

Plan Maasdal		
Ontwerp-Tracébesluit		POL Ontwerp- Aanvulling Zandmaas
Peilopzetplan		Kadeplan
Aanvullende MER Lokaties voor tijdelijke opslag en bewerking van delfstoffen	Aanvullende MER Berging van niet-vermarktbaar grond	
Compensatieplan		

Zandmaas/Maasroute Aanvullende MER

Berging van niet-vermarktbaar grond



Werken aan
de Maas van morgen

Zandmaas/Maasroute Aanvullende MER



Werken aan
de Maas van morgen

Berging van niet-vermarktbaar grond



De aanvullende MER 'Berging van niet-vermarktbaar grond' is opgesteld door projectorganisatie De Maaswerken. De Maaswerken is een samenwerkingsverband van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, de Provincie Limburg en het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. De Maaswerken verzorgt de planvorming en uitvoering van de deelprojecten Zandmaas/Maasroute en Grensmaas.

Inhoudsopgave

Samenvatting	6
1. Inleiding	14
1.1 Aanleiding	14
1.2 Probleem- en doelstelling	16
1.3 Inpassing in de omgeving	16
1.4 Beoordelingscriteria	17
1.5 Leeswijzer	18
2. Beleidskader afweging verwerkingsoptie Baggerspecie	19
2.1 Inleiding	19
2.2 Actief bodembeheer grote rivieren: landelijk beleid	19
2.3 Beleidsregels Actief Bodembeheer Maas	20
2.4 Beoordeling en keuze verwerkingsoptie baggerspecie	21
3. Keuze bergingslokaties	27
3.1 Uitgangssituatie	27
3.2 Motivatie van keuze	28
3.2.1 Uitgangspunten	28
3.2.2 Algemene conclusie	28
3.2.3 Conclusies per stuwpand	29
3.2.4 Samenvattend	30
4. Uitgangssituatie bergingslokaties	31
4.1 Beschrijving bergingslokaties	31
4.1.1 Lomm	31
4.1.2 Well-Aijen	32
4.2 Geologie en bodemopbouw	33
4.2.1 Lomm	33
4.2.2 Well-Aijen	34
4.3 Bodemgebruik	34
4.3.1 Lomm	34
4.3.2 Well-Aijen	34
4.4 Bodemkwaliteit	35
4.4.1 Algemeen	35
4.4.2 Bodemkwaliteit winterbed	35
4.4.3 Bodemkwaliteit zomerbed	36
5. Ontwerp en aanleg bergingslokaties	37
5.1 Algemeen	37
5.1.1 Lomm	37
5.1.2 Well-Aijen	37
5.2 Te bergen hoeveelheden	38
5.2.1 Lomm	38
5.2.2 Well-Aijen	38
5.3 Aanleg en vulling bergingslokaties	39
5.3.1 Lomm	39
5.3.2 Well-Aijen	41
5.4 Benodigde voorzieningen en faciliteiten	42
5.4.1 Voorzieningen	42
5.4.2 Faciliteiten	43
5.5 Wijze van uitvoering	45
5.5.1 Inleiding	45
5.5.2 Uitgangspunten	45
5.5.3 Lomm	47
5.5.4 Well-Aijen	51

6. Humane en ecotoxicologische risico's	54
6.1 Algemeen	54
6.2 Humane risico's	55
6.3 Ecotoxicologische risico's	56
7. Effectbeschrijving bodem en water	58
7.1 Verspreidingsrisico's	58
7.1.1 Algemeen	58
7.1.2 Toetsingskader	58
7.1.3 Tijdelijke effecten op oppervlaktewater tijdens vulfase	59
7.1.4 Verspreiding naar grond- en oppervlaktewater	59
7.2 Emissie en verspreiding huidige situatie/autonome ontwikkeling	60
7.3 Emissie en verspreiding uit de bergingslokaties naar het grondwater	62
7.4 Vergelijking emissies bergingslokaties met emissies huidige situatie / autonome ontwikkeling	64
7.5 Emissie en verspreiding uit de bergingslokaties naar oppervlaktewater	64
7.6 Ketenbenadering	64
8. Effectbeschrijving geluidhinder	65
8.1 Algemeen	65
8.2 Lomm	65
8.3 Well-Aaijen	66
9. Logistiek, kosten en vergelijking van de alternatieven	67
9.1 Logistiek bij gescheiden berging	67
9.2 Beoordeling en keuze inrichtingsvariant	68
9.2.1 Inleiding	68
9.2.2 Beoordeling inrichtingsvarianten	68
9.2.3 Conclusie	69
10. Nazorg	70
11. Leemten in kennis	71
11.1 Emissie en verspreiding naar bodem en grondwater	71
11.2 Emissie en verspreiding naar oppervlaktewater	71
12. BEGRIPPENLIJST	72
Bijlage: Geluidscontouren	73

Samenvatting

De uitvoering van het project Zandmaas/Maasroute heeft tot gevolg dat een grote hoeveelheid grond vrijkomt. Deze grond is deels vermarktbaar en deels niet-vermarktbaar. De vrijkomende vermarktbaar grond (delfstoffen) moet tijdelijk worden opgeslagen en bewerkt. De vrijkomende niet-vermarktbaar grond moet permanent worden opgeslagen in bergingslokaties. Ten behoeve van vergunningverlening op grond van de Wet milieubeheer is voor deze activiteiten een detaillering van de effectbeschrijving nodig. De Maaswerken heeft de Trajectnota/MER Zandmaas/Maasroute op een aantal punten nader uitgewerkt. Eén van deze uitwerkingen vormen de bergingslokaties van niet-vermarktbaar grond. Onderliggend document 'Berging van niet vermarktbaar grond' is in feite een voortzetting van de beschouwingen en resultaten zoals beschreven in het Achtergronddocument 'Grond' van de Trajectnota/MER Zandmaas/Maasroute van januari 1999, die als doel had: 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.

Doelstelling

Onderliggende aanvulling op de Trajectnota/MER beoogt:

- te motiveren welke bergingslokaties gekozen zijn;
- de keuze met betrekking tot de wijze van inrichting van de grondberging te motiveren en te onderbouwen;
- inzicht te geven in de milieueffecten bij de inrichting en nazorg van de berging van de niet vermarktbaar grond in het Maasdal.

De aanvullingen op de Trajectnota/MER komen tegelijkertijd met het Ontwerp-Tracébesluit (OTB) ter inzage te liggen en ook de inspraak op de aanvullingen loopt parallel met die van het OTB.

Conclusies gescheiden of niet gescheiden bergen

Bij de uitvoering van de maatregelen zoals voorgesteld in Pakket I van het voorkeursalternatief komt een hoeveelheid van 22,5 miljoen m³ grond vrij. Hiervan wordt 14,0 miljoen m³ als delfstoffen op de markt gezet in de vorm van zand en keramische klei. Er resteert dan nog 8,5 miljoen m³ niet vermarktbaar grond (inclusief was- en morsverliezen) die in de vorm van een bergingsdepot bij Hoogwatergeul Lomm en Well-Aijen geborgen gaat worden. Een gedeelte van deze grond (1,5 miljoen m³) wordt als deklaag hergebruikt. Deze aanpak is volgens de regels van het beleidskader Actief Bodembeheer Maas (ABM) en getoetst aan de criteria zoals geformuleerd in het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie (BVB).

Als inrichtingsvarianten van deze functionele berging zijn beschouwd "gescheiden" en "niet gescheiden" berging. Tijdens de eerste 100 en 250 jaar is bij beide varianten sprake van overschrijding van de zogenaamde fluxnorm. Het absolute verschil in emissies wordt in de tijd steeds kleiner. Aan toetsstap 3 voldoet zowel de "gescheiden" als "niet gescheiden" variant. Omdat gescheiden bergen een aanzienlijke extra inspanning vereist en slechts beperkt minder emissie van verontreiniging oplevert, de flexibiliteit in de uitvoering beperkt, extra kosten met zich meebrengt en bovendien niet gescheiden bergen reeds voldoet aan de gestelde criteria wordt de variant niet gescheiden aanbevolen.

Beleidskader

Op nationaal niveau is in 1998 door de ministeries van Verkeer en Waterstaat, en van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, en IPO, de landelijke beleidsnotitie 'Actief Bodembeheer Rivierbed Grote Rivieren' (ABR) gepubliceerd.

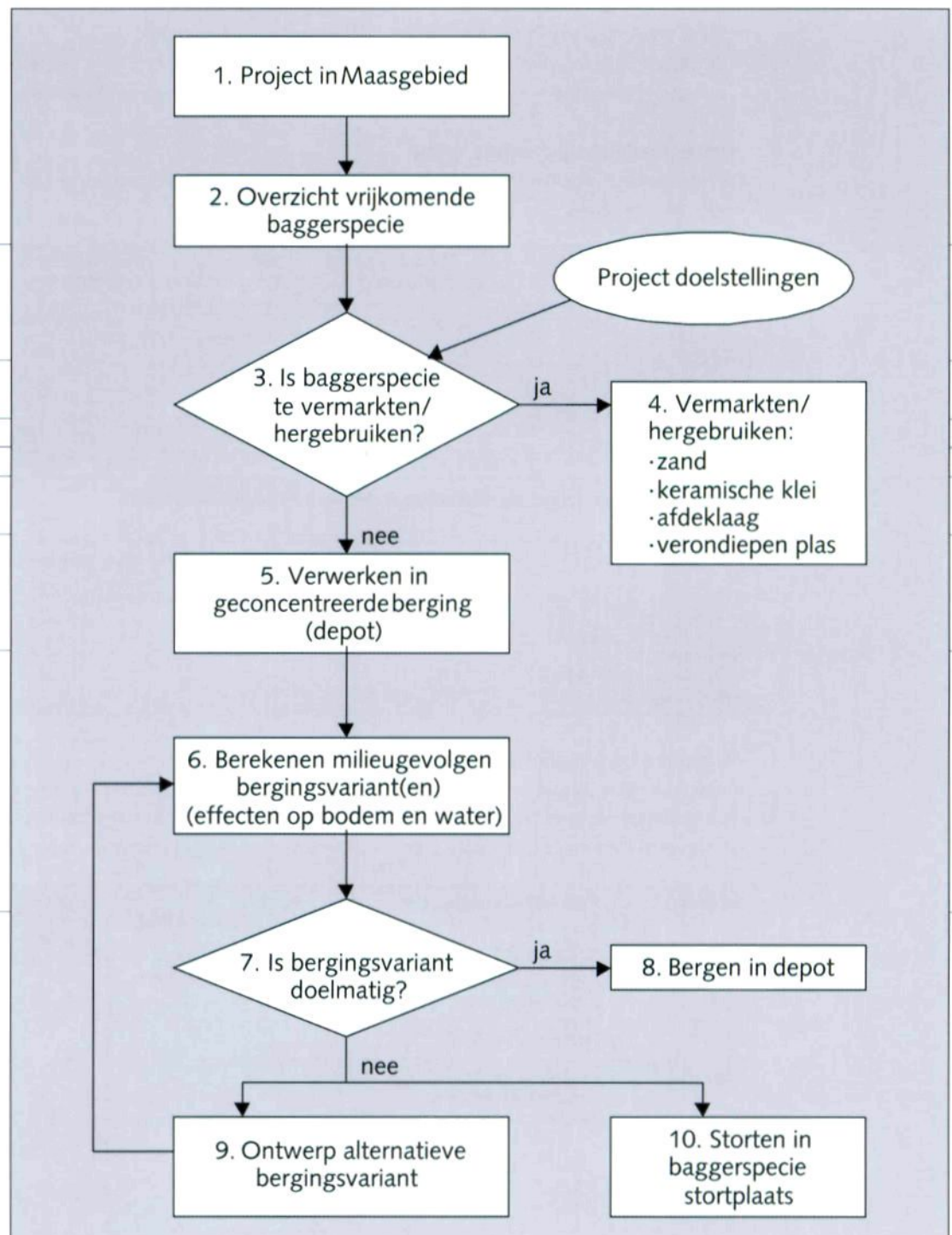
De beleidsnotitie onderscheidt drie vormen van terugbrengen of verplaatsen in het rivierbed, namelijk:

- 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).

De landelijke beleidsnotitie dient op regionaal niveau te worden uitgewerkt en geoperationaliseerd.

Op regionaal niveau is de uitwerking van actief bodembeheer voor de Maas is ter hand genomen door de betrokken overheden, namelijk de provincies Limburg, Gelderland en Noord-Brabant, Rijkswaterstaat en het Zuiveringsschap Limburg. Inmiddels is door de ambtelijke werkgroep een voorontwerp beleidsregels 'Actief Bodembeheer Maas' (ABM) afgerond. Voordat de beleidsregels ABM formeel als beleid kan worden vastgesteld zal een beleidsMER moeten worden opgesteld. In ABM worden verschillende mogelijkheden gegeven om baggerspecie binnen het riviersysteem te hergebruiken of te bergen, naast de reeds bestaande mogelijkheden van hergebruik in het kader van het Bouwstoffenbesluit en afvoer naar een baggerspeciestortplaats.

Onderstaand is een stappenplan weergegeven, dat gevolgd dient te worden bij de voorbereiding van een grondverzetproject in het rivierbed van de Maas en waarbij na afweging een keuze voor een verwerkingsoptie plaatsvindt.



Samengevat worden de volgende verwerkingsoplossingen onderscheiden:

- bodem blijft bodem (terugbrengen als bodemmateriaal);
- bodem wordt bouwstof (toepassen als bouwstof in een werk);
- hergebruik na bewerking (ontwateren, rijpen);
- bergen in depots;
- storten in baggerspecie-stortplaatsen.

In overleg met Rijkswaterstaat directie Limburg en de Provincie Limburg heeft De Maaswerken gezocht naar een manier om de beleidsregels Actief Bodembeheer Maas te operationaliseren voor concrete grootschalige projecten in het Maassysteem.

Voor de grond die vrijkomt bij uitvoering van de maatregelen zoals voorgesteld in Pakket I van het Voorkeursalternatief is dit stappenplan doorlopen en worden de volgende verwerkingsopties gekozen:

- vermarkten van vrijkomende zand (toutvenant) en keramische klei (deklaag);
- hergebruik (bodem blijft bodem) van deklaag in de hoogwatergeul Lomm en op de berging Lomm en Well-Aijen;
- deels verondiepen van Bovenwaarden of Hurwensche uiterwaard;
- de resterende niet-vermarktbaar grond wordt verwerkt in een geconcentreerde berging (depot of eventueel kleischerm) onder en naast de hoogwatergeulen Lomm en Well-Aijen.

Hoeveelheden vrijkomende grond

De hoeveelheden delfstoffen en niet-vermarktbaar grond die vrijkomen uit het zomerbed staan hieronder weergegeven:

Stuwpannd	Km	Totaal volume (miljoen m ³)	Niet- vermarktbaar (miljoen m ³)	Delfstoffen (miljoen m ³)	Periode Uitvoering
Roermond		0	0	0	
Belfeld		0	0	0	
Sambeek	109 – 120	2,0	0,9	1,1	2011 t/m 2013
Grave	156 – 175	2,5	0,1	2,4	2008 t/m 2009
Lith	176 - 182	1,4	0,1	1,4	2004 t/m 2005
Totaal		5,9	1,1	4,9	

De hoeveelheden grond die vrijkomen in het winterbed zijn als volgt:

Lokatie	Niet-vermarktbaar (miljoen m ³)	Delfstoffen (miljoen m ³)	Was- en morsverlies bij delfstoffen (miljoen m ³)	Uitvoering
Hoogwatergeul Lomm	2,1	5,1	0,9	2004 t/m 2013
Hoogwatergeul Ooijen	1,5	0	0	2006 t/m 2010
Hoogwatergeul Well-Aijen	1,9	5,6	1,0	2004 t/m 2012
Totaal	5,5	10,7	1,9	

Mogelijke bergingslokaties

Berging kan dus plaatsvinden in nieuwe of bestaande ontgravingsputten, kleischermen en hoogwater-vluchtplaatsen voor dieren. In de Trajectnota/MER zijn reeds een aantal potentiële bergingslokaties beschreven. Hieronder staan deze lokaties per stuwpand met bijbehorende capaciteit weergegeven.

Stuwpannd	Potentiële bergingslokaties	Berging beschikbaar vanaf	Capaciteit per bergingslokatie (in miljoen m ²)
Roermond	Lus van Linne Lateraalkanaal west	2000 na 2010	3,3 6,9
Belfeld	Asseltse Plassen zuid	2004	2-5
Sambeek	Hoogwatergeul Lomm Hoogwatergeul Ooijen Hoogwatergeul Well-Aijen Bergerheide/Reijnderslooi	2006 2007 2006 2000	3,1 0 4,0 6,9
Grave	-	-	-
Lith	-	-	-
Hedel	Koornwaard Bovenwaarden	2000 2003	4,6 2-7

De totale capaciteit van de verschillende bergingslokaties, die in de Trajectnota/MER beschreven worden, is ruim voldoende om de totale hoeveelheid vrijkomende niet-vermarktbaar grond te kunnen bergen. Hierbij moet worden aangetekend dat de hoogwatergeulen Lomm, Ooijen en Well-Aijen functionele onderdelen van het maatregelenpakket vormen zowel voor de hoogwaterbeschermings- als natuurdoelstelling. Gestreefd wordt deze hoogwatergeulen uit te voeren in voor de overheid budget-neutrale PPS-constructies. Deze budgetneutraliteit is te realiseren door delfstoffenwinning. Goede kan-sen voor delfstoffenwinning zijn aanwezig bij de hoogwatergeulen Lomm en Well-Aijen. Deze hoog-watergeulen worden, met het oog op delfstoffenwinning, dieper uitgegraven dan noodzakelijk is voor het realiseren van hoogwatergeulen alleen. De daardoor ontstane ruimte wordt, ten behoeve van de inrichting van de hoogwatergeul en omliggend gebied, weer opgevuld met weerdgrond die is vrijge-komen bij het graven van de geulen zelf, maar ook met de bij verdieping van het zomerbed vrijko-mende grond. Het bergingsvolume dat bij de hoogwatergeulen ontstaat is ruim voldoende om de vrij-komende niet-vermarktbaar grond te bergen. Tevens zijn deze lokaties logistiek gezien de dichtstbij-zijnde lokaties waar functionele berging kan plaatsvinden.

Samenvattend wordt het overzicht van de bergingslokaties als volgt:

	Bruto Bergingsvolume (incl. uitlevering + was/mors/ stoorlagen)	Netto Bergingsvolume (incl. uitlevering)	Te bergen niet-vermarktbaar grond (in situ)	Uitvoerings- periode
Hoogwatergeul Lomm	4,1 milj. m ³	3,1 milj. m ³	0,1 milj. m ³ uit zomerbed Grave 0,7 milj. m ³ uit zomerbed Sambeek 2,1 milj. m ³ weerd uit omgeving	2008-2009 2011-2013 2004-2013
Hoogwatergeul Well-Aijen	5,1 milj. m ³	4,0 milj. m ³	0,2 milj. m ³ uit stuwpand Sambeek 1,5 milj. m ³ weerd van hwg Ooijen 1,9 milj. m ³ weerd uit omgeving	2011-2013 2006-2010 2004-2012
Bovenwaarden of Hurwensche uiterwaard	-	-	0,1 milj. m ³ uit stuwpand Lith	2004-2005

De niet-vermarktbaar grond afkomstig uit stuwpand Lith komt vrij voordat de bergingslokaties Lomm en Well-Aijen operationeel zijn. Gezien de relatief geringe hoeveelheid en de verontreinigingsklasse (klasse 0), verdient het de voorkeur om de baggerspecie te hergebruiken in een nabijgelegen (toe-komstig) natuurontwikkelingsgebied. Mogelijke lokaties zijn de Bovenwaarden en de Hurwensche uiterwaard.

De lokaties Asseltse Plassen-zuid en Rijkelse Bemden zijn niet opgenomen maar kunnen dienen als reservelokaties. Deze kunnen gebruikt worden als de hoeveelheid vrijkomende niet-vermarktbaar grond meer is dan berekend of in het geval dat de bergingscapaciteit van hoogwatergeulen Lomm en Well-Aijen niet voldoende is.

Beoordelingscriteria

Voor de bergingslokaties Lomm en Well-Aijen zijn aan de hand van verschillende (milieu)aspecten toetsingscriteria geformuleerd opdat de geschiktheid van de lokaties voor het bergen van grond kan worden beoordeeld. De beoordeling van deze criteria vindt plaats voor zover deze nog niet in de Trajectnota/MER zijn beschreven en voor zover ze onderscheidend zijn voor de inrichting. Voor elk cri-terium worden aard en effecten beschreven. De lokaties worden per criterium getoetst waarbij ernst en omvang van de effecten met behulp van + , - en 0 score wordt weergegeven.

Aspect	Criteria	Beleidskader
Humane en ecotoxicologische risico's	Blootstelling	Actief Bodembeheer Maas (ABM) ALARA (As Low As Reasonable Achievable)-afweging
Bodem en (grond)water	Emissie/kwaliteit bodem en (grond)water	Actief Bodembeheer Maas (ABM) Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie (BVB) - concentraties in poriewater - toelaatbare fluxen - beïnvloed volume grondwater
Oppervlaktewater	Emissie/kwaliteit oppervlaktewater	Actief Bodembeheer Maas (ABM) Kwaliteit oppervlaktewater boven specie Emissies naar de Maas
Hinder	Geluid	Circulaire Natte Grindwinning Handreiking industriewater
Logistiek en kosten	Tijd en Geld	Tijdsplanning en budget

Inrichtingsvarianten

Voor de inrichting van de bergingslokatie zijn twee varianten beschouwd namelijk gescheiden en ongescheiden berging. Bij gescheiden berging wordt op het talud en de bodem van het kleischerm cq. bergingsput een schone deelpartij aangebracht. De verontreinigde grond komt in het midden en het gehele kleischerm en bergingsput wordt afgedekt met een schone deklaag. Voor zowel bergingslokatie Lomm als voor bergingslokatie Well-Aijen zijn de effecten van uitvoering van beide varianten beschouwd.

Resultaten emissie- en verspreidingsberekeningen naar grondwater

Vanuit de bergingslokaties kan verspreiding van verontreinigingen naar het grondwater optreden, waardoor de grondwaterkwaliteit wordt beïnvloed. Om deze effecten te kwantificeren zijn emissie- en verspreidingsberekeningen uitgevoerd voor de PAK's: naftaleen, antracene, fenanthreen en fluorantheen. De berekeningen beperken zich tot de vul- en nazorgfase van de berging. De aanlegfase (het graven van de berging) is buiten beschouwing gelaten, daar verwacht wordt dat de beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit dan marginaal is.

De emissie en verspreiding van verontreiniging uit de bergingslokaties is getoetst aan de richtlijnen in het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie (BVB). Hierbij worden 3 toetsstappen onderscheiden: Toetsing aan streefwaarden. Indien de concentraties verontreinigingen in het uittredend poriënwater de streefwaarden overschrijden dient stap 2 te worden uitgevoerd.

