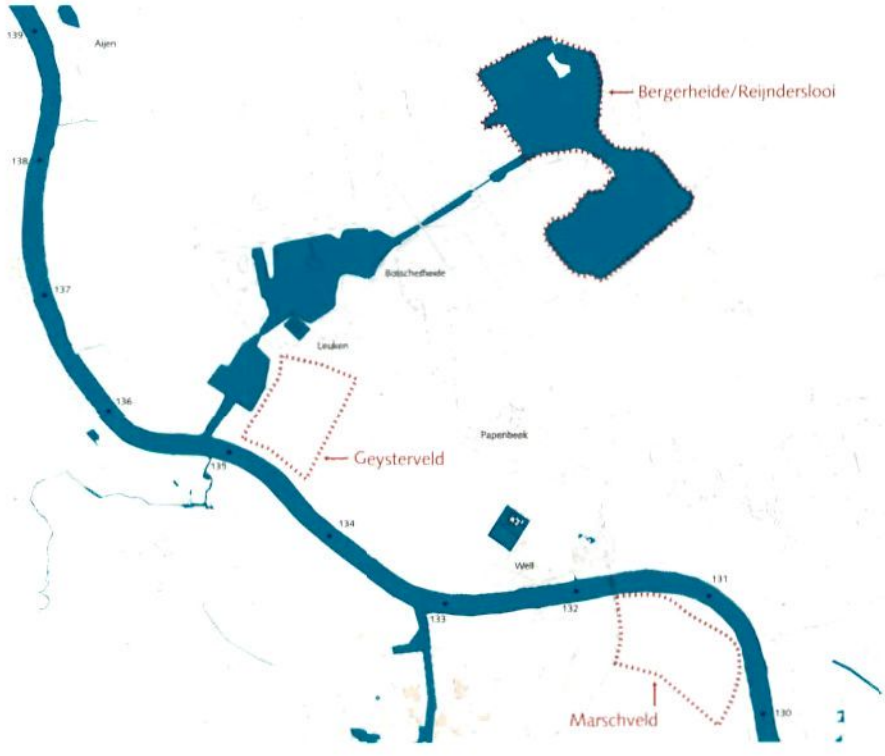
**Locaties in aanvullende startnotities**

De selectie van (potentieel) geschikte locaties voor het inrichten van een depot voor niet-vermarktbare grond is gepresenteerd in de aanvullende startnotities. In de startnotitie zijn zeven locaties opgenomen (figuur 8.12 en 8.13) die zijn bestudeerd op hun geschiktheid als bergingslocatie.

Batenburg
Nijmegen
Boven-
waarde
Koornwaard
Grave
Cuijk
Gennep
's-Hertogenbosch
Bergerheide/
Reijndersloo
Geysterveld
Marschveld
Venlo
Asseltse Plassen
Zuid
Roermond
Lus van
Linne/Osen 1
Echt
Born
Stein
Elsloo
Maastricht
Eijsden
10 Maaskilometrering
Bebouwing
Locaties in groen aangegeven
zijn nog te graven locaties

Omgaan met grond

Figuur 8.12 – Overzichtskaart met de zeven 'startnotitielocaties'




**Figuur 8.13 – Kaartjes van de zeven depotlocaties**

### Ook andere locaties?

*De introductie van Actief Bodembeheer en de noodzaak om ook voor de bewerking en tijdelijke opslag* van delfstoffen locaties te zoeken heeft geleid tot een inventarisatie van alle potentieel beschikbare ruimte in het plangebied van het project Zandmaas/Maasroute. Voor het *geconcentreerd bergen* heeft dit niet geleid tot een wijziging van de te gebruiken locaties. Alleen bij het Combinatie-alternatief vindt als onderdeel van het totale ontwerp geconcentreerde berging in kleischermen plaats; de locaties hiervoor zijn niet opgenomen in de aanvullende startnotities maar onderdeel van het integrale ontwerp van het Combinatie-alternatief.

De potentieel beschikbare ruimte is ongelijk verdeeld over het plangebied. In het gebied waar een groot deel van de ingrepen zal plaatsvinden – met name stuwpand Sambeek – is maar een beperkte hoeveelheid ruimte beschikbaar. In totaal is in de verschillende Maasplassen in het plangebied van het project Zandmaas/Maasroute ongeveer 170 miljoen m³ ruimte aanwezig.
Voor de *bewerking en tijdelijke opslag van delfstoffen* zijn locaties geselecteerd. Hierbij is een aantal geschiktheidscriteria gehanteerd, op basis waarvan kan worden vastgesteld of een locatie fysiek geschikt is. Deze criteria zijn:

- ligging aan de rivier, met directe vaarverbinding;
- waterdiepte: omdat de aan- en afvoer per schip plaatsvindt, dient in de plas, ook bij gebruik als tijdelijke opslag, voldoende vaardiepte aanwezig te zijn. De tijdelijke opslag vindt onder water plaats, waarbij de waterdiepte niet te groot mag zijn vanwege het noodzakelijke opbaggeren.
  Dit gezamenlijk resulteert in de volgende eisen ten aanzien van de plas: minimale waterdiepte (ten opzichte van stuwpeil) 5m, maximale waterdiepte 15m;
- vanwege de verwachte omvang van uit te geven baggerbestekken en een economisch rendabele exploitatie van bewerkingslocaties dient een bewerkingslocatie een netto opslag-capaciteit van minimaal 250.000 m³ (dat wil zeggen ongeveer 500.000 ton) te hebben;

- ongeveer vlakke en stevige bodem.

Daarnaast is als uitgangspunt gehanteerd dat het ten behoeve van de flexibiliteit in de uitvoering en een goede benadering van de markt noodzakelijk is om per stuwpand te kunnen beschikken over tenminste één en bij voorkeur meerdere potentieel bruikbare locaties. In de tweede selectiestap is gekeken naar de actuele functie van de plas en de omgeving daarvan. De beoordelingscriteria in dat kader zijn:

- er mag geen belangrijke recreatieve of natuurfunctie (bovenregionale functie en/of veel inrichtingsvoorzieningen) aanwezig zijn;
- afstand tot woonbebouwing dient minimaal 300 m te zijn.

In tabel 8.6 is bruikbaarheid van de verschillende plassen aangegeven.

**Tabel 8.6 Bruikbaarheid van locaties (bestaande plassen) voor de 'grondfuncties' bewerken van delfstoffen en bergen van niet-vermarktbare grond per stuwpand, op basis van een toets aan geschiktheidscriteria (exclusief bergingslocaties Combinatie-alternatief)**

| locatie | km | Delfstoffen | Berging | Toelichting |
|---|---|---|---|---|
| *Stuwpand Linne* | | | | |
| Koeweide | 65 | Ja | Nee | |
| *Stuwpand Roermond* | | | | |
| De Slaag | 68 | Nee | Nee | klein, recreatieve functie |
| Grindgat Clauscentrale | 68 | Nee | Nee | inlaat koelwater Clauscentrale |
| Lus van Linne (Osen1, Spoorplas, Gerelingsplas) | 73 | Ja | Ja | ondiep |
| Oolerplas | 74 | Ja | Nee | |
| Zuidplas | 75 | Nee | Nee | belangrijke recreatieve functie |
| Noorderplas/Hatenboer | 80 | Nee | Nee | watersport en (verblijfs)recreatie |
| *Stuwpand Belfeld* | | | | |
| Asseltse plassen (noordelijk deel) | 86 | Nee | Nee | recreatieve functie |
| Asseltse plassen zuid | 85 | Deels | Ja | eventueel compartimenteren voor dubbelfunctie |
| Rijkelse Bemden | 91 | Ja | Nee | in gebruik baggerbestek 2 |
| Kuijpers Kessel | 93 | Ja | Nee | ondiep en nabijheid woonfunctie |
| *Stuwpand Sambeek* | | | | |
| Voorhaven Leuken | 135 | Ja | Nee | ondiep, recreatieve vaarroute; voor delfstoffen-functie uitbreiding noodzakelijk en mogelijk, idem bij Combinatie-alternatief |
| Leukermeer | 135 | Nee | Nee | ondiep, recreatieve functie |
| Bergerheide/Reijnderslooi | 135 | Ja | Deels | plas bestaat uit verschillende gedeelten |
| *stuwpand Grave* | | | | |
| Heijen-oost | 150 | Nee | Nee | te klein |
| Heijen-west | 153 | Nee | Nee | te klein |
| Paesplas | 154 | Nee | Nee | niet beschikbaar wegens functie vluchthaven |
| Haven Heijen | 154 | Nee | Nee | te klein, havenfunctie |
| Mookerplas-west | 163 | Nee | Nee | recreatieve en natuurfunctie |
| Mookerplas-oost | 159 | Nee | Nee | recreatieve en natuurfunctie |
| Kraaijenbergse plassen | 170 | Deels | Nee | complex van plassen: deels niet bruikbaar wegens recreatieve functie |
| *stuwpand Lith* | | | | |
| Loonse waard/afged. arm Wijchen | 181 | Ja | Nee | |
| Gouden Ham | 192 | Nee | Nee | recreatieve functie |
| Rijkse Wetering | 197 | Nee | Nee | woonfunctie nabij locatie |
| Lithoijen | 200 | Nee | Nee | recreatieve functie |
| *stuwpand Hedel* | | | | |
| Lithse Ham Oost | 206 | Nee | Nee | recreatieve, natuur en (drink)waterfunctie |
| Lithse Ham West | 206 | Ja | Nee | |
| Heerenwaarden | 208 | Nee | nee | recreatie en natuurfunctie |
| afgedamde arm Rossum | 209 | Nee | nee | recreatie en woonfunctie nabij locatie |
| afgedamde arm Kerkdriel | 211 | Nee | nee | recreatie en woonfunctie nabij locatie |
| Zandmeren | 213 | Nee | nee | recreatie en natuurfunctie |
| Koornwaardplas | 215 | Ja | ja | delfstoffenfunctie secundair; woonfunctie nabij locatie |
| Bovenwaarde | 218 | ja/deels | ja | mogelijkheid compartimenteren voor dubbelfunctie |

### 8.7.2 Effecten locaties berging niet-vermarktbare grond

**Startnotitie-locaties**

De effecten van het geconcentreerd bergen zijn voor de startnotitie-locaties onderzocht en in het Achtergronddocument Grond beschreven. Een belangrijke conclusie is dat tussen de onderzochte locaties geen grote verschillen zijn geconstateerd. Wel zijn er enkele locaties die relatief wat beter en enkele locaties die relatief wat slechter scoren.
Tevens wordt duidelijk dat de nadelen (nieuwe ingreep in het landschap, optreden verdroging) van de twee locaties waar nog een depot moet worden gegraven (*Marschveld* en *Geysterveld*) duidelijk groter zijn dan de (vooral logistieke) voordelen.

Ten aanzien van de vijf overige locaties kan onderscheid worden gemaakt in de locaties in de provincies Noord-Brabant en Gelderland (*Koornwaard, Bovenwaarde*) en de locaties in Limburg (Lus van Linne, Asseltse Plassen-zuid en Reinderslooi). De beide locaties buiten Limburg scoren in vergelijking met de overige locaties over het algemeen redelijk goed (gelijk of beter). Met betrekking tot de beoordeling op het aspect grondwaterbeïnvloeding voldoen de locaties Bovenwaarde en Koornwaard relatief minder goed: deze locaties liggen immers in het bedijkte deel van de Maas, waardoor de 'natuurlijke geohydrologische isolatie' hier minder duidelijk aanwezig is dan in het onbedijkte deel van de Maas.

De locatie *Reijnderslooi* scoort vergelijkbaar met de overige 'natte' locaties in Limburg. Reijnderslooi heeft als belangrijke verschillen met de overige locaties de grote capaciteit en de ligging buiten het winterbed van de Maas. De ligging buiten het plangebied kan, vanuit de optiek dat ten behoeve van de rivierverruiming een grote hoeveelheid bodemmateriaal uit het winterbed moet worden verwijderd om ruimte te maken voor de rivier, als een belangrijke positieve eigenschap van de locatie Reijnderslooi worden beschouwd. Vanuit het aspect 'grondwaterbeïnvloeding' is deze ligging echter als een negatieve eigenschap te beschouwen. Het bergen van verontreinigd bodemmateriaal uit het Maasdal in de Reijnderslooi betekent dat er 'gebiedsvreemd' materiaal wordt ingebracht. Daarnaast is de locatie geohydrologisch minder gunstig gelegen dan de locaties in het onbedijkte deel van de Maas. Verder is het zo, dat bij de Reijnderslooi effecten op grondwaterstanden gaan optreden in het gebied tussen de locatie en het winterbed.

De conclusie ten aanzien van de locatie Reijnderslooi is, dat deze locatie geschikt is voor het bergen van (relatief) schoon bodemmateriaal uit het Maasdal, maar naar verhouding minder geschikt is voor het bergen van verontreinigd bodemmateriaal.

Van de beide overige locaties in Limburg scoort de locatie *Lus van Linne/Osen 1* marginaal slechter dan de locatie Asseltse Plassen-zuid. De locatie Lus van Linne heeft als nadeel dat de berging minder geconcentreerd plaatsvindt dan in andere locaties. Bovendien bestaat hier, door de stijghoogte- en peilverschillen van grond- en oppervlaktewater, een wat sterkere beïnvloeding van het grondwater dan bij de andere locaties.

De locatie *Asseltse Plassen-zuid* komt relatief goed uit de vergelijking. Een nadeel van deze locatie is de nabijheid van de intensief voor waterrecreatie gebruikte overige Asseltse plassen. Dit nadeel kan grotendeels worden weggenomen door de aanvoer via een aparte te graven invaaropening te laten plaatsvinden.

Uit het onderzoek blijkt derhalve dat de locaties in principe geschikt zijn en onderling slechts kleine verschillen laten zien. De beide nieuw te graven plassen (Marschveld en Geysterveld) scoren relatief wat slechter.

**Effecten hoogwatergeulen en kleischermen**

*In het Combinatie-alternatief voor de rivierverruiming is een aantal hoogwatergeulen en kleischermen* opgenomen waarin na afloop van de winning van delfstoffen en voorafgaand aan de afwerking tot hoogwatergeul geconcentreerde berging van niet-vermarktbare grond is voorzien. De hiervoor benodigde niet-vermarktbare grond zal grotendeels uit de directe omgeving afkomstig zijn. Geconcentreerd bergen in kleischermen en hoogwatergeulen is derhalve vergelijkbaar met het verplaatsen van grond binnen een werk. De effecten van het geconcentreerd bergen op de grondwaterstanden bij deze locaties zijn een belangrijke reden om juist hier te kiezen voor geconcentreerd bergen. Zonder berging zouden hier door de winning van delfstoffen restplassen achterblijven, waardoor in de omgeving daling van grondwaterstanden kunnen optreden.

**Geschiktheid locaties voor verschillende strategieën**

De depotlocaties hebben een verschillende 'gevoeligheid' voor de verschillen die de strategieën vertonen met betrekking tot de beïnvloeding van het grondwater. Voor deze beoordeling is met name de geohydrologische situatie van belang. Locaties die door hun ligging ten opzichte van de Maas een natuurlijke geohydrologische isolatie bezitten zijn minder 'kritisch' dan de andere locaties.
De beoordeling van de depotlocaties in dit opzicht is weergegeven in tabel 8.7.

**Tabel 8.7 Toepasbaarheid van strategieën voor geconcentreerd bergen bij de onderscheiden locaties voor geconcentreerd bergen**

| Locatie | Strategie geconcentreerd bergen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ao | Ai | B | Co | Ci |
| Lus van Linne/Osen | X | X | X | X | X |
| Asseltse plassen zuid | X | X | X | X | X |
| Lateraalkanaal-west**) | X | X | X | X | X |
| Ooijen**) | X | X | X | X | X |
| Geul Lomm**) | X | X | X | X | X |
| Well-Aijen**) | X | X | X | X | X |
| Bergerheide/Reijnderslooi | X*) | X | X | | X |
| Koornwaard | | X | X | | X |
| Bovenwaarde | | X | X | | X |

*) *voor bergen van relatief schone deelpartij*

**) *Hoogwatergeulen en kleischermen (T3) bij Combinatie-alternatief*

### 8.7.3 Effecten locaties bewerking delfstoffen

**Effecten op bodem en grondwater**

De bewerking en tijdelijke opslag op bodem en grondwater hebben, omdat wordt gewerkt met schone grond, verwaarloosbaar klein effect op bodem en grondwater van de bewerkingslocaties. Een locatie-specifieke effectbeschrijving is daarom niet opgesteld.

**Effecten op oppervlaktewater**

De bewerking en tijdelijke opslag van delfstoffen leidt tot het in suspensie gaan van de fijne fractie (stoorlagen uit) het delfstof-toutvenant. Dit effect is zodanig, dat er van moet worden uitgegaan dat locaties die in gebruik zijn voor bewerking en tijdelijke opslag niet tegelijkertijd geschikt zijn voor een natuur- of recreatiefunctie.

