

MER Dekgrondbergingen Grensmaas

Bosscherveld, Borgharen, Itteren, Aan de Maas,
Meers, Nattenhoven, Koeweide-West en Koeweide-Trierveld

Definitief

Consortium Grensmaas B.V.
Postbus 5120
6097 ZJ Heel

Grontmij Nederland bv
Roermond, 31 januari 2006

Verantwoording

Titel : MER Dekgrondbergingen Grensmaas
Projectnummer : 195264
Documentnummer : 195264.RM.215.R001
Revisie : 1.0
Datum : 31 januari 2006

Auteur(s) : drs M.P. Hartog, drs M.A.M. Mertens, ir J.A.M. Stemkens, drs P.J.M. Thijs-Spee
e-mail adres : wim.droesen@grontmij.nl
Gecontroleerd : dr W.J. Droesen, ir M.E.M. Willekens
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd : dr W.J. Droesen
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Bredeweg 239
6043 GA Roermond
Postbus 410
6040 AK Roermond
T +31 475 39 00 00
F +31 475 31 96 95
E zuid@grontmij.nl

Inhoudsopgave

0	Samenvatting	6
0.1	Achtergronden	6
0.2	VKA inrichting dekgrondbergingen	7
0.3	VKA uitvoering dekgrondbergingen	9
0.4	MMA inrichting dekgrondbergingen.....	10
0.5	MMA uitvoering dekgrondbergingen.....	11
0.6	Milieu-effecten VKA en MMA inrichting dekgrondbergingen	12
0.7	Milieu-effecten VKA en MMA uitvoering dekgrondbergingen.....	12
0.8	Leemten en evaluatie	13
1	Inleiding	15
1.1	Aanleiding.....	15
1.2	Betrokken partijen	16
1.3	Milieu-effectrapportage.....	16
1.4	Ligging plangebied	17
1.5	Leeswijzer	18
2	Probleemstelling en doel.....	20
2.1	Doelstelling dekgrondbergingen.....	20
2.2	Randvoorwaarden	21
3	Genomen en te nemen besluiten	22
3.1	Beleidskader	22
3.2	Reeds genomen besluiten.....	25
3.3	Nog te nemen besluiten	25
4	Voorkeursalternatief	27
4.1	Uitgangspunten.....	27
4.2	Inrichting dekgrondbergingen	28
4.2.1	Inrichtingsprincipe	28
4.2.2	Herkomst, hoeveelheden en bestemming van het materiaal	29
4.2.3	Oppervlakte en afwerkhoogte.....	34
4.2.4	Kwaliteit van de te bergen grond	37
4.2.5	Kwaliteit van de aan te brengen leeflaag.....	40
4.3	Uitvoering dekgrondbergingen.....	42
4.3.1	Uitvoeringsprincipe.....	42
4.3.2	Vorbereidende werkzaamheden.....	44
4.3.3	Ontgraven deklaag en aanleg dekgronddepots.....	47
4.3.4	Ontgraven en verwerken toutvenant.....	50
4.3.5	Aanvoer en bergen dekgrond.....	53
4.3.6	Aanbrengen leeflaag.....	53
4.3.7	Afrondende werkzaamheden	54
4.4	Uitvoeringsvolgorde en planning.....	55
4.5	Materieel, werkwegen en werktijden.....	56
4.6	Effectbeperkende maatregelen tijdens uitvoering.....	60
4.6.1	Bescherming bodem en water	60
4.6.2	Bescherming flora en fauna	60
4.6.3	Vermindering hinder	64

Inhoud (vervolg)

5	Alternatieven en Meest Milieuvriendelijk Alternatief	66
5.1	Alternatieven voor inrichting dekgrondbergingen	66
5.1.1	Maatregelen ter beperking emissie en verspreiding	67
5.1.2	Schonere leeflaag dan ABM vereist	75
5.2	Alternatieven voor uitvoering dekgrondbergingen.....	76
5.2.1	Uitvoeringsalternatief 1	76
5.2.2	Uitvoeringsalternatief 2.....	79
5.2.3	Alternatieven voor uitvoeringsvolgorde.....	80
5.3	Meest Milieuvriendelijk Alternatief	80
5.3.1	Uitgangspunten.....	80
5.3.2	MMA inrichting dekgrondbergingen.....	81
5.3.3	MMA uitvoering dekgrondbergingen.....	82
6	Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	83
6.1	Rivier	83
6.1.1	Hoogwaterbescherming.....	85
6.1.2	Oppervlaktewaterkwaliteit	85
6.2	Geologie en geomorfologie.....	86
6.3	Bodem.....	87
6.3.1	Diffuse verontreinigingen	87
6.3.2	Puntverontreinigingen	88
6.4	Grondwatersysteem	89
6.4.1	Grondwaterstanden	90
6.4.2	Grondwateronttrekking	91
6.5	Grondwaterkwaliteit	91
6.5.1	In situ emissie dekgrond	91
6.5.2	Stoffenbelasting op de Maas.....	94
6.6	Natuur	94
6.7	Landschap en cultuurhistorie	103
6.8	Archeologie.....	106
6.9	Grondgebruik	108
6.9.1	Landbouw.....	108
6.9.2	Recreatie	109
6.9.3	Wonen en werken.....	110
6.9.4	Infrastructuur.....	111
6.10	Woon- en leefmilieu	113
6.10.1	Geluid	113
6.10.2	Laagfrequent geluid	119
6.10.3	Trillingen	120
6.10.4	Lucht	120
7	Milieu-effecten Voorkeursalternatief.....	122
7.1	Rivier	122
7.1.1	Hydraulische effecten	123
7.1.2	Oppervlaktewaterkwaliteit	127
7.2	Geologie en geomorfologie.....	129
7.3	Bodem.....	130
7.3.1	Bodemkwaliteit te bergen grond	131
7.3.2	Bodemkwaliteit leeflaag	131
7.3.3	Puntverontreinigingen	132
7.3.4	Erosie	133
7.4	Grondwatersysteem	133
7.4.1	Effecten eindsituatie	134
7.4.2	Tijdelijke effecten droog uitgevoerde dekgrondbergingen.....	136

Inhoud (vervolg)