Toetsing fluxen aan toelaatbare fluxen (normfluxen). Worden toelaatbare fluxen niet overschreden, dan is het treffen van isolerende maatregelen niet nodig. Worden toelaatbare fluxen wel overschreden, dan dient stap 3 te worden uitgevoerd.

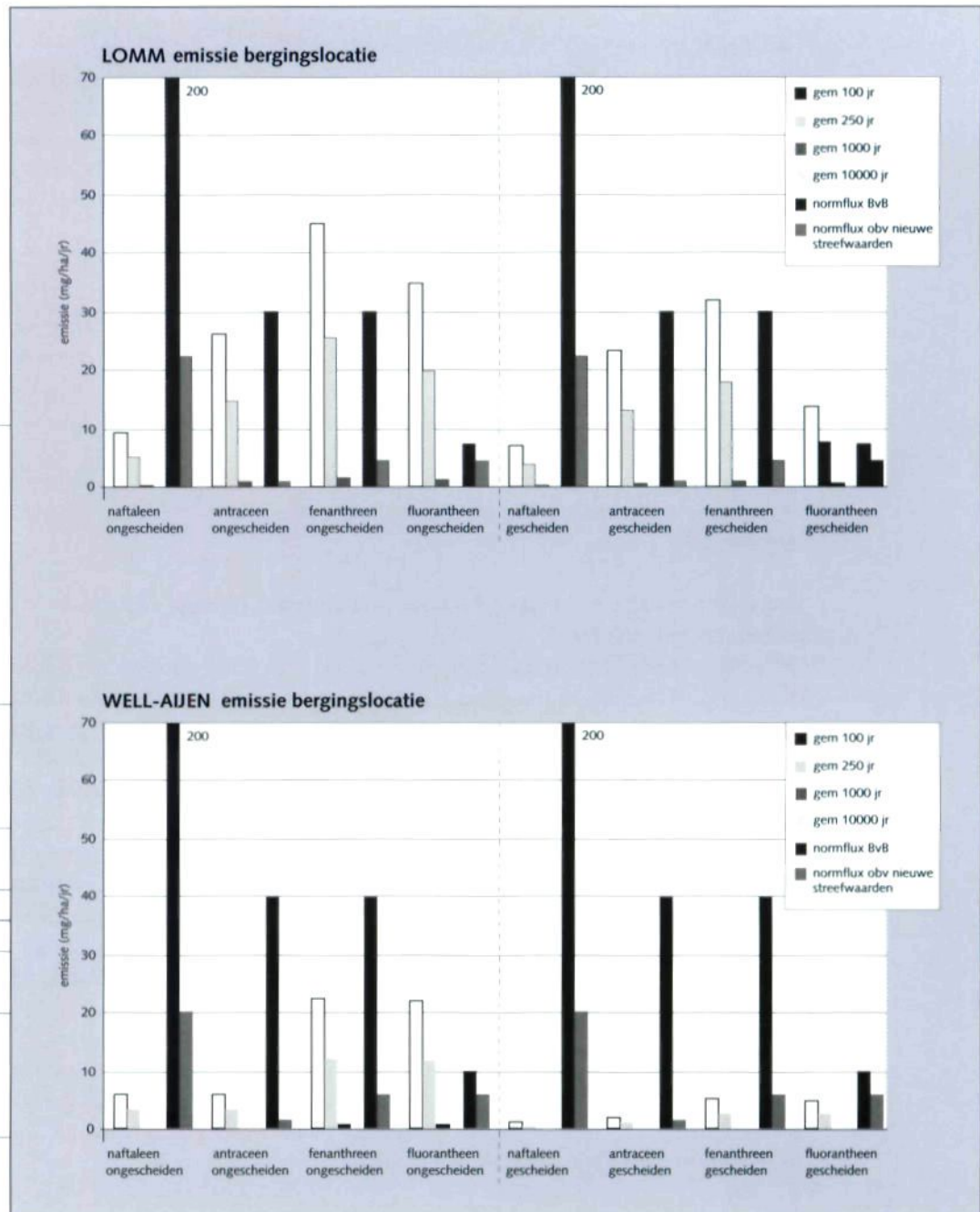
Toetsing verspreiding aan toelaatbaar beïnvloed gebied. Indien het volume van het beïnvloed grondwater (tot gehalten boven de streefwaarde) na 10.000 jaar kleiner is dan het volume van de bergingslokatie, is het nemen van maatregelen veelal minder urgent. Indien het volume van het beïnvloed gebied na 10.000 jaar groter is dan het volume van de bergingslokatie, dan moet worden gestreefd naar het nemen van zodanige maatregelen dat aan het gestelde criterium wel wordt voldaan. Isolerende maatregelen, die dit zouden kunnen bewerkstelligen, moeten daarbij passen binnen het ALARA-principe.

Toetsstap 1 (toetsing poriënwaterconcentraties aan streefwaarden)

De berekende poriënwaterconcentraties overschrijden zowel voor de bergingslokatie Lomm als Well-Aijen de streefwaarden. Toetsstap 2 dient te worden uitgevoerd.

Toetsstap 2 (toetsing emissie aan normfluxen)

In de onderstaande figuren is een overzicht gegeven van de berekende fluxen (emissie per eenheid van tijd en oppervlakte) vanuit beide bergingslokaties. Daarbij is een onderscheid gemaakt naar de soort PAK en manier van bergen (gescheiden vs ongescheiden). Tevens zijn de normfluxen opgenomen uit het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie (1993) en berekende normfluxen op basis van de nieuwe streefwaarden uit de Staatscourant van 16 juni 2000.



Voor alle bergingsvarianten worden voor een periode van 100 à 250 jaar overschrijdingen verwacht van de 'PAK-normfluxen' voor baggerspeciedepots uit de BVB en 'PAK-normfluxen' op basis van de nieuwe streefwaarden.

Zoals verwacht zijn de emissies voor de gescheiden bergingsvariant lager dan voor de ongescheiden variant. Bij Lomm zijn de emissies in de eerste 100 jaar in de gescheiden variant gemiddeld een factor 2 lager dan in de ongescheiden variant, bij Well-Aijen gemiddeld een factor 4. Als gevolg van de gemodelleerde afbraak wordt het verschil in emissies in de tijd steeds kleiner. Met andere woorden: gescheiden bergen levert een reductie van de emissie naar het grondwater op, maar het is echter niet zo dat daarmee wordt voldaan aan de 'normfluxen' (toetsstap 2).

Toetstap 3 (beïnvloed volume)

Uit de berekeningen volgt dat het beïnvloed volume buiten de bergingslokaties als gevolg van afbraak van PAK na 10.000 jaar gelijk is aan nul.

Conclusies emissie- en verspreidingsberekeningen

Op grond van de resultaten van de emissie- en verspreidingsberekeningen wordt het inrichten van de bergingslokaties zonder aanvullende isolerende maatregelen toelaatbaar geacht.

De berekende uittredende PAK-poriënwaterconcentraties en de verontreinigingsfluxen overschrijden weliswaar de streefwaarden en de 'normfluxen' voor een periode van 100 à 250 jaar, maar als gevolg van afbraak zal de emissie en verspreiding van PAK in de tijd afnemen en wordt verwacht dat het beïnvloed volume na 10.000 jaar gelijk is aan nul.

De risico's als gevolg van (indirecte) verspreiding van verontreiniging naar het oppervlaktewater worden, zeker in relatie tot de achtergrondconcentraties, aanvaardbaar geacht.

De concentraties zware metalen in het grondwater zullen direct buiten de bergingslokatie snel afnemen ten gevolge van vastlegging en verdunning. De streefwaarden zullen naar verwachting nergens worden overschreden.

Grondwaterwinningen

In het gebied rondom de Maas zijn een aantal lokaties waar grondwater wordt onttrokken ten behoeve van drinkwaterbereiding. Bij geen van de bergingsvarianten wordt invloed op grondwaterwinning verwacht.

Vergelijking emissies bergingslokaties met emissies huidige situatie / autonome ontwikkeling

Uit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat de berekende emissie van PAK per oppervlakte eenheid (hectare) in de huidige situatie groter is dan de emissies uit de bergingslokaties. Het verschil wordt nog groter indien de totale emissie uit de bergingslokaties wordt vergeleken met de totale emissie uit de te ontgraven weerdgrond, immers het weerdoppervlak is globaal 5 maal zo groot als de oppervlakte van de bergingslokaties. De aanname dat geconcentreerd bergen een reductie van de emissie bewerkstelligt wordt hiermee bevestigd.

De berekende PAK-verontreinigingsflux bij autonome ontwikkeling neemt door de hogere afbraaksnelheid onder aërobe condities relatief snel af in vergelijking tot de berekende verontreinigingsflux uit de bergingslokaties (bij verwaarlozing van aanvoer van nieuwe verontreinigingen). De PAK-verontreinigingsflux uit de bergingslokaties kan hierdoor op lange termijn relatief gezien hoger worden dan de flux bij autonome ontwikkeling. Echter de verontreinigingsfluxen zijn dan zo laag dat de normfluxen niet worden overschreden.

Voor de zware metalen cadmium, koper en zink zijn fluxen berekend die de normfluxen voor baggerspeciedepots (BVB) overschrijden. De emissie van zware metalen uit de bergingslokaties is niet gekwantificeerd. Een vergelijking van emissie van zware metalen uit de bergingslokaties en nulsituatie / autonome ontwikkeling is daarom niet mogelijk.

Emissie en verspreiding uit de bergingslokaties naar oppervlaktewater

Het storten van verontreinigde baggerspecie kan invloed hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater. Verschillende processen spelen hierbij een rol, afhankelijk van het type bergingslokatie (wel of geen verbinding met de Maas) en de fase waarin de bergingslokatie verkeert. Berekeningen van de verspreiding van verontreinigingen zijn uitgevoerd voor zowel de vulfase als de nazorgfase.

De bijdrage vanuit de bergingslokaties aan de vracht van verontreinigingen in de Maas is zeer gering. De concentratie verontreiniging in de Maas zal niet meetbaar toenemen als gevolg van het storten van grond in de bergingslokaties.

Geluidhinder

Voor de aanleg van de hoogwatergeulen en de bergingslokaties zijn akoestische berekeningen uitgevoerd. De belangrijkste conclusies zijn als volgt:

Lomm

- De geluidbelasting die optreedt bij de aanleg van de hoogwatergeul voldoet aan de streefwaarden (50 dB(A));
- voor de aanleg van het kleischerm is een geluidbelasting berekend van 56 dB(A). Hiermee wordt voldaan aan de maximale ontheffingswaarde (60 dB(A));
- de geluidbelasting ten gevolge van enkel de vaste verwerkingsinstallatie met bijbehorende vrachtwagen-bewegingen op de lokatie Lomm, maximaal 42 dB(A) bedraagt;
- het treffen van mitigerende maatregelen ten einde te voldoen aan de streefwaarden is behoudens voor het kleischerm niet noodzakelijk omdat aan de streefwaarden wordt voldaan. Voor het kleischerm kan door middel van bronmaatregelen de geluidbelasting terug gebracht worden tot 54 dB(A). De streefwaarde is met mitigerende maatregelen voor het kleischerm niet realiseerbaar. De overschrijding van de streefwaarde zal echter van korte duur zijn (enkele weken);
- het totaal aantal gehinderden ten gevolge van alle ingrepen bij Lomm bedraagt 198;
- indirecte hinder alleen voor kan komen bij Lomm. De berekende geluidbelasting voldoet daarbij aan de streefwaarde uit de Circulaire Indirecte hinder.

Well-Aijen

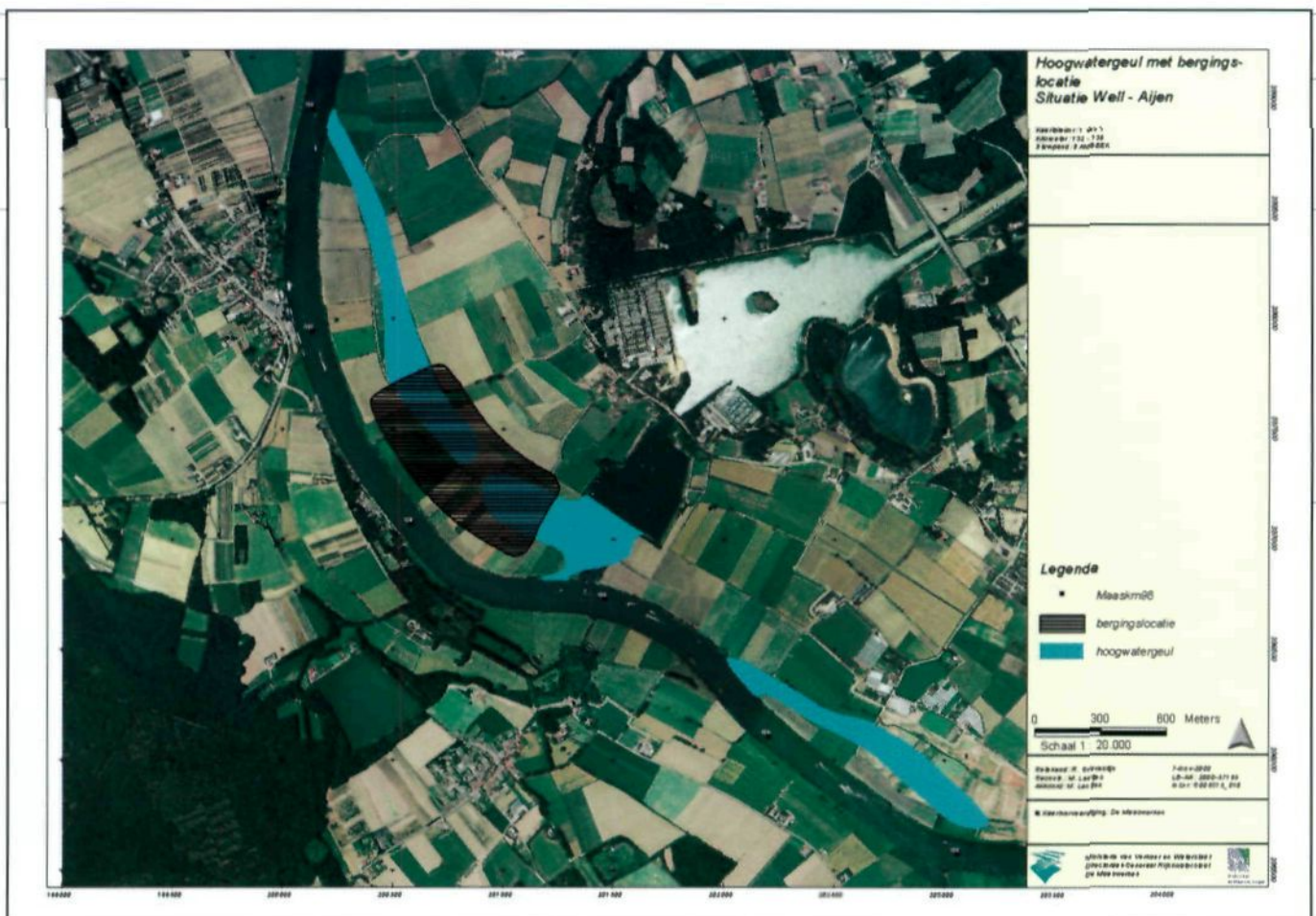
- De geluidbelasting ten gevolge van de aanleg van de hoogwatergeul en bergingslokatie bedraagt ten hoogste 49 dB(A) en voldoet aan de streefwaarden (50 dB(A));
- de geluidbelasting ten gevolge van enkel de drijvende verwerkingsinstallatie met bijbehorende afvoer door beunbakken op de lokatie Well-Aijen, bedraagt maximaal 47 dB(A);
- het treffen van mitigerende maatregelen ten einde te voldoen aan de streefwaarden is niet noodzakelijk omdat aan de streefwaarden wordt voldaan;
- het totaal aantal gehinderden ten gevolge van alle ingrepen bij Well-Aijen bedraagt 21; daar er geen afvoer van delfstoffen per as plaatsvindt is er geen sprake van indirecte hinder.

De uitvoering van het project Zandmaas/Maasroute heeft tot gevolg dat een grote hoeveelheid grond vrijkomt. Deze grond is deels vermarktbaar en deels niet-vermarktbaar. De vrijkomende vermarktbaar grond (delfstoffen) moet worden bewerkt en tijdelijk worden opgeslagen. De vrijkomende niet-vermarktbaar grond moet permanent worden opgeslagen in bergingslokaties. Ten behoeve van vergunningverlening op grond van de Wet milieubeheer is voor deze activiteiten een detaillering van de effectbeschrijving nodig. Op advies van de Commissie MER heeft De Maaswerken de Trajectnota/MER op een aantal punten nader uitgewerkt. Eén van deze uitwerkingen vormen de bergingslokaties van niet-vermarktbaar grond. Onderliggend document 'Berging van niet-vermarktbaar grond' is in feite een voortzetting van de beschouwingen en resultaten zoals beschreven in het Achtergrond-document 'Grond' van de Trajectnota/MER van januari 1999, die als doel had: 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.

Een detaillering van de effectbeschrijvingen wordt alleen gemaakt voor die bergingslokaties die deel uit maken van Pakket I van het Voorkeursalternatief.

Het Voorkeursalternatief, zoals verwoord in het standpunt van de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat (d.d. 9/10/2000), spreekt zich uit voor berging in de hoogwatergeulen Lomm en Well-Aijen.

Onderliggend document bevat aanvullende rapportages op de Trajectnota ten aanzien van deze twee grootschalige bergingslokaties voor niet-vermarktbaar grond (zie volgende figuren). Voor de keuze van deze grootschalige lokaties wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van onderliggende rapportage.



1.2 Probleem- en doelstelling

Probleemstelling

Bij de rivierverruiming komt veel grond vrij. Deze bestaat voor een deel uit zand en grind, dat als bouwstof vermarktbaar is. De niet-vermarktbaar grond kan niet worden verkocht en zal op een andere wijze moeten worden toegepast. Er is voor gekozen deze grond te bergen in een definitieve bergingslokatie. Een deel van deze grond is bovendien diffuus verontreinigd met metalen, vooral zink en cadmium, en organische verbindingen, zoals PAK.

Doelstelling

Hoofddoel van de voorgenomen activiteit is de permanente berging van niet-vermarktbaar grond. Nevendoelen van de berging zijn het bevorderen van natuurontwikkeling en het mitigeren van hydrologische effecten.

Onderliggende aanvulling op de Trajectnota/MER beoogt:

- te motiveren welke bergingslokaties gekozen zijn;
- keuzes met betrekking tot de wijze van inrichting van de grondberging te motiveren en te onderbouwen;
- inzicht te geven in de milieueffecten bij de inrichting en de nazorg van de berging van niet-vermarktbaar grond in het Maasdal.

De aanvullingen op de Trajectnota/MER komen tegelijkertijd met het Ontwerp-Tracébesluit (OTB) ter inzage te liggen en ook de inspraak op de aanvullingen loopt parallel met die van het OTB. Dit betekent dat de minister ten tijde van het vaststellen van het Tracébesluit beschikt over een correcte en volledige beschrijving van alle effecten (inclusief de gedetailleerde) van de activiteiten en de inspraakreacties daarop van burgers, belangenorganisaties en de bestuurlijke reacties van de betrokken overheden.

1.3 Inpassing in de omgeving

Het geconcentreerd bergen op plaatsen waar dit de rivierverruiming niet tegenwerkt, wordt mogelijk door het materiaal te bergen onder het stuwpeil in een plas of een hoogwatergeul. Door geconcentreerd te bergen nemen de mogelijkheden voor contact tussen het opgeborgen materiaal met de daarin aanwezige verontreinigingen en het ecosysteem af. Op projectniveau betekent dit dat de humane en ecotoxicologische risico's afnemen. Deze manier van opslaan biedt ook kansen voor natuur en landschap.

De door delfstoffenwinning ontstane putten worden opgevuld met niet-vermarktbaar grond. Hierdoor wordt voorkomen dat er nieuwe problemen ontstaan door de delfstoffenwinning. Zo kan de realisatie van een kleischerm effecten op de grondwaterstand in een gebied tegengaan. Ook kan de berging van niet-vermarktbaar grond het ontstaan van nieuwe diepe plassen langs de Maas voorkomen. Deze gebieden worden ingericht als hoogwatergeul. Een hoogwatergeul is in eerste instantie een rivierverruimende maatregel en in tweede instantie biedt het ruimte aan riviergebonden natuur met de bijbehorende dynamiek. De hoogwatergeulen dragen zodoende bij aan de realisatie van een natuurkerngebied in de Venloslenk.

Bergingslokaties voor niet-vermarktbaar grond hebben over het algemeen een negatieve beleving. Met name tijdens de exploitatie ziet een grondberging er 'rommelig' uit. In het geval van de Maaswerken is sprake van onderwaterberging. Dat houdt mede in dat van het bergen, naast enkele gronddepots, eigenlijk niet veel meer te zien is dan het rijden van vrachtwagens en het varen van beunschepen. Doordat het eindbeeld van de bergingen vooraf wordt bepaald, kan, waar relevant, reeds beplanting worden aangebracht.

Hoogwatergeulen

De hoogwatergeulen zijn gericht op meestromen bij hoge afvoeren. Ze worden eenzijdig benedenstrooms aangetakt, zijn continu watervoerend en bij lage afvoeren niet stromend. De hoogwatergeulen hebben een waterstandsverlagend effect bij hoge afvoeren en vormen tevens een geschikt eco-toop voor riviergebonden natuur. De weerd wordt verlaagd om bij hoge afvoeren het water gemakkelijker in de geul te laten stromen. Bij de aanleg van de hoogwatergeulen komen weerdgrond en delfstoffen vrij. Door het omwisselen van volumes delfstoffen door weerdgrond kunnen extra hoeveelheden delfstoffen worden gegenereerd en vermarkt.

1.4 Beoordelingscriteria

Voor de twee bergingslokaties zijn aan de hand van verschillende (milieu)aspecten toetsingscriteria geformuleerd opdat de geschiktheid van de lokaties voor het bergen van grond kan worden beoordeeld. De beoordeling van deze criteria vindt plaats voor zover deze nog niet in de Trajectnota/MER zijn beschreven en voor zover ze onderscheidend zijn voor de inrichting. Voor elk criterium worden aard en effecten beschreven. De lokaties worden per criterium getoetst waarbij ernst en omvang van de effecten met behulp van een plus-, min- of 0- (neutraal) score worden weergegeven.

Tabel 1.1 geeft de aspecten en beoordelingscriteria voor het bergen van niet-vermarktbaar grond in de bergingslokaties Lomm en Well-Aijen weer.