**Overige effecten: natuur en landschap, hinder**

De locatie-specifieke effecten zijn met name gerelateerd aan de omvang van de hinder voor de omgeving. Op basis van het berekende aantal potentieel gehinderden en de daaraan gerelateerde hoeveelheid hindermensdagen leveren de locaties Koeweide, Oolerplas en Kuijpers Kessel in potentie de meeste overlast op voor de leefomgeving. Op de locaties, Kraaijenbergsche plassen en Loonse Waard wordt geen toename van geluidhinder voor de nabij gelegen woonkernen verwacht.

**Tabel 8.8 Aantal potentieel gehinderden per bewerkingslocatie**

| Locatie | Woonkern | Potentieel aantal gehinderden door delfstoffenbewerking | Aantal gehinderden huidige situatie en autonome ontwikkeling |
|---|---|---|---|
| Asseltse plassen | Buggenum | 12 | 55 |
| | Asselt | 13 | 28 |
| | Einde | 13 | 27 |
| Rijkelse Bemden | Hanssum | 47 | 7 |
| Kuipers kessel | Kessel (L) | 29 | 119 |
| | Kesseleik | 48 | 8 |
| Lithse Ham west | Kessel (NrdBr) | 48 | 27 |
| Koornwaard | Gewande | 7 | 0 |
| Voorhaven Well | Kamp/Leuken | 10 | 0 |
| Koeweide | Maasbracht | 104 | 524 |
| Oolerplas | Ool | 70 | 0 |

In tabel 8.9 is per rivierverruimingsalternatief aangegeven welke functie aan welke locatie wordt toegedeeld. Ten aanzien van de locaties voor niet-vermarktbare grond gaat het om een 'harde' functietoekenning: de capaciteit van de aangegeven locaties is daadwerkelijk nodig voor het bergen van de niet-vermarktbare grond die bij het betreffende alternatief vrijkomt. Ten aanzien van de locaties voor de bewerking van delfstoffen gaat het in feite om het toekennen van een *mogelijkheid* om de betreffende locatie te benutten voor het bewerken van delfstoffen.
Gezien de vrijheden die nog worden opengehouden voor de uitvoering van de rivierverruiming en de gewenste mogelijkheid om 'marktwerking' mogelijk te maken bij het gunnen van de delfstoffenwinning zijn er bij het toekennen van de functie 'bewerken delfstoffen' meer locaties aangewezen dan daadwerkelijk nodig zullen zijn c.q. zullen worden gebruikt. Bij het toedelen van de functie is er van uitgegaan dat de beide grondfuncties niet in één locatie kunnen worden gecombineerd *tenzij* de locatie groot genoeg is en de mogelijkheid tot compartimenteren biedt.

Voor de locaties die uiteindelijk zullen worden gebruikt voor het geconcentreerd bergen wordt per locatie een nadere afweging gemaakt van de toe te passen strategie op basis van locatie-specifieke kenmerken. Dit betekent dat niet noodzakelerwijs voor alle locaties dezelfde strategie zal worden gehanteerd.
Indien wordt gekozen voor strategie A is een beperkt aantal locaties nodig voor het inrichten van een geconcentreerde berging voor de relatief sterk verontreinigde grond en enkele andere locaties voor het bergen van de relatief schone niet vermarktbare grond. De locaties die (op basis van het depotonderzoek) de voorkeur verdienen voor het bergen van de relatief sterk verontreinigde deelpartij grond zijn in tabel 8.9 aangeduid. Het gaat om de locatie Asseltse Plassen zuid en (afhankelijk van nader onderzoek) de locaties Koornwaard en Bovenwaarde. Bij het Combinatie-alternatief gaat de voorkeur uit naar het bergen onder een hoogwatergeul of in een kleischerm (afhankelijk van nader onderzoek).

Bij de rivierverruimingsalternatieven met het grootste volume niet-vermarktbare grond kunnen in principe alle in het depotonderzoek bekeken locaties met bestaande plassen noodzakelijk zijn. Als daarin onvoldoende capaciteit kan worden gerealiseerd komen ook de andere depotlocaties in beeld (Marschveld en Geysterveld).

**Tabel 8.9 Toedeling (potentiële) functies aan locaties, per rivierverruimingsalternatief, per stuwpand (Li= Linne, *R=Roermond, B=Belfeld, S=Sambeek, G=Grave, L=Lith, H=Hedel). Cursief aangegeven zijn reserve-locaties voor* het betreffende alternatief**

| Rivierverruimings-Alternatief | Locaties berging niet-vermarktbare grond | locaties voor bewerking en tijdelijke opslag delfstoffen | Toelichting |
|---|---|---|---|
| Basisalternatief 1<br>*(verdiepen)* | Asseltse Plassen-zuid (B)*)<br>*Reijnderslooi (S)* | Koeweide (Li)<br>Lus van Linne/Osen (R)<br>Oolerplas (R)<br>Rijkelse Bemden (B)<br>Kuijpers Kessel (B)<br>Bergerheide/Reijnderslooi (S)<br>Kraaienbergse plas (G)<br>Loonse Waard (L)<br>Lithse Ham-west (H)<br>Koornwaard (H)<br>Bovenwaarde (H) | |
| Basisalternatief 2<br>(verbreden) | Lus van Linne (R)<br>Asseltse Plassen-zuid (B)*)<br>Reijnderslooi (S)<br>Koornwaard (H)*)<br>Bovenwaarde (H)*) | Koeweide (R)<br>Kuijpers Kessel (B)<br>Kraaienbergse Plas (G)<br>Loonse Waard (L)<br>Oolerplas (R) | |
| Combinatie-alternatief | Hoogwatergeulen*)<br>en kleischermen*) (T3)<br>(Lomm, Ooijen, Well-Aaijen, Lateraalkanaal-west)<br><br>*Asseltse Plassen-zuid (B)*<br>*Reijnderslooi (S)* | Koeweide (Li)<br>Lus van Linne/Osen (R)<br>Oolerplas (R)<br>Rijkelse Bemden (B)<br>Kuijpers Kessel (B)<br>Uitbreiding voorhaven Leuken (S)<br>Bergerheide/Reijnderslooi (S)<br>Geul Lomm (S)<br>Kraaienbergse plas (G)<br>Loonse Waard (L)<br>Lithse Ham-west (H)<br>Koornwaard (H)<br>Bovenwaarde (H) | Locaties voor delfstoffen bewerking als bij Ba 1, echter met toevoeging van te graven/uit te breiden locaties |
| MMA | Lus van Linne (R)<br>Asseltse Plassen-zuid (B)*)<br>Reijnderslooi (S)<br>Koornwaard (H)*)<br>Bovenwaarde (H)*) | Koeweide (Li)<br>Lus van Linne/Osen (R)<br>Oolerplas (R)<br>Rijkelse Bemden (B)<br>Kuijpers Kessel (B)<br>Bergerheide/Reijnderslooi (S)<br>Kraaienbergse plas (G)<br>Loonse Waard (L)<br>Lithse Ham-west (H)<br>Koornwaard (H)<br>Bovenwaarde (H) | |

** deze locaties hebben de voorkeur om (bij strategie A) de berging voor de relatief sterk verontreinigde grond te situeren*

## 8.8 Concluderende beschouwing

Bij de uitvoering van de rivierverruiming komen grote hoeveelheden grond vrij. De wijze van omgaan hiermee is van grote invloed op de haalbaarheid van het gehele project.

Delfstoffen en taakstellingen
De onderscheiden strategieën voor de bewerking en tijdelijke opslag van delfstoffen hebben elk voor- en nadelen. Per saldo zijn de nadelen van strategie 1 ( scheiden op de rivier) relatief groot (hinder voor de scheepvaart, minder hoogwaardige afzet van delfstoffen).

In tabel 8.10 is een vergelijking opgenomen van de hoeveelheid delfstoffen per rivierverruimingsalternatief in vergelijking met de taakstelling per provincie en de taakstelling van het rijk.

**Tabel 8.10 Taakstellingen ten aanzien van Beton- en metselzand (in miljoenen tonnen) voor de taakstellingsperiode tot 2008**

| | Taakstelling | Hoeveelheid per alternatief | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Ba 1 | Ba 2 | Ca | MMA |
| Provincie Limburg | 27 | 1,2 | 1,0 | 12 | 1,2 |
| Provincie Noord-Brabant | 21 | 0,8 | 0,4 | 0,0 | 0,8 |
| Provincie Gelderland | 59 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 |
| Rijk | 27 | 22,2 | 3,8 | 20 | 16,4 |

Voor beton- en metselzand geldt dat de taakstelling voor Gelderland en Noord Brabant al geheel is ingevuld met ontgrondingen elders in deze provincies. De hoeveelheden beton- en metselzand voor deze provincies zijn bij alle rivierverruimingsalternatieven dusdanig klein dat hierdoor de markt niet zal worden verstoord. Voor de provincie Limburg geldt dat de taakstelling tot 2008, 27 miljoen ton is. Gezien de bij de Basisalternatieven en het MMA vrijkomende hoeveelheden beton- en metselzand is de bijdrage van het project Zandmaas/Maasroute aan het realiseren van deze taakstelling beperkt; alleen bij het Combinatie-alternatief kan een substantieel deel van de taakstelling worden ingevuld door delfstoffenwinning gekoppeld aan de rivierverruimingswerken. Voor de andere alternatieven geldt dat in Limburg nog beton- en metselzand winbaar gemaakt moeten worden.

Voor ophoogzand is voor de provincie Limburg een taakstelling van 6 miljoen ton tot 2015 vastgesteld. In tabel 8.11 is een vergelijking opgenomen van de hoeveelheid ophoogzand per rivierverruimingsalternatief in vergelijking met de taakstelling van de provincie Limburg. Gezien de volumen per verruimingsalternatief ontstaan geen problemen ten aanzien van de provinciale taakstelling. Alleen bij het Combinatie-alternatief dragen de rivierverruimingswerken voor een belangrijk deel bij in de taakstelling; bij dit alternatief zal dan ook afstemming op de provinciale taakstelling (onder andere met betrekking tot het wintempo) nodig zijn.

**Tabel 8.11 Vrijkomende hoeveelheden en taakstelling van provincies ten aanzien van ophoogzand (in miljoenen tonnen)**

| | | Volumen uit alternatieven | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Taakstelling | Ba 1 | Ba 2 | Ca | MMA |
| Noord-Brabant | n.v.t. | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,2 |
| Gelderland | n.v.t. | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Limburg | 6,0 | 0,6 | 1,0 | 3,6 | 1,0 |

Voor grind geldt hetzelfde als voor beton- en metselzand en ophoogzand , met het verschil dat voor de provincie Limburg in het bestuursovereenkomst Maasproject (maart 1997) is vastgelegd dat de 35 miljoen ton grind ten behoeve van de nationale behoefte, zoals die is vastgelegd in de bestuursovereenkomst van juni 1990, naar boven worden bijgesteld tot maximaal de hoeveelheid zoals die gesommeerd in het Grensmaasplan en dit rapport zijn aangegeven.

**Aanpak niet-vermarktbare grond**

De strategieën voor de aanpak van de niet-vermarktbare grond zijn gebaseerd op de variabelen al dan niet gescheiden ontgraven, al dan niet gescheiden bergen en al dan niet isoleren van de bergingslocatie. In relatie daarmee speelt de vraag of voorafgaand aan het bergen in een bestaande plas al dan niet een aanwezige verontreinigde sliblaag moet worden gesaneerd.
Bij de beoordeling van de strategieën zijn de criteria ten aanzien van gescheiden dan wel niet gescheiden ontgraven en verwerken van belang. Het gaat daarbij om de relatie tussen en gewenste toepassing, toelaatbaar risico en toekomstig hergebruik.

Op hoofdlijnen kunnen enkele conclusies worden getrokken:

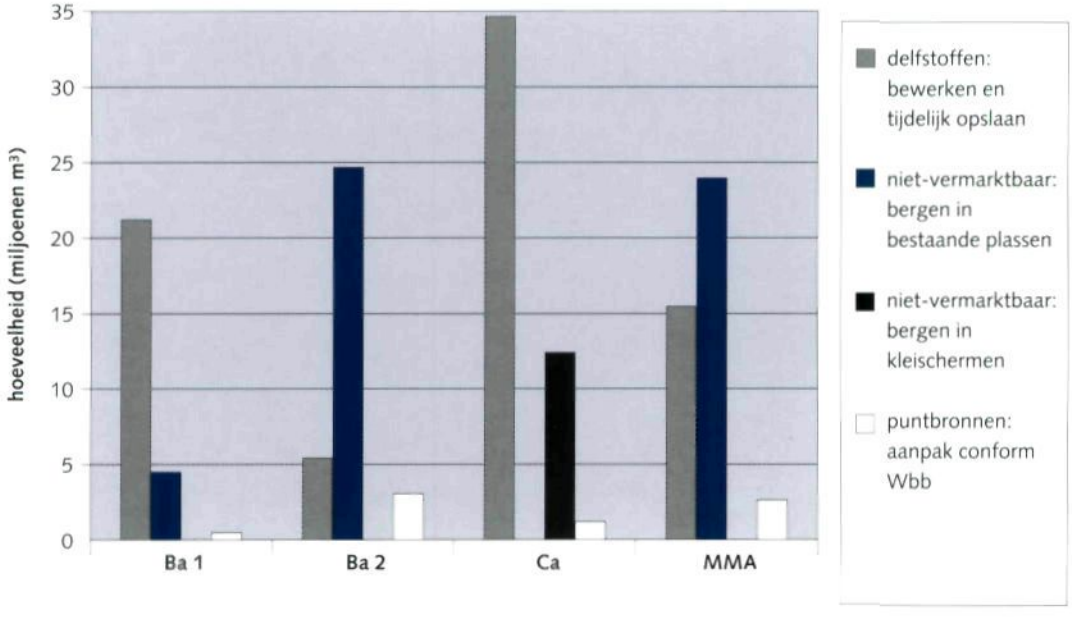
- de beoordeling van de toepasbaarheid van de verschillende strategieën, voorzover die is gerelateerd aan de beoordeling van de verspreidingsrisico's en de humaan- en ecotoxicologische risico's, is afhankelijk van locatie-specifieke omstandigheden (met name de geohydrologische situatie). Dit is met name van belang voor de beoordeling van het al dan niet toepassen van een isolerende laag. Overigens is de emissie van verontreinigingen bij alle strategieën en voor alle locaties zowel in absolute zin (in hoeveelheden per eenheid van tijd) als in relatieve zin (ten opzichte van bijvoorbeeld de vracht in de Maas) gering;
- het gescheiden bergen van grond als zodanig draagt niet bij tot het beperken van de verspreiding van verontreinigingen; bepalend voor de effecten naar de omgeving is met name de samenstelling van de buitenste schil van het depot. Deze schil kan bestaan uit de al dan niet gescheiden ontgraven niet-vermarktbare grond dan wel uit een speciaal aangebrachte isolatielaag of een laag relatief schone niet vermarktbare grond;
- de toepasbaarheid en de doelmatigheidsbeoordeling van de verschillende strategieën wordt in belangrijke mate bepaald door het al dan niet aanwezig zijn van een verontreinigde sliblaag in een als berging te gebruiken plas: de bij verschillende strategieën aanwezige noodzaak tot het saneren van de sliblaag leidt voor deze strategieën tot hoge kosten;
- de gescheiden aanpak van ontgraven en bergen leidt tot hogere kosten en een langere en meer gecompliceerde uitvoering;
- het criterium terugneembaarheid met het oog op eventueel toekomstig hergebruik is, gezien de locaties waar geconcentreerde berging plaatsvindt en de 'eeuwigheidswaarde' van de toepassing, weinig relevant. Het met het oog hierop gescheiden ontgraven en bergen is dan ook weinig relevant.

**Hoeveelheden en benodigde ruimte voor bewerking en berging**

Voor het bewerken en de tijdelijke opslag van delfstoffen zijn de strategieën grotendeels onafhankelijk van de rivierverruimingsalternatieven; het nadeel van strategie 1 (scheiden op de rivier: weinig capaciteit in de markt beschikbaar) is minder relevant bij de rivierverruimingsalternatieven die weinig delfstoffen opleveren (Basisalternatief 2). Bij alternatieven met grote hoeveelheden delfstoffen zullen meer bewerkings- en opslaglocaties nodig zijn (strategieën 2 en 3). Dit beperkt de keuzemogelijkheden en zou er toe kunnen leiden dat ook locaties met een wat 'hindergevoeliger' omgeving moeten worden gebruikt.

Voor het bergen van niet-vermarktbare grond gaat het om strategieën die voor wat betreft toepassingsmogelijkheden deels door locatie-specifieke omstandigheden worden bepaald.
De verschillen die tussen de rivierverruimingsalternatieven bestaan ten aanzien van de vrijkomende hoeveelheden grond, leiden er toe dat bij Basisalternatief 2 (verbreden) en het MMA, doordat er veel bergingsruimte nodig is, er relatief weinig keuzevrijheid bestaat ten aanzien van de te gebruiken locaties. Bij deze alternatieven kan het nodig zijn om ook de locatie Reijnderslooi of de locaties Marschveld of Geysterveld te gebruiken voor geconcentreerde berging. Bij deze alternatieven zijn dan ook locaties nodig die relatief minder geschikt zijn en/of minder mogelijkheden bieden ten aanzien van het toepassen van de strategieën ten aanzien van ontgraven en bergen.