7.4.3	Tijdelijke effecten nat uitgevoerde dekgrondbergingen	138
7.5	Grondwaterkwaliteit	142
7.5.1	Emissie en verspreiding uit dekgrondbergingen	142
7.5.2	Vergelijking emissie liggende dekgronden en dekgrondbergingen	148
7.5.3	Stoffenbelasting op de Maas.....	149
7.6	Natuur	150
7.6.1	Soorten en Soortendiversiteit	150
7.6.2	Ecologische relaties	156
7.7	Landschap en cultuurhistorie	156
7.7.1	Tijdelijke dekgronddepots en kaden	157
7.7.2	Landschapsontwikkeling na afwerking.....	159
7.8	Archeologie.....	163
7.9	Grondgebruik	164
7.9.1	Landbouw.....	164
7.9.2	Recreatie	165
7.9.3	Wonen en werken.....	165
7.9.4	Infrastructuur.....	165
7.10	Woon- en leefmilieu	166
7.10.1	Geluid	167
7.10.2	Laagfrequent geluid	171
7.10.3	Trillingen	174
7.10.4	Lucht	175
8	Milieu-effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief.....	179
8.1	MMA inrichting dekgrondbergingen.....	179
8.2	MMA uitvoering dekgrondbergingen.....	180
9	Vergelijking alternatieven.....	183
9.1	Inrichting dekgrondbergingen	183
9.2	Uitvoering dekgrondbergingen.....	186
10	Leemten en evaluatie	188
10.1	Leemten in kennis	188
10.2	Monitoring tijdens en na de uitvoering.....	190
 Bijlagen		
1	Geraadpleegde literatuur	
2	Verklarende woordenlijst	
3	Locatiekaarten permanente werken	
4	Locatiekaarten tijdelijke werken	
5	Impressie wijze van ontgraven, aanvullen en fasering dekgrond- bergingen	
6	Impressie landschappelijke inpassing tijdelijke depots en kaden	
7	Locatiekaarten afwerking dekgrondbergingen	
8	Bodemkwaliteitskaart ten behoeve van de leeflaag	
9	Toekomstbeeld dekgrondbergingen	
10	Afweging gescheiden vs ongescheiden bergen conform ABM- afwegingssystematiek	

0 Samenvatting

0.1 Achtergronden

Aanleiding

In het MER Grensmaas 2003 zijn de ruimtelijke afwegingen onderbouwd en getoetst, die aan het Grensmaasplan ten grondslag liggen. Er wordt antwoord gegeven op de vragen "wat" en "waar" in het kader van het Grensmaasplan. Dat geldt ook voor de locatiekeuze voor de dekgrondbergingen. Op 1 juli 2005 is het POL Grensmaas vastgesteld door Provinciale Staten van Limburg. De plannen voor hoogwaterbescherming, natuurontwikkeling en grindwinning zijn daarmee een feit.

Dekgrondbergingen zijn in het Grensmaasplan opgenomen, omdat naast vermarktbaar delfstoffen in de vorm van zand en grind, ook niet vermarktbaar specie in de vorm van kleiige en zandige dekgrond, stoorlagen en restspecie vrijkomt. De dekgrond, met een dikte van circa twee meter, is deels verontreinigd door stoffen die de afgelopen eeuwen door de Maas zijn meegevoerd en als slib op de gronden langs de Maas (ook wel weerden genoemd) zijn afgezet. De dekgrondbergingen vervullen een belangrijke functie in het tegengaan van de verdroging als gevolg van de rivierverruimingsmaatregelen.

De projectorganisatie Rijkswaterstaat Maaswerken heeft namens de overheid het inrichtingsplan voor het Grensmaasgebied opgesteld en alle procedures in het kader van het planspoor verzorgd. Voor de uitvoering van het Grensmaasproject is de overheid een samenwerking aangegaan met één private partij; het Consortium Grensmaas b.v.. Dit consortium is een samenwerkingsverband van de grondeigenaren in het Grensmaasgebied, de vereniging Natuurmonumenten en een aantal aannemers. Het Consortium Grensmaas b.v. voert het project uit en vraagt de daarvoor benodigde vergunningen aan. De uitvoering van het Grensmaasplan wordt door het Consortium Grensmaas b.v. uitgevoerd onder de voorwaarde van budgetneutraliteit.

Milieu-effectrapportage

Thans ligt de vraag voor "hoe" de dekgrondbergingen worden ingericht, op welke wijze de uitvoering plaatsvindt en wat de effecten daarvan zijn. Binnen de contouren van de te realiseren dekgrondbergingen wordt allereerst het aanwezige zandige grindpakket (toutvenant) gewonnen. Daarna vindt opvulling plaats met dekgrond uit de rest van het Grensmaasgebied en voor een relatief klein deel, met de onverkoopbare delen van het toutvenant, de zogenaamde restspecie (een zeer fijne restfractie). Dit MER is opgesteld in het kader van de vergunningen die voor de dekgrondbergingen moeten worden aangevraagd. Het gaat om vergunningen in het kader van:

- Wet milieubeheer (Wm);
- Wet verontreiniging oppervlaktewater (Wvo).

Betrokken partijen

De *initiatiefnemer* voor de MER dekgrondbergingen Grensmaas is het Consortium Grensmaas b.v.. Het *bevoegd gezag* is het bestuursorgaan, dat het besluit neemt over de MER-plichtige activiteit. Voor wat betreft de Wm-vergunning is dat het *College van Gedeputeerde Staten* van de provincie Limburg. Voor wat betreft de Wvo-vergunning is *Rijkswaterstaat Directie Limburg* het bevoegd gezag. De provincie Limburg treedt daarbij op als coördinerend bevoegd gezag.

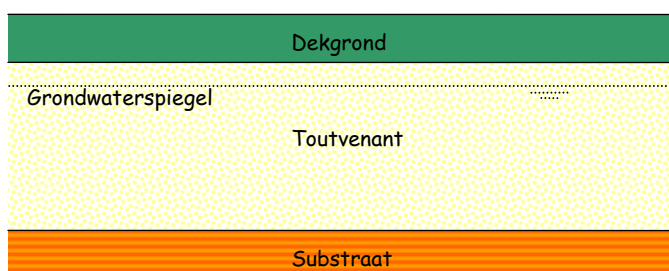
Doelstelling dekgrondbergingen

Voor de inrichting van de acht dekgrondbergingen geldt als doel: het op een milieuhygiënisch verantwoorde manier bergen van circa 16 miljoen m³ niet vermarktbaar, deels verontreinigde grond die vrijkomt bij de rivierverschuiving in het kader van het Grensmaasproject. Het bergen van deels verontreinigde dekgrond in de te realiseren dekgrondbergingen sluit aan bij het vastgestelde beleid Actief Bodembeheer Maas.