Aspect	Criteria	Beleidskader
Humane en ecotoxicologische risico's	Blootstelling	Actief Bodembeheer Maas (ABM) ALARA (As Low As Reasonable Achievable)-afweging
Bodem en (grond)water	Emissie/kwaliteit bodem en (grond)water	Actief Bodembeheer Maas (ABM) Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie (BVB)* - concentraties in poriewater - toelaatbare fluxen - beïnvloed volume grondwater
Oppervlaktewater	Emissie/kwaliteit oppervlaktewater	Actief Bodembeheer Maas (ABM) Kwaliteit oppervlaktewater boven specie Emissies naar de Maas
Hinder	Geluid	Circulaire Natte Grindwinning Handreiking Industrielawaai
Logistiek en kosten	Tijd en guldens	Tijdsplanning en budget
* Het BVB wordt beschreven in par.7.1 van dit document		

Tabel 1.1

Beoordelingscriteria bergingslokaties

Emissie naar bodem en (grond)water

Voor het bepalende criterium bij het aspect bodem en (grond)water wordt verwezen naar hoofdstuk 7 van deze rapportage. Hierin staan de in de tabel genoemde criteria (concentraties in poriewater, fluxen en verspreidingsoppervlakte) nader beschreven.

Emissie naar oppervlaktewater

Kwaliteit oppervlaktewater boven specie

Bij de bergingslokaties bevindt zich oppervlaktewater boven de te storten specie. Door het storten van specie en het uittreden van consolidatiewater komen mogelijk verontreinigingen in dit oppervlaktewater terecht. Het toetsingskader is de achtergrondkwaliteit van het oppervlaktewater.

Emissies naar de Maas

Verontreinigingen in het oppervlaktewater tijdens en na de aanleg van de hoogwatergeul kan door uitwisseling de Maas bereiken. Daarnaast kan de verontreiniging via het grondwater de Maas bereiken. Vergeleken worden de huidige gehalten van een aantal PAK's (fluorantheen, antracene, naftaleen en fenantreen) in de Maas. Er wordt van uitgegaan dat het debiet van de Maas gemiddeld 250 m³/s bedraagt.

Hinder

Het wettelijk kader voor geluid met betrekking tot de activiteiten binnen de hoogwatergeulen wordt gevormd door de Wet milieubeheer met de in dit kader vastgestelde Circulaire Natte Grindwinning en de Handreiking Industrielawaai. Tabel 1.2 biedt een overzicht waarop de maximale geluidbelasting is aangegeven.

Aspect	Circulaire Natte Grindwinning	Handreiking Industrielawaai
streefwaarde	50 dB(A)	referentieniveau van het omgevingsgeluid*
maximale ontheffing	60 dB(A)	50 dB(A)
andere procedures	Vergunning Wet ontgronding	vast stellen referentieniveau van het omgevingsgeluid middels metingen

* De Handreiking Industrielawaai kent richtwaarden, grenswaarden en ontheffingen. De richtwaarden maken onderscheid tussen landelijke omgeving (richtwaarde van 40 dB(A)), rustige woonwijk met weinig verkeer (45 dB(A)) en woonwijk in de stad (50 dB(A)). De woningen op de Maasplas zijn gelegen in landelijk gebied of in een rustige woonwijk met weinig verkeer. Op grond hiervan is het toetsingskader 40 tot 45 dB(A).

Tabel 1.2

Overzicht randvoorwaarden wettelijke kaders

Logistiek en kosten

Vergeleken wordt de gescheiden variant (MMA) met de niet gescheiden variant (voorkeursalternatief) met betrekking tot de aspecten kosten en logistiek.

1.5 Leeswijzer

Onderliggend rapport beschrijft respectievelijk het beleidskader, de keuze, de inrichting en effecten van de bergingslokaties.

Hierbij wordt uitgegaan van een voorkeursstrategie, passend bij beleid met betrekking tot verontreinigde (water)bodems, welke voor een belangrijk deel bepaald wordt door het beleid inzake Actief Bodembeheer. Dit beleid wordt in hoofdstuk 2 van het basisdeel nader uiteengezet. Tegen de achtergrond van de hoeveelheid vrijkomende niet-vermarktbaar grond per stuwpand en de bergingsmogelijkheden per stuwpand motiveert hoofdstuk 3 uit het basisdeel de uiteindelijke keuze voor de bergingslokaties Well-Aijen en Lomm.

In hoofdstuk 4 en 5 wordt nader ingegaan op de bergingslokaties wat betreft bodemopbouw, samenstelling en hoeveelheid niet-vermarktbaar grond, de te onderzoeken varianten, de uitgangspunten voor het ontwerp en inrichting, en de uitvoering en de planning. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op de humane en ecotoxicologische risico's van de bergingsactiviteiten. De onderzochte effecten t.a.v. grond- en oppervlaktewater worden beschreven in hoofdstuk 7 en in hoofdstuk 8 de effecten ten aanzien van geluid. De rapportage eindigt met een hoofdstuk over logistiek, kosten en vergelijking van de voorgenomen activiteit met het MMA (hoofdstuk 9) en aandacht voor nazorg en leemten in kennis (hoofdstuk 10 en 11).

De resultaten van de onderzochte effecten inzake grond- en oppervlaktewater en hinder zijn gebaseerd op 2 achtergronddocumenten:

- Advies- en Kenniscentrum Waterbodems (AKWA), Emissie en verspreiding van verontreinigingen bij berging van niet vermarktbaar grond Zandmaas, Zandmaaslokaties Lomm en Well-Aijen, Eindrapport, 14 nov 2000;
- Cauberg-Huygen, Akoestisch onderzoek hoogwatergeulen Lomm en Well-Aijen in het kader van het project Zandmaas/Maasroute, 27 nov 2000.

2 Beleidskader afweging verwerkingsoptie Baggerspecie

2.1 Inleiding

In het 'Achtergronddocument Grond' van de Trajectnota/MER Zandmaas/Maasroute van januari 1999 zijn de mogelijkheden beschreven voor nuttige toepassing c.q. berging van de grote hoeveelheid niet vermarktbare grond, die bij de voorgenomen rivierverruimingswerkzaamheden in het plangebied wordt ontgraven. Deze grond (feitelijk/juridisch is sprake van baggerspecie) is deels verontreinigd vanwege de grootschalige diffuse gebiedseigen verontreiniging die in het Maasdal voorkomt.

In de Trajectnota/MER wordt de voorkeur uitgesproken de niet vermarktbare grond geconcentreerd te bergen, om redenen van uitvoeringstechniek, duurzaamheid en de beperking van ruimtebeslag en contactmogelijkheden (humane en ecologische risico's). Geconcentreerd bergen wordt beschouwd als de enige mogelijkheid die aan bovenstaand doel beantwoordt. Als bergingslokaties zijn genoemd; bestaande plassen, te graven hoogwatergeulen en kleischermen.

2.2 Actief bodembeheer grote rivieren: landelijk beleid

In het voorjaar van 1998 is door de ministeries Verkeer en Waterstaat, en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, en IPO de landelijke beleidsnotitie 'Actief Bodembeheer Rivierbed Grote Rivieren' (ABR) gepubliceerd. Deze beleidsnotitie is een verbijzondering en uitwerking van het meer in algemene termen gestelde milieubeleid, zoals dat is opgenomen in de Nationale Milieubeleidsplannen en de vierde Nota Waterhuishouding. Actief bodembeheer grote rivieren geeft richting aan de beoordeling en keuze van de wijze waarop bij het uitvoeren van werken in het rivierbed overtollige grond wordt verwerkt, rekening houdend met de specifieke situatie van de rivierbedding. Met dat laatste wordt bedoeld; de aanwezigheid van 'gebiedseigen verontreinigingen' en de dynamiek van het riviersysteem. Als uitgangspunt is gesteld dat de gewenste milieuverbetering cq. vermindering van risico's kan worden bereikt door het beperken van de contactmogelijkheden met de verontreinigingen en het beperken van de verspreiding van verontreinigingen. Stand-still (geen verslechtering van de milieusituatie) zal zich beperken tot die situaties waarbij geen groter rendement mogelijk is, bijvoorbeeld door herverontreiniging of verplaatsing van sediment door de waterbeweging.

De beleidsnotitie onderscheidt drie vormen van terugbrengen of verplaatsen 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).

Ten aanzien van de wenselijkheid van het aanbrengen van voorzieningen bij toepassing in het gebied of project is in de toelichting per terugplaatsingsvariant aangegeven op welke wijze hiermee moet worden omgegaan. Ten aanzien van opties T1, T2 en T3 stelt de toelichting dat per project moet worden bezien of voldoende invulling is gegeven aan het milieuverbetering/stand-stillprincipe van het riviersysteem. Maatregelen tegen verspreiding worden alleen nodig geacht indien nadelige effecten worden verwacht voor andere functies, zoals drinkwaterwinning en binnendijkse natuur. Ten aanzien van optie T2 (bergen in diepe putten) en de hiermee inhoudelijk gelijkgestelde optie T3 (bergen in kleischermen) stelt de toelichting, dat 'indien nodig' voorzieningen moeten worden aangebracht om verspreiding van verontreiniging tegen te gaan, waarbij aan het verbeterings/stand-stillbeginsel (op het niveau van het riviersysteem) moet worden voldaan. Een lokale toename van de blootstellings- en verspreidingsrisico's dient dan ook binnen het project tenminste te worden gecompenseerd door afname van deze risico's op andere plaatsen in het projectgebied.

De beoordeling van de terugplaatsingsoptie T1 vindt volgens de landelijke beleidsnotitie plaats onder het regime van de Wet bodembescherming (Wbb); dat wil zeggen dat per project of gebied een (raam)saneringsplan moet worden opgesteld dat in het kader van de Wbb goedkeuring behoeft. Ten aanzien van de opties T2 en T3 legt de Beleidsnotitie een relatie met het Beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie en de daarin beschreven IBC-criteria. De oplossingsrichtingen T2 en T3 vallen buiten het regime van de Wbb (m.b.t. het aspect bergen), dat wil zeggen dat de beoordeling en de procedures lopen via de 'normale' vergunningverlening krachtens Wet milieubeheer (Wm) en Wet verontreiniging

oppervlaktewater (Wvo).

Voor de inrichting van baggerspeciedepots vindt de beoordeling plaats op basis van de in het Beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie opgenomen criteria.

De landelijke beleidsnotitie dient op regionaal niveau te worden uitgewerkt en geoperationaliseerd. Deze uitwerking heeft voor het riviersysteem Maas plaatsgevonden in de vorm van de Beleidsregels Actief Bodembeheer Maas.

2.3 Beleidsregels Actief Bodembeheer Maas

De aanleiding voor het opstellen van de beleidsregels Actief Bodembeheer Maas (ABM) is dat de komende jaren ten behoeve van de hoogwaterbeveiliging en natuurontwikkeling grootschalige herinrichtingsmaatregelen in het zomerbed en winterbed worden uitgevoerd.

De uitwerking van actief bodembeheer voor de Maas is ter hand genomen door de betrokken overheden, namelijk de provincies Limburg, Gelderland en Noord-Brabant, Rijkswaterstaat en het Zuiveringsschap Limburg. Inmiddels is door de ambtelijke werkgroep een voorontwerp beleidsregels 'Actief Bodembeheer Maas' (ABM) afgerond. Voordat de beleidsregels ABM formeel als beleid kan worden vastgesteld zal een beleidsMER moeten worden opgesteld.

Het voorontwerp beleidsregels houden een omslag in denken en beleid in, die in essentie neerkomt op het volgende:

- accepteren dat het rivierbed van de Maas (ernstig) verontreinigd is;
- onderkennen dat volledige sanering van het rivierbed onmogelijk en niet doelmatig is;
- het beoordelen van de aanwezige bodemverontreiniging niet primair op gehalten, maar op risico's voor mens en milieu;
- hergebruik of bergen van diffuus verontreinigde riviergrond in plassen, kleischermen of kleinschalige depots binnen het riviersysteem heeft de voorkeur boven het storten in grootschalige stortplaatsen buiten het riviersysteem.

Actief bodembeheer Maas heeft betrekking op 'gebiedseigen' diffuus verontreinigde 'baggerspecie', dat is ontstaan door sedimentatie van verontreinigd rivierslib door de Maas. Het gaat daarbij om bodemmateriaal dat vrijkomt bij het ontgraven van de waterbodembodem van het Maasdal, gelegen in het Wvo beheergebied (het stroomvoerend winterbed van de Maas conform de wet beheer Rijkswaterstaatwerken). Het stroomvoerend winterbed bestaat vooral uit 'droog' weerdmateriaal. Voor de verticale begrenzing van waterbodembodem (baggerspecie) bij actief bodembeheer wordt aangesloten bij de 'concept ministeriele regeling 'baggerspeciestortplaatsen op land' (11-07-2000), waarin de waterbodembodem in verticale richting niet is begrensd. Concreet betekent dit dat al het bodemmateriaal dat vrijkomt bij de rivierverruimingsmaatregelen, zoals opgenomen in Pakket I van het Voorkeursalternatief voor de Zandmaas, en niet bruikbaar is als grondstof, baggerspecie is, ongeacht de chemische kwaliteit.

Doordat binnen het plangebied, waaruit de te bergen baggerspecie afkomstig is, geen antropogene puntverontreinigingen aanwezig zijn, betekent dit dat alle ontgraven en te verwerken baggerspecie onder de beleidsregels ABM valt.

De beleidsregels Actief Bodembeheer Maas kunnen worden beschouwd als het beoordelingskader voor de wijze waarop de niet-vermarktbaar baggerspecie binnen het plangebied wordt verwerkt. De beleidsregels ABM hebben de status van beleidsregels in de zin van artikel 4.81 van de Algemene wet bestuursrecht. De bevoegde gezagen voor de Wm, Wbb en Wvo (zie hoofdstuk 7) passen de beleidsregels toe bij het gebruik van de wettelijke bevoegdheden.

De uitgangspunten voor ABM kunnen als volgt worden samengevat:

- bij het uitvoeren van werken moet worden gestreefd naar een verbetering van de milieusituatie (ALARA); de beoordeling vindt plaats aan de hand van humane- en ecotoxicologische-risico's en verspreidingsrisico. Als minimum wordt het Stand-still beginsel gehanteerd, waarbij geen verslechtering van de milieusituatie optreedt;
- de voor een bepaald project gekozen oplossingsrichting dient te worden beargumenteerd;
- de uit te voeren werken moeten passen binnen de huidige wet- en regelgeving.

In het kader van de verdere uitwerking van de beleidsregel zijn bodemzoneringskaarten gemaakt,

waarin de kwaliteit van de diffuus verontreinigde bodem (in termen van gehalten verontreinigingen) per zone wordt beschreven. Voor deze zones is een zgn. achtergrond-grenswaarde vastgesteld. Deze waarde is gelijk aan de ondergrens van het 80% betrouwbaarheidsinterval van de 90-percentiel van de aangetroffen gehalten in de betreffende zone. Wanneer de concentraties beneden de achtergrond-grenswaarde liggen is sprake van gebiedseigen kwaliteit. De kwaliteit van een zone is bepalend voor de kwaliteit van de baggerspecie die ter plaatse als bodem kan worden teruggeplaatst. Verder is de grens tussen de dynamische (frequent overstromende oeverzone) en statische zone op kaart vastgelegd. In de dynamische zone is het niveau van herverontreiniging bepalend voor de beoordeling van de kwaliteit van het terug te plaatsen materiaal. Het niveau van herverontreiniging is bepaald op basis van de kwaliteit van hoogwaterslib uit 1993 en 1995.

Op grond van de landelijke beleidsnotitie ABR speelt bij de beoordeling van 'geconcentreerde bergingen' voor verontreinigde grond het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie (BVB) nog steeds een belangrijke rol. Het BVB bevat een beoordelingskader voor 'baggerspeciedepots'. In ABM is dit beoordelingskader overgenomen. Kernpunt hierin is een ALARA-afweging ten behoeve van het in bergingslokatie toe te passen 'voorzieningsniveau' met het oog op de bescherming van het milieu.

De motivering voor een bepaalde toepassing (verwerking) van de niet-vermarktbaar grond dient op basis van ABM onderbouwd te worden. In ABM worden verschillende mogelijkheden gegeven om baggerspecie binnen het riviersysteem te hergebruiken of te bergen, naast de afvoer naar een baggerspeciestortplaats. Samengevat kunnen de volgende methoden worden onderscheiden:

- 'bodem blijft bodem' (terugbrengen als bodemmateriaal);
- 'bodem wordt bouwstof' (toepassen als bouwstof in een werk);
- hergebruik na bewerking (ontwateren, rijpen);
- bergen in depots;
- storten in baggerspecie-stortplaatsen.

In de navolgende paragraaf wordt verder ingegaan op deze verwerkingsopties en worden, vooral op basis van projectdoelstellingen en aspecten als risico's en kosten, de opties gekozen die de voorkeur hebben.

2.4 Beoordeling en keuze verwerkingsoptie baggerspecie

In overleg met Rijkswaterstaat directie Limburg en de Provincie Limburg heeft De Maaswerken gezocht naar een manier om de beleidsregels Actief Bodembeheer Maas te operationaliseren voor concrete grootschalige projecten in het Maassysteem.

Op de volgende pagina is een stappenplan weergegeven, dat gevolgd dient te worden bij de voorbereiding van een grondverzetproject in het rivierbed van de Maas en waarbij na afweging een keuze voor een verwerkingsoptie plaatsvindt. Bij keuze voor verwerken in een berging wordt beoordeeld of de lokatie en inrichting van de berging doelmatig is (niet in onderliggend hoofdstuk).

Toelichting stappenplan:

Stap 1: Project in Maasgebied

Het stappenplan is bedoeld voor rivierverruimingsprojecten in het Maasdal waar grootschalig niet-vermarktbaar baggerspecie vrijkomt, in dit geval de aanleg van de hoogwatergeulen bij Lomm, Well-Aijen en Ooijen en de zomerbedverdieping in stuwpand Sambeek en Grave.

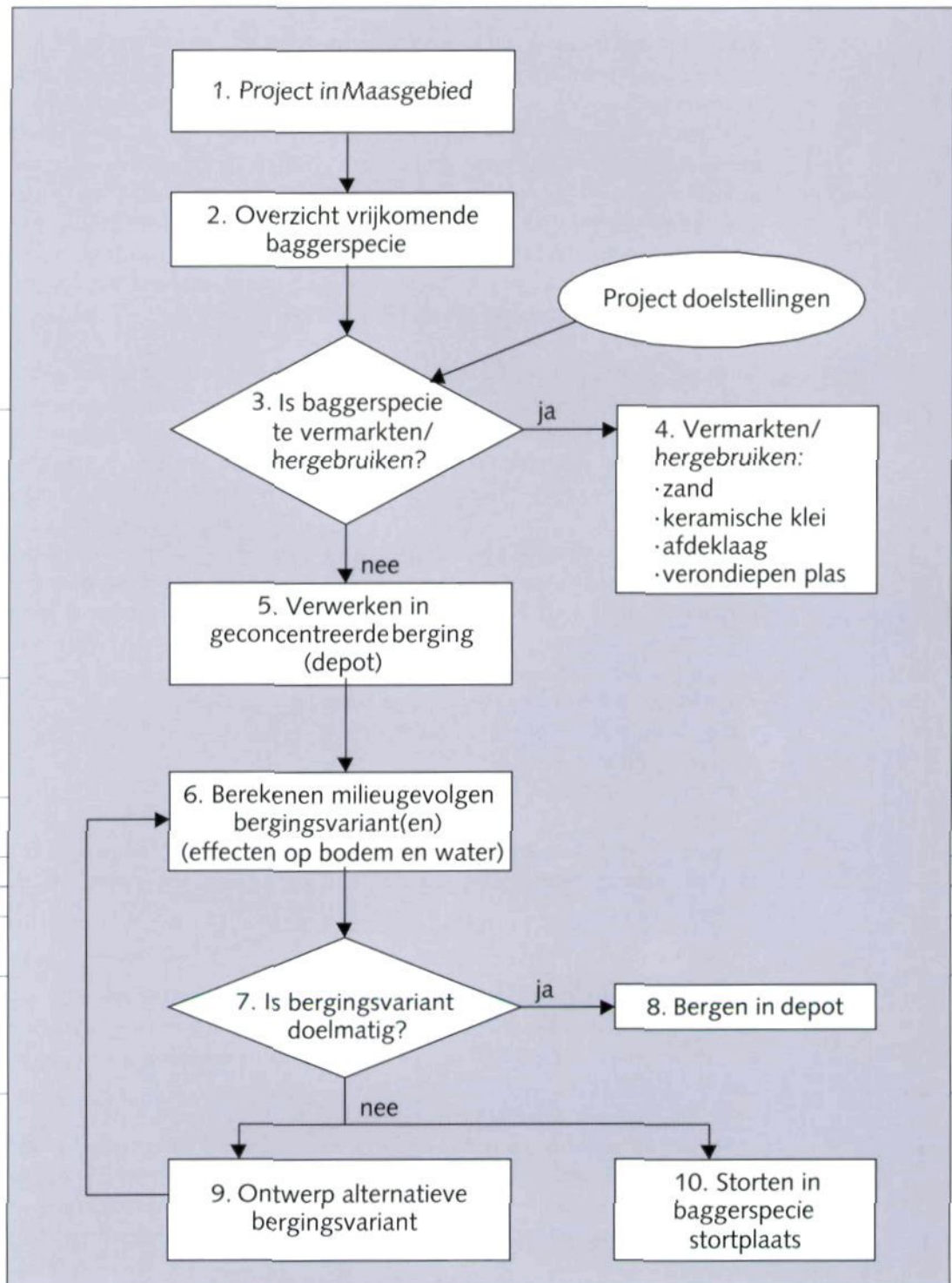
Stap 2: Overzicht vrijkomende baggerspecie

De voorgestelde aanpak neemt alle bodemmateriaal (dus ook de delfstoffen) die vrijkomen bij het project (rivierverruiming) in beschouwing.

Stap 3: Is baggerspecie te vermarkten/hergebruiken?

Gestreefd wordt naar een zo hoogwaardig mogelijke toepassing van de vrijkomende grond. De vermarktbaarheid van de vrijkomende grond worden bepaald door:

- de aard van het materiaal (in het Maasdal is dat primair de korrelgrootteverdeling en secundair de gehalten aan verontreiniging);
- de (afstand tot de) afzetmarkt;



de kosten om het materiaal zoals het in de bodem aanwezig is een 'verkoopbaar product' (eventueel kostenneutraal product te maken; dat wil zeggen de kosten van onderzoek, ontgraven, bewerken, logistiek, etc.

Het zand aanwezig onder de deklaag (het zgn. vermarktbaar pakket of delfstoffen) zal, met uitzondering van de stoorlagen en was en mors (max. 20%), worden vermarkt. De bodemopbouw van het projectgebied Lomm en Well-Aijen is beschreven in hoofdstuk 4. Bij aanwezigheid in de deklaag van geschikte kleivoorkomens voor toepassing in de keramische industrie zal getracht worden deze apart te ontgraven en af te voeren. Bij aanwezigheid van puntverontreinigingen binnen het plangebied zullen deze apart worden gesaneerd. Hiervan is binnen het onderhavige Maaswerken plangebied geen sprake.