In relatie tot de oplossingsrichtingen zoals die in de landelijke Beleidsnotitie Actief Bodembeheer Rivierbed Grote Rivieren gaat het bij het bergen van de niet-vermarktbare grond om de oplosssingsrichtingen T2 (bergen in bestaande plassen) en T3 (bergen in te graven bergingsruimte). Tussen de verschillende rivierverruimingsalternatieven bestaan in relatie tot deze laatste indeling verschillen: de basisalternatieven en het MMA gaan uit van bergen in bestaande plassen; het Combinatie-alternatief gaat uit van bergen in ruimte die ontstaat door winning van delfstoffen.
In figuur 8.14 is samengevat welke hoeveelheden grond per rivierverruimingsalternatief en per 'oplossingsrichting' vrijkomen. Voor de hoeveelheid bij puntbronnen vrijkomende grond is daarbij indicatief aangehouden dat deze 10% bedraagt van de hoeveelheid niet-vermarktbare grond.




**Figuur 8.14 – Overzicht hoeveelheden vrijkomende grond per rivierverruimings-alternatief**

De kosten voor het omgaan met grond zijn voor een belangrijk deel bepalend voor de totale kosten van de uitvoering van het project Zandmaas/Maasroute; anderzijds kunnen de opbrengsten uit de verkoop van delfstoffen een bijdrage leveren aan het financieren van de ingreep.
De beschreven oplossingsrichtingen en de effecten daarvan laten zien dat de geschetste opgave ten aanzien van het omgaan met grond op een verantwoorde wijze kan worden opgelost. Voor een aantal onderdelen zullen bij de nadere uitwerking en inrichting (mede op basis van locatie-specifieke omstandigheden en de milieusituatie) ten aanzien van de toe te passen strategieën keuzes worden gemaakt.

# Vergelijking van alternatieven

# 9 Vergelijking van alternatieven

**Alle alternatieven bieden het vereiste beschermingsniveau. Er zijn nauwelijks verschillen in milieu-effecten tussen de twee Basisalternatieven. Een belangrijk verschil is wel dat zomerbedverbreding (Ba 2) aanmerkelijk duurder is dan zomerbedverdieping (Ba 1); in Ba 2 komt veel meer onverkoopbare, deels verontreinigde grond vrij. Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) en het Combinatie-alternatief (Ca) zijn voor natuur en landschap duidelijk gunstiger dan de Basisalternatieven. Opwaardering van de Maasroute conform het 'alternatief Vb – 3,5 m' biedt goede perspectieven voor de gewenste verschuiving van goederentransport van weg naar water. Een Va-vaarweg is duidelijk ongunstiger, terwijl de aanlegkosten daarvan slechts 10% geringer zijn. Een verdere vergroting van de diepgang naar 4,0 m brengt hoge kosten met zich mee, terwijl daar slechts relatief geringe scheepvaartbaten tegenover staan.**

## 9.1 Inleiding

In hoofdstuk 7 is uitgelegd dat keuzes voor hoogwaterstandsverlaging en natuurontwikkeling (de 'Zandmaas-keuzes') inhoudelijk gezien onafhankelijk zijn van de keuzes voor scheepvaartmaatregelen (de 'Maasroute-keuzes'). Bij de besluitvorming moeten deze keuzes ook los van elkaar genomen kunnen worden. Een voorwaarde daarvoor is dat de effecten van beide typen keuzes afzonderlijk herkenbaar zijn. Daarom worden in dit hoofdstuk twee vergelijkingen gepresenteerd.

Per thema is een effectenoverzicht opgesteld waarin de criteriumscores gepresenteerd worden. Deze scorematrix vormt de basis voor de vergelijking per thema (het totaaloverzicht is als bijlage opgenomen). Ten behoeve van de vergelijking van de alternatieven is zoveel mogelijk met de onbewerkte scores per beoordelingscriterium gewerkt. De effectscores zijn meestal uitgedrukt in diverse getalsmatige maatstaven (eenheden). Daar waar getalsmatige maatstaven niet mogelijk waren, is gebruik gemaakt van kwalitatieve beoordelingsklassen (zevenpuntsschaal van +++ tot – – –). Deze beoordelingsklassen staan respectievelijk voor een zeer positief, een positief, een licht positief, een neutraal, een licht negatief, een negatief en een sterk negatief effect ten opzichte van het nulalternatief. Gezien het relatief omvangrijke aantal criteria is voor de vergelijking per thema gebruik gemaakt van een eenvoudige multicriteria-analyse (MCA). Gekozen is voor een rekenmethode die wordt aangeduid als 'gewogen sommering'. Deze methode is relatief eenvoudig toe te passen en na te rekenen. Belangrijkste kenmerk van deze methode is de standaardisatie van alle scores per criterium en de vermenigvuldiging van de scores met een factor die het belang van een criterium aangeeft (het 'gewicht'). Meer uitgebreide informatie over de gehanteerde beoordelings- en vergelijkingsmethodiek is te vinden in hoofdstuk 11 en het achtergronddocument Methodiek. Voor de verschillende thema's worden op het niveau van de beoordelingscriteria de verschillen tussen de alternatieven aangegeven. De vergelijking wordt afgesloten met de presentatie van een totaaloverzicht waarin de verschillen tussen de alternatieven per thema worden aangegeven. Er vindt geen sommatie plaats van de verschillende thema's (bijvoorbeeld natuur, landschap, ruimtegebruik en economie). Dit zou een onderlinge weging van de thema's vragen, waarbij uitspraken gedaan moeten worden over bijvoorbeeld het belang van nieuwe natuur ten opzichte van landbouw of economie. In feite is dit een politieke afweging, die buiten het kader van deze nota valt.

## 9.2 Vergelijking van de integrale alternatieven (de Zandmaas-keuzen)

**Hoofdlijnen van de vergelijking**

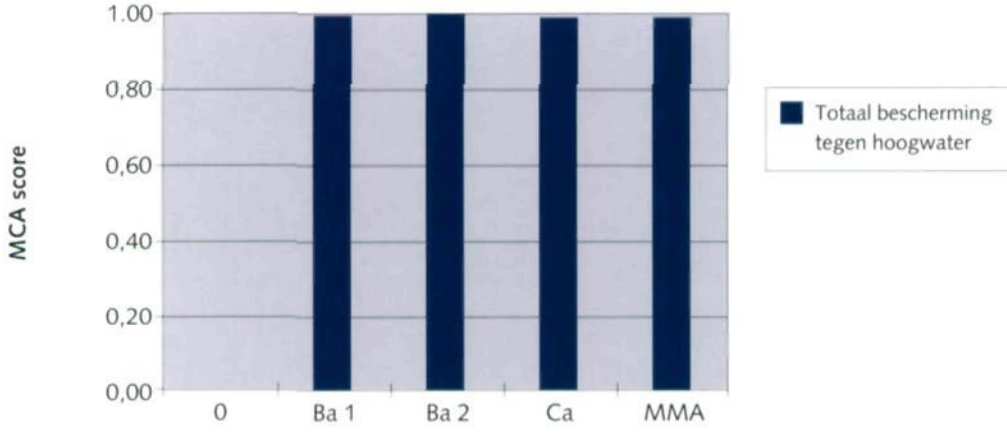
De belangrijkste verschillen tussen de integrale alternatieven doen zich voor op het gebied van:

- *natuur,* door verschillen in de hoeveelheid te realiseren natuur per alternatief;
- *ruimtegebruik,* door verschillen in ruimtebeslag per alternatief, met name op landbouwgronden in het winterbed;
- *economie,* door verschillen in monetaire effecten en effecten op de werkgelegenheid, met name in de landbouw;
- *grondstromen,* door verschillen in vrijkomende hoeveelheden delfstoffen en niet-vermarktbare grond;
- *kosten,* door verschillen in uitvoeringskosten en delfstoffenopbrengsten.

*Voor de overige beschouwde aspecten zijn de verschillen tussen de alternatieven beperkt. Een belangrijke* oorzaak hiervoor is dat effecten op grondwaterstanden en daarvan afgeleide effecten in belangrijke mate teniet worden gedaan door het opzetten van het peil van de rivier. Alle alternatieven realiseren de projectdoelstelling van een beschermingsniveau van 1/250 per jaar voor het gebied achter de kaden.

**Bescherming tegen hoogwater**

Onderstaand is een overzicht opgenomen van de MCA-scores van de verschillende alternatieven voor het thema bescherming tegen hoogwater.




**Figuur 9.1 – Bescherming tegen hoogwater**

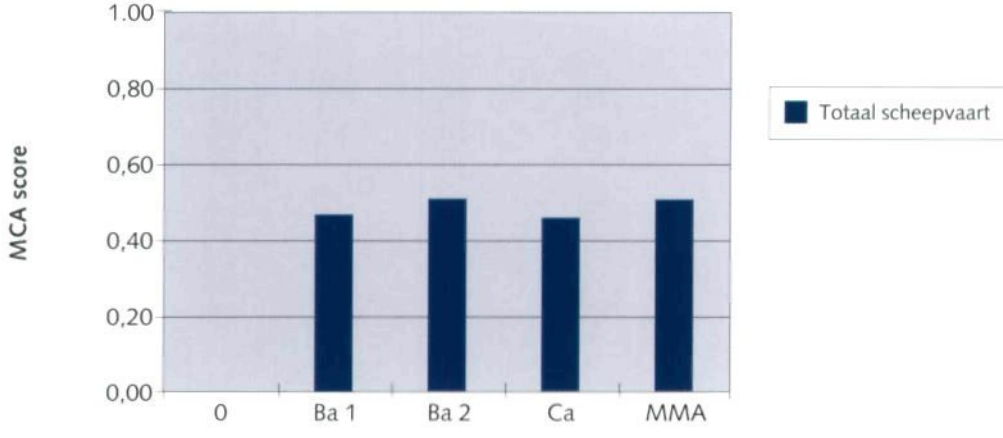
In vergelijking met het nulalternatief waarborgen alle alternatieven het gewenste beschermingsniveau van 1/250 per jaar voor het gebied achter de kaden. Het realiseren van het gewenste beschermingsniveau is immers een randvoorwaarde geweest bij het ontwerp van de alternatieven. Bij alle alternatieven wordt de afvoercapaciteit van de rivier zodanig verruimd, dat het beschermingsniveau tegen overstroming bij hoogwater vijf keer zo hoog is geworden. De kans dat iemand vanwege hoogwaterdreiging moet evacueren, neemt daarmee evenredig af. De verruiming van de afvoercapaciteit van de rivier vertaalt zich, in vergelijking met het nulalternatief, bij alle alternatieven in een aanzienlijke afname van de verwachte jaarlijkse hoogwaterschade.

De alternatieven waarbij verdieping plaatsvindt (Basisalternatief 1 en het Combinatie-alternatief) hebben benedenstrooms van het ingrepengebied een kleiner waterstandsverhogend effect dan de alternatieven met verbreding van het zomerbed (Basisalternatief 2 en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief). In termen van veiligheid zijn deze waterstandsverhogingen dermate klein dat een verschil in veiligheid niet significant is. Omdat vele kleine waterstandsverhogende ingrepen echter één grote maken ligt er echter een wettelijke verplichting om elke waterstandsverhoging volledig te compenseren. In dit geval is een bestuurlijke afspraak gemaakt dat deze compensatie in principe dient te geschieden binnen het projectgebied door retentie. Hoewel de verschillen in centimeters uitgedrukt klein zijn, 3 à 4 cm voor de verdiepingsalternatieven tegen maximaal 7 cm voor de verbredingsalternatieven, betekent dit dat er voor de verbredingsalternatieven een tweemaal zo groot gebied voor retentie moet worden gereserveerd als voor de verdiepingsalternatieven. Bij een overstromingsdiepte van 1 à 2 meter betekent dat gebieden van maximaal 500 ha voor de verdiepingsalternatieven en van 1000 ha voor de verbredingsalternatieven. Het verschil tussen de verbredingsalternatieven uit zich dus niet zozeer in een andere beoordeling voor veiligheid (de verschillen zijn klein en ze worden ook nog eens gecompenseerd), maar veeleer in andere effecten op het gebruik van de ruimte.

**Scheepvaart**

Uitgangspunt voor alle integrale alternatieven is een basiskeuze voor een opwaardering van de Maasroute tot een Vb-vaarweg met een diepgang van 3,50 m. De alternatieven laten dan ook

onderling nauwelijks verschillen zien. Met uitzondering van het MMA waarin het Julianakanaal (Limmel-Elsloo) slechts naar 50 meter wordt verbreed in plaats van 60 meter. Wel geldt dat uit een oogpunt van verkeersveiligheid voor de scheepvaart een verbreding van het zomerbed iets gunstiger is dan een verdieping van het zomerbed. De verschillen tussen de beschouwde scheepvaartalternatieven voor de Maasroute zijn in paragraaf 9.3 weergegeven.




**Figuur 9.2 – Scheepvaart**

**Natuur**

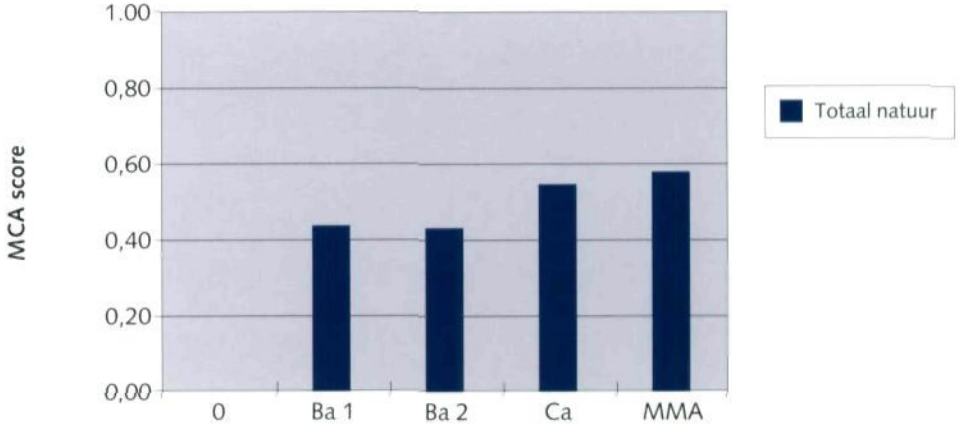
De verschillen in effectscore tussen de alternatieven spitsen zich toe op de criteria 'rivierecotopen' en 'leefgebieden voor riviersoorten'. Voor de overige criteria verschillen de vier alternatieven niet significant van elkaar.

In het Combinatie-alternatief en het MMA worden meer natuurmaatregelen gerealiseerd dan in de beide basisalternatieven. De belangrijkste verschillen betreffen de inrichtingsmaatregelen in het winterbed (hoogwatergeulen, nevengeulen, weerdverlagingen). Deze maatregelen leiden tot een grotere oppervlakte rivierecotopen in vergelijking met de basisalternatieven.

Daarnaast verschillen de alternatieven onderling in de kwaliteit van de te realiseren leefgebieden voor riviersoorten. Ook hier geldt, dat deze kwaliteit in Basisalternatief 1 en 2 minder is dan in de beide andere alternatieven. Het MMA scoort op dit criterium het hoogst.

De verschillen tussen de alternatieven op het criterium riviersoorten zijn terug te voeren op verschillen in kwaliteit en in samenhang van de nieuwe natuur (zie paragraaf 15.3 en tabel 15.5). Het MMA scoort vergeleken met het Combinatie-alternatief relatief hoog, omdat er meer geschikt leefgebied voor kenmerkende riviersoorten beschikbaar komt. Dit leefgebied heeft bovendien, vergeleken met het Combinatie-alternatief, een grotere ruimtelijke samenhang. De leefgebieden voor riviersoorten hebben in het Combinatie-alternatief op hun beurt weer een grotere ruimtelijke samenhang dan in de Basisalternatieven.

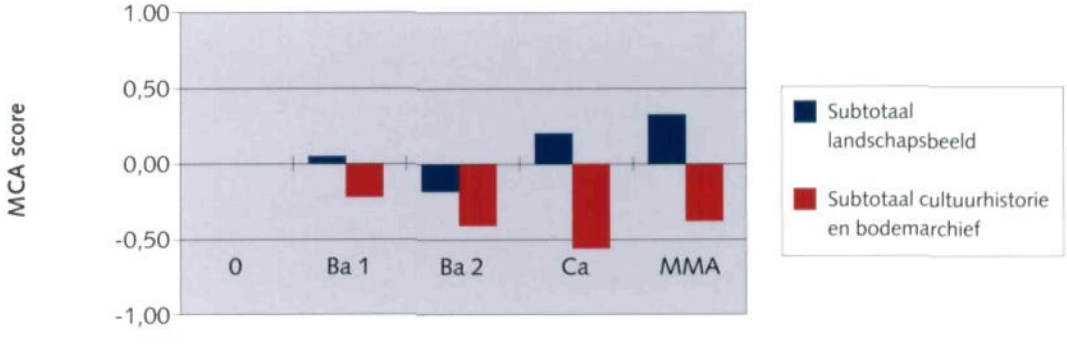
In de eindscore voor het aspect natuur komen het Combinatie-alternatief en het MMA beide even goed naar voren. Deze alternatieven scoren beter dan de beide basisalternatieven, vanwege de grotere omvang en de hogere kwaliteit van de nieuw te realiseren ecotopen.