0.2 VKA inrichting dekgrondbergingen

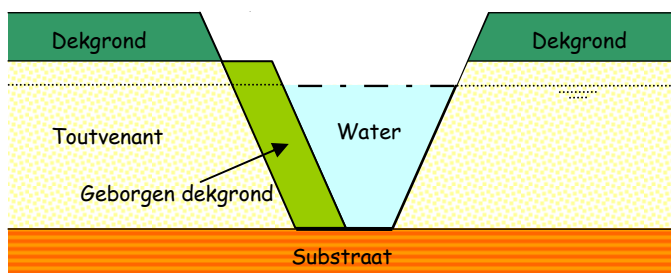
Ten einde de doelstelling voor de dekgrondberging te bereiken is een Voorkeursalternatief (VKA) voor de inrichting en uitvoering van de dekgrondbergingen uitgewerkt.

In de huidige situatie is ter plaatse van de locaties een schematische bodemopbouw aanwezig zoals weergegeven in figuur 0.1. Het bovenste deel van de bodem (gemiddeld circa 2 meter, maar variërend tussen 0 en 6 meter) betreft zandige/lemige/kleiige dekgrond. Onder de dekgrond bevindt zich het toutvenant, zijnde een mengsel van zand en grind, dat door de rivier is afgezet vóór de periode dat de dekgrond werd afgezet. Verder kunnen in het toutvenant leemlagen voorkomen, zogenaamde stoorground. Onder het toutvenant bevindt zich het substraat van variërende samenstelling.



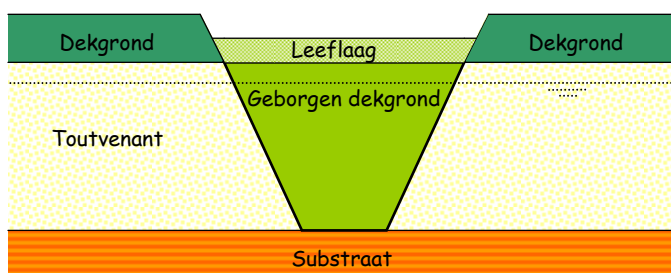
Figuur 0.1 Schematische weergave van huidige bodemopbouw ter plaatse van een dekgrondberging.

Als eerste wordt ter plaatse van de dekgrondberging de huidige dekgrond verwijderd en tijdelijk in depot geplaatst. Vervolgens wordt het toutvenant gewonnen en naar een verwerkingsinstallatie gebracht, waar het toutvenant wordt verwerkt tot vermarktbaar product. Het toutvenant wordt met een tolerantie van 0,5 meter tot op het substraat afgegraven. Gelijktijdig met het ontgraven van de toutvenant wordt de dekgrond in de dekgrondberging aangebracht. Figuur 0.2 geeft schematisch de situatie weer op het moment dat het toutvenant gewonnen is.



Figuur 0.2 Schematische weergave van situatie dekgrondberging na verwijdering dekgrond en ontgraving toutvenant.

Bij de werkzaamheden in het kader van de Grensmaas komt ter plaatse van de stroomgeulverbreding, weerdverlaging en de dekgrondbergingen zelf, dekgrond, schraaplaag en stoorground vrij die niet vermarktbaar is. De schraaplaag ontstaat bij het afgraven van de grenslaag tussen dekgrond en toutvenant en bestaat uit een mengsel van beide grondsoorten. Bij de veredeling van het toutvenant blijft eveneens een reststroom over, de zogenaamde restspectie. Al deze grond (dekgrond, schraaplaag, stoorground en restspectie) wordt ongescheiden in de dekgrondbergingen geborgen. De dekgrondberging wordt aan de bovenzijde afgewerkt met een leeflaag, die moet voldoen aan de geldende milieuhygiënische eisen. Figuur 0.3 geeft schematisch de situatie weer op het moment dat alle werkzaamheden zijn afgerond.



Figuur 0.3 Schematische weergave van eindsituatie dekgrondberging na afronding werkzaamheden.

In het MER Grensmaas 2003 is voor de plaatsbepaling en vormgeving van de bergingen gezocht naar, voor de verschillende milieuaspecten, minst ingrijpende locaties. Om bijvoorbeeld de grondwaterkwaliteit veilig te stellen zijn locaties geselecteerd waarbij met het ontgraven en aanvullen zo goed mogelijk aangesloten wordt op slechtdoorlatende bodemlagen. Hiermee wordt in het voorkeursalternatief zoveel mogelijk invulling gegeven aan het uitgangspunt van inherente veiligheid.

0.3 VKA uitvoering dekgrondbergingen

De aanleg van de dekgrondbergingen verloopt in zes stappen:

1. voorbereidende werkzaamheden;
2. ontgraven deklaag en aanleg dekgronddepots;
3. ontgraven en verwerken toutvenant;
4. aanvoer en bergen grond;
5. aanbrenge leeflaag;
6. afrondende werkzaamheden.

Tijdens de uitvoering worden deze stappen gefaseerd uitgevoerd, zodat sommige werkzaamheden gelijktijdig worden uitgevoerd op verschillende delen van de dekgrondberging.

In het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas is voor het ontgraven en verwerken van het toutvenant in de dekgrondbergingen de volgende aanpak gekozen:

- *Nat ontgraven en nat verwerken* in dekgrondbergingen Bosscherveld, Ifteren en Koeweide-Trierveld: Ontgraven en verwerken met drijvende verwerkingsinstallaties met winwerktuig;
- *Droog ontgraven en nat verwerken* in dekgrondberging Aan de Maas: Ontgraven met hydraulische graafmachines en verwerken met een drijvende verwerkingsinstallatie;
- *Droog ontgraven en droog verwerken* in dekgrondberging Meers: Ontgraven met hydraulische graafmachines en verwerken met een vaste verwerkingsinstallatie op het land;
- *Droog ontgraven (geen verwerking)* in dekgrondberging Borgharen, Nattenhoven en Koeweide-West: Ontgraven met hydraulische graafmachines en verwerking elders.