Voor de verwerking van het overige niet vermarktbaar materiaal, dat al dan niet diffuus gebiedseigen verontreinigd is, bestaan conform de beleidsregels Actief Bodembeheer Maas de volgende opties:

Bodem blijft bodem

Kenmerk van hergebruik als 'bodem blijft bodem' is dat de baggerspecie weer dezelfde functie krijgt als het voor ontgraving had. De baggerspecie wordt teruggebracht in de waterbodem. Enkele voorbeelden zijn:

- verondiepen van bestaande plassen;
- terugzetten van de oorspronkelijke deklaag na ontgraven onderliggende bodemlaag;
- aanleggen van natuurlijke oevers.

Bodem blijft bodem is alleen toegestaan indien de baggerspecie voldoet aan de volgende eisen;

- de fysische samenstelling komt overeen met de samenstelling van de waterbodem in de zone waar de baggerspecie wordt toegepast;
- de baggerspecie is alleen gebiedseigen verontreinigd;
- de baggerspecie voldoet aan de bodemkwaliteitsdoelstelling (achtergrondgrenswaarde of niveau van herverontreiniging) van de zone waar het wordt toegepast;
- de baggerspecie moet gelijk of beter van kwaliteit zijn dan de waterbodembodemkwaliteit van de lokatie waar het wordt toegepast;
- het terugplaatsen mag niet leiden tot onaanvaardbare risico's voor mens of ecosysteem.

Bodem blijft bodem is geen totaal oplossing voor de doelstelling van het Zandmaas/Maasroute project (rivierverruiming).

Het verondiepen van plassen is geen principiële verwerkingsoplossing voor de vrijkomende niet-vermarktbaar grond. In de Maas zijn, welliswaar op enige afstand van het plangebied, wel plassen beschikbaar die verondiept kunnen worden. Echter, om de navolgende reden zal hiervan niet op grote schaal gebruik gemaakt worden. In het standpunt inzake de Tracewetprocedure Zandmaas/Maasroute van de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat van 9 oktober 2000 aan de Tweede Kamer is aangegeven dat voor de aanleg van de hoogwatergeulen Lomm, Ooijen en Well-Aijen wordt gestreefd naar budgetneutraliteit. Dit kan alleen worden bereikt door de aanleg van de hoogwatergeulen te combineren met delfstoffenwinning. De hierbij ontstane ontgrondingsputten zullen om de natuurdoelstelling te bereiken moeten worden opgevuld en ingericht met niet-vermarktbaar materiaal. Zodoende is voor het deelproject Zandmaas (Pakket I) binnen het gebied (stuwpand Sambeek en Grave) te ontgraven niet-vermarktbaar baggerspecie nodig om in de ontgrondingsputten te bergen en is toepassing van deze baggerspecie in plassen niet mogelijk. De beperkte hoeveelheid niet-vermarktbaar zomerbed baggerspecie uit stuwpand Lith zal, i.v.m. de uitvoeringsplanning en ook logistiek en kosten, waarschijnlijk wel in een bestaande plas worden hergebruikt.

De aanleg van natuurvriendelijke oevers binnen het deelproject Zandmaas is vooralsnog niet voorzien.

Toepassen als afdeklaag

Bij de hoogwatergeul Lomm zal een afdeklaag worden aangebracht van 1,5 m weerdmateriaal ten behoeve van voorkomen van erosie en realisatie van gebiedseigen ecotopen.

Daarnaast zal bij keuze voor een bergingslokatie, deze afgedekt worden met een 1,5 m dikke laag weerdmateriaal, vanuit humaan en vooral ecologische overwegingen. Tevens bestaat hierbij de verwachting dat deze bodemlaag, vanwege een betere doorlatendheid, drainerend zal werken en infiltratie van regenwater in het bergingsdepot zal beperken. Bij Lomm zal 0,9 miljoen m³ van de in totaal 2,1 miljoen m³ niet-vermarktbaar deklaag ten behoeve van de inrichting en afwerking van de geul en evt. kleischerm (berging) worden hergebruikt.

Bij Well-Aijen zal ca. 0,9 miljoen m³ van de totaal bijna 2 miljoen m³ te ontgraven weerdmateriaal als afdeklaag van de bergingslokalities worden hergebruikt. Het terugplaatsen voldoet aan bovenstaande eisen. In de bijlagen II-1 en II-2 van het achtergronddocument van AKWA zijn de maatgevende concentraties van de partijen vermeld waaruit blijkt dat relatief schone baggerspecie (klasse 0) wordt hergebruikt, die ruimschoots voldoet aan de achtergrondkwaliteit en het zgn. 'niveau van herverontreiniging' (de kwaliteitsdoelstelling). Uit het achtergronddocument blijkt dat door het hergebruik geen onaanvaardbare blootstellings- en verspreidingsrisico's ontstaan. De verspreidingsrisico's van verontreinigingen uit de afdeklaag worden gering geacht.

Bodem wordt bouwstof (toepassen als bouwstof in een werk)

Bij bodem wordt bouwstof wordt de vrijkomende baggerspecie zonder vooraf een bewerking te ondergaan toegepast/hergebruikt als bouwstof in een werk. Bij de aanleg/verhoging van de kaden bij Venlo, Roermond en Gennep is een beperkte hoeveelheid 'kleigrond' nodig. Echter, om de volgende redenen zullen ten behoeve van de kades aparte wingebieden voor kleigrond worden gezocht;

- de kaden zullen eerder worden aangelegd dan de hoogwatergeulen;
- de transportkosten zijn hoog;

Hergebruiksmogelijkheden buiten het projectgebied en het Maaswinterbed worden bepaald door de aard van de grond, de mate van verontreiniging en de afstand tot de hergebruikslokatie. Buiten het Maasdal bestaan 'beperkte' hergebruiksmogelijkheden voor de schonere partijen grond (schoon en categorie 1 en 2). Echter, voor de grote hoeveelheden bij het project vrijkomende baggerspecie zijn geen afzetmogelijkheden aanwezig. Oorzaken zijn vooral de hoge transportkosten, de geringe vraag en het grote aanbod van schone, categorie 1 en 2 'klei'grond binnen Limburg. Bij de rijksweg A73 levert de Grondbank Limburg bijvoorbeeld kosteloos grond bij het werk. Ter aanvulling (inrichting) van ontgrondingsputten in het Maasdal wordt zelfs 'schone' grond aangeboden, hetgeen voor de ontvan- ger geld oplevert.

Daarnaast geldt dat voor de aanleg van de hoogwatergeulen Lomm, Ooijen en Well-Aijen wordt gestreefd naar budgetneutraliteit. Dit kan alleen worden bereikt door de aanleg van de hoogwatergeu- len te combineren met delfstoffenwinning. De hierbij ontstane ontgrondingsputten zullen om de natuurdoelstelling te bereiken, moeten worden opgevuld en ingericht met niet vermarktbaar materiaal. Zodoende is de ontgraven niet vermarktbaar baggerspecie nodig binnen het project en is afvoer naar buiten het gebied niet wenselijk. Daarnaast sluit hergebruik van grond (baggerspecie) buiten de Maas ook niet goed aan bij actief bodembeheer, die er naar streeft grond binnen het gebied toe te passen.

Hergebruik na bewerking

Bewerking van de vrijkomende niet-vermarktbaar baggerspecie door scheiding en/of reiniging wordt als niet realistisch en niet wenselijk beschouwd om de volgende redenen:

- zandscheiding is momenteel de enige operationele techniek voor baggerspecie die met een cocktail aan stoffen, regelmatig tot boven de interventiewaarde, is verontreinigd. Door de heterogeen opge- bouwde deklaag met afwisselende klei of kleiige zandlagen met regelmatig lage zandfracties (<50 % groter dan 63µm) zullen de kosten van verwerking hoog zijn en het rendement laag. Zelfs als getracht wordt partijen te onderscheiden en apart te ontgraven, met relatief hoge zandfracties (70%), dan zal nog slechts laag-waardig ophoozand en veel residu worden verkregen;
- de hoeveelheid vrijkomende baggerspecie is groot in verhouding tot de beschikbare verwerkingsca- paciteit;
- andere nog niet operationele, maar potentieel geschikte, verwerkingstechnieken, zoals koude immo- bilisatie, zullen te kostbaar zijn en een restprodukt leveren waarvoor nog onvoldoende markt is;
- teneinde de projectdoelstellingen te halen (zie ook bij bodem blijft bodem) is de vrijkomende niet ver- marktbaar baggerspecie nodig binnen het project en is afvoer naar buiten het gebied niet wenselijk.

Bergen in plassen/kleischermen/depots

Bij het 'bergen' van baggerspecie is, in tegenstelling tot hergebruik in een werk, in principe sprake van een eeuwigdurende situatie. Enkele voorbeelden van 'bergings-mogelijkheden' zijn:

- opvullen van nog te graven delfstoffenwinputten, waarbij in feite uitwisselen van hoogwaardige delfstoffen voor niet vermarktbaar grond plaatsvindt (zgn. omputten);
- opvullen van bestaande ontgravingsputten ten behoeve van natuurontwikkeling;
- aanleg van kleischermen met het oog op het tegengaan van verdroging.

Voor het bergen van baggerspecie in het plangebied gelden de volgende eisen:

- de functie of bestemming van het depot dient in een formeel plan te zijn vastgelegd en een mini- male grootte van 100.000 m³ te hebben;
- de fysische samenstelling komt overeen met de samenstelling van de waterbodem in het plange- bied;
- de baggerspecie heeft een gebiedseigen kwaliteit;
- de verspreiding van verontreiniging uit het depot is aanvaardbaar en zo ver beperkt als redelijkerwijs mogelijk is;
- de afdeklaag is voldoende erosiebestendig.

In de Trajectnota/MER Zandmaas/Maasroute is er reeds de voorkeur aan gegeven om de niet-ver- marktbaar grond al dan niet gescheiden binnen het plangebied Zandmaas te verwerken in geconcen- treerde bergingen, die naast de 'bergingsfunctie' een natuur- en/of hydrologische functie hebben.

Zoals eerder vermeld, is in het standpunt van de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat van 9 oktober 2000 het streven naar butgetneutraliteit vermeld. Dit kan alleen worden bereikt door de aanleg van de hoogwatergeulen te combineren met delfstoffenwinning. Met de opbrengsten uit de delfstoffenwinning kunnen (een deel van) de hoogwatergeulen worden aangelegd. De bij de winning ontstane ontgrondingsputten zullen om de natuurdoelstelling te bereiken en ter voorkoming van verdroging (Lomm) moeten worden opgevuld en ingericht met niet vermarktbaar materiaal. De hoogwatergeulen bij Lomm en Well-Aijen (bij Ooijen zijn onvoldoende delfstoffen aanwezig) vervullen daardoor dus ook 'een belangrijke functie als bergingslokatie'.

Berging van het grootste deel van de vrijkomende niet vermarktbaar grond in een depot (is eventueel kleisperm) is dus vanuit de projectdoelstellingen de enige geschikte verwerkingsoptie. Daarnaast spelen nog enkele andere aspecten, die berging in een depot tot de meest doelmatige optie maken:

- humane- en ecotoxicologische-risico's nemen af; het depot wordt afgedekt met 1,5 m schoon weerdmateriaal (zie bodem blijft bodem);
- verspreidingsrisico's van PAK verontreinigingen naar grondwater nemen af. De verspreidingsrisico's van zware metalen uit het depot zijn, hoewel niet gekwantificeerd, gering. In het achtergronddocument van AKWA zijn de emissie- en verspreidings-berekeningen van verontreinigingen vanuit de huidige situatie (deklaag) en vanuit het depot beschreven;
- door winning van delfstoffen wordt bijgedragen aan de taakstelling van het structuurschema oppervlaktedelfstoffen;
- transport, hinder en energiegebruik zal beperkt blijven door de depots zo dicht mogelijk bij de lokatie van vrijkomen van de grond te situeren.

Stap 4: Vermarkten / hergebruiken

Concreet kan vrijkomende grond bij het deelproject Zandmaas als volgt worden toegepast:

- vermarkten van vrijkomend zand (toutvenant) en keramische klei (deklaag);
- hergebruik (bodem blijft bodem) van deklaag in de hoogwatergeul Lomm en op de berging Lomm en Well-Aijen;
- verondiepen van een plas met de schone zomerbedbaggerspecie uit stuwpand Lith.

Stap 5: Verwerken in geconcentreerde berging (depot)

De resterende niet vermarktbaar baggerspecie, die niet kan worden toegepast, wordt verwerkt in een geconcentreerde berging (depot) onder en naast de hoogwatergeulen Lomm en Well-Aijen.

Stap 6: Berekenen milieugevolgen bergingsvarianten (effecten op bodem en water)

In de praktijk komt deze stap erop neer dat per bergingslokatie (depot) meerdere inrichtingsvarianten worden ontworpen en/of lokaties worden gekozen. De varianten worden onderzocht op hun milieueffecten op de omgeving, ofwel de verspreiding van verontreinigingen naar grondwater en oppervlaktewater.

Als inrichtingvariant wordt in ieder geval de 'mantel-kern' bergingsvariant beschouwd, die is beschreven in de Trajectnota/MER, waarbij klasse 3 en 4 baggerspecie in de kern van de berging wordt aangebracht en klasse 0, 1 en 2 baggerspecie in de mantel van de berging. Bij het ontgraven van de niet vermarktbaar deklaag is het aanbrengen van een scheiding naar een partij relatief schoon (klasse 0 met uitschieters naar klasse 1 en 2) en verontreinigd (klasse 2 met uitschieters naar klasse 3 en 4) uitvoeringstechnisch in een groot deel van het plangebied mogelijk. De 'mantel-kern' bergingsvariant wordt beschouwd als het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA).

Naast de gescheiden bergingsvariant wordt de ongescheiden bergingsvariant beschouwd. In het achtergrond document van AKWA en hoofdstuk 7 worden de emissie- en verspreidingsberekeningen naar grond- en oppervlaktewater beschreven.

Stap 7: Is bergingsvariant doelmatig?

Op basis van een doelmatigheidsafweging wordt een keuze gemaakt voor de meest geschikte bergingsvariant. De doelmatigheid van de inrichtingsvariant wordt, naast de projectdoelstellingen, bepaald door de volgende aspecten:

- humane en ecotoxicologische risico's (de ALARA = As Low As Reasonable Achievable afweging);
- verspreiding van verontreinigingen naar grond- en oppervlaktewater (de ALARA-afweging);
- hinder;
- logistiek en kosten (o.a. transport en afstemming).

In hoofdstuk 9 zullen beide varianten op deze criteria worden afgewogen.

De ALARA-afweging vindt voor een belangrijk deel plaats op grond van het beoordelingskader uit het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie. Een centrale rol wordt gespeeld door de effecten op bodem en grondwater, die met behulp van verspreidingsberekeningen in beeld worden gebracht (emissieflux en omvang beïnvloed gebied). Het al dan niet gescheiden verwerken van partijen baggerspecie bepaalt de noodzaak tot het al dan niet gescheiden ontgraven en transporteren. Indien geen van de ontworpen varianten doelmatig is dan wordt stap 9 of 10 gezet.

Stap 8: Bergen in depot

De meest doelmatige bergingsvariant is gekozen en kan uitgevoerd worden, nadat de benodigde vergunningen zijn verkregen.

Stap 9: Ontwerp alternatieve bergingsvariant

Indien de bergingsvariant(en) niet doelmatig is (zijn) dienen extra of andere inrichtings-/isolatiemaatregelen te worden overwogen. Tevens kan gedacht worden aan het wijzigen van het ontwerp van de berging (lengte, breedte en/of hoogte) of de lokatie van de berging. De nieuwe inrichtingsvariant dient opnieuw in stap 6 te worden onderzocht.

In principe vindt verwerking plaats in een depot zo dicht mogelijk bij de plaats van ontgraven. Indien echter ondanks extra maatregelen en wijzigingen in het ontwerp geen doelmatige oplossing wordt gevonden, dan bestaat de mogelijkheid te kiezen voor het storten in een baggerspeciéstortplaats.

Stap 10: Storten in baggerspeciéstortplaats

Bij het niet doelmatig zijn van de bergingsvarianten kan gekozen worden voor storten van (een deel van) de baggerspecie in een baggerspeciéstortplaats. Hiertoe behoren grootschalige baggerspeciedepots binnen of buiten het projectgebied. In de nabije omgeving van het project zijn momenteel geen stortplaatsen aanwezig, waar baggerspecie kan worden geborgen. In de toekomst zou baggerspeciedepot Molengreend aangelegd kunnen worden. Dit depot is echter bedoeld voor onderhoudsbaggerspecie en baggerspecie uit regionale waterbodems en niet voor gebiedseigen verontreinigde projectspecie.

Het afvoeren van de niet vermarktbare grond naar een grootschalig depot is gezien de hoge transportkosten en het ruimtebeslag die dit met zich meebrengt niet aantrekkelijk. Bovendien heeft storten in zulke depots met het oog op de beleidsregels Actief Bodembeheer Maas niet de voorkeur.

3 Keuze bergingslokaties

3.1 Uitgangssituatie

De hoeveelheden delfstoffen en niet-vermarktbaar grond die vrijkomen bij de uitvoering van de maatregelen in het zomerbed zoals in Pakket I van het voorkeursalternatief (het standpunt van de Staatssecretaris d.d. 9 oktober 2000) opgenomen, staan hieronder weergegeven:

Stuwband	Km	Totaal volume	Niet-vermarktbaar	Delfstoffen	Periode Uitvoering
Roermond		0	0	0	
Belfeld		0	0	0	
Sambeek	109 – 120	2,0	0,9	1,1	2011 t/m 2013
Grave	156 – 175	2,5	0,1	2,4	2008 t/m 2009
Lith	176 – 182	1,4	0,1	1,3	2004 t/m 2005
Totaal		5,9	1,1	4,8	

Tabel 3.1

Overzicht vrijkomende grond uit het zomerbed (in miljoen m³)

Bij dit overzicht worden de volgende opmerkingen gemaakt:

- hoeveelheden zijn in-situ m³; dit betekent dat er nog geen rekening is gehouden met een uitleveren consolidatiecoëfficiënt;
- hoeveelheden zijn afgerond in op 100.000 m³;
- er zijn geen uitvoeringsmarges gehanteerd.

Naast het vrijkomen van niet-vermarktbaar grond in het zomerbed komt er ook grond vrij bij de verschillende weerdverlagingen in het winterbed. Deze hoeveelheden zijn opgenomen in tabel 3.2. De totale hoeveelheid niet-vermarktbaar grond die per stuwband vrijkomt, is weergegeven in tabel 3.3.

Lokatie	Niet-vermarktbaar	Delfstoffen	Was- en morsverlies bij delfstoffen	Uitvoering
Hoogwatergeul Lomm	2,1	5,1	0,9	2004 t/m 2013
Hoogwatergeul Ooijen	1,5	0	0	2006 t/m 2010
Hoogwatergeul Well-Aaijen	1,9	5,6	1,0	2004 t/m 2012
Totaal	5,5	10,7	1,9	

Tabel 3.2

Overzicht vrijkomende grond uit het winterbed (in miljoen m³)

deze hoeveelheden zijn in-situ hoeveelheden

Stuwband 3)	Niet-vermarktbaar grond winterbed 1)	Niet-vermarktbaar grond zomerbed	Totaal niet-vermarktbaar
Roermond	0 2)	0	0
Belfeld	0	0	0
Sambeek	5,5	0,9	6,4
Grave	0	0,1	0,1
Lith	0	0,1	0,1
Totaal	5,5	1,1	6,6

1) Berekende hoeveelheden te bergen weerdgrond van de hoogwatergeulen Lomm, Ooijen en Well-Aaijen bij de OTB-ontwerpen;

2) exclusief vrijkomende hoeveelheid in het retentiegebied Lateraalkanaal west.

3) voor de benodigde bergingscapaciteit dient 10% opgeteld te worden i.v.m. uitleverings- en consolidatiecoëfficiënt

Tabel 3.3

Overzicht niet-vermarktbaar grond per stuwband van de Zandmaas (in miljoen m³)

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 is gekozen voor berging in depots. In de Trajectnota/MER zijn reeds een aantal potentiële bergingslokaties beschreven. Tabel 3.4 geeft een overzicht van deze potentiële bergingslokaties en hun capaciteit in elk stuwband.

Stuwpannd	Potentiële bergingslokaties	Berging beschikbaar vanaf	Capaciteit per bergingslokatie (in miljoen m ³)
Roermond	Lus van Linne Lateraalkanaal-west	2000 na 2010	3,3 ²⁾ 6,9 ³⁾
Belfeld	Asseltse Plassen-zuid	2004	2-5 ¹⁾
Sambeek	hoogwatergeul Lomm	2006	3,1 ⁴⁾
	hoogwatergeul Ooijen	2007	0
	hoogwatergeul Well-Aijen	2006	4,0 ⁵⁾
	Bergerheide/Reijnderslooi	2000	6,9 ²⁾
Grave	-	-	-
Lith	-	-	-
Hedel	Koorndwaard Bovenwaarden	2000	4,6 ¹⁾
		2003	2-7 ¹⁾

¹⁾ Gebaseerd op vigerende vergunning.
²⁾ Gebaseerd op CSO: "Bodemonderzoek Maasplassen", september 1999. Uitgaande van 3m beneden stuwpeil.
³⁾ Afgegraven weerd die ter plekke geborgen zal worden (onderdeel van maatregelen Pakket II deelproject Zandmaas)
⁴⁾ Op basis van netto bergingsvolume OTB-ontwerp (inclusief 10% uitlevering en consolidatie, exclusief stoorlagen/was- en morsverliezen bij delfstoffenwinning ter plekke) waarbij 2,1 miljoen m³ (in-situ) afkomstig is van weerdmateriaal uit eigen omgeving en 0,8 miljoen m³ (in-situ) kan van elders komen.
⁵⁾ Op basis van netto bergingsvolume OTB-ontwerp (inclusief 10% uitlevering en consolidatie, exclusief stoorlagen/was- en morsverliezen bij delfstoffenwinning ter plekke) waarbij 1,9 miljoen m³ (in-situ) afkomstig is van weerdmateriaal uit eigen omgeving en 2,1 miljoen m³ (in-situ) kan van elders komen.