Figuur 9.3 – Natuur

**Landschap**

De veranderingen in het landschapsbeeld zijn met name het gevolg van kanaal- en rivierverbredingen. Daarbij gaan vaak bomenrijen, stukjes Maasheggen of Maasbegeleidende bomen verloren. In de meeste gevallen wordt dit verlies gecompenseerd, hetzij door de aanleg van natuurvriendelijke oevers, dan wel door nieuwe aanplant. Bij het Combinatie-alternatief en het MMA (als gevolg van de ingrepen in het winterbed) maakt het cultuurlandschap in nog sterkere mate plaats voor het beeld van een rivier met een meer natuurlijke uitstraling, met name bij hoogwatergeulen en natuurlijke oevers. In het MMA, waar de ingrepen meer dan bij het Combinatie-alternatief afgestemd zijn op de landschappelijke opbouw van het Maasdal, wordt dit nog positiever beoordeeld. Bij het Combinatie-alternatief ondergaat bovendien het landschapsbeeld in het gebied ten westen van het Lateraalkanaal een sterke verandering: verandering van een agrarisch landschap in een gevarieerd natuurlijk landschap.




Figuur 9.4 – Landschap

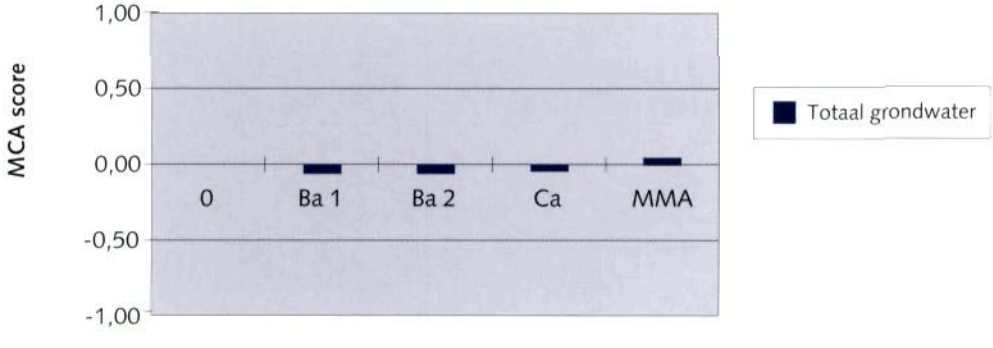
**Cultuurhistorie en bodemarchief**

De gevolgen van beide basisalternatieven (verdiepings- en verbredingsalternatief) voor cultuurhistorie en bodemarchief zijn beperkt van omvang. Alleen de zomerbedverbredingen en de aanleg van natuurvriendelijke oevers hebben beperkte negatieve gevolgen. Deze zijn het ernstigst in het Maasheggengebied. De aanleg van natuurvriendelijke oevers vindt overigens in hoofdzaak plaats in gebieden met een lage archeologische verwachting.

Door de grootschalige ingrepen bij het Combinatie-alternatief (aanleg hoogwatergeulen, nevengeulen en de ingrepen in het gebied ten westen van het Lateraalkanaal) zullen hier de grootste effecten te verwachten zijn.
Bij het MMA zijn eveneens aanzienlijke vergravingen voorzien. Doordat in het ontwerp duidelijk rekening is gehouden met de aanwezigheid van aardkundige, archeologische en cultuurhistorische waarden, zullen de effecten beperkter van omvang zijn dan bij het Combinatie-alternatief, maar vanwege de omvang van de ingrepen groter dan bij de basisalternatieven.

**Grondwater**

Effecten op grondwater worden vooral veroorzaakt door ingrepen in het (grond)watersysteem als gevolg van rivierverruiming en/of peilopzet. De rivierverruiming heeft op zich weliswaar ingrijpende gevolgen voor grondwaterstanden, maar deze effecten worden vervolgens weer deels genivelleerd door het opzetten van het stuwpeil. De alternatieven laten onderling dan ook weinig verschillen zien. Bij alle alternatieven treedt vooral in de zomer en in mindere mate in de winter een verhoging van grondwaterstanden op in een uitgestrekt gebied. De stroming van grondwater naar sloten, beken en kleine rivieren neemt hierdoor toe. Dit vergroot de mogelijkheden voor bestrijding van verdroging. De maatregelen leiden er toe dat grotere, regionale grondwatersystemen met niet-verontreinigd grondwater meer invloed krijgen in kwelgebieden, waarvan vele met grondwaterafhankelijke natuurwaarden. Door de veranderingen van de grondwaterstroming verandert de ligging van enkele intrekgebieden van onttrekkingen voor drink- en industriewater in het Maasdal. De veranderingen van verspreiding van puntverontreinigingen is beperkt en vertoont nauwelijks verschillen tussen de alternatieven.

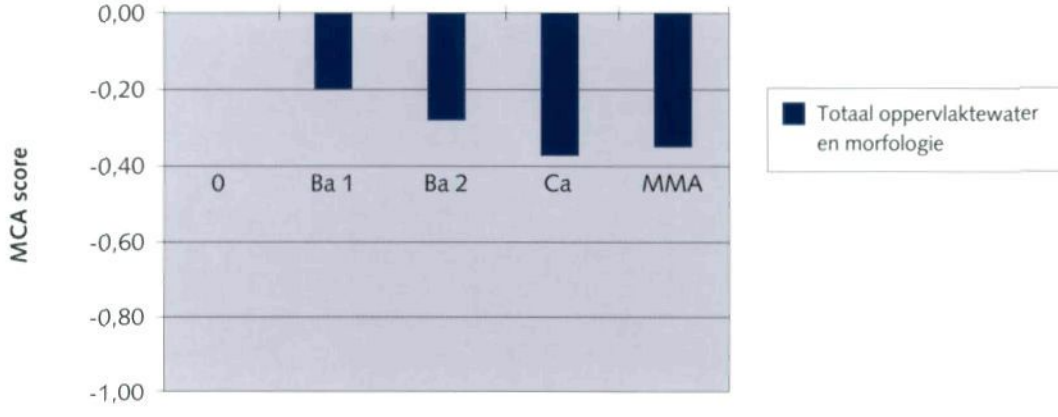



**Figuur 9.5 – Grondwater**

**Oppervlaktewater en morfologie**

Verbreding, verdieping en opzetten van het peil leiden tot een afname in stroomsnelheden en daarmee tot een toename van de afzetting van slib. Afgezet sediment in de hoofdbaan wordt in alle gevallen weer volledig geërodeerd tijdens hoogwater. Sedimentatie (en daarmee de kosten voor onderhoudsbaggeren) in voorhavens en achter de verdediging van de natuurlijkvriendelijke oevers neemt bij alle alternatieven toe. Bij verbreding is de toename groter dan bij verdieping. De toename is het grootst bij het MMA. Ook bij het Combinatie-alternatief is er een toename van de sedimentatie te verwachten. Door de voorgenomen plaatselijke vrije oevererosie zal de hoeveelheid slib bij dit alternatief duidelijk kunnen toenemen. Door de uitvoering van de baggerwerkzaamheden voor de rivierverruiming zal er tijdelijk een verhoging van de jaarlijkse slibvracht van de Maas optreden. Dit zal tevens leiden tot een verhoogde sedimentatie in plassen, voorhavens en voorbezinkbekkens van drinkwaterbedrijven.

Voor de waterkwaliteit is verdieping gunstiger dan verbreding. Verdieping leidt tot een lichte afname van de algengroei. Bij verbreding treedt, vanwege de grotere sedimentatie en de daarmee samenhangende verbeterde lichtcondities, een toename van de algengroei op.



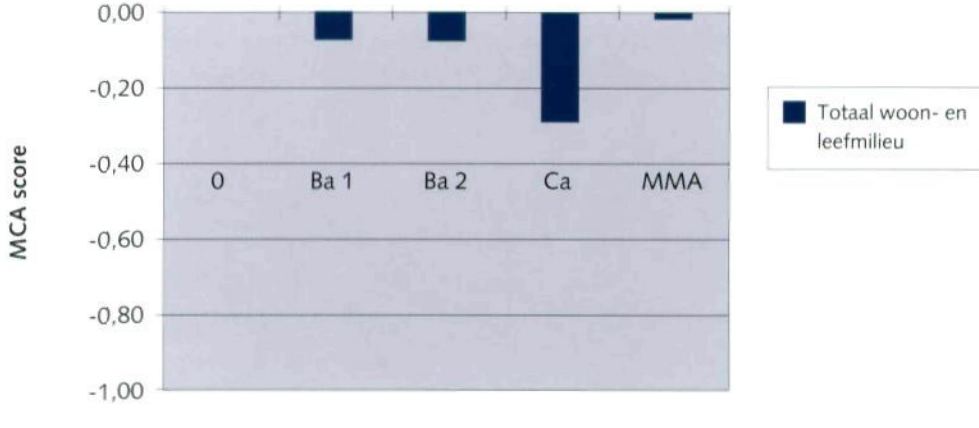

**Figuur 9.6 – Oppervlaktewater en morfologie**

**Woon- en leefmilieu**

Bij alle alternatieven zal tijdelijke geluid-, stof- en trillinghinder optreden. De hinder, uitgedrukt in hindermensdagen, die samenhangt met uitvoering van de alternatieven laat relatief grote verschillen zien. Maar gezien het tijdelijke karakter zijn de verschillen in beoordeling van de effecten beperkt.

Bij het Combinatie-alternatief is er sprake van omvangrijke en langdurige werkzaamheden in het gebied ten westen van het Lateraalkanaal. Bovendien zal bij de aanleg van de hoogwatergeul Lomm een belangrijk deel van de vrijkomende delfstoffen regionaal worden afgezet, waarbij afvoer per as plaatsvindt. Waar nodig worden maatregelen getroffen om geluidshinder te beperken.

Bij het MMA is uitgegaan van een milieuvriendelijke manier van uitvoering. Bij het ontwerp (de locatie van de ingrepen) en de uitvoering (inzet geluidarm materieel, geluid- en stofreducerende maatregelen) is gestreefd naar een beperking van de hinder. Deze maatregelen leiden er toe dat de hinder bij het MMA het geringst is.




**Figuur 9.7 – Woon- en leefmilieu**

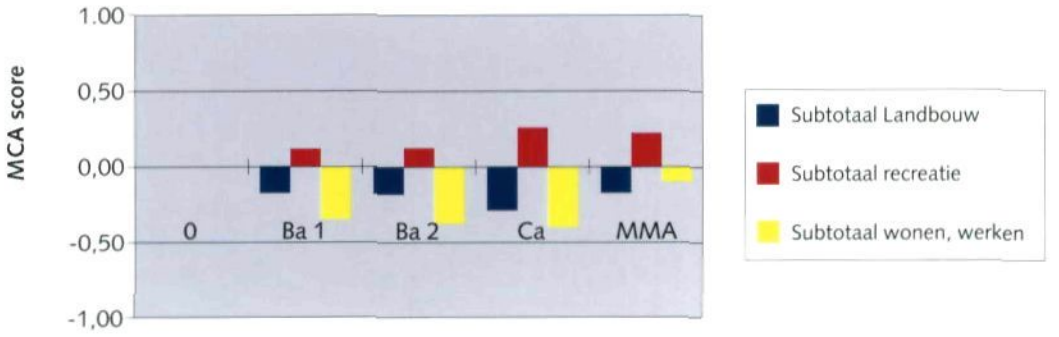
**Ruimtegebruik: landbouw**

Bij de Basisalternatieven is het beslag op landbouwgronden (grasland, bouwland en vollegrondstuinbouw) het geringst. De verschillen tussen de basisalternatieven zijn marginaal (respectievelijk 1156 en 1233 ha). Het ruimtebeslag bij het MMA (1527 ha) is groter dan bij de basisalternatieven door de aanleg van natuurvriendelijke oevers, hoogwatergeulen en weerdverlaging. Het grootste ruimtebeslag op landbouwgronden treedt op bij uitvoering van het Combinatie-alternatief (1751 ha), onder andere doordat het landbouwkundig gebruik van het Lateraalkanaal-West op termijn zal plaatsmaken voor een natuurbestemming. De aan te kopen oeverstroken krijgen in alle alternatieven een natuurlijk beheer en verliezen hun huidige landbouwkundige gebruik.

Door de ingrepen verdwijnt er in elk van de alternatieven een gering aantal bedrijfsgebouwen. Verder treden er tussen de alternatieven verschillen op in de verandering van de gewasopbrengsten als gevolg van peilopzet. De verdrogende invloed van de rivierverruiming wordt meer dan gecompenseerd door de verhoging van de grondwaterstanden als gevolg van peilopzet. Plaatselijk is sprake van een toename van de wateroverlast door peilopzet (vooral onder in de stuwpanden).
Door drainagemaatregelen zal dit effect beperkt blijven. Per saldo heeft de voorgenomen peilopzet daarom een positieve invloed op de gewasproductie.

**Ruimtegebruik: recreatie en wonen en werken**

Behalve naar de effecten voor de landbouw wordt bij het thema 'ruimtegebruik' gekeken naar de aspecten recreatie, wonen/werken en infrastructuur.
De recreatieve gebruikswaarde en belevingswaarde is, onder andere door de aanleg van nieuwe natuur, het grootst bij het MMA en het Combinatie-alternatief. Bij deze alternatieven is de belevingswaarde relatief het hoogst. De basisalternatieven geven ten opzichte van de referentiesituatie minder grote veranderingen te zien voor de recreatie.
De effecten voor wonen en werken worden bepaald aan de hand van het verdwijnen van woningen of bedrijven. Gezien de omvang van het studiegebied is de conclusie dat de effecten gering van omvang zijn (afgezien van de effecten voor de direct betrokkenen). Het MMA scoort het gunstigst (2 woningen en 2 bedrijven). Het Combinatie-alternatief leidt tot het grootste aantal te amoveren woningen en bedrijven (17 woningen en 3 bedrijven).
Verbetering van de Maasroute hoort tot de riviergebonden activiteiten uit de beleidslijn Ruimte voor de Rivier (categoriën waterstaatkundige kunstwerken, voorzieningen voor de beroepsvaart), dat wil zeggen tot de ja, mits-categorie. Dit betekent dat aan de voorwaarden zoals genoemd in de beleidslijn voor situering en uitvoering van de ingreep, voor duurzame compensatie en voor het voorkómen van schade voldaan zal worden. Deze zaken worden bij het feitelijke ontwerp nader uitgewerkt. De scheepvaartalternatieven zijn voor wat betreft toetsing aan de beleidslijn niet-onderscheidend/scoren neutraal.

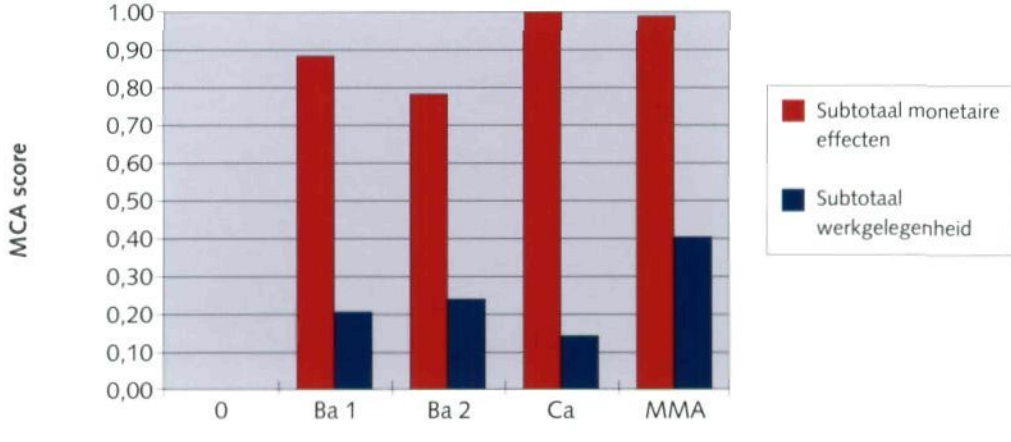



Figuur 9.8 – Ruimtegebruik

**Economie**

*Bij de bepaling van de effecten voor de economie van de Maasregio is een onderscheid gemaakt in* monetaire effecten en werkgelegenheidseffecten. De monetaire effecten zijn bepaald aan de hand van de reductie van de hoogwaterschade, de wijziging van de vervoerskosten en de toegevoegde waarde (ofwel bijdrage aan het regionaal inkomen). Wat betreft de aspecten hoogwaterschade en vervoerskosten is er nauwelijks sprake van verschillen tussen de alternatieven. De grootste verschillen betreffen de wijzigingen in toegevoegde waarde. Hierbij scoren het Basisalternatief 1 en het Combinatie-alternatief beide gunstig voor wat betreft de opbrengsten van delfstoffen.