Nat ontgraven en nat verwerken: Onder natte ontgraving en natte verwerking wordt verstaan: ontgraving en verwerking tot vermarktbaar product door middel van een drijvende verwerkingsinstallatie met winwerktuig. Een drijvende verwerkingsinstallatie heeft een baggermolen of grijperkraan voor de ontgraving. Voor natte ontgraving en verwerking in Ifteren en Koeweide-Trierveld wordt een verwerkingsbekken (met ringdijk en kleibentonietenscherm) met aantakking op het Julianakanaal aangelegd. Ten behoeve van de natte ontgraving en verwerking in Bosscherveld wordt een invaart met het verbindingkanaal gemaakt.

Droog ontgraven en nat verwerken: Onder droge ontgraving en natte verwerking van toutvenant wordt verstaan: ontgraving met hydraulische graafmachines en verwerking tot vermarktbaar product door een drijvende verwerkingsinstallatie. De drijvende verwerkingsinstallatie wordt vanuit een toutvenantdepot door middel van een transportband gevoed met toutvenant.

Droog ontgraven en droog verwerken: Onder droge ontgraving en droge verwerking van toutvenant wordt verstaan: ontgraving met hydraulische graafmachines en verwerking tot vermarktbaar product door een vaste verwerkingsinstallatie die is gestationeerd op het land.

Uitvoeringsvolgorde dekgrondbergingen

Rivierverruiming wordt in de regel bemoeilijkt doordat benedenstrooms van de verruiming een verhoging van waterstanden kan ontstaan. Deze lokale

benedenstroomse waterstandsverhoging is niet toegestaan, maar reeds gerealiseerde waterstandsverlagingen mogen wel worden gebruikt om verhogingen op te vangen. Waterstandsverlagingen die zijn gerealiseerd door het proefproject Meers en de locatie Roosteren kunnen als zodanig worden benut. De uitvoeringsvolgorde voor de dekgrondbergingen is dan ook als volgt gepland:

- Bosscherveld;
- zuidelijk deel startend vanuit Meers: Aan de Maas, Itteren en Borgharen;
- noordelijk deel startend vanuit Roosteren: Visserweert, Koeweide, Grevenbicht, Nattenhoven;
- midden deel uitbreiding Meers met Maasband en Urmond.

0.4 MMA inrichting dekgrondbergingen

Een belangrijk uitgangspunt voor het MMA Dekgrondbergingen Grensmaas is, dat de elementen uit het VKA Dekgrondbergingen Grensmaas, die reeds in het MER Grensmaas 2003 zijn ‘be-merd’, randvoorwaarde zijn voor het MMA Dekgrondbergingen Grensmaas. Dit betreft de ruimtelijke begrenzingen van de locaties van de dekgrondbergingen, de ontgravingsdiepte en de gemiddelde afwerkhoopte van de dekgrondberging.

Maatregelen gericht op de beperking van de emissie en verspreiding van verontreinigingen

De verspreiding van verontreinigende stoffen naar het grondwater wordt bij Voorkeursalternatief niet volledig vermeden. Daarom zijn alternatieven voor de inrichting van de dekgrondbergingen beschreven die erop gericht zijn de emissie van verontreinigingen uit de dekgrondbergingen naar het grondwater te beperken. De volgende maatregelen zijn aan een BBT-afweging onderworpen:

- Maatregelen gericht op de beperking van de emissie:
 - gescheiden versus ongescheiden bergen (kernmantel principe);
 - infiltratie beperken met behulp van drainage;
 - isolatie van de bodem met folie;
 - isolatie van de bodem met organisch rijke klei;
 - drempel onder de dekgrondberging;
- Maatregelen gericht op de beperking van de verspreiding:
 - verticale isolatie met klei-bentonietenscherm rondom de berging;
 - geohydrologische isolatie door middel van verticale bronbemaling buiten de berging.

De enige maatregel die ‘neutraal tot positief’ scoort op basis van de BBT-afweging is een ‘drempel onder de bodem’ van de dekgrondberging. Deze maatregel kan dan ook als Meest Milieuvriendelijk Alternatief worden beschouwd voor alle dekgrondbergingen met een ondoorlatend substraat, zijnde Bosscherveld, Borgharen, Itteren, Aan de Maas, Meers en Nattenhoven. Voor de dekgrondbergingen met een doorlatend substraat, te weten Koeweide-Trierveld en Koeweide-West is het Meest Milieuvriendelijk Alternatief gelijk aan het Voorkeursalternatief.

Schonere leeflaag dan ABM vereist

In de richtlijnen voor dit MER wordt aanbevolen om na te gaan of het zinvol is op de dekgrondbergingen die minder frequent overstromen een schonere afdeklaag aan te brengen dan conform ABM vereist is. Dit is de oplevering

van dekgrondbergingen met een leeflaag met BGW-kwaliteit (bodemgebruikswaarde) in plaats van HVN-kwaliteit (herverontreinigingsniveau). Alle dekgrondbergingen overstroomden jaarlijks met uitzondering van Meers en Koeweide-Trierveld. Voor de dekgrondbergingen die jaarlijks overstroomden is het niet zinvol deze met een schonere leeflaag af te werken, omdat deze jaarlijks worden herverontreinigd met verontreinigd slib. Voor deze dekgrondbergingen geldt dat het Voorkeursalternatief kan worden beschouwd als Meest Milieuvriendelijk alternatief.

De dekgrondberging Meers overstroomt eenmaal in de 40 à 50 jaar. Het meest milieuvriendelijk alternatief voor de dekgrondberging Meers is afwerking met een leeflaag die voldoet aan het BGW in plaats van het HVN, op voorwaarde dat grond van voldoende kwaliteit voorhanden is.

0.5 MMA uitvoering dekgrondbergingen

Naast alternatieven voor de inrichting van de dekgrondbergingen, zijn ook alternatieven voor de uitvoering en uitvoeringsvolgorde afgewogen. Uitvoeringsalternatief 1 wordt als Meest Milieuvriendelijk Alternatief voor de uitvoering van de dekgrondbergingen beschouwd.