Tabel 3.4

Potentiële bergingslokaties per stuwpannd

3.2 Motivatie van keuze

3.2.1 Uitgangspunten

Volgens het standpunt van de staatssecretaris vormen de hoogwatergeulen Lomm, Ooijen en Well-Aijen functionele onderdelen van het maatregelenpakket zowel voor de hoogwaterbeschermings- als natuurdoelstelling. De hoogwatergeulen bij Lomm en Well-Aijen vervullen daarbij een belangrijke functie als bergingslokatie; tegelijkertijd zijn deze hoogwatergeulen in het kader van het natuurcompensatiebeginsel aangewezen als compenserende maatregelen. Gestreefd wordt deze hoogwatergeulen uit te voeren in voor de overheid budgetneutrale PPS-constructies. Deze budgetneutraliteit is te realiseren door delfstoffenwinning. Goede kansen voor delfstoffenwinning zijn aanwezig bij de hoogwatergeulen Lomm en Well-Aijen. Deze hoogwatergeulen worden, met het oog op delfstoffenwinning, dieper uitgegraven dan noodzakelijk is voor het realiseren van hoogwatergeulen alleen. De daardoor ontstane ruimte wordt, ten behoeve van de inrichting van de hoogwatergeul en omliggend gebied, weer opgevuld met weerdgrond die is vrijgekomen bij het graven van de geulen zelf, maar ook met de bij verdieping van het zomerbed vrijkomende grond. Zonder delfstoffenwinning bij de hoogwatergeulen zou gezocht moeten worden naar alternatieve bergingslokaties.

Bij het bepalen van bergingslokaties zijn verder logistieke aspecten van belang. Gestreefd dient te worden naar zoveel mogelijk beperking van de afstand tussen de plaats van vrijkomen en de plaats van berging. Hieraan zijn voordelen voor kosten, tijd en milieu verbonden.

3.2.2 Algemene conclusie

Uitgaande van de opgetelde capaciteit van de verschillende bergingslokaties, die in de Trajectnota/MER beschreven worden, is er op basis van de momenteel bekende totale hoeveelheid vrijkomende niet-vermarktbaar grond geen knelpunt. Op stuwpanndniveau en qua beschikbaarheid zijn er echter wel knelpunten. In de stuwpannden Grave en Lith zijn geen hoogwatergeulen gepland (in Pakket I) en bezitten ook geen potentiële bergingslokaties in de vorm van bestaande ontgrondingsputten. Sommige bergingslokaties zijn ecologisch ongewenst (bijvoorbeeld Reijnderslooi) en andere zijn niet tijdig beschikbaar. Gezien de voorkeur om in hoogwatergeulen te bergen en afstanden zoveel mogelijk te beperken, dient in stuwpannd Sambeek in een van de hoogwatergeulen toereikende extra bergingscapaciteit gemaakt te worden.

3.2.3 Conclusies per stuwpand

Stuwpand Roermond

Vrijkomende niet-vermarktbare grond is afkomstig van de weerdverlaging van het retentiegebied Lateraalkanaal-west die pas na 2010 wordt uitgevoerd. Deze grond zal worden geborgen in een te maken kleischerm in Lateraalkanaal-westgebied. Er is geen probleem met de uitvoeringsvolgorde van de werkzaamheden en de beschikbare capaciteit in dit stuwpand. In stuwpand Roermond is vanwege de capaciteit van de bergingslokatie Lus van Linne (zie verbredingsalternatief en MMA van de Trajectnota/MER) bergingscapaciteit over. Ook gezien de afstand waar de niet-vermarktbare grond vrijkomt, is het daarom niet noodzakelijk de Lus van Linne te gebruiken. Ten aanzien van stuwpand Roermond bestaat geen knelpunt.

Stuwpand Belfeld

De in het stuwpand Belfeld gelegen Asseltse Plassen-zuid, beschreven als reservelokatie in het Combinatie-alternatief van de Trajectnota/MER, zijn pas vanaf september 2003 beschikbaar als bergingslokatie. Omdat er in stuwpand Belfeld zelf geen niet-vermarktbare grond vrijkomt en gezien de huidige uitvoeringsvolgorde waarbij in het verafgelegen stuwpand Lith als eerste niet-vermarktbare zomerbedspecie vrijkomt, is een bergingslokatie in stuwpand Belfeld niet strikt noodzakelijk. De Asseltse Plassen-zuid of Rijkse Bemden zou eventueel als reservelokatie gebruikt kunnen worden.

Stuwpand Sambeek

Met uitzondering van hoogwatergeul Ooijen kunnen de hoogwatergeulen in stuwpand Sambeek (beschreven als bergingslokatie in het Combinatie-alternatief van de Trajectnota/MER) alle niet-vermarktbare grond uit dit stuwpand bergen. De hoogwatergeulen Lomm en Well-Aijen kunnen daarnaast ook niet-vermarktbare grond uit het zomerbed van andere stuwpanden bergen. Gezien bestuurlijke afspraken kan in hoogwatergeul Lomm niet de gehele hoeveelheid niet-vermarktbare grond uit het zomerbed geborgen worden. De maximum hoeveelheid is 0,8 miljoen m³. Gezien de uitvoeringsvolgorde wordt in eerste instantie 0,1 miljoen m³ niet-vermarktbare grond geborgen, afkomstig van stuwpand Grave. Daarnaast kan er later, materiaal vrijkomend bij de verdieping van het zomerbed van stuwpand Sambeek, nog 0,7 miljoen m³ geborgen worden in hoogwatergeul Lomm. De resterende hoeveelheid niet-vermarktbare grond uit het zomerbed van stuwpand Sambeek (0,2 miljoen m³) kan geborgen worden in een geconcentreerde berging onder de noordgeul van hoogwatergeul Well-Aijen omdat daar rendabele winning van grondstoffen mogelijk is. Hoogwatergeul Ooijen komt niet in aanmerking voor additionele berging omdat hier geen bergingscapaciteit vrijkomt vanwege de onrendabele grondstoffenwinning.

De geconcentreerde berging in hoogwatergeul Well-Aijen zal ook het weerdmateriaal van hoogwatergeul Ooijen bergen. Deze hoeveelheid is 1,5 miljoen m³. Ter plaatse van hoogwatergeul Well-Aijen zal ca. 1,9 miljoen m³ weerdmateriaal vrijkomen. De totale netto bergingscapaciteit van hoogwatergeul Well-Aijen bedraagt 4,6 miljoen m³ (inclusief inclusief 10% uitlevering en consolidatie, exclusief stoorlagen/was- en morsverliezen bij delfstoffenwinning ter plekke). Deze capaciteit is op zich voldoende voor berging van de zomer- en winterbedspecie.

Indien de resterende hoeveelheid niet-vermarktbare grond van het zomerbed van het stuwpand Sambeek of het weerdmateriaal van hoogwatergeul Ooijen onverhoopt niet geheel in hoogwatergeul Well-Aijen geborgen kan worden, dient de capaciteit van de Asseltse Plassen-zuid of Rijkse Bemden (stuwpand Belfeld) aangesproken te worden. De geconcentreerde berging in hoogwatergeul Well-Aijen bezit echter nog een restcapaciteit van ongeveer 0,6 miljoen m³.

In stuwpand Sambeek is ook de potentiële bergingslokatie Bergerheide/Reijnderslooi gelegen. Berging van niet-vermarktbare grond heeft hier niet de voorkeur, in het bijzonder niet omdat dit gebied een beschermende status geniet in het kader van de Vogelrichtlijn.

Stuwpand Grave

Uit stuwpand Grave komt 0,1 miljoen m³ niet-vermarktbare grond uit het zomerbed vrij. In de Trajectnota/MER is echter geen bergingslokatie in dit stuwpand opgenomen. Gezien de beschikbare capaciteit kan een oplossing voor dit knelpunt gevonden worden in de bergingslokaties in de bovenstrooms gelegen stuwpanden Sambeek (1 sluispassage) en Belfeld (2 sluispassages) of het benedenstrooms gelegen stuwpand Hedel (2 sluispassages). Vanwege de transportafstand en de sluispassages brengt een keuze voor deze stuwpanden, in het bijzonder Hedel en Belfeld, hogere kosten met zich mee.

Stroomafwaarts is berging in stuwpand Hedel eventueel mogelijk in de lokaties Koornwaard en Bovenwaarden (genoemd in verbredingsalternatief en Meest Milieuvriendelijke Alternatief van de Trajectnota/MER). Keuze voor de lokatie Koornwaard is onaantrekkelijk door het gebrek aan bestuurlijke medewerking en de transportafstand, een keuze voor Bovenwaarden is eveneens onaantrekkelijk vanwege de transportafstand.

Stroomopwaarts heeft de keuze voor berging in stuwpand Sambeek de voorkeur. Voorkeur heeft berging in een hoogwatergeul (zoals genoemd in paragraaf 3.2.1 Uitgangspunten) vanwege de wijze waarop hoogwatergeulen ingericht dienen te worden (niet te diep omdat dan vanwege lichtdoorlating biologisch leven mogelijk is).

Derhalve komt berging in hoogwatergeul Lomm, om redenen zoals hiervoor beschreven bij stuwpand Sambeek, het meest in aanmerking.

Stuwpand Lith

In dit stuwpand komt een beperkte hoeveelheid van maximaal 0,1 miljoen m³ niet-vermarktbaar grond vrij uit het zomerbed. Evenals bij stuwpand Grave verdient het voorkeur de niet-vermarktbaar grond te bergen in de bergingslokaties van stuwpand Sambeek. Gezien echter de uitvoeringsvolgorde, waarbij de werkzaamheden in stuwpand Lith worden voorzien in de periode 2004-2005, en dat berging in de lokaties Lomm en Well-Aijen pas mogelijk is vanaf 2006, verdient het voorkeur uit te wijken naar een nabijliggende lokatie. Gezien de relatief geringe hoeveelheid en de verontreinigingsklasse (klasse 0), zou hiervoor een (toekomstig) natuurontwikkelings-gebied in aanmerking komen. Mogelijke lokaties zijn Bovenwaarden (winterbed Maas) en de Hurwensche uiterwaard (winterbed Waal).

3.2.4. Samenvattend

Onderstaande tabel 3.5 geeft een overzicht van de bergingslokaties die gekozen zijn op grond van:

- de hoeveelheid niet-vermarktbaar grond;
- voorkeur voor hoogwatergeulen;
- de beschikbare capaciteit;
- ecologische geschiktheid;
- logistieke aspecten;
- bestuurlijke afspraken
- de uitvoeringsplanning.

De lokaties Asseltse Plassen-zuid en Rijkelse Bemden zijn niet opgenomen maar kunnen dienen als reservelokaties. Deze kunnen gebruikt worden als de hoeveelheid vrijkomende niet-vermarktbaar grond meer is dan berekend of in het geval dat de bergingscapaciteit van hoogwatergeulen Lomm en Well-Aijen niet voldoende is.

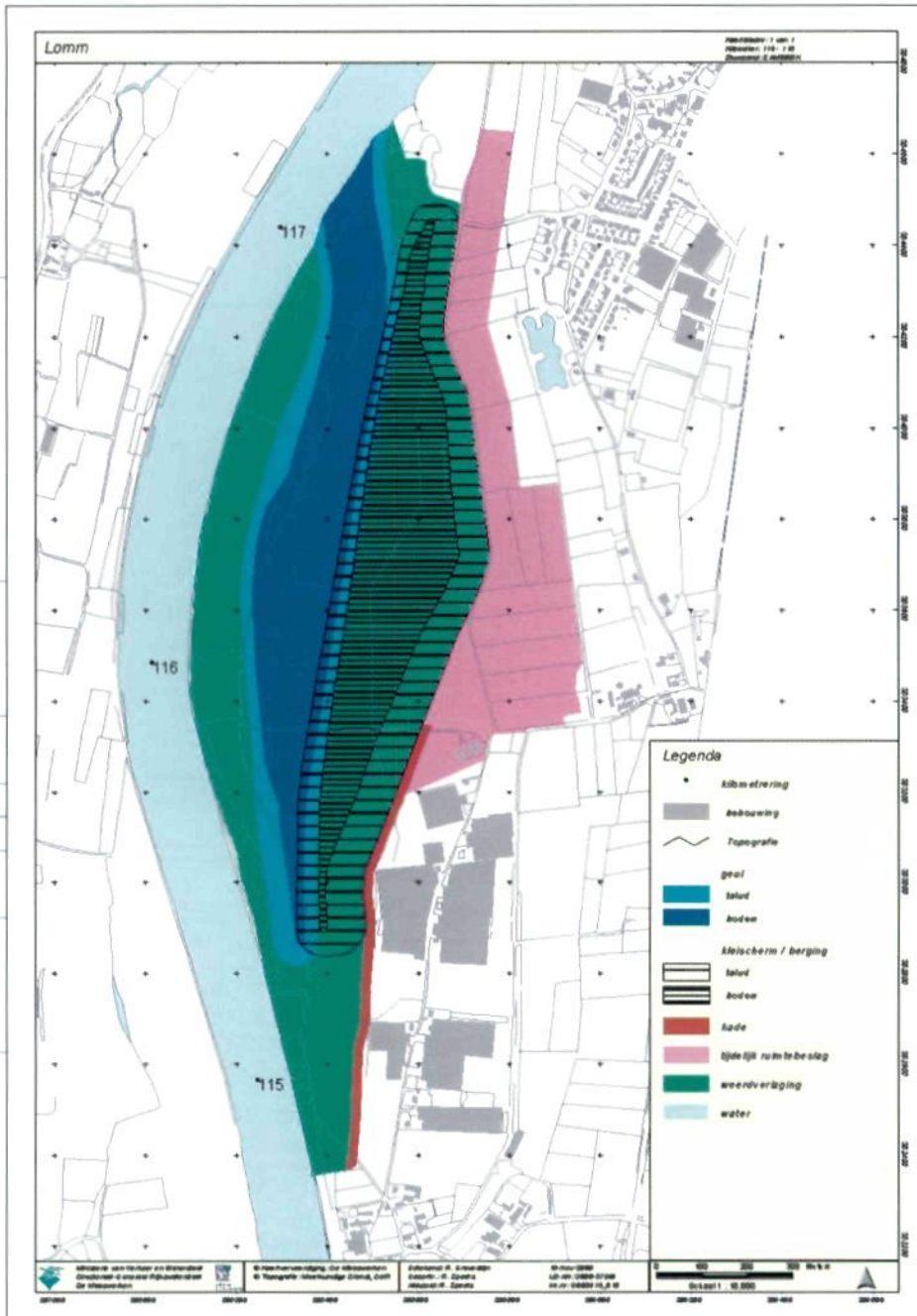
	Bruto Bergings volume¹⁾	Netto Bergings volume²⁾	Te bergen niet-vermarktbaar grond (in-situ)	Uitvoerings-periode
Hoogwatergeul Lomm	4,1 milj. m ³	3,1 milj. m ³	0,1 milj. m ³ uit zomerbed Grave 0,7 milj. m ³ uit zomerbed Sambeek 2,1 milj. m ³ weerd uit omgeving	2008-2009 2011-2013 2004-2013
Hoogwatergeul Well-Aijen	5,1 milj. m ³	4,0 milj. m ³	0,2 milj. m ³ uit stuwpand Sambeek 1,5 milj. m ³ weerd van hwg Ooijen 1,9 milj. m ³ weerd uit omgeving	2011-2013 2006-2010 2004-2012
Bovenwaarden of Hurwensche uiterwaard	-	-	0,1 milj. m ³ uit stuwpand Lith	2004-2005
¹⁾ inclusief 10% uitlevering en consolidatie en inclusief 20% stoorlagen/was- en morsverliezen van de hoeveelheid gewonnen delfstoffen bij delfstoffenwinning ter plekke. ²⁾ inclusief 10% uitlevering en consolidatie en exclusief 20% stoorlagen/was- en morsverliezen van de hoeveelheid gewonnen delfstoffen bij delfstoffenwinning ter plekke.				

Tabel 3.5

Totaaloverzicht bergingslokaties

4 Uitgangssituatie bergingslokaties

4.1 Beschrijving bergingslokaties



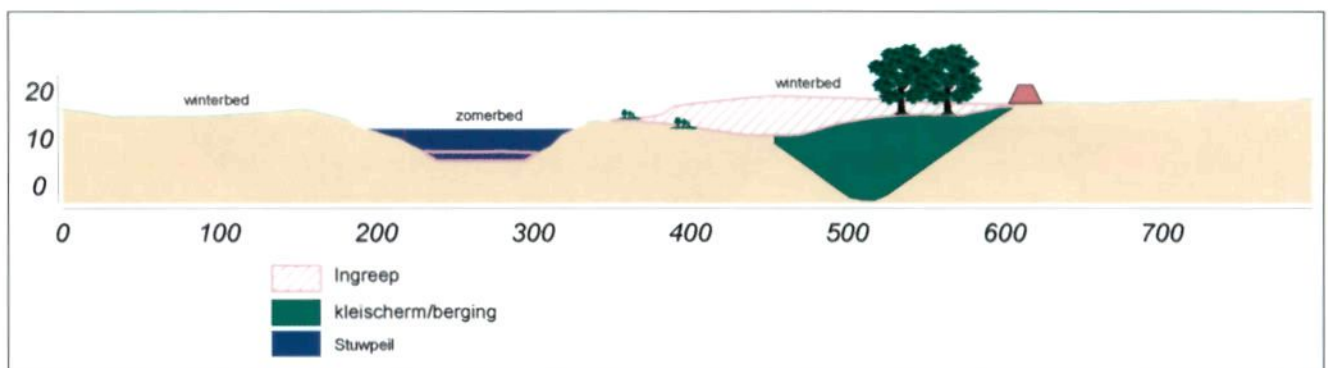
Figuur 4.1

Plangebied hoogwatergeul Lomm

4.1.1 Lomm

Op de rechter Maasoever bij Lomm, tussen Maaskilometer 114,5 en 117,5, is op een gebied met een oppervlak van ongeveer 95 hectare, een hoogwatergeul gepland met daaromheen weerdverlaging. De lokatie ligt in de gemeente Arcen en Velden en is gelegen langs een binnenbocht van de Maas in de Venloslenk, op circa 30 kilometer bovenstrooms van de stuw bij Sambeek en op 15 kilometer afstand benedenstrooms van de stuw bij Belfeld. De hoogwatergeul bij Lomm heeft een lengte van ongeveer 1.600 m en een breedte die, op de waterlijn, varieert tussen 125 en 200 m.

Oostelijk van de hoogwatergeul, over de gehele lengte van de geul, is een bergingslokatie in de vorm van een kleischerm gepland dat ervoor moet zorgen dat geen grondwaterstandsdaaling op zal treden als gevolg van de aanleg en aanwezigheid van de hoogwatergeul. Lengte van het kleischerm is ongeveer 2400 m. In figuur 4.1 en figuur 4.2 wordt de ingreep schematisch in plattegrond en dwarsprofiel weergegeven.

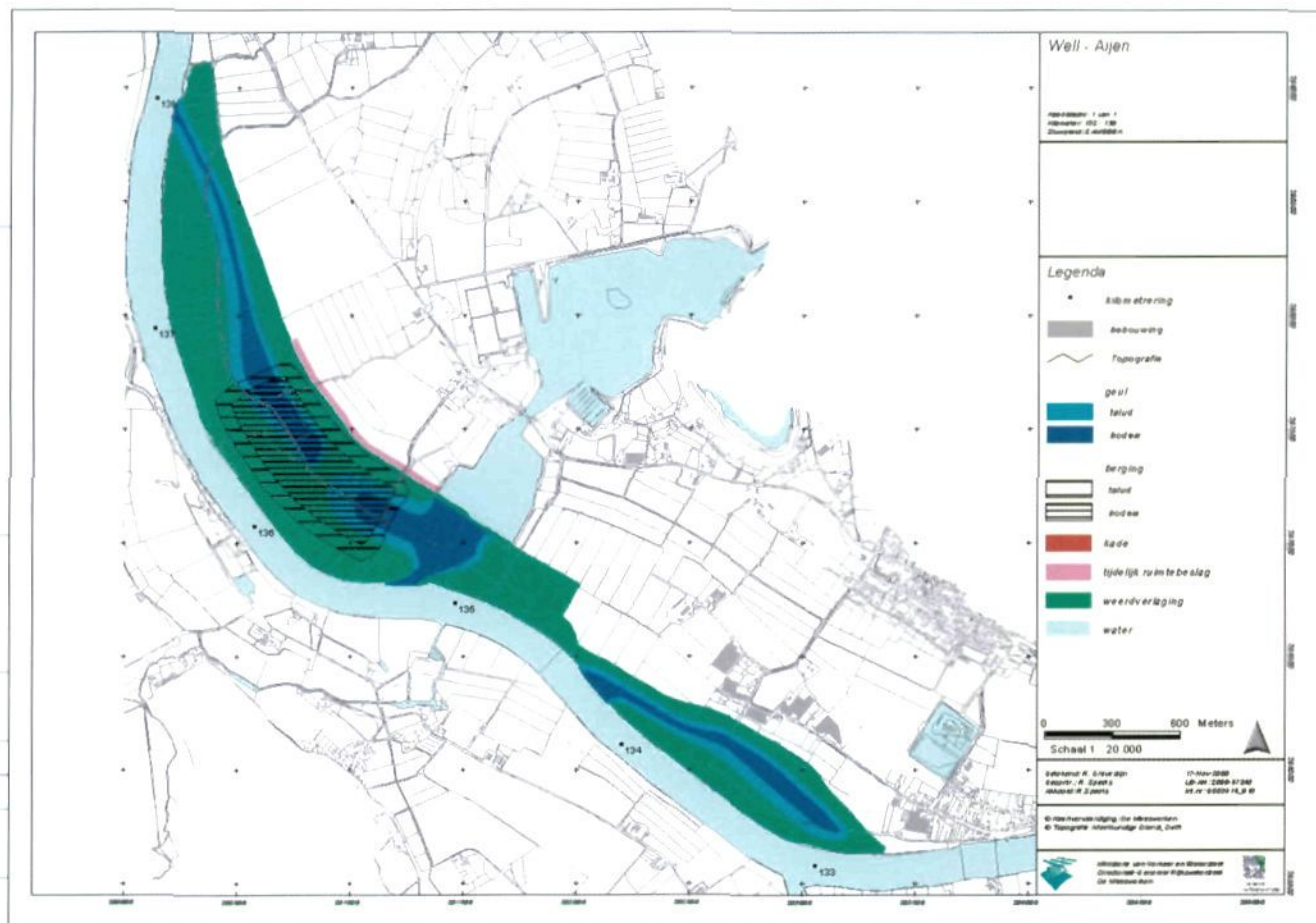


Figuur 4.2

Kenmerkend dwarsprofiel hoogwatergeul Lomm

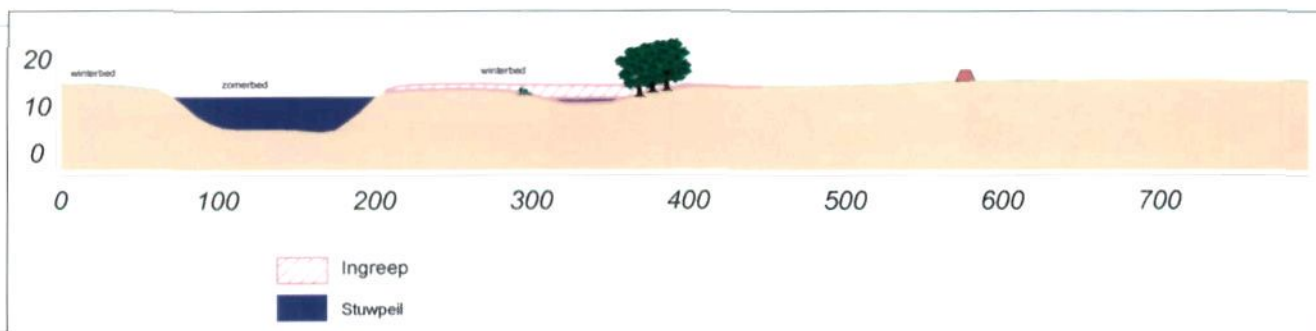
4.1.2 Well-Aijen

Op de rechteroever van de Maas nabij de plaatsen Well en Aijen, zijn over een strook van 5,5 km, geflankeerd door weerdverlaging, twee hoogwatergeulen gepland. Het totale gebied, gelegen tussen Maaskilometer 132,9 en 138, is ongeveer 165 hectare groot. De locatie van deze twee hoogwatergeulen is gelegen in de gemeente Bergen en ligt tevens in de Venloslenk op circa 11 kilometer bovenstrooms van de stuw bij Sambeek.