Het Combinatie-alternatief en het MMA scoren weer minder gunstig voor wat betreft de effecten voor de landbouwsector. Het verdiepingsalternatief (Basisalternatief 1) scoort relatief gunstig: het verlies aan landbouwgrond is relatief beperkt en de extra inkomsten uit delfstoffenwinning zijn relatief groot. Bij de overige alternatieven zijn de effecten op het regionaal product minder gunstig. Het Combinatie-alternatief onderscheid zich in positieve zin van het MMA en het verbredingsalternatief (Basisalternatief 2) omdat het positieve effect van de winning van delfstoffen en de daarmee samenhangende monetaire en economische effecten het negatieve economische effect voor de landbouw grotendeels opheft.
Bij alle alternatieven is er sprake van een toename van de werkgelegenheid (een toename met 500 arbeidsjaren in Basisalternatief 1 tot 3200 arbeidsjaren in het MMA) in de periode 1995-2010. Daarbij moet echter wel aangetekend worden dat er tijdens de projectuitvoering weliswaar sprake is van een aanzienlijk positief effect, maar dat na afronding van het project per saldo werkgelegenheid verloren gaat, omdat het verlies in de landbouw niet wordt gecompenseerd (bijvoorbeeld door groei van het aantal banen in de recreatieve sector). Daar staat tegenover dat de verbetering van de Maasroute in indirecte zin een impuls kan leveren voor de regionale economie.




**Figuur 9.9 – Economie**

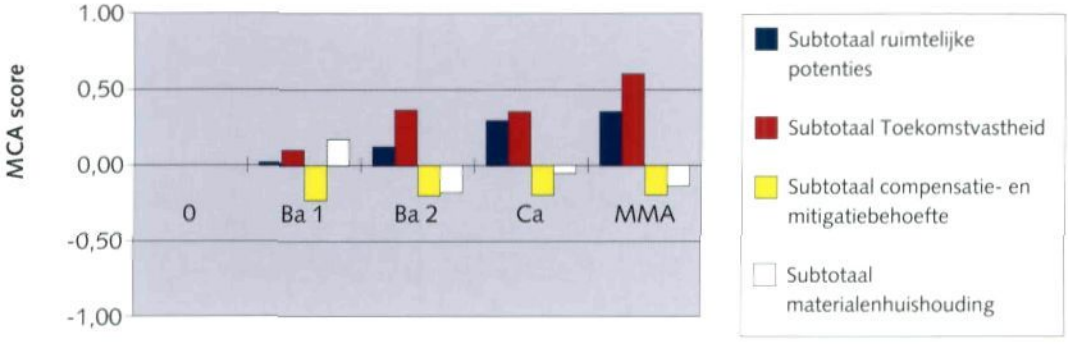
**Duurzaamheidsaspecten**

Duurzaamheid komt in veel verschillende onderwerpen aan de orde. In het thema duurzaamheidsaspecten worden de alternatieven beoordeeld op enkele nog resterende duurzaamheidsaspecten: ruimtelijke potenties, toekomstvastheid, compensatie- en mitigatiebehoefte en materialenhuishouding.
Alle alternatieven dragen bij aan de ruimtelijke potenties van het gebied en de meeste functieconcepten van de Visie Maasdal. Dit geldt in sterkere mate voor het MMA en het Combinatie-alternatief. Op het aspect toekomstvastheid wordt door alle alternatieven positief gescoord, waarbij het MMA extra positief en Basisalternatief 1 minder positief wordt beoordeeld. Alle alternatieven scoren licht negatief

ten aanzien van de noodzaak voor compensatie- en mitigatie. Er moeten wel negatieve effecten gemitigeerd worden, maar peilopzet vormt op zich weer een duurzame maatregel voor verdrogingsbestrijding. Voor benedenstroomse effecten geldt, dat het uitgangspunt is om deze binnen het projectgebied op te lossen door het inzetten van retentie. Doordat deze retentiegebieden integraal onderdeel uitmaken van de maatregelen, heeft het totale project geen benedenstroomse effecten die gemitigeerd moeten worden.

Voor de bijdrage aan een duurzame materialenhuishouding scoort Basisalternatief 1 licht positief door de relatief beperkte hoeveelheid grondverzet en het hoge percentage delfstoffen. De overige alternatieven scoren neutraal tot licht negatief op dit aspect.

De effecten van de alternatieven voor de diverse duurzaamheidsaspecten verschillen dus zeker van elkaar. Een integraal oordeel van de duurzaamheid is niet mogelijk door de vele vaak tegengesteld beoordeelde aspecten. Bij de hier toegepaste weging van de duurzaamheidsaspecten scoren het MMA en het Combinatie-alternatief positief, de beide basisalternatieven scoren neutraal.




**Figuur 9.10 – Duurzaamheid**

**Welk alternatief is het meest milieuvriendelijk?**

*In een MER moet in ieder geval het alternatief worden beschreven, dat de voorgenomen activiteit(en) met de* minste negatieve gevolgen voor het milieu kan realiseren: het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA).
Bij de beschrijving van het ontwerpproces is aangegeven, dat al in een vroeg stadium van het planproces een integraal alternatief is ontwikkeld, waarin aangekoerst is op zo groot mogelijke positieve en zo klein mogelijke negatieve milieu-effecten. Dat alternatief heeft om die reden bij zijn ontstaan de naam MMA meegekregen.
Nu de milieu-effecten van de vier integrale alternatieven bekend zijn, is het zinvol om te zien of het MMA nog steeds als 'meest milieuvriendelijk' kan worden gekenschetst.
De meest gunstige situatie voor het milieu is benaderd vanuit vier invalshoeken:

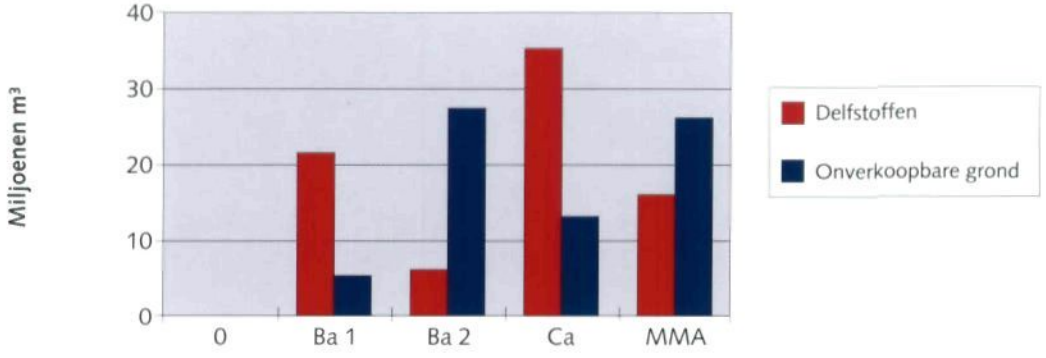
- natuur: door uitbreiding van het areaal van verschillende gewenste ecotopen worden de potenties voor natuurontwikkeling binnen het kader van de beide hoofddoelen hoogwaterstandsverlaging en scheepvaartverbetering zoveel mogelijk benut;
- landschap: door een uitgekiend ontwerp van situering en vormgeving van nieuwe elementen blijft de aantasting van bestaande aardkundige, archeologische en historisch-geografisch waardevolle gebiedsdelen en landschapselementen zo beperkt mogelijk;
- hinder: de hinder voor mens en milieu wordt tijdens de uitvoeringsfase tot een minimum beperkt;
- grondberging: de voor het milieu meest gunstige combinatie van locatiekeuze en inrichting wordt gekozen.

De vier alternatieven zijn vergeleken op de drie eerstgenoemde invalshoeken. De vierde invalshoek is afzonderlijk beschouwd, los van de keuze voor één van de alternatieven.
De beide basisalternatieven geven een aanzienlijk kleinere meerwaarde voor natuur dan het MMA en het Combinatie-alternatief, terwijl ze niet significant beter scoren voor de andere invalshoeken. Om die reden krijgen de basisalternatieven niet het predikaat 'meest milieuvriendelijk'.
Voor de invalshoek natuur verschillen het MMA en het Combinatie-alternatief maar weinig. Wel is het MMA meer ontworpen op het tot stand brengen van een samenhangend kerngebied, terwijl het Combinatie-alternatief meer is ingevuld vanuit het 'opportunistisch' benutten van zich voordoende kansen. Anderzijds voegt het Combinatie-alternatief elementen aan het systeem toe, die in het MMA ontbreken zoals meestromende nevengeulen en vernatte gebieden.
Voor de invalshoek landschap leidt het Combinatie-alternatief tot grotere aantasting van bestaande kwaliteiten dan het MMA. Dit geldt vooral voor effecten op aardkundige en historisch-geografische waarden. Deze effecten zijn alleen te verminderen door andere locaties te kiezen, maar daar kunnen nu bestaande kansen niet worden benut.
Voor de invalshoek hinder scoort het MMA aanzienlijk beter dan het Combinatie-alternatief. Dit verschil kan worden verkleind door in het Combinatie-alternatief dezelfde milieumaatregelen in te zetten als in het MMA. Per saldo blijft het Combinatie-alternatief dan echter nog steeds minder scoren, door de grotere omvang en tijdsduur van onder meer de verdiepingswerkzaamheden.
De conclusie van deze toets achteraf is daarom, dat het MMA milieuvriendelijker is dan het Combinatie-alternatief.

## Grondstromen

Per alternatief treden grote verschillen op in de omvang van de vrijkomende grondstromen.
Het verdiepingsalternatief (Basisalternatief 1) is relatief gunstig vanwege de relatief grote hoeveelheden vrijkomende delfstoffen en de geringere hoeveelheden niet-vermarktbare grondstromen.
De verhoudingen bij het verbredingsalternatief (Basisalternatief 2) en het MMA zijn nagenoeg omgekeerd: beperkte hoeveelheden delfstoffen en grote hoeveelheden niet-vermarktbare grondstromen. Bij het MMA komen meer delfstoffen vrij dan bij het verbredingsalternatief.
Het Combinatie-Alternatief levert veruit de grootste hoeveelheid delfstoffen. Bijkomend voordeel is dat

de vrijkomende niet-vermarktbare grondstromen in het project kunnen worden geborgen, bijvoorbeeld als kleischerm in het gebied Lateraalkanaal-West.




**Figuur 9.11 – Grondstromen**

**Kosten**

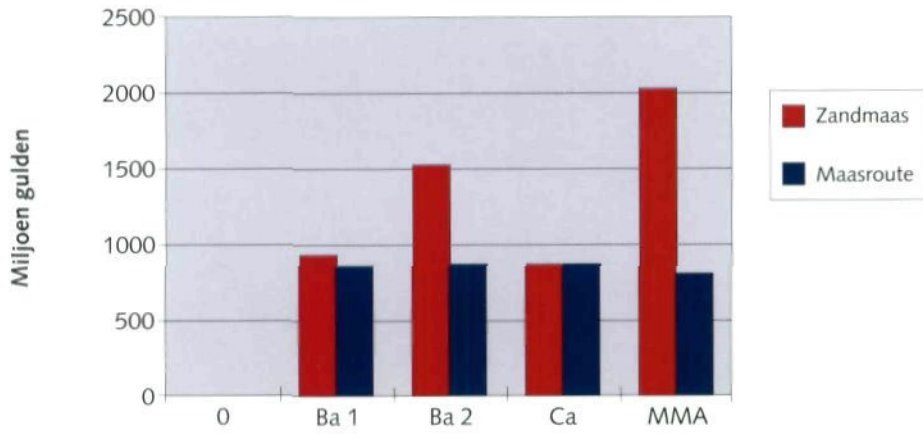
Bij de raming van kosten is onderscheid gemaakt naar de kosten voor de uitvoering van de rivierverruimings- en natuurmaatregelen en de kosten voor verbetering van de Maasroute voor de scheepvaart (uitgaande van een basiskeuze in de integrale alternatieven voor een Vb-vaarweg met een diepgang van 3.50 m). Daarnaast is er ook sprake van inkomsten uit de delfstoffenwinning. Verdieping van het zomerbed levert aanzienlijk meer delfstoffeninkomsten dan verbreding. De delfstoffeninkomsten zijn het hoogst bij het Combinatie-alternatief.

De totale geraamde kosten voor de uitvoering van de alternatieven verschillen sterk. Belangrijke kostenposten bij alle alternatieven zijn de werkzaamheden voor de rivierverruiming (waarbij verdieping van het zomerbed aanzienlijk minder kosten met zich meebrengt dan verbreding), de aanleg van natuurvriendelijke oevers en de peilopzet. Bij het MMA worden daarnaast nog aanzienlijke extra kosten gemaakt voor weerdverlaging en de aanleg van hoogwatergeulen. Doordat bij het Combinatie-alternatief de mogelijkheid bestaat om nagenoeg alle niet-vermarktbare grond in het project te bergen, worden de kosten sterk beperkt. Bovendien zijn de delfstoffeninkomsten het hoogst bij het Combinatie-alternatief, waardoor dit alternatief, ondanks een groot aantal winterbedmaatregelen, relatief goedkoop is.

In de raming van kosten zijn voor het omgaan met de niet-vermarktbare grond twee scenario's uitgewerkt: gescheiden ontgraven en berging van vervuilde specie en grond of ongescheiden ontgraven, waarbij alle niet-vermarktbare grond in plassen wordt geborgen. Bij ongescheiden ontgraven zijn de kosten aanzienlijk lager.

Verder zijn in de integrale alternatieven ook de Maasroutemaatregelen opgenomen. De kosten bedragen bij alle alternatieven circa 840 miljoen gulden; het MMA is echter enigszins goedkoper (circa 765 miljoen gulden), in verband met de beperktere verbreding van het Julianakanaal.

Een belangrijk deel van de kosten wordt gevormd door de aanleg van natuurvriendelijke oevers (NVO's). De aanleg van NVO's zoals voorzien in de basisalternatieven en het MMA werkt sterk kostenverhogend. Als geen rekening wordt gehouden met de aanleg van NVO's, dan blijkt Basisalternatief 1 het goedkoopst, gevolgd door het Combinatie-alternatief. In het onderstaand overzicht zijn de kosten inclusief de aanleg van NVO's aangegeven.




Figuur 9.12 – Kosten

**Tabel 9.1 Vergelijkend overzicht van de integrale alternatieven**

| Alternatieven | Nul-alternatief | | Basisalternatief 1 (verdiepen) | | Basisalternatief 2 (verbreden) | | Combinatie-alternatief | | MMA | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thema's | A*) | B**) | A | B | A | B | A | B | A | B |
| veiligheid en bescherming | 0,00 | 0 | 0,99 | + + + | 1,00 | + + + | 0,98 | + + + | 0,98 | + + + |
| scheepvaart | 0,00 | 0 | 0,47 | + | 0,50 | + + | 0,47 | + | 0,50 | + + |
| natuur | 0,00 | 0 | 0,44 | + | 0,43 | + | 0,54 | + + | 0,58 | + + |
| landschap: | | | | | | | | | | |
| landschapsbeeld | 0,00 | 0 | 0,05 | 0 | -0,21 | – | 0,19 | + | 0,30 | + |
| cultuurhistorie en bodemarchief | 0,00 | 0 | -0,18 | – | -0,41 | – | -0,54 | – – | -0,38 | – |
| oppervlaktewater en morfologie | 0,00 | 0 | -0,20 | – | -0,29 | – | -0,37 | – | -0,36 | – |
| grondwater | 0,00 | 0 | -0,04 | 0 | -0,04 | 0 | -0,03 | 0 | 0,02 | 0 |
| woon- en leefmilieu | 0,00 | 0 | -0,08 | 0 | -0,09 | 0 | -0,29 | – | -0,02 | 0 |
| Ruimtegebruik: | | | | | | | | | | |
| landbouw | 0,00 | 0 | -0,17 | – | -0,17 | – | -0,28 | – | -0,17 | – |
| recreatie | 0,00 | 0 | 0,11 | 0 | 0,12 | 0 | 0,23 | + | 0,22 | + |
| wonen en werken | 0,00 | 0 | -0,30 | – | -0,35 | – | -0,40 | – | -0,08 | 0 |
| economie | 0,00 | 0 | 0,68 | + + | 0,61 | + + | 0,74 | + + | 0,80 | + + |
| duurzaamheid | 0,00 | 0 | 0,04 | 0 | 0,10 | 0 | 0,17 | + | 0,26 | + |
| grondstromen (in miljoenen m³) | | | | | | | | | | |
| delfstoffen | | 0 | | 21,2 | | 5,6 | | 34,3 | | 15,6 |
| onverkoopbare grond | | 0 | | 4,7 | | 27,4 | | 13,7 | | 26,3 |
| kosten (in ƒ miljoen) Zandmaas | | | | | | | | | | |
| depot + gescheiden ontgraven | | 0 | | 1004 | | 1899 | | 889 | | 2314 |
| *waarvan kosten voor NVO's***)* | | *0* | | *374* | | *409* | | – | | *504* |
| ongescheiden ontgraven | | 0 | | 910 | | 1521 | | 838 | | 2044 |
| *waarvan kosten voor NVO's* | | *0* | | *311* | | *321* | | – | | *430* |
| Maasroute | | 0 | | 837 | | 837 | | 837 | | 766 |