Uitvoeringsalternatief 1 beperkt zich tot een verandering in de verwerkingsmethode qua werktijden en logistiek bij Itteren, Aan de Maas en Koeweide-Trierveld. Zowel in Itteren als Koeweide-Trierveld wordt in plaats van een verwerkingsbassin een veel kleiner insteekbassin (met ringdijk en kleibentonietenscherm) gecreëerd. Per insteekbassin wordt één drijvende verwerkingsinstallatie vastgelegd. Naast het toutvenant uit de rivierverruiming wordt ook het toutvenant uit de dekgrondberging van Itteren en Koeweide-Trierveld droog ontgraven. Vanuit een depot betreft de verwerkingsinstallatie haar toutvenant.

Het toutvenant uit Aan de Maas wordt per schip aangevoerd en ook in Itteren verwerkt. De in het Voorkeursalternatief opgenomen grote verwerkingshaven in Aan de Maas wordt vervangen door een kleinere langshaven. De overslag van toutvenant gebeurt vanaf een loswal. Voor de overige locaties verandert de uitvoering niet.

Hoewel Uitvoeringsalternatief 1 niet voor alle milieuaspecten een verbetering inhoudt, wordt Uitvoeringsalternatief 1 samen met de uitvoeringsvolgorde in het Voorkeursalternatief beschouwd als MMA dekgrondbergingen Grensmaas voor wat betreft de uitvoering.

Uitvoering conform Uitvoeringsalternatief 1 levert een verdere optimalisering op ten aanzien van de effecten op het gebied van grondwaterstand, hoogwaterbescherming, natuur en landschap en woon en leefmilieu.

Negatief is de langere doorlooptijd en de daarmee samenhangende langere hinderduur. Door extra transport van het toutvenant binnen de dekgrondberging neemt ook de stofhinder toe. De verspreiding van verontreinigingen uit de dekgrondberging van Itteren zal door het ontbreken van een kleibentonietenscherm toenemen. Naar verwachting zal de verspreiding uit de dekgrondberging Koeweide-Trierveld weinig veranderen als gevolg van het ontbreken van een kleibentonietenscherm.

0.6 Milieu-effecten VKA en MMA inrichting dekgrondbergingen

Op basis van de vergelijking van de alternatieven heeft het Consortium Grensmaas b.v. besloten het MMA inrichting dekgrondbergingen niet over te nemen in het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas. De redenen hiervoor zijn:

- **Bodemkwaliteit leeflaag:** De kwaliteit van de leeflaag in het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas voldoet aan de normering van ABM. Het aanbrengen van een schonere leeflaag in Meers brengt extra kosten met zich mee, die niet opwegen tegen de milieuwinst.
- **Grondwatersysteem:** De geringe extra bovenstroomse grondwaterstandsverhogingen als gevolg van een drempel onder de dekgrondbergingen die worden gerealiseerd bovenop de grondwaterstandsverhogingen in het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas hebben nauwelijks effect. De maatregel is niet kosten efficiënt.
- **Grondwaterkwaliteit:** De verspreiding van verontreinigende stoffen uit de dekgrondbergingen Grensmaas blijft binnen de C-toets. Alleen voor de dekgrondberging Nattenhoven bestaat een klein risico dat de C-toets in de richtlijn Verwijdering Baggerspecie wordt overschreden. De eventuele overschreiding is evenwel beperkt in omvang en tijd. Daarom acht het Consortium Grensmaas b.v. extra inrichtingsmaatregelen in Nattenhoven niet noodzakelijk en niet kosten efficiënt. In deze afweging is ook betrokken, dat door de realisering van het Voorkeursalternatief de totale vracht van verontreinigende stoffen via het grondwater naar de Maas sterk afneemt ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

0.7 Milieu-effecten VKA en MMA uitvoering dekgrondbergingen

Op basis van de vergelijking van de alternatieven heeft het Consortium Grensmaas b.v. besloten het MMA uitvoering dekgrondbergingen, niet over te nemen in Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas. De redenen hiervoor zijn:

- **Hydraulische effecten:** Alhoewel de doorstroming tijdens extreem hoogwater in Itteren tijdens de uitvoering beter is in het MMA uitvoering dekgrondbergingen, is het huidige veiligheidsniveau van de door kades beschermde gebieden gegarandeerd tijdens de uitvoering van het VKA dekgrondbergingen Grensmaas. In het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas zijn de waterstandsverhogingen tijdens de uitvoering zoveel mogelijk geminimaliseerd. Waar nog kleine verhogingen resteren (orde van enkele centimeters), en waar gewenst, zullen deze, in nauw overleg met de beheerder (het Waterschap), worden gemitigeerd door het aanbrengen van tijdelijke, dan wel permanente kadeverhogingen;
- **Oppervlaktewaterkwaliteit:** In het Voorkeursalternatief zal in beperkte mate van vertroebeling optreden van het oppervlaktewater in het Julianakanaal en Verbindingskanaal ten gevolge van het breken en veredelen van het toutvenant. In het MMA treedt iets meer vertroebeling op.
- **Grondwatersysteem:** Uit de verwerkingsbekkens te Itteren en Koeweide treden lekverliezen uit het Julianakanaal op. Tijdens hoogwater leidt dit lokaal tot extra grondwaterstandsverhoging. Extra lekverlie-

zen tijdens de uitvoering kunnen door middel van drainage en indien nodig door pompen worden gemitigeerd. Eventuele risico's zijn beheersbaar.