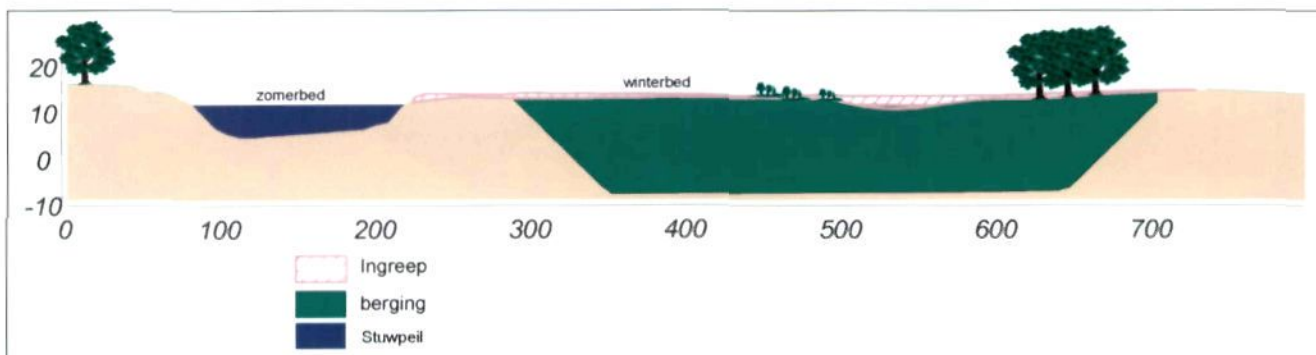
Figuur 4.3

Plangebieden van de hoogwatergeul Well en Aijen



Figuur 4.4

Kenmerkend dwarsprofiel hoogwatergeul Well



Figuur 4.5

Kenmerkend dwarsprofiel hoogwatergeul Aijen

De eerste hoogwatergeul aan de kant van Well, heeft een lengte van ongeveer 1.200 m en een breedte op de waterlijn van ongeveer 75 m. De tweede geul aan de kant van Aijen, loopt vanaf de haven Leukermeer tot de aansluiting met de Maas bij Maaskilometer 138. Om te voorkomen dat deze geul bij normale waterstanden ook watervoerend wordt, wordt er ter hoogte van Maaskilometer 136 een drempel in de geul gelegd. De totale lengte van deze geul is ongeveer 1.800 m en de breedte op de waterlijn varieert van 75 tot 100 m. De bergingslokatie met afmetingen van ongeveer 400 bij 900 m, is gepland onder de tweede geul, ter hoogte van de drempel. In figuur 4.3, 4.4 en figuur 4.5 wordt de ingreep schematisch in plattegrond en dwarsprofiel weergegeven.

4.2 Geologie en bodemopbouw

4.2.1 Lomm

In het gebied van de hoogwatergeul Lomm komen in de eerste 25 m 4 geologische formaties voor. De formaties die van boven naar beneden worden aangetroffen zijn:

1. Betuwe Formatie (10.000 jaar geleden tot heden)
2. Formatie van Veghel (700.000 tot 10.000 jaar geleden)
3. Formatie van Tegelen (2 miljoen tot 1,5 miljoen jaar geleden)
4. Kiezeloöliet Formatie (ouder dan 2 miljoen jaar)

ad 1: de Betuwe Formatie vormt de bovenste 0,9 tot 6,3 m van de bodem (gemiddeld 2,2 m), waarbij het huidige maaiveld rond de 16 m +NAP ligt. Deze formatie bestaat uit jonge oeverafzettingen, de deklaag genaamd. Deze afzettingen zijn afgezet door de huidige Maas. De afzettingen bestaan voornamelijk uit klei, leem, silt en fijn tot matig fijn zand.

ad 2: de Formatie van Veghel ligt onder de Betuwe Formatie en eindigt op de Formatie van Tegelen op een gemiddelde diepte van + 3m NAP. De dikte van het pakket ligt rond de 11 m.

De formatie van Veghel is niet direct na de Tegelen Formatie afgezet. Tussen de top van het Tegelenpakket en de afzettingen van de Formatie van Veghel zit een hiaat van ongeveer 800.000 jaar. In deze periode stroomde de Maas meer ten westen van de huidige Maas in de Centrale Slenk. Pas nadat de Maas meer richting het oosten kwam te liggen, werden er in dit gebied zand- en grindpakketten afgezet door vlechtende systemen. In het gebied van de bergingslokatie komen hoofdzakelijk bedding- en oeverafzettingen voor die voornamelijk uit matig grove tot grove zanden met wisselende hoeveelheden grind en grindpakketten bestaan. Tussen de zand- en grindpakketten kunnen klei- en leemlenzen voorkomen, stoorlagen genaamd. De grootte en mate van voorkomen van deze stoorlagen is moeilijk aan te geven, omdat er slechts 8 diepe boringen zijn uitgevoerd. Een vergelijking is te maken met het zomerbed (proefproject 3) waar ongeveer 2% van het winbare pakket (zand en grind) uit stoorlagen bestaat. Uit de korrelgrootteverdelingen is af te leiden dat 10% van het winbare pakket uit stoorlagen bestaat. Gelet op de geringe hoeveelheid beschikbare boringen zal het aandeel stoorlaag naar verwachting tussen de 2% en 10% liggen.

ad 3: de Formatie van Tegelen bevindt zich direct onder de Formatie van Veghel. De basis van de Formatie van Tegelen wordt gevormd door de Kiezeloöliet Formatie. Deze basis ligt op een diepte van ongeveer -5 m NAP. De formatie bestaat uit bedding-, oever- en komafzettingen van meanderende rivierstelsels van voorlopers van de Rijn. De Maas mondde in die tijd ten zuidoosten van Roermond in de Rijn. In het gebied komen hoofdzakelijk bedding- en komafzettingen voor. De beddingafzettingen bestaan voornamelijk uit matig fijne tot grove zanden met wisselende hoeveelheden grind en grindlagen. De komafzettingen bestaan voornamelijk uit kleipakketten met aan de top bruinkool.

ad 4: de top van de Kiezeloöliet Formatie ligt op een diepte van ongeveer -5 m NAP. Deze pakketten zijn in de buurt van de kustlijn afgezet. De fijne zanden (mediaan van $\pm 180 \mu\text{m}$), die in het zomerbed worden aangetroffen, duiden hierop. De kustlijn lag aan het einde van de Kiezeloöliet-periode mogelijk in de buurt van de stuw Sambeek. De afzettingen in het gebied ten zuiden van de stuw Sambeek worden gekenmerkt door uitgestrekte komafzettingen. In dit gebied komen hoofdzakelijk komafzettingen voor, in de vorm van kleipakketten met mogelijk bruinkoollagen. Na bestudering van de boringen buiten de ingreep blijkt dat het pakket behorende bij de Kiezeloöliet Formatie bestaat uit minimaal 2 m klei, veen, bruinkool en fijn zand. Daaronder begint het grovere pakket van de Kiezeloöliet Formatie.

4.2.2 Well-Aijen

In het gebied van de bergingslokatie Well-Aijen komen in de eerste 25 m 4 geologische formaties voor. De formaties die van boven naar beneden worden aangetroffen zijn:

1. Betuwe Formatie (10.000 jaar geleden tot heden)
2. Formatie van Veghel (700.000 tot 10.000 jaar geleden)
3. Formatie van Tegelen (2 miljoen – 1,5 miljoen jaar geleden)
4. Kiezeloöliet Formatie (ouder dan 2 miljoen jaar)

ad 1: de Betuwe Formatie vormt de bovenste 1,2 tot 7,6 m van de bodem (gemiddeld 4,2 m), waarbij het huidige maaiveld rond de + 16 m NAP ligt. Deze formatie bestaat uit jonge oeverafzettingen, de deklaag genaamd. Deze afzettingen zijn afgezet door de huidige Maas. De afzettingen bestaan voornamelijk uit klei, leem, silt en fijn tot matig fijn zand. Bij de bepaling van de dikte van het winbare pakket, is het mogelijk dat een deel van de Betuwe Formatie tot het winbare pakket wordt gerekend.

ad 2: de Formatie van Veghel ligt onder de Betuwe Formatie en eindigt in de meeste gevallen op de Kiezeloöliet Formatie dit komt omdat de Tegelen Formatie niet door het gehele gebied ontwikkeld is. De top van de Formatie van Veghel wordt aangetroffen tussen de +5 m en +14 m NAP, met een gemiddelde diepte van +9 m NAP. De dikte van het pakket ligt tussen de 1 tot 8 m met een gemiddelde dikte van 4 m. De Formatie van Veghel is niet direct op de Tegelen Formatie afgezet. Tussen de top van het Tegelenpakket en de afzettingen van de Formatie van Veghel zit een hiaat van ongeveer 800.000 jaar. In deze periode stroomde de Maas meer ten westen van de huidige Maas in de Centrale Slenk. Pas nadat de Maas meer richting het oosten kwam te liggen, werden er in dit gebied zand- en grindpakketten afgezet door vlechtende systemen. In het gebied van de bergingslokatie komen hoofdzakelijk bedding- en oeverafzettingen voor die voornamelijk uit matig grove tot grove zanden met wisselende hoeveelheden grind en grindpakketten bestaan. Tussen de zand- en grindpakketten kunnen klei- en leemlenzen voorkomen, stoorlagen genaamd. De grootte van mate van voorkomen van deze stoorlagen is moeilijk aan te geven. Uit de boorbeschrijvingen is af te leiden dat naar schatting 10% van het winbare pakket uit stoorlagen bestaat.

ad 3: De Formatie van Tegelen bevindt zich direct onder de Formatie van Veghel. De basis van de Formatie van Tegelen wordt gevormd door de Kiezeloöliet Formatie. In dit gebied komt de Tegelen Formatie niet of nauwelijks voor. In vier boringen, in de zuidelijk geul, zijn Tegelenafzettingen aangetroffen. De top van de Tegelen Formatie ligt hierbij tussen de +3 en +4 m NAP. De aangetroffen afzettingen bestaan uit leem en matig grof tot grof zand.

ad 4: de top van de Kiezeloöliet Formatie wordt aangetroffen tussen de +4 m en –6 m NAP, met een gemiddelde diepte van 0 m NAP. Het pakket bestaat uit fijn tot matig grof zand (mogelijk wat grind). De zanden kunnen humeus zijn. Deze pakketten zijn in de buurt van de kustlijn afgezet. De fijne zanden (mediaan van $\pm 180\mu\text{m}$), die in het zomerbed worden aangetroffen, duiden hierop. De kustlijn lag aan het einde van de Kiezeloöliet-periode mogelijk in de buurt van de stuw Sambeek. De afzettingen worden dan ook gekenmerkt door fijn zand. Aan de top kunnen mogelijk delta-achtige afzettingen (riviergeulen) worden aangetroffen (matig grove zanden met hier en daar grindbijmenging).

4.3 Bodemgebruik

4.3.1 Lomm

Het gebied waar de hoogwatergeul en het daarnaast gelegen kleischerm is gepland, heeft momenteel alleen een agrarische bestemming: akkerbouw, weilanden en tuinbouw in kassen (ten westen van de Voort).

4.3.2 Well-Aijen

Het gebied van de hoogwatergeulen bij Well en Aijen en de bergingslokatie Well-Aijen, heeft momenteel alleen een agrarische bestemming in de vorm van akker- en weilanden.

4.4 Bodemkwaliteit

4.4.1 Algemeen

Al eeuwenlang wordt de Maas gebruikt als openbaar riool waarop vrijelijk huishoudelijk, industrieel en mijnbouwafval kon worden geloosd. Vooral in de 19e eeuw, toen nog weinig bekend was over de schadelijke effecten van bepaalde stoffen, zijn grote hoeveelheden vaste en vloeibare afvalstoffen op de Maas en haar zijrivieren geloosd. Deze lozingen hadden niet alleen een sterk negatief effect op de waterkwaliteit, maar ook op de kwaliteit van het rivierslib. Dit verontreinigde slib wordt door de Maas meegevoerd en tijdens hoogwater op de oevergronden afgezet. Het gevolg hiervan is dat de bodem in grote delen van het winterbed is verontreinigd, met een cocktail van zware metalen, organische microverontreinigingen zoals OCB/PCB en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). De dikte van het pakket verontreinigd sediment dat is afgezet varieert van enkele centimeters tot plaatselijk meer dan 3 m. De dikste pakketten verontreinigd sediment worden aangetroffen op plaatsen waar in de 19e eeuw oeververbeteringswerkzaamheden zijn uitgevoerd, zoals de aanleg van strekdammen.

Op dit moment zijn binnen het riviersysteem van de Maas en haar zijrivieren vele tientallen miljoenen kubieke m verontreinigd sediment aanwezig. Een beperkt deel van dit materiaal kan tijdens hoog water worden geërodeerd, in stroomafwaartse richting worden verplaatst en weer sedimenteren. Hierdoor zal een continue herverontreiniging plaatsvinden, die doorgaat tot ver na het moment waarop alle puntlozingen op de Maas zijn gesaneerd. Het slib dat bij Eijsden met de Maas ons land wordt binnen gebracht is nog steeds sterk verontreinigd (klasse 4) met een cocktail van verontreinigingen.

In het kader van de rivierverruiming (zomerbedverdieping, weerdverlaging en hoogwatergeulaanleg) zal een deel niet vermarktbaar deklaag moeten worden verwijderd. Deze Holocene deklaag is zeer heterogeen en bestaat zowel in horizontale als verticale richting afwisselend uit fijn tot matig grof zand met bijmengingen silt, klei en/of humus en klei met bijmengingen zand, grind en/of humus tot een diepte van ca. 0,15 à 3,4 m onder maaiveld. Onder de deklaag bevindt zich een zandpakket tot een diepte van ca. 13 m onder maaiveld.

De gemiddelde dikte van de niet vermarktbaar deklaag ter plaatse van Lomm bedraagt 2,2 m (minimaal 0,9 m; maximaal 6,3 m). De gemiddelde dikte bij Well-Aijen bedraagt 4,2 m (minimaal 1,2 m; maximaal 7,6 m).

De gemiddelde dikte bij Ooijen bedraagt 4,9 m (minimaal 3 m; maximaal 9 m).

4.4.2 Bodemkwaliteit winterbed

In de beleidsregel Actief Bodembeheer Maasdal wordt de indeling in kwaliteitsklassen niet (meer) gehanteerd, omdat wordt uitgegaan van een risicobenadering. Voor het Maasdal is geconstateerd dat er geen duidelijk verband is tussen de ecologische, humane en verspreidingsrisico's en de gehalten van verontreinigingen in de grond (zoals die van zware metalen). Dit is onder andere het gevolg van de hoge pH van de Maasgronden; hierdoor is de mobiliteit van de zware metalen gering.

Echter, omdat bij de huidige wet- en regelgeving de indeling in kwaliteitsklassen nog steeds relevant is, is door middel van verschillende bodemonderzoeken (rapporten hoogwatergeul Lomm van 12 mei 2000, Well-Aijen van 29 mei 2000 en Ooijen van 25 juli 2000) inzicht verschaft in de gehalten aan verontreinigingen. Hierbij zijn de analyseresultaten met behulp van het programma Waterbodem BOOS versie 0.7 getoetst aan de Evaluatie Nota waterhuishouding.

Uit de analyseresultaten blijkt dat de bovenzijde van de deklaag regelmatig klasse 3 en 4 verontreinigd is met een cocktail aan zware metalen, zoals zink, lood, cadmium, koper en kwik, en organische verbindingen, zoals PAK, PCB, OCB en hexachloorbenzeen. Klassebepalende parameters zijn overwegend zink en cadmium. De signaleringswaarde (het niveau waarbij sprake is van saneringsnoodzaak) van cadmium wordt in enkele baggerspeciemonsters overschreden.

Ter plaatse van de deelgebieden terrassen (vlakke terreindelen, waar geen antropogene ingrepen hebben plaatsgevonden) blijkt het mogelijk een globale scheiding aan te brengen tussen een partij relatief schoon (onderlaag; klasse 0 met uitschieters naar klasse 1 en 2) en verontreinigd (bovenlaag; klasse 2 met uitschieters naar klasse 3 en 4).

De chemische kwaliteit van de fijne fractie van het vermarktbaar touthvenant is niet onderzocht. Er wordt vanuit gegaan dat het touthvenant onder de deklaag niet verontreinigd is.

Ter plaatse van de, in het kader van de maatregelen uit Pakket 1 van het voorkeursalternatief, geplande ingrepen in het winterbed hebben de onderzoeken geen aanwijzingen opgeleverd dat er lokale puntbronnen aanwezig zijn. Dit betekent dat al het materiaal dat binnen het plangebied zal vrijkomen in beginsel uitsluitend gebiedseigen verontreinigingen bevat, dat wil zeggen verontreinigd is met stoffen die zijn aangevoerd met het verontreinigde Maassediment.

Er is sprake van een gebiedseigen bodemkwaliteit omdat:

- de aard van de verontreinigingen overeenkomen met die welke in het gebied worden aangetroffen;
- de 90 percentiel waarden van de verontreinigde bodemlaag overeenkomen met de achtergrondgrenswaarden zoals gesteld in de bodemzoneringskaart (CSO, Bodemzoneringskaart Maasdal, 23 december 1999) en;
- de dikte en fysische hoedanigheden hiervan overeenkomen met die welke binnen het gebied gangbaar zijn.

4.4.3 Bodemkwaliteit zomerbed

Op basis van de in het zomerbed uitgevoerde onderzoeken kan geconcludeerd worden dat de bodemopbouw heterogeen is, zowel in verticale als horizontale richting. Het verschil in bodemopbouw vindt zijn oorzaak met name in de geologische geschiedenis van het gebied.

De waterbodem in het zomerbed van de Zandmaas kan globaal onderverdeeld worden in twee bodemlagen:

- Een vermarktbaar top laag die voornamelijk bestaat uit matig grof zand en grind. De top laag heeft een variabele dikte tussen de 0,5 m en 2,0 m en wordt ook wel de dynamische laag genoemd, omdat de laag onder invloed staat van fysische en chemische werking van het oppervlakte water. De laag is sporadisch verontreinigd met zware metalen en organische microverontreinigingen. De verontreinigingen zijn gebonden aan de fijne fracties, de fracties < 63µm. Deze fijne fracties bevinden zich tussen het grind en de grove zanden;
- Een niet vermarktbaar onderlaag bestaande uit een variatie van afzettingen, voornamelijk bestaande uit klei, leem, fijn zand en plaatselijk veen en bruinkool lagen. De onderlaag, ook wel statische laag genoemd, is verontreinigd (mogelijk gedeeltelijk van nature aangerijkt) met diverse metalen en PAK.

Nadere informatie is gegeven in het 'bodemonderzoek zomerbed Zandmaas', De Maaswerken, 11 januari 2000.

5 Ontwerp en aanleg bergingslokaties

5.1 Algemeen

5.1.1 Lomm

Voor de berginglokatie Lomm wordt één voorgenomen activiteit beschouwd. Deze activiteit behelst het ongescheiden bergen van niet-vermarktbaar grond in de vorm van een kleischerm. De niet-vermarktbaar grond die geborgen moet worden, komt vrij bij de aanleg van de hoogwatergeul bij Lomm en de weerdverlaging daaromheen en het verdiepen van de Maas in de stuwpanden Grave en Sambeek. Verder dient de niet-vermarktbaar grond, de zogenaamde was- en morsverliezen, die vrijkomen bij het bewerken van de delfstoffen, die ontgraven worden bij de aanleg van het kleischerm, ook in het kleischerm geborgen te worden.

Als alternatief met betrekking tot de effecten op bodem en water wordt ook beschouwd 'gescheiden berging'. In dit alternatief wordt verondersteld dat de verontreinigde niet-vermarktbaar grond die vrijkomt bij Lomm, apart wordt ontgraven en als tussenlaag, gescheiden van de relatief schone grond, in het kleischerm geborgen wordt. De niet-vermarktbaar grond die vrijkomt bij het verdiepen van het zomerbed van de Maas in de stuwpanden Grave en Sambeek, wordt meegenomen in de verontreinigde grond en dus ook in de tussenlaag geborgen.

Het waterpeil in de hoogwatergeul zal altijd gelijk zijn aan het waterpeil in de Maas ter plaatse van de instroomopening van de hoogwatergeul. Het huidige maaiveld ter plaatse van de hoogwatergeul ligt enkele ms hoger dan het waterpeil in de Maas. De huidige grondwaterspiegel ligt ook beduidend hoger dan het waterpeil in de Maas. Door de aanleg van de hoogwatergeul, zal daarom een grondwaterstandsaling in dit gebied optreden. Daarnaast zal er een grondwaterstandsaling optreden omdat de weerd met 2 m tot 3 m verlaagd wordt. Om te voorkomen dat deze grondwaterstandsaling ook buiten het projectgebied op zal treden, worden er twee maatregelen genomen:

- de bodem van de hoogwatergeul zal uit een 1,5 m dikke, slecht doorlatende, laag bestaan en;
- langs de grens van het projectgebied zal, om het grondwater op te stuwen, een kleischerm worden aangelegd.

Het kleischerm, met een lengte van ca. 2.400 m, zal gevuld worden met zomerbedspecie uit het stuwpand Sambeek en stuwpand Grave, weerdgrond uit de omgeving en was- en morsverliezen bij de winning en bewerking van de delfstoffen. De weerdgrond is afkomstig uit het winterbed, gelegen boven het kleischerm en tussen het kleischerm en de Maas. De weerdgrond is daar gemiddeld 2,2 m dik, dit betekent dat de weerdgrond volledig afgegraven wordt. Op de bodem van de hoogwatergeul en boven het kleischerm wordt daarna een laag van 1,5 m weerdgrond weer teruggezet. De rest van de weerdgrond wordt dus allemaal in het kleischerm geborgen.