– – – zeer negatief, sterke verslechtering ten opzichte van het nulalternatief (MCA-score vanaf -0,83 tot -1,00)
– – negatief, aanzienlijke verslechtering ten opzichte van het nulalternatief (MCA-score vanaf -0,495 tot -0,83)
– matig negatief, lichte verslechtering ten opzichte van het nulalternatief (MCA-score vanaf -0,17 tot -0,495)
0 neutraal/geen tot beperkt effect (MCA-score vanaf -0,17 en tot +0,17)
+ matig positief, lichte verbetering te opzichte van het nulalternatief (MCA-score vanaf 0,17 tot 0,495)
+ + positief, aanzienlijke verbetering ten opzichte van het nulalternatief (MCA-score vanaf 0,495 tot 0,83)
+ + + zeer positief, sterke verbetering ten opzichte van het nulalternatief (MCA-score vanaf 0,83 tot 1,00)

**) A=MCA-score*

***) B=kwalitatieve beoordeling op zevenpuntsschaal*

****) Voor de vergelijkbaarheid tussen Basisalternatief 1 en Basisalternatief 2 is voor beide 37 km NVO aangehouden. In de praktijk zal een oever die wordt verbreed ook natuurvriendelijk worden afgewerkt, waardoor de lengte van de NVO's in het Basisalternatief 2 in de praktijk aanzienlijk hoger uitvallen (circa 70 km).*

## 9.3 Vergelijking van de scheepvaartalternatieven (de Maasroute-keuzen)

**Hoofdlijnen van de vergelijking**

De belangrijkste verschillen tussen de scheepvaartalternatieven doen zich voor op de volgende aspecten

- *Scheepvaart:* vlotheid van het vervoer over water, het varen met grotere en dieper afgeladen schepen en verschuivingen in de modal-split
- *Ruimtegebruik:* Het ruimtebeslag en verdwijnen van huizen en bedrijven door de verbreding van het Julianakanaal; verschil in vernattingsschade in de landbouw
- *Natuur:* verschillen door verschillende type verbreding Julianakanaal en door verschillen in peilopzet.
- *Landschap:* Verschillen als gevolg van de kanaaldijkverplaatsing voor verbreding Julianakanaal
- *Economie:* Verminderen van vervoerskosten door verbeteren vaarweg
- *Kosten:* Verschillen door het aantal nieuwe sluiskolken en aanpassingen aan stuwen en sluizen die nodig zijn; verschillen door verschillende type verbreding Julianakanaal

### Inleiding

De mate waarin de Maasroute wordt verbeterd is van grote invloed op de mate waarin toekomstige ontwikkelingen in verkeer en vervoer kunnen worden opgevangen. De scheepvaartalternatieven zijn daarom vooral beoordeeld op de mate waarin zij de gewenste kenmerken van de vaarweg in positieve of negatieve zin beïnvloeden. Onderstaand worden de onderstaande vijf alternatieven voor verbetering van de Maasroute met elkaar vergeleken.

1. Het nulalternatief Va-3,00 m: geen verdere grootschalige aanpassingen aan de Maasroute).
2. Vergroting van de diepgang op de hele Maasroute tot 3,50 meter (Va – 3,50 m);
3. Vergroting van de diepgang tot 3,50 meter én opwaardering tot Vb-vaarweg (Vb – 3,50 m;
4. Vergroting van de diepgang tot 4,00 meter en opwaardering tot Vb-vaarweg (Vb – 4,00 m;)
5. Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA): opwaardering van de noordelijke Maasroute tot Vb-vaarweg, waarbij lokale milieu-effecten worden geminimaliseerd. Verbreding van het Julianakanaal wordt uitgevoerd door toepassing van een damwand-profiel waardoor geen extra ruimtebeslag optreedt en bestaande natuurwaarden gespaard blijven (MMA).

De hier beschreven vergelijking is alleen gericht op de effecten die ontstaan als gevolg van de scheepvaartmaatregelen in de verschillende alternatieven. De verschillen tussen de integrale alternatieven met rivierverruiming en scheepvaartmaatregelen zijn beschreven in de vorige paragraaf.

Voor het thema scheepvaart heeft de beoordeling van de verwachte effecten bij de verschillende alternatieven plaatsgevonden aan de hand van een vijftal scheepvaart-beoordelingscriteria, te weten:

- vlotheid (snelheid en reistijd);
- veiligheid op de vaarweg;
- modal-splitverschuiving (verschuiving van bijvoorbeeld vervoer over weg naar vervoer over water);
- kwaliteit van de vaarweg;
- toekomstvastheid (de ruimte voor verdere groei van de scheepvaart na 2010 op de verbeterde Maasroute).

Daarnaast zijn de verwachte effecten voor de overige thema's kort weergegeven. Voor een uitgebreidere beschrijving wordt verwezen naar het Achtergronddocument Basisalternatieven deel 2: Scheepvaart.

**Scheepvaart**

*Niets doen is achteruitgang*
Uitgangspunt bij het nulalternatief Va-3,00 m voor de scheepvaart is dat er wel rivierverruimingsmaatregelen plaatsvinden, maar dan slechts die maatregelen die zullen plaatsvinden in de autonome ontwikkeling. Gezien de wensen en verwachtingen voor de relatief milieuvriendelijke manier van vervoer over water is een stand-still situatie te beschouwen als een achteruitgang. Wachttijden bij sluizen zullen verder toenemen en doordat niet met grote en dieper afgeladen schepen kan worden gevaren zal op langere termijn ook een deel van de vervoersstromen die nu over water worden vervoerd verschuiven naar de weg. Dit is gezien het mobiliteitsbeleid van de overheid een ongewenste situatie.

In tabel 9.2 worden de effecten van de alternatieven gepresenteerd ten opzichte van het nulalternatief.

*Modal-splitverschuiving*
Eén van de belangrijke doelen van de verbetering van de Maasroute is een verschuiving van het transport over de weg naar de meer milieuvriendelijke vorm van transport over water. In de autonome ontwikkeling tot 2010 wordt een beperkte toename van het transport over de Maas verwacht. Het gaat om circa 1% van het totale vervoersvolume. Wel zal er een flinke groei in het containervervoer over de Maasroute plaatsvinden (circa 20%). Daar staat na realisatie van de projecten Grensmaas/Zandmaas een forse afname van het transport van zand en grind tegenover. Verschuivingen in de modal-split treden tot 2010 niet of nauwelijks op.
Ná 2010 wordt een relatief snelle toename van het aanbod in vervoersvolume voorzien. Op de langere termijn kan de Maasroute het verwachte goederentransport alleen accommoderen bij ombouw naar Vb-vaarweg (waarbij over de gehele route tweebaksduwvaart mogelijk wordt). Bij ombouw naar een volwaardige Va-vaarweg (diepgang 3,5 m) is dit maar ten dele mogelijk. De diepgang van de Vb-vaarweg – 3,50 m of 4,00 m – blijkt daarbij weinig te verschillen. Een diepgang van 4,00 m zal overigens wel leiden tot een verdere vermindering van de vervoerskosten.

*Vlotheid*
Het treffen van maatregelen aan de Maasroute levert in alle alternatieven een verkorting van de reistijd op. Deze winst treedt met name op voor de route over het Julianakanaal; door profielverruiming wordt de reistijd met circa 20 minuten bekort. Belangrijke winsten worden verder geboekt door de bouw van nieuwe sluiskolken bij Heel en Grave: de passeertijden worden hierdoor bij Heel gemiddeld ongeveer 10 minuten korter en bij Grave gemiddeld 35 minuten. De onderlinge verschillen tussen de alternatieven in vlotheidswinst zijn gering. Als na 2010 de groei van de scheepvaart over de Maas conform de verwachting ook in vervoersvolume significant zal doorzetten, zal de vlotheidswinst ten opzichte van het nulalternatief steeds sterker toenemen.
Tijdelijke (negatieve) effecten op de reistijd zullen optreden als gevolg van het transport van grond over de rivier bij de uitvoering van de projecten Zandmaas en Grensmaas en door de uitvoering van de vaarwegverbeteringen zelf. Bij de sluizen Roermond en Grave neemt de wachttijd tijdelijk toe met ongeveer 15 minuten. Tijdelijke toename van de reistijd doet zich voor op het Julianakanaal als gevolg van de verbreding en bij de sluizen Limmel en Born (en bij het alternatief Vb-4,00 m ook bij Belfeld) als gevolg van werkzaamheden aan een van de sluiskolken.

*Overige scheepvaarteffecten*
De kwaliteit van de vaarweg wordt door het treffen van maatregelen groter. De diepgang van de vaarweg neemt toe en tweebaksduwvaart (bij aanpassing tot een volledige Vb-vaarweg) wordt gedurende het gehele jaar mogelijk. De bouw van een nieuwe sluis bij Heel maakt tweebaksduwvaart

over het Lateraalkanaal mogelijk. Bovendien neemt de passagetijd bij de sluiscomplexen Grave en Heel af. De bereikbaarheid, de beschikbaarheid en de betrouwbaarheid van de vaarweg nemen het meest toe bij de alternatieven Vb-3,50 m en Vb-4,00 m.
De recreatietoervaart heeft direct voordeel van maatregelen in het kader van Zandmaas/Maasroute. Met name bij de verbredingsalternatieven worden knelpunten tussen beroeps- en recreatievaart beperkt. Bovendien wordt de Maas door de aanleg van natuurlijke oevers aantrekkelijker voor de recreatievaart. Door het aanpassen van sluiscomplexen nemen de wachttijden ook voor recreatievaarders af.

Het uitvoeren van maatregelen aan de Maasroute geeft ruimte voor verdere groei van het goederenvervoer tot een hoeveelheid lading van ten minste 30 miljoen ton per jaar langs de noord-zuidtak en 15 miljoen ton lading langs de oost-west tak. Bij het nulalternatief is de capaciteit van de vaarweg op bepaalde delen al ruim beneden de genoemde volumes onvoldoende. De alternatieven Vb-3,50 m en Vb-4,00 m bieden ook op langere termijn mogelijkheden om verdere groei en schaalvergroting van het scheepvaartverkeer te kunnen accommoderen. Door de maatregelen aan de vaarweg dalen de kosten van goederenvervoer over de Maasroute, vooral bij de alternatieven waar de vaarweg tot een Vb vaarweg wordt opgewaardeerd. Ruim de helft van deze daling komt door vergroting van de diepgang. Het nulalternatief brengt geen daling van transportkosten met zich mee; hier treedt zelfs een lichte stijging op ten opzichte van de huidige situatie.
De Maasroute is momenteel al een zeer veilige route. Er vinden vrijwel nooit aanvaringen plaats waarbij mensen letsel oplopen. Bij uitvoering van de diverse alternatieven verbetert de veiligheidssituatie nog verder.

**Natuur**
De effecten van de scheepvaartmaatregelen op natuur zijn in grote lijnen neutraal tot licht negatief met uitzondering van de positieve invloed van peilopzet op verdrogingsgevoelige natuur. Aangezien de maatregelen voor peilopzet tussen Linne en Grave volledig als onderdeel van de rivierverruiming worden beschouwd, kunnen ook de positieve effecten van peilopzet hier slechts in beperkte mate worden meegerekend als effecten van de scheepvaartmaatregelen. De positieve effecten doen zich met name voor tussen Eijsden en Borgharen, tussen stuw Linne en stuw Grave en langs het Maas-Waalkanaal. In het algemeen vindt een zeer beperkte vergraving van bestaande natuurwaarden plaats. In het MMA wordt bij de verbreding van het Julianakanaal tussen Limmel en de bocht van Elsloo gekozen voor de toepassing van damwanden in plaats van verplaatsing van de dijken van het Julianakanaal waardoor geen extra ruimtebeslag optreedt en bestaande natuurwaarden gespaard worden.
Tevens wordt gekozen voor een natuurvriendelijke oeverafwerking (bovenzijde damwanden wordt onder water geplaatst waardoor goede mogelijkheden ontstaan voor oevervegetatie en uittreedmogelijkheden voor fauna). Het MMA wordt dan ook gunstiger beoordeeld dan de overige alternatieven.
Per saldo treden voor alle alternatieven positieve effecten op voor de *verdrogingsgevoelige natuur*, het minst bij het nulalternatief en het meest bij de alternatieven Va-3,50 m en Vb-3,50 m. Bij het Vb-4,00m zijn de effecten op de verdrogingsgevoelige natuur minder positief, omdat de peilopzet in 2 stuwpanden te groot is en in andere alternatieven geen peilopzet in de zomer meer nodig is door de bouw van nieuw sluiskolken.
Aangezien de scheepvaart de scheepvaartmaatregelen zelf geen significante effecten hebben op de beschikbaarheid van leefgebied (habitats), worden geen effecten verwacht voor de *doelsoorten*.

**Landschap**
De scheepvaartalternatieven hebben geen grote effecten op het landschap. Zowel voor het beoordelingscriteria landschapsbeeld als het beoordelingscriteria cultuurhistorie en bodemarchief scoren

alle alternatieven vrijwel gelijk. Ook voor dit thema kunnen er evenwel lokaal wel enige negatieve effecten optreden, zoals langs het zuidelijk deel van het Julianakanaal als gevolg van de kanaalverbreding tussen Limmel en Born. In dit gebied kunnen bij de scheepvaartalternatieven (met uitzondering van MMA en Nulalternatief) cultuurhistorische waarden verloren gaan. Met name in het gebied ten noorden van Elsloo liggen enkele archeologische vindplaatsen langs het Julianakanaal. Aangezien dit gebied in de autonome ontwikkeling (realisatie van het bedrijventerrein Graetheide) aan sterke verandering bloot zal staan zullen de effecten als gevolg van de kanaalverbreding relatief beperkt zijn.

**Oppervlaktewater en morfologie**

Bij de effecten van de alternatieven op de waterbeweging in de Maas is onderscheid gemaakt tussen situaties met relatief hoge waterstanden, waarin de rivier *niet gestuwd* is en situaties waarin de rivier *wel gestuwd* is. In de scheepvaartalternatieven wordt op identieke wijze vorm gegeven aan de profielverruiming om de hoogwaterdoelstelling te bereiken. Dit leidt ertoe dat de scheepvaartalternatieven in niet gestuwde situaties geen verschillende effecten vertonen. Dit betekent, dat er ook geen verschillen ontstaan in effecten die hiervan afgeleid zijn (bescherming tegen hoogwater, benedenstroomse effecten). In een gestuwde situatie verschillen de scheepvaartalternatieven met name in de peilopzet die toegepast wordt in de zomer, bij lage afvoeren. Bij het alternatief Vb-4,00 m vindt de meeste peilopzet plaats, bij het nulalternatief de minste. Tussen de scheepvaartalternatieven treden er voor het aspect oppervlaktewater en morfologie geen significante verschillen op.

**Grondwater**

De belangrijkste effecten voor het grondwatersysteem worden veroorzaakt door veranderingen van het waterpeil. Deze veranderingen zijn voornamelijk het gevolg van de rivierverruimingsmaatregelen en de daarbij behorende peilopzet in het groeiseizoen. Voor de scheepvaart zal ook de peilopzet gedurende lage afvoeren (zomerperiode) worden gehandhaafd. Er is hierdoor sprake van een positief effect uit oogpunt van bestrijding van verdroging. De omvang van het effect is het kleinst bij het nulalternatief Va-3,00 m, omdat bij dit alternatief alleen in het voorjaar peilopzet plaatsvindt in relatie tot de rivierverruiming. Bij alternatief Vb-4,00 m worden op enkele stuwpanden grotere verhogingen van de grondwaterstanden berekend dan bij de overige alternatieven. Met name dit alternatief leidt ook in de winter tot verhoging van de grondwaterstanden. De scheepvaartalternatieven hebben ongeveer gelijke, positieve effecten op *de grondwaterkwantiteit*. Het verhogen van het waterpeil in de Maas en de Maasplassen leidt tot hogere grondwaterstanden in gebieden langs de Maas. Hierdoor zal bij de aanwezigheid van drainerende waterlopen, zoals beken en sloten, meer grondwater naar deze waterlopen toe stromen. De infiltratie van water uit de kleine watergangen naar het grondwater neemt bovendien af. Deze combinatie van effecten wordt positief gewaardeerd, omdat zij mogelijkheden bieden om *verdroging* tegen te gaan en de *oppervlaktewaterkwaliteit* in de kleine waterlopen te verbeteren. Voor de Maas en de Maasplassen, die de hoge grondwaterstanden veroorzaken, geldt dat het grondwater voor een deel niet meer naar de Maas, maar naar de kleine waterlopen gaat stromen. De effecten doen zich vooral voor tussen Maasbracht en Grave en zijn het grootst tussen Sambeek en Grave.
*De scheepvaartalternatieven hebben overwegend positieve effecten op bestaande grondwatersystemen.* De omvang van de effecten is het geringst bij het nulalternatief. Alleen tussen Grave en Lith worden enkele negatieve effecten verwacht.
De scheepvaartalternatieven leiden voor enkele *grondwateronttrekkingen* voor drink- en industriewater tot significante veranderingen in de ligging van het intrekgebied, die negatief gewaardeerd worden.
De invloed van de scheepvaartalternatieven op *de verspreiding van puntverontreinigingen* door veranderingen in grondwaterstromen is beperkt. Per saldo wordt van alle scheepvaartalternatieven min of meer een gelijk en neutraal effect verwacht.
Tussen de scheepvaartalternatieven treden er voor het aspect grondwater geen significante verschillen op, alle alternatieven worden neutraal beoordeeld.