- **Grondwaterkwaliteit:** In de eindsituatie voldoet de verspreiding van verontreinigingen uit de dekgrondbergingen in het Voorkeursalternatief aan de C-norm verwijdering van baggerspecie. In het MMA neemt de verspreiding van de dekgrondberging Itteren toe en zal de verspreiding van verontreinigingen van de overige dekgrondbergingen niet of weinig veranderen ten opzichte van het voorkeursalternatief.
- **Natuur:** Het MMA scoort beter ten aanzien van het aspect natuur, omdat de dekgrondbergingen eerder gefaseerd worden opgeleverd en de Geul slechts voor een korte periode wordt omgeleid. In het Voorkeursalternatief zullen eventuele negatieve effecten op de natuur echter worden gemitigeerd en/of gecompenseerd;
- **Landschap:** In het MMA is de visuele hinder door depots, geluidswallen en kaden tijdens de uitvoering geringer, terwijl de hinderduur veel langer is in vergelijking tot het Voorkeursalternatief. Dit is tegen de wens van de bevolking;
- **Hinder:** Het voorkeursalternatief kan binnen de wettelijke normen ten aanzien van hinder worden uitgevoerd. Daartoe worden diverse mitigerende maatregelen uitgevoerd. Daarnaast heeft de bevolking haar voorkeur uitgesproken voor een korte doorlooptijd, waarbij relatief meer hinder wordt geaccepteerd. Uitvoeringsalternatief 1 past niet in deze wens, omdat dit alternatief weliswaar een lager hinderniveau veroorzaakt maar leidt tot een fors langere doorlooptijd;

Het MMA uitvoering heeft een aantal pluspunten maar wordt niet overgenomen in het Voorkeursalternatief omdat de hinderduur fors toeneemt. Dit is uitdrukkelijk tegen de wens van de bevolking. Daarnaast scoort het MMA uitvoering slechter in de kosten-baten analyse, waardoor de integrale uitvoering van het project in gevaar kan komen.

0.8 Leemten en evaluatie

Leemten in kennis

In het kader van dit MER en eerdere studies naar het Grensmaasplan is veel informatie over het project verkregen. Op een beperkt aantal aspecten is evenwel behoefte aan aanvullend onderzoek met betrekking tot:

- De grondwatersituatie in Bunde. Door het ontbreken van voldoende meetgegevens ter plaatse van de kern Bunde is het moeilijk gebleken het grondwatermodel te valideren. Aanvullende metingen zijn dan ook wenselijk;
- De doorlatendheid van het substraat in Koeweide-Trierveld door middel van pompproeven.
- De luchtkwaliteit in het cluster Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert. Het Consortium Grensmaas b.v. is voornemens om de werkzaamheden voor dit project pas na 2010 uit te voeren en te spreiden over meer jaren dan oorspronkelijk de bedoeling was. In plaats van een werkgebied volledig te ontgraven voordat alle werkzaamheden zich verplaatsen naar een volgend werkgebied, zullen er graafwerkzaamheden in meerdere werkgebieden gelijktijdig plaatsvinden, waarbij er per jaar minder uren per werkgebied zal worden gewerkt. De effecten van deze aangepaste werkwijze op de luchtkwaliteit zijn thans nog niet in beeld gebracht.

Monitoring tijdens en na de uitvoering

Nadat een MER is opgesteld en de (ruimtelijke) besluitvorming over het uit te voeren alternatief heeft plaatsgevonden, dient inzake de Wet Milieubeheer, het bevoegd gezag een evaluatie-onderzoek te laten uitvoeren. Een belangrijke vraag daarbij is of de werkelijke effecten overeenkomen met de voorspelde effecten of dat er onbedoelde effecten optreden. Daarnaast is het van belang om te monitoren of de doelstellingen van het project worden gehaald. Dit Mer geeft een aanzet voor een monitoringprogramma.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Eind 1992 ontstond het voornemen grindwinning in te zetten voor natuurontwikkeling in het Grensmaasgebied. Daarbij werd beoogd een verbrede Grensmaas te realiseren met grind- en zandbanken, nevengeulen, gevarieerde oevers, grazige vlakten, ruigten en oobossen. Na de overstromingen van de Maas in 1993 en 1995 hebben het Rijk en de provincie Limburg besloten dat het Grensmaasproject tevens zou moeten bijdragen aan het beperken van de wateroverlast.

In december 2001 is het Eindplan Grensmaas [36] vastgesteld door Provinciale Staten van de provincie Limburg. Daarvoor was in 1998 reeds een milieueffectrapport (MER) opgesteld. In dit plan zijn de maatregelen beschreven die nodig zijn om van de Grensmaas een "levende rivier" te maken. De rivier heeft ruimte nodig om te kronkelen, eilanden en nevengeulen te vormen en gevarieerde oevers te ontwikkelen, waarop een spontane begroeiing kan ontstaan. Daarom zal over een groot oppervlak in het winterbed van de Maas oppervlakkige afgraving plaatsvinden ten behoeve van stroomgeulverbreding en weerdverlaging.

Omdat het Eindplan Grensmaas meerdere wijzigingen bevat ten opzichte van eerdere plannen, is besloten een nieuw milieueffectrapport voor de Grensmaas op te stellen. Dit MER Grensmaas 2003 [12], dat in februari 2003 is verschenen, is opgesteld om besluitvorming over het Ontwerp-POL Grensmaas [9], dat eveneens in februari 2003 is verschenen, mogelijk te maken. Het Ontwerp-POL Grensmaas (2003) is gebaseerd op het Voorkeursalternatief in het MER Grensmaas 2003. Op 1 juli 2005 stelden Provinciale Staten van Limburg het POL Grensmaas en een nota van wijzigingen [70] vast. De plannen voor hoogwaterbescherming, natuurontwikkeling en grindwinning zijn daarmee een feit.

In het MER Grensmaas 2003 zijn de ruimtelijke afwegingen onderbouwd en getoetst, die aan het voorkeursalternatief MER Grensmaas ten grondslag liggen. Er wordt antwoord gegeven op de vragen "wat" en "waar" in het kader van het Grensmaasplan. Dat geldt ook voor de locatiekeuze voor de dekgrondbergingen.

Dekgrondbergingen zijn in het Grensmaasplan opgenomen, omdat naast vermarktbaar delfstoffen in de vorm van zand en grind, ook niet vermarktbaar specie in de vorm van kleiige en zandige dekgrond, stoorlagen en restspecie vrijkomt. De dekgrond, met een dikte van circa twee meter, is deels verontreinigd door stoffen die de afgelopen eeuwen door de Maas zijn meegevoerd en als slib op de gronden langs de Maas (ook wel weerden genoemd) zijn afgezet. De dekgrondbergingen vervullen een belangrijke functie in het tegengaan van de verdroging als gevolg van de rivierversuimingsmaatregelen.

Binnen de contouren van de te realiseren dekgrondbergingen wordt allereerst het aanwezige zandige grindpakket (toutvenant) gewonnen. Daarna vindt opvulling plaats met dekgrond uit de rest van het Grensmaasgebied en voor een relatief klein deel, met de onverkoopbare delen van het toutvenant, de zogenaamde restspecie (een zeer fijne restfractie).