5.1.2 Well-Aijen

Voor de bergingslokatie Well-Aijen wordt eveneens één voorgenomen activiteit beschouwd. Onder het zuiddeel van de noordgeul wordt een put gegraven waar niet-vermarktbaar grond geborgen wordt die vrijkomt bij respectievelijk de aanleg van de hoogwatergeul, de weerdverlaging daar rondom, was- en morsverliezen bij de winning van delfstoffen uit de put, verdieping van de Maas in stuwpand Sambeek, de aanleg van de hoogwatergeul Ooijen en de weerdverlaging daar rondom.

Als alternatief met betrekking tot de effecten op bodem en water wordt verder beschouwd 'gescheiden berging'. In dit alternatief wordt weer verondersteld dat de verontreinigde niet-vermarktbaar grond die vrijkomt bij Well-Aijen en Ooijen, apart wordt ontgraven en als tussenlaag, gescheiden van de relatief schone grond, in de bergingslokatie geborgen wordt. De niet-vermarktbaar grond die vrijkomt bij het verdiepen van het zomerbed van de Maas in het stuwpand Sambeek, wordt meegenomen in de verontreinigde grond en dus ook in de tussenlaag geborgen.

5.2 Te bergen hoeveelheden

5.2.1 Lomm

In de bergingslokatie Lomm dient de 2,1 miljoen m³ niet-vermarktbaar grond geborgen te worden die vrijkomt bij de aanleg van de hoogwatergeul en de weerdverlaging bij Lomm. Verder wordt er 0,8 miljoen m³ niet-vermarktbaar grond geborgen die vrijkomt bij het verdiepen van het zomerbed van de stuwpanden Grave en Sambeek.

Bij de weerdverlaging en de hoogwatergeul bij Lomm, wordt de niet-vermarktbaar deklaag van de Betuwe Formatie volledig ontgraven en ook nog een deel van de eronder liggende vermarktbaar grond van de Formatie van Veghel. Het is in verband met mogelijke grondwaterstandverlaging door de aanleg van de hoogwatergeul, ongewenst dat de geul direct in de Formatie van Veghel ligt. Daarom is besloten de hoogwatergeul in eerste instantie 1,5 m dieper te ontgraven en vervolgens weer 1,5 m van de deklaag van de Betuwe Formatie terug te zetten. Besloten is dat hiervoor alleen schone grond (klasse 0) gebruikt wordt en dat boven het kleischerm, eveneens een laag van 1,5 m schone deklaag teruggezet wordt. Dit mede om te bereiken dat de oorspronkelijke vegetatie in dit gebied terug kan komen.

Om de niet-vermarktbaar grond te kunnen bergen, wordt naast de hoogwatergeul, in de Formatie van Veghel en de daaronder liggende Formatie van Tegelen, de bergingslokatie in de vorm van een kleischerm aangelegd. De Formaties van Veghel en Tegelen bestaan hoofdzakelijk uit vermarktbaar gronden. Deze gronden zullen ter plaatse in een bewerkingsinstallatie bewerkt worden en de restpartij zal worden teruggestort in het kleischerm. Deze hoeveelheid is, tezamen met de mors die tijdens het baggeren op de bodem achterblijft, geschat op 20% van de te ontgraven hoeveelheid. Gelijktijdig met de niet-vermarktbaar grond zal deze 20% in het kleischerm teruggestort worden, zodat beide hoeveelheden bij elkaar opgeteld zijn om de totale hoeveelheid te bergen grond te krijgen.

Door het ontgraven, transporteren en weer teruggestorten, zal de niet-vermarktbaar grond een lagere dichtheid krijgen dan de huidige grond. Tevens zal door de onnauwkeurigheid van ontgraven, een deel van de vermarktbaar grond, met de niet-vermarktbaar grond gemengd worden. Door deze twee aspecten zal er dus een groter bergingsvolume nodig zijn dan het volume dat dezelfde grond voor ontgraven inneemt. Voor deze uitlevering dient een percentage van 10% aangehouden te worden.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten, is het benodigde bergingsvolume voor het kleischerm bepaald. De resultaten van de berekening staan in tabel 5.1 hieronder. Voor een nadere beschrijving van de verschillende hoeveelheden wordt verwezen naar paragraaf 2.5.

	Benodigd bergingsvolume (miljoen m ³)
Weerdgrond Lomm	2,3*
Restpartij van vermarktbaar deel	0,9
Niet-vermarktbaar uit stuwpand Grave	0,1*
Niet-vermarktbaar uit stuwpand Sambeek	0,8*
Totaal benodigd	4,1
*inclusief 10% uitlevering	

Tabel 5.1

Bepaling benodigd bergingsvolume kleischerm Lomm

5.2.2 Well-Aijen

In de bergingslokatie Well-Aijen dient de 3,4 miljoen m³ niet-vermarktbaar grond geborgen te worden die vrijkomt bij de aanleg van de hoogwatergeul en de weerdverlaging bij Well-Aijen en bij de aanleg van de hoogwatergeul en weerdverlaging bij Ooijen. Verder wordt er 0,2 miljoen m³ niet-vermarktbaar grond geborgen die vrijkomt bij het verdiepen van het zomerbed van het stuwpand Sambeek.

Net als bij Lomm, wordt bij Well-Aijen de bergingslokatie ook afgedekt met een laag van 1,5 m schone deklaag die vrijkomt bij de weerdverlaging.

Om de niet-vermarktbaar grond te kunnen bergen, wordt ter hoogte van de drempel in de noordelijke hoogwatergeul, in de Formatie van Veghel en de daaronder liggende Formatie van Tegelen, de bergingslokatie aangelegd. De Formaties van Veghel en Tegelen bestaan hoofdzakelijk uit vermarktbaar gronden. Deze gronden zullen ter plaatse in een bewerkingsinstallatie bewerkt worden en de restpartij zal worden teruggestort in de bergingslokatie. Deze hoeveelheid is, tezamen met de mors die tijdens het baggeren op de bodem achterblijft, geschat op 20% van de te ontgraven hoeveelheid. Gelijktijdig met de niet-vermarktbaar grond deze 20% bergingslokatie teruggestort worden, zodat beide hoeveelheden bij elkaar opgeteld zijn om de totale hoeveelheid te bergen grond te krijgen.

Door het ontgraven, transporteren en weer terugstorten, zal de niet-vermarktbaar grond een lagere dichtheid krijgen dan de huidige grond. Tevens zal door de onnauwkeurigheid van ontgraven, een deel van de vermarktbaar grond, met de niet-vermarktbaar grond gemengd worden. Door deze twee aspecten zal er dus een groter bergingsvolume nodig zijn dan het volume dat dezelfde grond voor ontgraven inneemt. Voor deze uitlevering dient een percentage van 10% aangehouden te worden.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten en een reservecapaciteit van 0,1 miljoen m³, is het benodigde bergingsvolume van de bergingslokatie bepaald. De resultaten van de berekening staan in tabel 5.2 hieronder.

	Benodigd bergingsvolume (miljoen m ³)
Weerdgrond Well-Aijen	2,1*
Weerdgrond Ooijen	1,7*
Restpartij van vermarktbaar deel	1,0
Niet-vermarktbaar uit stuwpan Sambeek	0,2*
Reserve capaciteit	0,1
Totaal benodigd	5,1
*inclusief 10% uitlevering	

Tabel 5.2

Bepaling benodigd bergingsvolume bergingslokatie Well-Aijen

5.3 Aanleg en vulling bergingslokaties

5.3.1 Lomm

Planning van de aanleg

Het kleischerm zal van noord naar zuid ontgraven worden en het vullen en daarmee de aanleg van de weerdverlaging en de hoogwatergeul, zal met het ontgraven meelopen. Dit betekent dat slechts een deel van het langwerpige kleischerm open ligt en dat het kleischerm niet in open verbinding staat met de Maas. De totale aanleg- en vultijd van het kleischerm zal ongeveer 7 jaar zijn, maar per dwarsdoorsnede zal deze veel korter zijn. Bij de consolidatie berekeningen zal hiervoor 2 jaar worden aangehouden.

Ongescheiden berging

Bij de variant met ongescheiden berging wordt de te bergen grond zonder rekening te houden met mogelijke verontreinigingen in die grond in het kleischerm gestort. Uitzondering hierop is de schone deklaag van 1,5 m waarmee het kleischerm aan de bovenkant wordt afgedekt. In figuur 5.3 is schematisch een doorsnede over het kleischerm, de hoogwatergeul en de Maas bij ongescheiden berging weergegeven.



Principe doorsnede hoogwatergeul/kleischerm Lomm met ongescheiden berging



Principe doorsnede hoogwatergeul/kleischerm Lomm met gescheiden berging

Ongescheiden berging

Bij de variant met ongescheiden berging wordt de te bergen grond zonder rekening te houden met mogelijke verontreinigingen in die grond in de bergingslokatie gestort. Uitzondering hierop is de schone deklaag van 1,5 m waarmee de bergingslokatie aan de bovenkant wordt afgedekt. In figuur 5.5 is schematisch een doorsnede over de bergingslokatie, de hoogwatergeul en de Maas bij ongescheiden berging weergegeven.

Gescheiden berging

Bij gescheiden berging wordt op het talud en de bodem van het kleischerm de schone deelpartij aangebracht. De verontreinigde deelpartij komt in het midden en het gehele kleischerm wordt afgedekt met een laag schone dekgrond. In figuur 5.6 is schematisch een doorsnede over bergingslokatie, de hoogwatergeul en de Maas bij gescheiden berging weergegeven.

Niet-vermarktbaar weerdgrond Well-Aijen

De weerdgrond die bij de aanleg van de hoogwatergeulen en weerdverlagingen ontgraven zal worden, wordt met droog grondverzet materieel ontgraven en met dumpers naar de bergingslokatie vervoerd en daar door de dumpers rechtstreeks in de bergingslokatie gestort. Door de dumpers wordt dus vanaf de rand, de bergingslokatie langzaam volgestort.

Niet-vermarktbaar weerdgrond Ooijen

De weerdgrond die bij de aanleg van de hoogwatergeul en weerdverlaging bij Ooijen ontgraven zal worden, wordt met droog grondverzet materieel ontgraven en met bakken over de Maas naar de bergingslokatie vervoerd. De bakken zullen de bergingslokatie invaren en daar rechtstreeks in de bergingslokatie storten.

Niet-vermarktbaar zomerbedspecie uit het stuwpand Sambeek

De niet-vermarktbaar grond die bij de verdieping van het zomerbed uit het stuwpand Sambeek ontgraven wordt en die in de bergingslokatie Well-Aijen geborgen wordt, zal mogelijk met een cutterzuiger, hydraulische kraan of emmerbaggermolen ontgraven worden. Het vervoer van deze specie zal met bakken over de Maas plaatsvinden. De bakken zullen de bergingslokatie invaren en daar rechtstreeks in de bergingslokatie storten.

Vermarktbaar grond

De vermarktbaar grond wordt door een cutterzuiger ontgraven middels een persleiding naar de bewerkingsinstallatie verpompt. De bewerkingsinstallatie scheidt het vermarktbaar zand en grind af en via een leiding worden de niet bruikbare fijn zand fractie en de stoorlagen van klei en leem, teruggestort in de bergingslokatie.

5.4 Benodigde voorzieningen en faciliteiten

5.4.1 Voorzieningen

Algemeen

Voor de controle en sturing van het uitvoerings- en controleproces zullen ter plaatse van de bergingslokaties voorzieningen worden aangelegd. De ligging van de voorzieningenterreinen zijn zodanig bepaald dat deze makkelijk en goed bereikbaar via de weg zijn en, als belangrijkste, een goed zicht hebben op de graafwerkzaamheden en stortactiviteiten. Ter voorkoming van mogelijke problemen met de rivierbeheerder bij het aanleggen van verhogingen in het winterbed, is er voor gekozen om het voorzieningenterrein niet op een verhoging aan te leggen. Daardoor bestaat de kans dat enkele dagen per jaar het voorzieningenterrein onder water staat, zie hiertoe de beschrijving per lokatie. Omdat de voorzieningen (met name) bestaan uit flexibele onderdelen, kunnen bij een (dreigend) hoogwater deze snel worden verwijderd. Bovendien zullen de graafwerkzaamheden (in het winterbed) en de aan- en afvoer van specie tijdens hoogwater niet plaatsvinden. Het instandhouden van de voorzieningen en/of een hoge ligging van het voorzieningenterrein is op de momenten van hoogwater dan ook niet strikt noodzakelijk.

De voorzieningen die nodig zijn voor de begeleiding van de uitvoering en de aanleg van de bergingslokaties bestaan o.a. uit:

- kantoorruimtes voor directie en uitvoering (afmetingen ca. 5 m bij 10 m, per kantoorruimte);
- informatie-/bezoekerscentrum (afmetingen ca. 10 m bij 10 m).

De aannemer zal tijdens de uitvoering/exploitatie eveneens ruimte nodig hebben. Hierbij moet worden gedacht aan de opslag van reserve onderdelen en brandstof, een werkplaats, parkeermogelijkheid, enz. De hiervoor benodigde ruimte wordt ingeschat op ca. 400 m², zodat het totale bebouwingsoppervlak op 650 m² uitkomt. Het benodigd oppervlak voor wegen, parkeergelegenheid en aankleding wordt geschat op 80% van het totale oppervlak. Het totale benodigde oppervlak voor de voorzieningen bedraagt dan, met 20% marge, ca. 4.000 m².

De levensduur van de voorzieningen zullen gelijk moeten zijn aan de duur van de uitvoering van de werkzaamheden. Voor Lomm en Well-Aijen bedraagt de geschatte uitvoeringsduur 8 tot 10 jaar.

Lomm

Het voorzieningenterrein bij Lomm is gesitueerd aan de noordzijde van de ingreep. De lokatie is bereikbaar via de weg en heeft een goed overzicht op de werkzaamheden. De maaiveldligging ter plaatse van het geplande voorzieningenterrein bedraagt ca. NAP+16,5 m. Na uitvoering van het Zandmaas/Maasrouteproject zal gemiddeld 0,2 dagen per jaar het waterpeil een waarde van ca. NAP+16,5 m bereiken en zal het voorzieningenterrein onder water lopen. Deze waterstand treedt op bij een afvoer van 2.200 m³/s, gemeten bij Borgharen.

Well-Aijen

Ter plaatse van de bergingslokatie Well-Aijen zijn twee voorzieningenterreinen gepland; één ten behoeve van de zuidelijke bergingslokatie en één ten behoeve van de noordelijke bergingslokatie c.q. bergingslokatie.

Het zuidelijke voorzieningenterrein ligt op een hoogte van NAP+13,35 m. Na uitvoering van het Zandmaas/Maasrouteproject zal gemiddeld 1,5 dag per jaar het waterpeil een waarde van NAP+13,35 m bereiken en zal het voorzieningenterrein onder water lopen. Deze waterstand treedt op bij een afvoer van 1.500 m³/s, gemeten bij Borgharen. Het noordelijke voorzieningenterrein ligt op een hoogte van NAP+12,95 m. Na uitvoering van het Zandmaas/Maasrouteproject zal gemiddeld 2 dagen per jaar het waterpeil een waarde van NAP+12,95 m bereiken en zal het voorzieningenterrein onder water lopen. Deze waterstand treedt op bij een afvoer van 1.450 m³/s, gemeten bij Borgharen.

5.4.2 Faciliteiten

Algemeen

In deze paragraaf worden de faciliteiten beschreven die nodig zullen zijn tijdens de aanleg en het vulen van de bergingslokaties. Deze faciliteiten zijn afgestemd op de wijze waarop de uitvoering zal plaatsvinden, welke wordt omschreven in hoofdstuk 6.

Lomm

De delfstoffen worden in het kleischerm hydraulisch (cutterzuiger) gewonnen. De specie wordt verpompt via een persleiding naar een bewerkingsinstallatie, waar de specie wordt gewassen en gezeefd. Vanaf de bewerkingsinstallatie worden de delfstoffen gedeeltelijk over de weg naar een tijdelijke langshaven en gedeeltelijk over de weg naar plaatselijke afnemers vervoerd. De Maaswerken gaat uit van een verhouding van 60% per schip en 40% per as.

De was- en morsverliezen die zich voordoen bij de bewerking, worden tijdens de eerste fase van de delfstoffenwinning opgeslagen op land, later als het eerste deel van het kleischerm zijn uiteindelijke diepte heeft bereikt, direct teruggestort in het kleischerm.

Voor het afvoeren van de delfstoffen per as zijn geen extra faciliteiten nodig, voor het afvoeren per schip is echter wel een haven met overslagfaciliteiten nodig. De haven wordt als langshaven ter plaatse van de toekomstige ingang van de hoogwatergeul aangelegd. Hiertoe wordt de oever van de Maas ontgraven over een afstand van ongeveer 100 m en een insteek van 50 m. In deze langshaven komt een overslagponton waarmee de (beun)schepen, die de delfstoffen afvoeren, geladen kunnen worden. Voor het afmeren van deze schepen dienen een aantal meerpalen of dukdalen geplaatst te worden.

De delfstoffen zelf, worden vanaf de bewerkingsinstallatie per vrachtwagen naar het overslagponton vervoerd.

Naast het laden van de delfstoffen zullen er ook faciliteiten getroffen moeten worden voor het lossen van de aangevoerde zomerbedspecie. Een bakkenzuiger zal ook in een langshaven moeten worden afgemeerd. Hiertoe zal de langshaven voor de afvoer van de delfstoffen, met ongeveer 50 tot 100 m verlengd moeten worden, afhankelijk van de grootte van de bakken waarmee de zomerbedspecie aangevoerd zal worden. De bakkenzuiger zal de specie lossen en via een landleiding de specie naar het kleischerm verpompen. De met zomerbedspecie geladen schepen, zullen stroomafwaarts moeten wachten; op deze manier liggen de schepen met de boeg in de stroomrichting en zijn beter manoeuvreerbaar. Voor het afmeren zijn ook hier een aantal meerpalen of dukdalven nodig.

Tijdens het storten van de zomerbedspecie, wordt de afstand van de langshaven tot de stortlokatie, waarover de bakkenzuiger de zanderige zomerbedspecie moet verpompen, steeds groter. Om deze grote persafstand te verkleinen zal op een gegeven moment een tweede (tijdelijke) langshaven ter hoogte van Maaskilometer 115 aangelegd worden.

Nadat de zomerbedspecie is aangevuld, tot enkele decimeters boven de waterspiegel, wordt na ca. 2 jaar de naastgelegen weerdgrond in het kleischerm aangebracht. Hiervoor zijn geen faciliteiten nodig omdat de weerdgrond met droog grondverzet materieel wordt ontgraven en met dumpers in het kleischerm wordt gestort.

Samenvattend:

Faciliteiten tijdens de aanleg- en stortfase van het kleischerm:

- langshaven ter hoogte van de toekomstige ingang van de hoogwatergeul met een overslagponton, dukdalven en afmeerpalen voor het afmeren van de te laden (beun)schepen;
- uitbreiding van de langshaven en in een latere fase een tweede langshaven, met een bakkenzuiger, afmeerpalen en dukdalven voor het lossen van de met bakken aangevoerde zomerbedspecie.

Well-Aijen

De winning van de delfstoffen zal plaatsvinden met cutterzuigers, die de specie via een persleiding naar een bewerkingsinstallatie verpompt, waar de specie gewassen en gezeefd wordt. Vanaf de bewerkingsinstallatie worden de delfstoffen over de Maas afgevoerd. Tijdens de gehele delfstoffenwinning zal de toegang tot de Maas (aan de zuidzijde via de toegang tot de haven 't Leuken) in stand worden gehouden; de afvoer van delfstoffen zal ongehinderd kunnen plaatsvinden. De kans bestaat dat er (een aantal) beunschepen of bakken moeten wachten voordat deze worden geladen. Het aanbrengen van afmeerfaciliteiten in de bergingslokatie is niet nodig; de schepen kunnen zonder problemen wachten in de bergingslokatie of eventueel in de voorhaven 't Leuken.

Voor het vullen van de bergingslokatie is alleen een overslagfaciliteit nodig bij de zuidelijke hoogwatergeul en weerdverlaging. De niet-vermarktbaar grond uit het noordelijk deel wordt door dumpers rechtstreeks in de bergingslokatie gestort. De niet-vermarktbaar grond uit het zuidelijk deel wordt met bakken vanaf het zuiden naar de bergingslokatie vervoerd. Hiertoe dient een overslagponton bij het begin van de zuidelijke hoogwatergeul gelegd te worden. Voor het afmeren van de bakken dienen een aantal meerpalen of dukdalven geplaatst te worden.

De zomerbedspecie wordt met bakken aangevoerd die zonder faciliteiten rechtstreeks in de bergingslokatie kunnen storten.

Evenals bij Lomm, zal ook bij de hoogwatergeul Well-Aijen een bewerkingsinstallatie komen. Aan het begin als de bergingslokatie nog niet op diepte is, zal deze installatie waarschijnlijk op het land komen en zal er een overslagfaciliteit aangelegd moeten worden, zodat de schepen die de delfstoffen moeten afvoeren, geladen kunnen worden. In een latere fase zal de bewerkingsinstallatie op het land waarschijnlijk vervangen worden door een drijvende installatie, zodat dan geen overslagfaciliteit meer nodig is.

Samenvattend:

Faciliteiten tijdens de aanleg- en stortfase van de bergingslokatie:

- ter hoogte van de zuidelijke hoogwatergeul een overslagponton, dukdalven en afmeerpalen voor het afmeren van de bakken voor de afvoer van de niet-vermarktbaar grond.

5.5 Wijze van uitvoering

5.5.1 Inleiding

In dit deel worden de uitvoeringsmethode en uitvoeringsplanning uitgewerkt van de verschillende bergingslokaties. Deze zijn van belang omdat ze bepalend zijn voor de hinderaspecten, zoals beschreven in hoofdstuk 8.

Hieronder wordt per bergingslokatie een beschrijving van de uitvoering gegeven. Opgemerkt moet worden dat de beschreven uitvoering geen "blauwdruk" is voor de daadwerkelijke uitvoering, maar naar de huidige inzichten meest praktische. De aannemer is vrij om binnen de randvoorwaarden van het bestek het werk naar eigen inzicht uit te voeren. In de volgende paragraaf worden eerst de uitgangspunten gegeven die aan de uitvoeringsmethoden ten grondslag liggen.

5.5.2 Uitgangspunten

In deze paragraaf staan de uitgangspunten vermeld die gebruikt zijn bij het opstellen van de uitvoeringsmethode en planning. In de Trajectnota/MER Zandmaas/Maasroute gehanteerde uitgangspunten, met betrekking tot uitvoeringsmethoden en uitvoeringsplanning, zijn zover ze nog voldoen volgens de huidige inzichten, zoveel mogelijk overgenomen.