**Woon- en leefmilieu**

De scheepvaartalternatieven brengen in de aanlegfase *tijdelijke hinder* met zich mee. De totale hoeveelheid hinder is uitgedrukt in zogenaamde hindermensdagen. De alternatieven Va-3,50 m, Vb-3,50 m en Vb-4,00 m verschillen nauwelijks in de hoeveelheid hinder die zij met zich mee brengen. Het nulalternatief Va-3,00 m en het MMA veroorzaken minder hinder, vanwege het feit dat bij deze alternatief het Julianakanaal niet of op een andere wijze verbreed wordt.
De *permanente hinder* zal naar verwachting weinig veranderen. De toename van het vrachtvervoer komt vooral tot uiting in de toename van de gemiddelde belading per schip. Het aantal scheepvaartbewegingen zal slechts beperkt toenemen. Mede doordat in de huidige situatie de hinder van het scheepvaartverkeer reeds beperkt is, zal dit niet leiden tot een significante toename van de hinder.
Er doen zich in de huidige situatie op de Maasroute nergens problemen voor op het gebied van *externe veiligheid*. Bij alle alternatieven (inclusief nulalternatief) blijft deze situatie gelijk. Er is daarom bij de scheepvaartalternatieven sprake van een gelijkblijvende of zelfs verbeterde veiligheidssituatie.

**Ruimtegebruik**

Effecten voor het thema ruimtegebruik treden vrijwel alleen op in een relatief smal gebied langs het zuidelijk deel van het Julianakanaal als gevolg van verbreding. Bij de scheepvaartalternatieven zullen door verbreding van het Julianakanaal woningen worden geamoveerd. Het betreft een 14-tal woningen en 2 bedrijven. Dit geldt niet voor het nulalternatief en het MMA. Bij het MMA gaat het om 2 woningen en 2 bedrijven.
Daarnaast kunnen als gevolg van vernatting door peilopzet effecten optreden in een gebied langs de Maas. Aangezien de extra peilopzet voor scheepvaart alleen in de zomerperiode wordt plaatsvindt zijn de negatieve effecten beperkt en is er zelfs sprake van een licht positief effect.
Het effect op de recreatie wordt uitgedrukt in de mate waarin een alternatief bijdraagt aan het realiseren van de meest gewenste ontwikkelingen voor recreatie en toerisme (streefbeeld).
De verschillende maatregelen zoals voorgenomen bij de scheepvaartalternatieven dragen in geringe mate bij aan het realiseren van het streefbeeld. Voor de beoordeling is dit effect te gering om dit als wezenlijk positieve ontwikkeling aan te geven.
De alternatieven hebben geen belangrijke effecten op de infrastructuur en de bereikbaarheid van objecten langs de wegen zal nergens in het geding zijn.
Per saldo zijn de effecten voor het thema ruimtegebruik beperkt en nauwelijks onderscheidend voor de verschillende scheepvaartscenario's.
Verbetering van de Maasroute hoort tot de Riviergebonden activiteiten uit de beleidslijn Ruimte voor de Rivier (categoriën waterstaatkundige kunstwerken, voorzieningen voor de beroepsvaart), dat wil zeggen tot de ja, mits-categorie. Dit betekent dat aan de voorwaarden zoals genoemd in de beleidslijn t.a.v. situering en uitvoering van de ingreep, t.a.v. duurzame compensatie en t.a.v. het voorkomen van schade voldaan zal worden. Deze taken worden bij het feitelijke ontwerp nader uitgewerkt.
De scheepvaartalternatieven zijn voor wat betreft toetsing aan de beleidslijn niet-onderscheiden/scoren neutraal.

**Economie/kosten**

Door de maatregelen aan de vaarweg dalen de kosten van transport over de Maasroute in de periode 1995-2040 met 229 miljoen gulden bij het alternatief Va-3,50 m, ruim 330 miljoen gulden bij het alternatief Vb-3,50 m en het MMA en circa 380 miljoen gulden bij het alternatief Vb-4,00 m. Ruim de helft van deze daling wordt gerealiseerd door vergroting van de diepgang (daling brandstofkosten, dieper afladen mogelijk), de rest komt voort uit aanpassing van de sluizen (kortere wachttijden) en modal-splitverschuivingen.
Bij het nulalternatief Va-3,00 m is ten opzichte van de huidige situatie daarentegen een stijging van circa 5 miljoen gulden voorzien.

De grootste kostenposten vormen de aanleg van nieuwe sluizen en de verbreding van het Julianakanaal. Het alternatief Vb-4,00 m brengt de hoogste kosten met zich mee, vooral door extra sluisverlengingen en de extra peilverhoging. Het verschil in kosten tussen Vb-3,50 m en Va-3,50 m komen vooral voort uit een extra sluisverlenging. Het MMA is het goedkoopste alternatief door de beperktere verbreding van het Julianakanaal (beperktere verbreding en toepassing damwand-profiel in plaats van dijkverplaatsing).

In onderstaand schema zijn de effecten van verschillende alternatieven weergegeven ten opzichte van het nulalternatief. Omdat het hierbij gaat om een vergelijking tussen scheepvaartalternatieven zijn voor het thema scheepvaart tevens de verschillende beoordelingscriteria opgenomen. Voor de overige (milieu)aspecten zijn alleen die thema's en aspecten opgenomen, waarvoor significante verschillen optreden tussen de verschillende scheepvaartalternatieven.

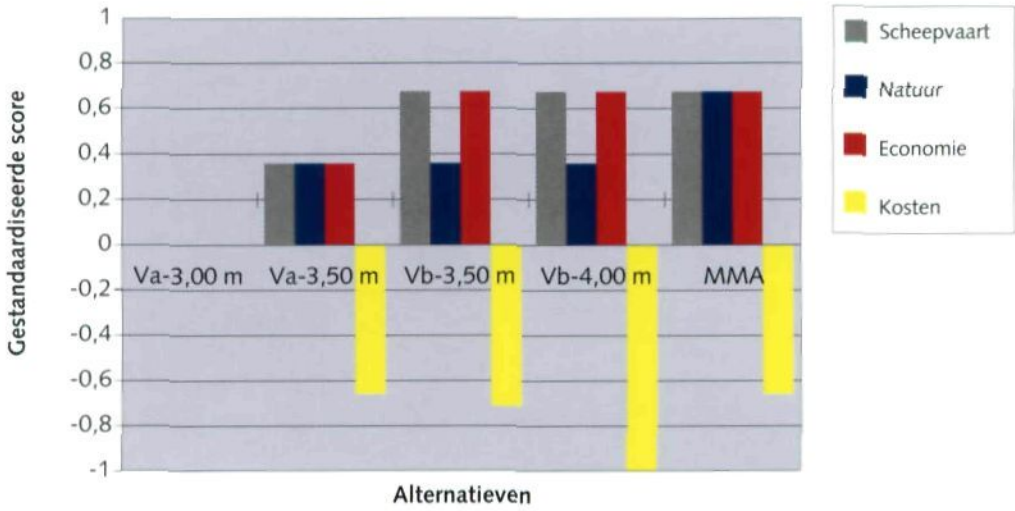
**Tabel 9.2 Vergelijkend overzicht van de scheepvaartalternatieven**

| Alternatieven | Nulalternatief | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Thema's** | **Va-3,00 m** | **Va-3,50 m** | **Vb-3,50 m** | **Vb-4,00 m** | **MMA** |
| *Scheepvaart* | 0 | + | ++ | ++ | ++ |
| modal-splitverschuiving | 0 | + | ++ | ++ | ++ |
| vlotheid | 0 | + | + | + | + |
| veiligheid | 0 | + | + | + | + |
| kwaliteit van de vaarweg | 0 | + | ++ | ++ | ++*) |
| toekomstvastheid | 0 | 0 | + | + | + |
| Overige thema's | | | | | |
| natuur | 0 | 0 | 0 | 0 | + |
| landschap | – | – | – | – | – |
| oppervlaktewater | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| grondwater | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| woon en leefmilieu | – | – | – | – | – |
| ruimtegebruik | – | – | – | – | 0 |
| economie | 0 | + | ++ | ++ | ++ |
| kosten (ƒ miljoen) | 0 | 775 | 837 | 1160 | 766 |

| | |
|---|---|
| – – – | zeer negatief, sterke verslechtering ten opzichte van het nulalternatief |
| – – | negatief, aanzienlijke verslechtering ten opzichte van het nulalternatief |
| – | matig negatief, lichte verslechtering ten opzichte van het nulalternatief |
| 0 | neutraal/geen effect |
| + | matig positief, lichte verbetering te opzichte van het nulalternatief |
| + + | positief, aanzienlijke verbetering ten opzichte van het nulalternatief |
| + + + | zeer positief, sterke verbetering ten opzichte van het nulalternatief |

**) In het MMA is de breedte van het Julianakanaal tussen Limmel en bocht Elsloo 50 meter in plaats van de vereiste 60 meter. Dit leidt tot een geringe vermindering van de kwaliteit van de vaarweg ten opzichte van een volwaardige Vb-3,50 m vaarweg. Dit verschil is echter te klein om in de score tot uiting te komen.*

In de kosten is een bedrag van 385 miljoen opgenomen van pakket 1 (zoals beschreven in 6.3). Dit geldt voor alle scheepvaartalternatieven. Door de uitvoering van Maasroute pakket 1 wordt de vaarweg tussen Maasbracht en Weurt geschikt gemaakt voor klasse Va-schepen met een diepgang van maximaal 3,50 meter en klasse Vb-schepen met een diepgang tot 3,30 meter. Ten zuiden van Maasbracht treedt geen verandering op. Door de verbetering van de vaarweg ten noorden van Maasbracht kan een aanzienlijk deel van de baten, die optreden bij een volledige opwaardering tot klasse Vb-3,50 meter, worden gerealiseerd. De uitvoering van pakket 1 op korte termijn levert bovendien kostenbesparingen op voor de projecten Grensmaas en Zandmaas, doordat de passeertijden bij de sluizen afnemen.




**Figuur 9.13 – Vergelijkend overzicht scheepvaartalternatieven (allen de onderscheidende aspecten zijn weergegeven).**

# Conclusies en de relatie met maatschappelijke belangen

# 10 Conclusies en de relatie met maatschappelijke belangen

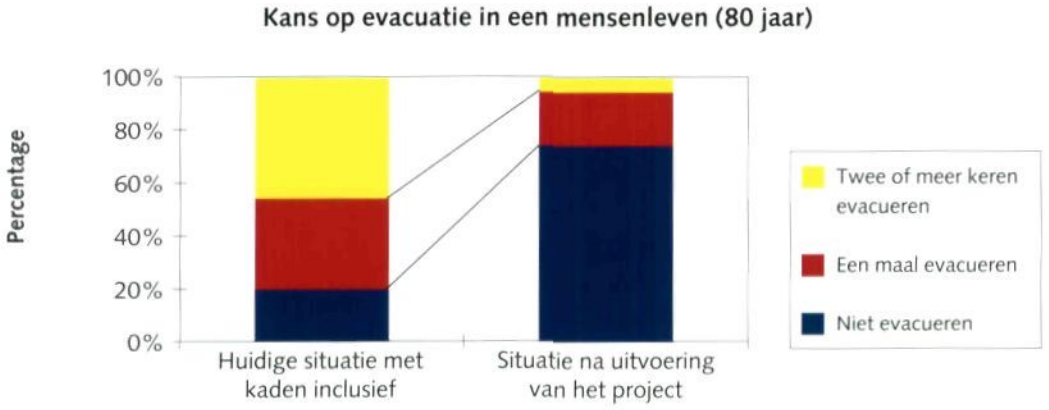
Wat betekent het project Zandmaas/Maasroute voor het Maasdal en de mensen die daar wonen, werken en recreëren? In dit afsluitende hoofdstuk van deel A wordt kort de balans opgemaakt. Met alle alternatieven wordt het vereiste beschermingsniveau bereikt. De natuur profiteert mee, vooral in het Combinatie-alternatief of het Meest Milieuvriendelijk Alternatief.
Voor opwaardering van de Maasroute lijkt het 'alternatief Vb – 3,5 m' de meest logische optie. Blijvende negatieve effecten op maatschappelijke belangen die in het Maasdal spelen blijven goeddeels achterwege. Een uitzondering hierop is een fors areaalverlies van landbouwgrond wanneer voor alternatieven met veel winterbedmaatregelen gekozen wordt. Een keuze voor rivierverbreding (in plaats van verdieping) heeft als consequentie dat er een grote hoeveelheid niet vermarktbare, deels diffuus verontreinigde grond vrijkomt, die op een milieuverantwoorde wijze moet worden opgeslagen.

## 10.1 Minder wateroverlast, meer natuur, meer goederenvervoer over water

**Vermindering van de wateroverlast**

In het Deltaplan Grote Rivieren is aangegeven dat de kans dat het water hoger komt te staan dan het niveau waarop de kaden berekend zijn, verkleind moet worden tot 1/250 per jaar. Elk van de vier integrale alternatieven voldoet aan deze doelstelling. Zijn de hoogwaterstandsverlagende maatregelen eenmaal uitgevoerd, dan is in vergelijking met de huidige situatie het beschermingsniveau achter de kaden vijf maal zo hoog geworden. Ook in de niet-bekade gebieden neemt de bescherming tegen wateroverlast duidelijk toe.

Het hogere beschermingsniveau leidt ertoe dat extreem hoge waterafvoeren zoals in 1993 en 1995 minder financiële schade zullen veroorzaken. Een ander positief effect van de rivierverruiming is dat de kans dat bewoners in bekade gebieden geëvacueerd moeten worden aanzienlijk afneemt. Deze afname is weergegeven in figuur 10.1.




**Figuur 10.1 – Kans op evacuatie in een mensenleven (80 jaar)**

De hoogwaters van 1993 en 1995 zorgden tezamen nog voor ruim 400 miljoen gulden schade. Nu weten we dat we voor die tijd elk jaar eigenlijk 12 miljoen gulden hadden moeten reserveren om tegemoet te kunnen komen in de schade. Door de ingrepen in de Maas hoeven we jaarlijks nog met gemiddeld 3 miljoen te rekenen.

**Winst voor de natuur**

In alle alternatieven krijgen oevers van de Maas een meer natuurlijk karakter, hetzij door inrichting en/of beheer, hetzij door het toelaten van natuurlijke processen. Ook voorzien alle alternatieven in peilopzet. Daarmee wordt niet alleen de mogelijke verdroging van de rivierverruiming tenietgedaan, maar krijgt verdrogingsgevoelige natuur in het algemeen een impuls. Er is, kortom, hoe dan ook sprake van winst voor de natuur, ook bij de basisalternatieven. Een overzicht van de netto 'winst' aan oppervlakte natuur is voor de verschillende alternatieven weergegeven in tabel 10.1. Onder netto 'winst' wordt verstaan het totale oppervlakte aan nieuwe natuur minus de natuur die verloren gaat en de natuur die in het kader van de autonome ontwikkeling wordt gerealiseerd in de vorm van RBON-gebieden.

**Tabel 10.1 Balans netto winst (oppervlakten nieuwe natuur minus oppervlakten verloren gegane natuur, Definitieve RBON-gebieden en voorlopig begrensde RBON-gebieden)**

| Totaal oppervlak | Alternatieven | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Ca (ha) | MMA (ha) | Ba 1 (ha | Ba 2 (ha) |
| Nieuwe natuur | 2466 | 2098 | 1724 | 1528 |
| *Verloren gegane natuur* | *79* | *91* | *43* | *49* |
| Definitieve RBON-gebieden | 245 | 279 | 163 | 215 |
| Voorlopig begrensde RBON-gebieden | 510 | 425 | 317 | 353 |
| Netto 'winst' oppervlakte natuur | 1632 | 1303 | 1201 | 911 |

De winst voor de natuur wordt belangrijk vergroot bij keuze voor het MMA of het Combinatie-alternatief. Deze alternatieven bieden goede mogelijkheden voor het ontwikkelen van nieuwe, natte en sterk met de rivier(processen) verbonden natuur in het winterbed. Daarmee hebben ze een meerwaarde ten opzichte van reeds geplande ontwikkelingen buiten Zandmaas/Maasroute.

In het MMA wordt voornamelijk door het creëren van hoogwatergeulen, weerdverlaging en natuurvriendelijke oevers een belangrijke bijdrage geleverd aan de realisering van nieuwe, ruimtelijk samenhangende natuurgebieden met goede perspectieven voor extensieve recreatie, zoals in de Visie Maasdal voorgestaan. De bijdrage van het Combinatie-alternatief aan deze elementen van de Visie (functieconcepten 'Groene Ader' en 'Nieuwe netwerken voor ontspanning', zie hoofdstuk 3) is ongeveer even groot. Beide alternatieven leveren op verschillende wijze een belangrijke bijdrage aan de totstandkoming van natuurkerngebieden in de Plassenmaas en de Venloslenk en aan de vrije migratie van flora en fauna in het Maasdal.

Winst voor de natuur leidt ook tot een aantrekkelijker landschap en daarmee tot een aantrekkelijker woon- en leefklimaat.