Het voorliggende MER Dekgrondbergingen Grensmaas gaat in op de inrichting en uitvoering van de acht dekgrondbergingen in het kader van het Grensmaasplan.

1.2 Betrokken partijen

Het Grensmaasproject is een initiatief van de overheid (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit en de provincie Limburg) die daartoe een convenant hebben gesloten, waarbij de uitvoering in handen ligt bij de projectorganisatie Rijkswaterstaat Maaswerken. Deze projectorganisatie heeft namens de diverse overheden het inrichtingsplan voor het Grensmaasgebied opgesteld en alle procedures in het kader van het planspoor verzorgd.

Voor de uitvoering van het Grensmaasproject is de overheid een samenwerking aangegaan met één private partij; het Consortium Grensmaas b.v.. Dit consortium is een samenwerkingsverband van de grondeigenaren in het Grensmaasgebied, de vereniging Natuurmonumenten en een aantal aannemers. Het Consortium Grensmaas b.v. voert het project uit en vraagt de daarvoor benodigde vergunningen aan.

1.3 Milieu-effectrapportage

Thans ligt de vraag voor "hoe" de dekgrondbergingen worden ingericht, op welke wijze de uitvoering plaatsvindt en wat de effecten daarvan zijn. Daarvoor is het onderhavige MER opgesteld, die gekoppeld is aan de vergunningen die voor de dekgrondbergingen moeten worden aangevraagd. Het gaat om vergunningen in het kader van:

- Wet milieubeheer (Wm);
- Wet verontreiniging oppervlaktewater (Wvo).

Het onderhavige MER heeft betrekking op de volgende acht dekgrondbergingen:

- Dekgrondberging Bosscherveld;
- Dekgrondberging Borgharen en Itteren;
- Dekgrondberging Aan de Maas;
- Dekgrondberging Meers;
- Dekgrondberging Nattenhoven, Koeweide-Trierveld en Koeweide-West.

De dekgrondbergingen van Borgharen en Itteren zijn geclusterd omdat de verwerking van het toutvenant uit beide locaties wordt uitgevoerd in Itteren. De dekgrondbergingen Nattenhoven, Koeweide-West en Koeweide-Trierveld vormen ook één cluster, omdat het toutvenant uit deze locaties wordt verwerkt in Koeweide-Trierveld. Bij de overige dekgrondbergingen, te weten

Bossherveld, Aan de Maas en Meers, wordt het toutvenant ter plaatse verwerkt.

In het kader van het proefproject Meers is reeds een MER opgesteld voor de inrichting van een dekgrondberging [13]. Het MER ten behoeve van het proefproject is in het kader van dit MER dekgrondberging Meers geactualiseerd.

Sinds de vaststelling van het POL Grensmaas [9], dat is gebaseerd op het voorkeursalternatief in het MER Grensmaas 2003 [12], staat de locatiekeuze van de dekgrondbergingen niet meer ter discussie. In de voorliggende MER dekgrondbergingen Grensmaas zijn de milieueffecten van de inrichting en uitvoering van de verschillende dekgrondbergingen nader onderzocht. Daarbij is het Voorkeursalternatief uit het MER Grensmaas 2003 als uitgangspunt genomen.

De *initiatiefnemer* voor de MER dekgrondbergingen Grensmaas is het Consortium Grensmaas b.v.. Het *bevoegd gezag* is het bestuursorgaan, dat het besluit neemt over de MER-plichtige activiteit. Voor wat betreft de Wm-vergunning is dat het *College van Gedeputeerde Staten* van de provincie Limburg. Voor wat betreft de Wvo-vergunning is *Rijkswaterstaat Directie Limburg* het bevoegd gezag. De provincie Limburg treedt daarbij op als coördinerend bevoegd gezag.

De MER-procedure is van start gegaan met het indienen van vier startnotities voor de dekgrondbergingen Grensmaas [1, 2, 3, 4] in februari 2003.

De startnotities hebben gedurende een periode van vier weken voor een ieder ter inzage gelegen. Ook zijn de startnotities voor advies aan de Commissie voor de milieueffectrapportage en de overige adviseurs verzonden. Op 10 april 2003 is het advies voor de richtlijnen voor het MER dekgrondbergingen Grensmaas verschenen [5, 6, 7, 8]. In dit advies heeft de Commissie rekening gehouden met de inspraakreacties. Het doel van het richtlijnenadvies is om aan te geven welke informatie het MER moet bevatten om het mogelijk te maken het milieubelang volwaardig in de besluitvorming mee te laten wegen. De definitieve richtlijnen voor de MER dekgrondbergingen Grensmaas zijn op 24 september 2003 vastgesteld door het bevoegd gezag. Een aanvulling op de MER-richtlijn is vastgesteld op 14 september 2004.

Voor de dekgrondberging Meers is geen nieuwe startnotitie opgesteld. Het MER voor de dekgrondberging in Meers [13] was immers al klaar. In dit MER is de beschrijving van de dekgrondberging in Meers in lijn gebracht met de overige dekgrondbergingen in het Grensmaasplan.

1.4 Ligging plangebied

Het thans voorliggend MER heeft uitsluitend betrekking op het plangebied voor de dekgrondberging(en). Het plangebied is daarbij gedefinieerd als het gebied waarop de vergunningaanvraag, waarvoor dit MER wordt opgesteld, betrekking heeft. In dit geval gaat het dan om de dekgrondbergingen plus de bijbehorende tijdelijke voorzieningen (zoals aanvoerweg, ringdijken, tijdelijke depots) in de directe omgeving daarvan. Bijlage 3 bevat kaarten van de dekgrondberging(en) en de overige ingrepen in het Grensmaasplan.

Dekgrondberging Bosscherveld

De dekgrondberging Bosscherveld is gelegen midden in het schiereiland Bosscherveld, net ten noorden van Maastricht. Dit schiereiland ligt ingeklemd tussen de Maas aan de noord- en oostzijde, en het afvoerkanaal en de Zuid-Willemsvaart aan de zuid- en westzijde.

Dekgrondberging Borgharen en Itteren

De dekgrondberging Borgharen ligt ten noorden van de kern Borgharen. De dekgrondberging Itteren ligt ten noordoosten van de gelijknamige bebouwingkern, tegen het Julianakanaal aan.