- Het aantal effectief werkbare dagen per jaar bedraagt 200 dagen, zie tabel 5.3.

Dagen per jaar beschikbaar	365 dagen
Weekend	104 dagen
Vakantiedagen en feestdagen	40 dagen
Onwerkbare dagen tijdens en na een hoogwater	12 dagen
Werkbare dagen op jaarbasis m)	209 dagen
Effectief werkbare dagen (incl. 5% reductie t.g.v. onderlinge afstemming projecten)	200 dagen

Tabel 5.3

Werkbare dagen per jaar

- De werkzaamheden nabij de bergingslokatie Well-Aijen ten behoeve van de verlegging van de haveningang 't Leuken zijn niet opgenomen in de planning van de werkzaamheden.
- Om de effecten op het grondwatersysteem te minimaliseren loopt bij de uitvoering van Lomm de aanleg van het kleischerm voor op de aanleg van de hoogwatergeul en weerdverlaging.
- Voor de taludhelling van de bergingslokaties wordt 1:4 (Lomm) en 1:3,5 (Well-Aijen) aangehouden.

Verdere uitgangspunten

- De dimensies van de hoogwatergeulen en bergingslokaties staan vermeld in tabel 5.4.

		Lomm	Well-Aijen
Maaskilometer	[km]	114 - 117	132 - 138
Gemiddelde maaiveldhoogte	[NAP m]	16,25	13,25
Waterstand bij Maaspeil m ¹⁾ bij 250 m ³ /s	[NAP m]	11,63	11,29
Weerdverlaging naast hwg	[m]	enkele meters	0,9
Dikte weerdgrond t.p.v. hoogwatergeul	[m]	2,2	3,7
Bodemniveau bergingslokatie	[NAP m]	-6 tot +2,5	-8

¹⁾ Betreft Maaspeil na uitvoering van het project Zandmaas/Maasroute

Tabel 5.4

Dimensies van de hoogwatergeulen

- Het aantal dagen per jaar dat weerdgrond onder water staat, op basis van de frequentietabel Maasafvoeren staat vermeld in tabel 5.5.

		Lomm	Well-Aijen
Maaskilometer	[km]	114 - 117	132 - 138
Aantal dagen dat de weerdgrond volledig onder water staat ¹⁾	[dagen/jaar]	0,2	1,0

¹⁾ Op basis van Maaspeil na uitvoering van het project Zandmaas/Maasroute

Tabel 5.5

Overstromingsfrequentie weerdgronden

- Voor het ontgraven van de delfstoffen in de bergingslokaties wordt gebruik gemaakt van een cutterzuiger. (Een winzuiger is niet in staat de vereiste taludhellingen en begrenzingen nauwkeurig op te leveren en bij toepassing van een emmerbaggermolen of hydraulische kraan, zal een drijvende scheidingsinstallatie nodig zijn om de niet-gewenste fijne fractie uit te zeven en dit is zowel bij Lomm als in de eerste fase bij Well-Aijen niet mogelijk.
- De niet-vermarktbaar weerdgrond wordt in het algemeen door middel van een hydraulische kraan gegraven, maar als de gescheiden variant wordt toegepast, zal de verontreinigde bovenlaag met een bulldozer ontgraven worden;
- De ontgraven weerdgrond wordt per as van het punt van ontgraven naar de bergingslokatie vervoerd. Vanaf dit punt kan het op verschillende manieren in de bergingslokatie gestort worden, bv door middel van overslag in zelflossende bakken, een drijvende lopende band, een drijvende steiger en/of door met dumpers vanaf de rand vol te storten. Aangezien door de hoogwatergeulen ook vermarktbaar grond per schip afgevoerd moet worden, wordt vanuit het oogpunt dat drijvende constructies obstructies voor deze schepen zijn, uitgegaan van het storten van de weerdgrond direct met de dumpers, ondersteund door een bulldozer.
- Voor de werkzaamheden wordt uitgegaan van de inzet van het materieel zoals vermeld in tabel 5.6. In deze tabel is ook een inschatting gegeven van de te verwachten producties van dat materieel en het geluid dat ze produceren.

Werkzaamheden	Materieel	Bronvermogen ⁵⁾	Productie
Ontgraven weerdgrond	Hydraulische graafmachine ¹⁾	106 dB(A)	1.500 m ³ /dag
Verwerken weerdgrond	Bulldozer ²⁾	105 dB(A)	1.500 m ³ /dag
Ontgraven delfstoffen t.p.v. kleischerm	Cutterzuiger ³⁾	111 dB(A)	4.000 m ³ /dag
Ontgraven delfstoffen, t.p.v. hoogwatergeul	Cutterzuiger ⁴⁾	111 dB(A)	3.500 m ³ /dag
Bewerken delfstoffen	Bewerkingsinstallatie	110 dB(A)	4.000 m ³ /dag
Overpompen zomerbedspecie	Bakkenzuiger ⁵⁾	110 dB(A)	2.500 m ³ /dag
Transport delfstoffen	Beunbakken	108 dB(A)	400 m ³ /bak
Storten weerdgrond	Beunbakken	108 dB(A)	400 m ³ /bak
Transport weerdgrond	Vrachtwagens	106 dB(A)	14 m ³ /auto
Transport en storten van weerdgrond voor het vullen in de laatste fase	Transportbandbakken	105 dB(A)	500 m ³ /dag

¹⁾ Hydraulische graafmachine met een bakinhoud van 2.000 liter, werkdag van 8 uur effectief
²⁾ Verwerkingscapaciteit van de bulldozer is afgestemd op ontgravingscapaciteit hydraulische graafmachine
³⁾ Cutterzuiger heeft bereik van 30 m, leiding van circa 1.000 m, werkdag van 12 uur effectief
⁴⁾ Cutterzuiger heeft bereik van 14 m, leiding van circa 500 m, werkdag van 12 uur effectief
⁵⁾ De capaciteit van de bakkenzuiger wordt afgestemd op de hoeveelheid aangeleverde zomerbedspecie.

Tabel 5.6

Inzet materieel

- Het gebruik van tijdelijke depots wordt tot een minimum beperkt. De werkzaamheden worden zo afgestemd dat de te ontgraven grond zoveel mogelijk direct verwerkt kan worden. Op deze wijze wordt het gebruik van tijdelijke depots beperkt, zodat de hoeveelheid in te zetten materieel geminimaliseerd blijft en tevens opstuwende effecten bij hoogwater vermeden worden.
 - Tijdelijke depots worden in principe binnen de grenzen van het project gebied gesitueerd. Indien gescheiden geborgen wordt, zal waarschijnlijk depotruimte buiten het projectgebied gekocht moeten worden.
 - Het ontgraven van de bergingslokatie met een cutterzuiger is voor de verschillende lokaties als leidend gesteld. De inzet van het materieel voor het uitvoeren van de overige werkzaamheden wordt hier op afgestemd.
 - Uit de literatuur kan worden afgeleid dat fijn zand (diameter 60-200 µm) na aanbrengen met een stortpijp een helling van 1:6 tot 1:8 aanneemt. Praktijkervaring en laboratoriumonderzoek bij het spuiten van kleiig materiaal, leert dat dan de hellingen tot 1:10 kunnen oplopen. Hiermee dient rekening te worden gehouden bij het in de bergingslokatie brengen door middel van verpompen van de grond via een persleiding.
 - Voorbereidende werkzaamheden zoals het maaien en het opschonen van het terrein alsmede het verwijderen van bomen, begroeiing en oeverbekleding worden niet nader beschreven.
- De afwerking en inrichting van de bergingslokaties worden tevens niet nader beschreven.

5.5.3 Lomm

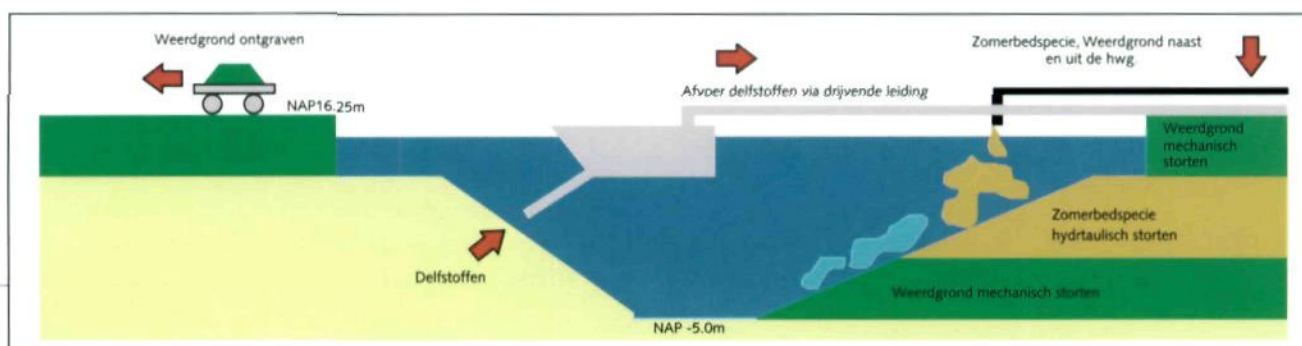
Algemeen

Voor de bergingslokatie Lomm wordt alleen de uitvoeringsmethode voor de ontgraving en vulling van het kleischerm uitgewerkt. De uitvoeringsmethode voor de weerdverlaging en de aanleg van de hoogwatergeul wordt niet nader uitgewerkt. Aangenomen wordt dat hierbij met droog grondverzet materieel ontgraven en getransporteerd wordt.

Zoals vermeld in de uitgangspunten, wordt het kleischerm aangelegd vooruitlopend op de aanleg van de hoogwatergeul en weerdverlaging. Dit met het oog op het minimaliseren van de verlaging van de grondwaterstand tijdens de uitvoering om zodoende de negatieve gevolgen op het leefmilieu te beperken. Voordeel hiervan is ook dat de geborgen grond de gelegenheid krijgt om te consolideren, voordat de niet-vermarktbaar grond uit de weerdverlaging erop aangebracht wordt. Uitzondering hierop is de plaats waar de bewerkingsinstallatie voor de vermarktbaar grond zal komen. Deze bewerkingsinstallatie zal halverwege, naast het kleischerm in het gebied van de weerdverlaging, komen. Ter plaatse van de bewerkingsinstallatie zal eerst de weerdgrond ontgraven worden, zodat een goed drainerend en goed berijdbaar werkterrein voor tijdelijke opslag rondom de bewerkingsinstallatie gecreëerd wordt.

De uitvoeringswijze is verder zodanig dat gedurende de uitvoering slechts een gedeelte van het kleischerm "open" ligt. De werkzaamheden worden zo dicht mogelijk achter elkaar uitgevoerd en de inzet van het materieel wordt hierop afgestemd. In de werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van het kleischerm kunnen drie hoofdstromen worden onderscheiden, zie figuur 5.7. Deze worden hieronder nader toegelicht. In tabel 5.7 wordt voor de verschillende fasen een overzicht van het in te zetten materieel gegeven.

De vulling van het kleischerm zal in twee fases plaatsvinden, tijdens de eerste fase wordt het kleischerm gevuld met respectievelijk weerdgrond die voor het kleischerm uit ontgraven wordt, de bij de verdieping van het zomerbed van de stuwpannen Grave en Sambeek vrijkomende niet-vermarktbaar grond en de was- en morsverliezen van de bewerking van de delfstoffen. Door de uitlevering tijdens het bergen, zal deze grond een dusdanig groot volume in gebruik nemen dat ongeveer tot juist boven het maaiveld aangevuld wordt. Tijdens de tweede fase, ongeveer 2 jaar na fase 1, wordt de weerdgrond geborgen die vrijkomt bij de aanleg van de hoogwatergeul en de weerdverlaging van Lomm. Door consolidatie is de grond aangebracht in fase 1 dan al een stuk gezakt en wordt de bergingscapaciteit van het kleischerm optimaal benut, zonder dat tot enkele meters boven het huidige maaiveld aangevuld hoeft te worden.



Figuur 5.7

Principe ongescheiden bergingslokatie Lomm

Niet gescheiden bergen

Weerdgrond

Ontgraven

Vorbereidende werkzaamheden

Met een hydraulische graafmachine wordt een opening gegraven in de oever ter hoogte van het begin van het kleisperm. Het materiaal wordt in het projectgebied in een tijdelijk depot gezet en blijft gedurende een beperkte tijd opgeslagen in het winterbed van de Maas. De open verbinding met de Maas wordt direct, nadat het baggermaterieel zich naar binnen heeft gegraven, weer opgevuld met het materiaal uit het tijdelijk depot.

Afsluitende werkzaamheden

Nadat de ontgraving van de delfstoffen is voltooid, kan de cutterzuiger worden afgevoerd. Met een hydraulische graafmachine wordt aan de zuidzijde van het kleisperm een opening gegraven naar de Maas, waardoor de zuiger afgevoerd kan worden. Deze opening wordt daarna direct weer gesloten.

Transport

Het transport vindt plaats per as van de lokatie van ontgraven naar de bergingslokatie.

Bergen

Eerste fase van de uitvoering

In de eerste fase van de uitvoering wordt een tijdelijk depot ingericht. Pas nadat de ontgraving van de weerdgrond voldoende ver is gevorderd, wordt gestart met de ontgraving van delfstoffen. Het terugstorten van de weerdgrond in de bergingslokatie kan pas als de zuiger voldoende ver, dat wil zeggen ongeveer 200 m, gevorderd is. Het tijdelijk depot heeft een capaciteit van circa 100.000 m³ en is gelegen in het winterbed aan de rand van de hoogwatergeul, en heeft een tijdelijke functie, circa 4 maanden. Het tijdelijk depot wordt ontgraven zodra de weerdgrond geborgen kan worden in de bergingslokatie.

Uitvoering

Zodra het kleisperm over een lengte van circa 200 m is ontgraven wordt gestart met het bergen van weerdgrond in het kleisperm. De tijdelijk in depot geplaatste weerdgrond wordt weer ontgraven en geborgen in het kleisperm. Ook wordt de weerdgrond afkomstig uit de ontgraving van het kleisperm aan de voorzijde van het tracé, in het kleisperm geborgen. In de uitvoeringsplanning wordt ernaar gestreefd beide bewerkingen, het ontgraven van de delfstoffen en het aanvullen van de weerdgrond die voor de zuiger uit ontgraven wordt, in één trein te laten verlopen.

Laatste fase van de uitvoering

Na een periode van circa 2 jaar is de bovenzijde van de ophoging gezakt tot een niveau net beneden het Maaspeil, het niveau waarop de laatste ophoging kan plaats vinden. De laatste laag weerdgrond, afkomstig uit de weerdverlaging aan de zijde van het kleisperm, wordt per as aangevoerd en direct gestort in het kleisperm.

Delfstoffen

Ontgraven en transport

Aan de noordzijde van het projectgebied wordt begonnen en de cutterzuiger verplaatst zich in zuidelijke richting. Het kleisperm blijft gedurende de volledige uitvoeringsperiode afgesloten van de Maas. De cutterzuiger verpompt de vermarktbaar specie door een persleiding naar een bewerkingsinstallatie, die de vermarktbaar specie wast en zeeft. Vanaf de bewerkingsinstallatie zal ongeveer 40% van de vermarktbaar specie per as direct naar afnemers in de omgeving afgevoerd worden. De resterende 60% wordt met behulp van vrachtwagens naar een overslagponton in een langshaven aan de Maas gebracht, van waaruit het per schip afgevoerd wordt.

De was- en morsverliezen die als een onderstroom uit de bewerkingsinstallatie komen, worden via een pijpleiding teruggevoerd naar het kleischerm en daar geborgen samen met de andere te bergen grond. In de eerste fase van de uitvoering, als het kleischerm nog niet op diepte is, zullen de was- en morsverliezen tijdelijk in depot opgeslagen worden en daarna met dumpers in het kleischerm gestort worden.

Zomerbedspecie

Ontgraven

De ontgraving van de zomerbedspecie kan zowel mechanisch als hydraulisch plaatsvinden. De keuze hiervan ligt bij de uitvoerende aannemer. Uitgangspunt is wel dat de specie met bakken bij de bergingslokatie aangevoerd wordt.

Transport en verwerken

De bakken liggen afgemeerd langs de oever van de Maas en worden door een bakkenzuiger gelost. Door een persleiding wordt het materiaal in het kleischerm gestort. Voor de consolidatie en hinder aspecten is dit een worstcase, een andere mogelijkheid zou kunnen zijn: met een grijper de beunbakken lossen en via dumpers storten in het kleischerm. De capaciteit van de bakkenzuiger wordt afgestemd op de ontgravingscapaciteit van de cutterzuiger en van de aanvoer van te bergen zomerbedspecie. Op deze wijze blijft de, zich door het tracé van het kleischerm gravende, trein op constante lengte gedurende de uitvoering. Tijdens de uitvoering dient voldoende afstand tussen de cutterzuiger en de stortpijp te worden gehouden, om vermenging tussen zomerbedspecie en delfstoffen te voorkomen. Het aanbrengen van de zomerbedspecie vindt plaats nadat de weerdgrond in het kleischerm over een lengte van minimaal 200 m is aangebracht. De bovenzijde van de zomerbedspecie bevindt zich direct na aanbrengen op een niveau van NAP+13 m, circa 1 m boven water.

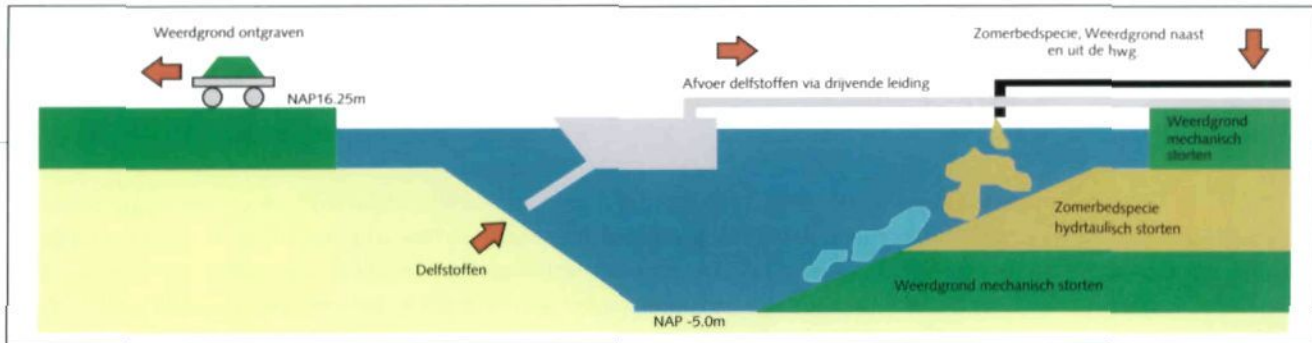
	Werkzaamheden	Materieel
Ontgraven	weerdgrond t.p.v. de bewerkingsinstallatie (ca. 2 ha)	1 hydr. graafmachine
Ontgraven	opening t.b.v. entree materieel,	1 hydr. graafmachine
Aanvullen	opening naar de Maas	1 hydr. graafmachine
Ontgraven en aanvullen	weerdgrond t.p.v. kleischerm	1 hydr. graafmachine 1 bulldozer 3 vrachtwagens
Ontgraven	delfstoffen t.p.v. kleischerm	1 cutterzuiger persleiding
Bewerken	ruwe delfstoffen	1 bewerkingsinstallatie
Aanvullen	was- en morsverliezen 1 persleiding	
Aanvullen	weerdgrond uit tijdelijk depot	1 hydr. graafmachine 4 vrachtwagens
Aanvullen	zomerbedspecie in kleischerm	1 bakkenzuiger 1 persleiding
Ontgraven en aanvullen	weerdgrond t.p.v. weerdverlaging en hoogwatergeul in kleischerm	2 hydr. graafmachines 2 bulldozer 8 vrachtwagens
Ontgraven en aanvullen	relatief schone weerdgrond t.p.v. weerdverlaging als afdeklaag	2 hydr. graafmachines 2 bulldozer 8 vrachtwagens
Ontgraven	uitgang t.b.v. aftocht materieel	1 hydr. graafmachine
Aanvullen	opening naar de Maas	1 hydr. graafmachine
De totale tijd van de uitvoering bedraagt circa 6 tot 8 jaar (inclusief een 1/2 jaar voor werkzaamheden met betrekking tot aan- en afloop).		

Tabel 5.7

Aanleg kleischerm met niet gescheiden bergen

Gescheiden bergen

Bij het gescheiden bergen worden de relatief schone en verontreinigde grond gescheiden ontgraven en in de bergingslokatie gestort. Hierbij wordt eerst op het talud van het kleischerm met dumpers een laag relatief schone weerdgrond gestort en op de bodem de schone was- en morsverliezen van de bewerkingsinstallatie. Daarboven komt de zomerbedspecie en verontreinigde weerdgrond, die daarna weer afgedekt wordt met relatief schone weerdgrond. In figuur 5.8 is een en ander schematisch weer-gegeven en een overzicht van het materieel per fase van de uitvoering wordt gegeven in tabel 5.8.



Figuur 5.8

Principe gescheiden bergingslokatie Lomm

	Werkzaamheden	Materieel
Ontgraven	verontreinigde weerdgrond t.p.v. de bewerkingsinstallatie (ca. 2ha)	1 hydr. graafmachine
Ontgraven	relatief schone weerdgrond t.p.v. de bewerkingsinstallatie (ca. 2ha)	1 hydr. graafmachine
Ontgraven	opening t.b.v. entree materieel	1 hydr. graafmachine
Aanvullen	opening naar de Maas	1 hydr. graafmachine
Ontgraven en aanvullen	verontreinigde weerdgrond t.p.v. kleischerm en weerdverlaging	2 bulldozers 3 vrachtwagens
Ontgraven en aanvullen	relatief schone weerdgrond t.p.v. kleischerm	1 hydr. graafmachine 1 bulldozer 3 vrachtwagens
Ontgraven	delfstoffen t.p.v. kleischerm	1 cutterzuiger persleiding
Bewerken	ruwe delfstoffen	1 bewerkingsinstallatie
Aanvullen	was- en morsverliezen	1 persleiding
Aanvullen	weerdgrond uit tijdelijk depot	1 hydr. graafmachine 4 vrachtwagens
Aanvullen	zomerbedspecie in kleischerm	1 bakkenzuiger 1 persleiding
Ontgraven en aanvullen	relatief schone weerdgrond t.p.v. weerdverlaging als afdeklaag	2 hydr. graafmachines 2 bulldozers 8 vrachtwagens
Ontgraven	uitgang t.b.v. aftocht materieel	1 hydr. graafmachine
Aanvullen	opening naar de Maas	1 hydr. graafmachine
De totale tijd van de uitvoering bedraagt circa 6 tot 8 jaar (inclusief een 1/2 jaar voor werkzaamheden met betrekking tot aan- en afloop).		

Tabel 5.8

Aanleg kleischerm met gescheiden bergen