**Meer goederenvervoer over water**

Aanpassingen aan de vaarweg lossen enerzijds knelpunten op die zich op de kortetermijn voordoen (zoals wachttijden bij sluispassages). Anderzijds stimuleren zij ontwikkelingen in de binnenvaart op de langere termijn.

Opwaardering van de Maasroute tot een vaarweg geschikt voor tweebaksduwvaart (klasse Vb) met een diepgang van 3,5 m is een minimale voorwaarde om op termijn goede mogelijkheden te blijven bieden voor goederenvervoer over de Maas en een verschuiving van goederentransport over de weg naar het water te stimuleren. Het verder vergroten van de diepgang naar 4,0 m levert betrekkelijk weinig meerwaarde op, terwijl hier aanzienlijke kosten aan verbonden zijn. Het alternatief voor de kleinere Va-schepen, maar wel met een diepgang van 3,5 m, biedt aanzienlijk minder perspectieven voor de scheepvaart, terwijl de kosten van dit alternatief maar een fractie lager zijn dan die voor de Vb-alternatieven. Qua milieu-effecten ontlopen alle opties elkaar nauwelijks. De conclusie is dat, indien besloten wordt tot een modernisering van de Maasroute, een opwaardering naar een Vb-vaarweg (3,5 m) de meest logische optie is. Bij uitvoering van maatregelen aan de Maasroute ligt de hoogste prioriteit bij het treffen van maatregelen ten noorden van Maasbracht.

## 10.2 Relatie met overige maatschappelijke belangen

**Woon- en leefomgeving**

Als gevolg van de rivierverruiming neemt het beschermingsniveau zowel binnen als buiten de bekade gebieden aanzienlijk toe. Hiermee zal voor de bewoners langs de Maas ook het veiligheidsgevoel toenemen. Als gevolg van de rivierverruimingsmaatregelen zullen 10 tot 25 woningen en/of bedrijven worden aangekocht en gesloopt. Daarvan zijn 14 woningen het gevolg van verbreding van het Julianakanaal.

Het woon- en leefklimaat langs de Maas, in het bijzonder op plaatsen waar in de uitvoeringsfase concentraties van activiteiten plaatsvinden (aanleg van winterbedgeulen, plassen waarin grond wordt geborgen en de bouw van civiele constructies zoals sluizen en bruggen), kan voor langere tijd verstoord worden in de vorm van geluidshinder en visuele hinder. Stof- en trillingshinder zullen niet of nauwelijks optreden.

**Landbouw**

De rivierverruimings- en natuurmaatregelen, met name die in het winterbed, leiden tot een aanzienlijk areaalverlies van landbouwgrond en tot het verdwijnen van enkele agrarische bedrijven.

De alternatieven met relatief veel ruimtebeslag (het Combinatie-alternatief en het MMA) hebben, ook na aftrek van de RBON hectares, de grootste negatieve effecten voor de landbouw. Daar staat een afname van overstromingsschade als gevolg van rivierverruiming tegenover. Als gevolg van peilopzet in de verschillende alternatieven treden op verschillende plaatsen opbrengstveranderingen op door toename vernattingsschade of door afname van droogteschade. Over het geheel bekeken is er sprake van een positief effect. Echter omdat afname van droogteschade plaatsvindt bij relatief veel bedrijven maar beperkt is van omvang en dat toename van vernattingsschade juist meer geconcentreerd plaats vindt bij een kleiner aantal bedrijven, moet dit voordeel genuanceerd worden. Opbrengstschade door vernatting zal door mitigerende maatregelen zoveel mogelijk worden beperkt. Wanneer dit niet mogelijk is, zal een schadevergoeding worden uitgekeerd.

**Recreatie**

Toerisme en recreatie is zowel maatschappelijk als economisch een belangrijke sector in het Maasdal. Het beleidsperspectief is gericht op verbetering van de recreatieve kwaliteit langs en op de Maas.

De aanleg van nieuwe natuur in het winterbed biedt – mede gezien de situering ten opzichte van recreatiekerngebieden – interessante aanknopingspunten voor verhoging van gebruiks-, belevings- en toekomstwaarde van het Maasdal van recreatief perspectief. Zowel de recreanten als het recreatief-toeristische bedrijfsleven belang bij de benutting van de ontstane kansen voor verhoging van de recreatieve kwaliteit.

De maatregelen in het project leiden voorts tot een verrijking van de visstand in de Zandmaas. Omdat de bereikbaarheid van de oevers een aandachtspunt wordt bij de uitwerking van het gekozen alternatief, wordt de Maas hierdoor aantrekkelijker voor sportvissers.

**Drinkwaterwinning**

De rivierverruimingsmaatregelen beïnvloeden het oppervlaktewaterpeil en daarmee ook het grondwaterpeil. Hierdoor kan ook het grondwaterstromingspatroon (snelheid en richting) veranderen. De afbakening van grondwaterbeschermingsgebieden rond grondwateronttrekkingen ten behoeve van de drinkwatervoorziening zal hierdoor enigszins moeten worden aangepast.

Door de uitvoering van de baggerwerkzaamheden zal een aanzienlijke tijdelijke verhoging van de slibvracht van de Maas optreden. Doordat de inname van Maaswater is gekoppeld aan een of andere

vorm van spaarbekken of voorbezinkbekken, worden echter geen belangrijke problemen met de drinkwatervoorziening verwacht afgezien van een stijging van onderhouds- en zuiveringskosten.

Bij de als proef te beschouwen vrij eroderende oevers in het Combinatie-alternatief zullen er geen negatieve effecten (in de vorm van vervuild slib en verslechtering van de waterkwaliteit) optreden voor de drinkwatervoorziening. De uitkomsten van deze proef zullen mede bepalend zijn voor de mate waarin natuurlijke oevers zich op grotere schaal door vrij eroderende processen kunnen ontwikkelen.

**Volksgezondheid**
De deels diffuus verontreinigde grond die nu verspreid in het Maasdal voorkomt heeft tot nu toe geen aanleiding gegeven tot negatieve effecten op de volksgezondheid. Wel zijn in enkele gebieden teeltadviezen voor de landbouw van kracht. Gelet op de huidige waterkwaliteit moet rekening worden gehouden met herverontreiniging van locaties waar (deels diffuus verontreinigde) grond is verwijderd.

## 10.3 Omgaan met grond

De uitvoering van het project Zandmaas/Maasroute zal tot gevolg hebben dat een grote hoeveelheid grond – tenminste 25 miljoen $m^3$ – zal vrijkomen. Eén van de doelstellingen van het project, namelijk het verlagen van de kans op overstromingen in het Maasdal, kan alleen worden gerealiseerd als de rivier meer ruimte krijgt: deze ruimte wordt voor een groot deel gecreëerd door bodemmateriaal uit het Maasdal af te voeren dan wel binnen het Maasdal zodanig te verplaatsen dat de ruimte voor de rivier wordt vergroot.

De mogelijke oplossingsrichtingen voor drie categorieën vrijkomende grond worden beschreven, namelijk:
- delfstoffen, afkomstig uit de ondergrond van het winterbed (winlaag) en het zomerbed van de Maas;
- niet vermarktbare grond, afkomstig uit het bovenste deel van het winterbed van de Maas (deklaag) en lokaal uit het zomerbed;
- bodemmateriaal dat is verontreinigd door lokale verontreinigingsbronnen (puntbronnen).

Een deel van de uit de deklaag afkomstige grond kan als Maasklei worden afgezet in de grofkeramische industrie.

Delfstoffen
De delfstoffen bestaan uit de relatief grofkorrelige afzettingen die in het Maasdal in de ondergrond (de zogenaamde winlaag) aanwezig zijn; de delfstoffen bestaan uit grond, beton- en metselzand en ophoogzand. De bij de rivierverruimingsalternatieven vrijkomende delfstoffen werken niet verstorend op de taakstellingen die de verschillende provincies hebben ten aanzien van delfstoffen voor de landelijke behoefte. Voor de bewerking en eventueel tijdelijke opslag van het al dan niet van grind ontdane delfstof-toutvenant zijn de volgende strategieën onderzocht:
1. Volledig scheiden 'op de rivier'; hierbij wordt het delfstoftoutvenant met een geïntegreerde win-/verwerkingsinstallatie op de winplaats gescheiden in fracties, die worden afgevoerd naar de afnemer; niet-vermarktbare restfracties worden afgevoerd naar een bergingslocaties of teruggezet in de rivier
2. Tussenopslag en scheiden in een bestaande plas; deze strategie houdt in dat het delfstof-toutvenant na opbaggeren naar een bestaande plas wordt vervoerd, daar tijdelijk wordt opgeslagen en na opbaggeren, scheiden en mengen wordt afgevoerd naar de klant

3. Scheiden en tijdelijke opslag in een tijdelijke verbreding van het zomerbed; deze strategie is gelijk aan strategie 2 maar vindt niet in een bestaande plas, maar in een in de nabijheid van de winplaats te situeren tijdelijke verbreding van de rivier plaats.

Het volledig scheiden op de rivier (strategie 1) is relatief goedkoop, maar leidt ook tot lagere opbrengsten, meer scheepvaarthinder en meer vertroebeling in de rivier. Het is de vraag of er voldoende installaties op de markt beschikbaar zijn om al de delfstoffen volgens deze strategie te bewerken. Strategie 2 vergt meer kosten (er moet een plas beschikbaar zijn), maar levert ook meer opbrengsten (in geld, maar ook in hoogwaardige delfstoffen) op. Afhankelijk van de gekozen locaties kan hierbij lokaal geluidhinder optreden. Vertroebeling blijft grotendeels beperkt tot de bewerkingslocaties. Ook strategie 3 leidt tot hogere delfstoffenopbrengsten, maar mogelijk grotere beïnvloeding van de rivier.

Delfstoffen komen vrij uit zowel het zomerbed (verdieping/verbreding) als uit het winterbed (weerdverlagingen, hoogwatergeulen en natuurvriendelijke oevers). De delfstoffen die vrijkomen bij met name verdieping van het zomerbed zijn in te passen binnen de taakstelling van het Rijk voor grind en beton- en metselzand (Structuurschema Oppervlaktedelfstoffen). De volumen delfstoffen uit het winterbed vallen onder de provinciale taakstellingen (Maasprovincies). Voor Limburg geldt dat in principe de grindwinning wordt afgebouwd middels het plan Grensmaas en dat de resterende te winnen hoeveelheid gelijkmatig in de tijd wordt afgezet.
Op rijksniveau is al rekening gehouden met het zand en grind dat vrijkomt bij de zomerbedmaatregelen. Gezien de vrijkomende hoeveelheden, door een uitgekiende fasering en door het creëren van voorzieningen voor tijdelijke opslag van de werkzaamheden hoeven er geen problemen te ontstaan met de provinciale taakstellingen voor beton- en metselzand en grind voor de periode tot 2008.
Over fasering zullen in de verdere besluitvorming nadere afwegingen en afspraken nodig zijn, wil er een goed evenwicht ontstaan tussen het realiseren aan de ene kant van het vereiste veiligheidsniveau en natuurdoelstelling en aan de andere kant het zuinig omgaan met delfstoffen en financiële haalbaarheid van het Zandmaasproject.

**Niet-vermarktbare grond**
Het streven is om zoveel mogelijk grond, die bij de rivierverruiming zal vrijkomen, nuttig en zo hoogwaardig mogelijk toe te passen. Toch zal er een omvangrijke hoeveelheid (miljoenen $m^3$) niet vermarktbare grond overblijven. Het gaat hierbij in hoofdzaak om de deklaag uit het winterbed. Deze grond is deels verontreinigd omdat de bodem van het Maasdal op grote schaal diffuus verontreinigd is. Bij verdieping van de rivier komt weinig niet vermarktbare grond vrij terwijl bij verbreding grote hoeveelheden vrijkomen. Een klein deel van de grond die vrijkomt uit de deklaag kan worden verwerkt door de grofkeramische industrie.

Door de Maaswerken zijn de mogelijkheden onderzocht voor nuttige toepassing c.q. berging van niet vermarktbare grond in het plangebied. Nieuwe perspectieven voor het omgaan met (gebiedseigen verontreinigde) grond worden geboden door de gebiedsgerichte benadering van actief bodembeheer. Van de mogelijke oplossingen die actief bodembeheer biedt heeft het geconcentreerd bergen van de verontreinigde grond de voorkeur, om redenen van uitvoeringstechniek, duurzaamheid en de beperking van contactmogelijkheden (humane en ecologische risico's). Als bergingslocaties komen bestaande plassen alsmede te graven hoogwatergeulen en kleischermen in aanmerking, waarbij de berging voor T3 als nevendoelen heeft de bevordering van natuurontwikkeling en het mitigeren van hydrologische effecten.

Voor de inrichting van de bergingslocaties zijn meerdere strategieën in beschouwing genomen door combinatie van de volgende aspecten:

- Gescheiden of ongescheiden ontgraven en bergen dan wel toepassen op basis van samenstelling. Criteria hiervoor zijn de gewenste toepassing en de toelaatbare risico's. Voor de Maaswerken is toekomstig hergebruik niet aan de orde, omdat de criteria op basis waarvan dit kan worden beoordeeld niet beschikbaar zijn. Daarnaast is het zo dat de toepassingen binnen het Maasdal in principe eeuwig duren.
- De noodzaak en invulling van isolerende voorzieningen bij de berging van verontreinigde grond in de specifieke situatie. Dit gegeven is van belang bij de 'ALARA'-afweging met betrekking tot het al dan niet toepassen van isolerende voorzieningen (ter beperking van de flux naar het grondwater).

De milieueffecten, civiel- en uitvoeringstechnische aspecten en – met het oog op de doelmatigheidsbeoordeling – de kosten zijn voor de verschillende strategieën in beeld gebracht.
Ten aanzien van de milieueffecten (verspreiding) is voor enkele mobiele verontreinigingen met behulp van een modelmatige benadering gekeken naar de flux en de emissie. De optredende emissies zijn voor de situatie in het Maasdal beoordeeld op humaan- en ecotoxicologische risico's. Uit onderzoek is gebleken dat de indeling in verontreinigingsklassen van de grond in het winterbed van de Maas niet relevant is voor de beoordeling van de risico's.

De beoordeling van de strategieën hangt in belangrijke mate af van locatie-specifieke omstandigheden zoals de geohydrologische situatie, de huidige mate van verontreiniging van oppervlaktewater, grondwater en waterbodem en de functies die zijn toegekend aan de verschillende milieucompartimenten.

De inrichting van een geconcentreerde berging is een kwestie van locatie-specifiek maatwerk; toch is het mogelijk een aantal conclusies te trekken voor veel voorkomende situaties in het Maasdal:

- Voor de plassen in het onbedijkte deel van het Maasdal, gelegen dichtbij de rivier, waar de grondwaterstroming gericht is naar de Maas, is het verspreidingsrisico naar het grondwater weinig relevant, omdat de rivier als een soort natuurlijke geohydrologische isolatie fungeert.
  De toegevoegde verontreiniging van het Maaswater is te verwaarlozen.
- Tussen de verschillende strategieën bestaan in de bovengenoemde situaties veelal geen significante verschillen ten aanzien van humaan- en ecotoxicologische risico's.
- De verwijdering van de reeds aanwezige verontreinigde sliblaag in plassen wordt – bij de inrichting als bergingslocatie – in situaties, waar het grondwater al verontreinigd is, veelal weinig doelmatig geacht.
- De kosten van voorbereiding, ontgraven en transport van de 'gescheiden' strategieën liggen beduidend hoger dan de kosten bij ongescheiden ontgraven en bergen. Een ander voordeel van ongescheiden ontgraven is de grotere mate van flexibiliteit bij de uitvoering.
- Het gescheiden bergen van verontreinigde specie heeft in de meeste situaties weinig toegevoegde waarde voor de nuttige toepassing i.c. het verondiepen van plassen c.q. hoogwatergeulen ten behoeve van natuurontwikkeling.
- Het toepassen van een deel van de deklaag als isolerende mantel in de bergingslocatie kan als meer doelmatig worden beoordeeld als de omgeving niet verontreinigd is en de uitvoering relatief eenvoudig is.

**Puntbronnen**

Voor lokale verontreinigingen in het gebied waar ingrepen worden gepleegd geldt dat de aanpak conform het reguliere traject van de Wet bodembescherming zal plaatsvinden.

**Locatiekeuze**

Voor de berging van niet vermarktbare grond zijn zeven locaties onderzocht, waarvan vijf bestaande locaties. De ontwikkeling van actief bodembeheer heeft geleid tot het nader beschouwen van de te gebruiken locaties. Bij rivierverbredingsalternatieven zijn in principe alle in het depot-onderzoek bekeken locaties met bestaande plassen noodzakelijk. Als daarin onvoldoende capaciteit kan worden gerealiseerd komen ook de beide andere depotlocaties in beeld. Bij het Combinatie-alternatief is geen van de plassen nodig, omdat wordt geborgen in combinatie met delfstoffenwinning: bij de aanleg van kleischermen en de afwerking van hoogwatergeulen kan al het niet vermarktbare materiaal worden verwerkt.

Voor de bewerking en tijdelijke opslag van delfstoffen is eveneens ruimte nodig, hiervoor geldt dat het aantal potentiële locaties veel groter is; per stuwpand tenminste een locatie.