Dekgrondberging Aan de Maas

De dekgrondberging Aan de Maas ligt ten noorden van de gelijknamige bebouwingkern, in een gebied dat is ingeklemd tussen de Maas en het Julianakanaal.

Dekgrondberging Meers

De dekgrondberging Meers ligt ten zuiden en westen van het dorp Meers, tussen de geplande weerdverlaging en de kade in. De dekgrondberging Meers sluit aan op de dekgrondberging die momenteel wordt aangelegd als onderdeel van het proefproject Meers.

Dekgrondberging Nattenhoven, Koeweide-Trierveld en Koeweide-West

De dekgrondberging Nattenhoven is gelegen tussen de kernen Berg en Obbicht ten westen van de Bergerstraat.

De dekgrondberging Koeweide is verdeeld over twee locaties. De dekgrondberging Koeweide-West ligt ten noorden van Grevenbicht, ingeklemd tussen de Kingbeek en de Slapersdijk. De dekgrondberging Koeweide-Trierveld ligt in het gelijknamige gebied, ten noorden van Schipperskerk.

1.5 Leeswijzer

De opbouw van dit MER volgt de voor een MER gebruikelijke indeling. Hoofdstuk 2 gaat in op de probleemstelling en het doel van het voornemen en in hoofdstuk 3 wordt het relevante beleidskader geschetst. Tevens wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op reeds genomen en nog te nemen besluiten.

In hoofdstuk 4 wordt de voorgenomen activiteit, te weten de realisering van de dekgrondbergingen in het Grensmaasgebied, toegelicht. De voorgenomen activiteit is het alternatief dat de voorkeur heeft van het Consortium Grensmaas b.v. om te worden uitgevoerd. Dit Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas is gebaseerd op het Voorkeursalternatief dat in het MER Grensmaas 2003 is beschreven. Hoofdstuk 4 gaat in op de verschillende aspecten van het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas voor de inrichting en uitvoering van de dekgrondbergingen.

Mogelijke alternatieven voor de inrichting en uitvoering van de dekgrondberging worden beschreven in hoofdstuk 5. Op basis van deze alternatieven is vervolgens een Meest Milieuvriendelijk Alternatief samengesteld.

Om een oordeel over de effecten van de voorgenomen activiteit te kunnen vellen, is het noodzakelijk te beschikken over een referentiesituatie. De referentiesituatie voor dit MER bestaat uit de huidige situatie en de toestand van het milieu die zou ontstaan als het Grensmaasplan geen doorgang vindt. Deze

referentiesituatie wordt aangeduid als de autonome ontwikkeling. Hoofdstuk 6 beschrijft de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het plan- en studiegebied.

Hoofdstuk 7 gaat in op de belangrijkste te verwachten milieueffecten die optreden als het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas wordt uitgevoerd. De belangrijkste milieueffecten van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief zijn beschreven in Hoofdstuk 8. In hoofdstuk 9 worden de alternatieven met elkaar vergeleken.

Tenslotte wordt in hoofdstuk 10 aangegeven welke leemten in kennis en informatie er nog zijn en wordt een eerste aanzet gegeven voor de monitoring.

Wat betreft de literatuurverwijzingen wordt verwezen naar bijlage 1 van het MER. Alle geraadpleegde literatuur is daarbij als volgt [nr.] in de tekst aangegeven. Bijlage 2 bevat een verklarende woordenlijst. Een overzicht van de overige bijlagen is opgenomen in de inhoudsopgaven. De bijlagen bevatten diverse lokatiekaarten.

2 Probleemstelling en doel

Het Grensmaasproject heeft drie hoofddoelstellingen, die in nauwe onderlinge samenhang gerealiseerd worden [12]. Het gaat om:

- beperken van de wateroverlast, gericht op het realiseren van een beschermingsniveau van 1/250 voor de door kades beschermde gebiedsdelen, te bereiken in uiterlijk 2017;
- grootschalige natuurontwikkeling en ecologisch herstel van de rivier, waarbij een nieuw, riviergebonden natuurgebied van minimaal 1.000 ha ontstaat;
- het winnen van grind zoals vastgelegd in Bestuursovereenkomsten (1990 en 1997) tussen Rijk en Provincie (Limburg levert voor de nationale behoefte nog de hoeveelheid grind die vrijkomt bij uitvoering van de projecten Grensmaas en Zandmaas/Maasroute).

De eindoplevering van het gehele Grensmaasproject is voorzien in 2022. Alle maatregelen die nodig zijn voor het bereiken van het beschermingsniveau 1:250 dienen echter voor eind 2017 afgerond te zijn. Een beschermingsniveau van 1:250 voor de door kades beschermde gebiedsdelen betekent dat de kades slechts zullen overstromen bij een Maasafvoer die gemiddeld één in de 250 jaar voorkomt.

Ook aan de Vlaamse zijde van de Grensmaas zijn maatregelen voorzien. Deze maatregelen maken geen onderdeel uit van het Nederlandse Grensmaasproject. Voor een actueel overzicht van de geplande maatregelen wordt verwezen naar het Cumulatief Onderzoek 2003 Gemeenschappelijke Maas [67] en de Passende Beoordeling Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn Grensmaasproject [42].

Dit hoofdstuk gaat verder in op de probleemstelling en het doel van de inrichting van de geplande acht dekgrondbergingen als onderdeel van het Grensmaasplan [1, 2, 3, 4].

2.1 Doelstelling dekgrondbergingen

De doelen "bescherming tegen wateroverlast" en "grootschalige natuurontwikkeling" in het Grensmaasproject worden bereikt door stroomgeulverbreding, weerdverlaging en de realisatie van dekgrondbergingen. Vanwege de relatief grote vergravingsoppervlakten komt er naast vermarktbaar delfstoffen ook relatief veel niet-vermarktbaar specie in de vorm van kleiige en zandige dekgrond vrij. De dekgrond is de bovenlaag die op het onderliggende toutvenant (grindzandmengsel) is afgezet. Ter plaatse van de dekgrondbergingen varieert de dikte van de dekgrond tussen de 1,5 en 3 meter.

Uit het toutvenant kunnen vermarktbaar delfstoffen, zoals grind, beton- en metselzand, worden gewonnen. Het niet-vermarktbaar deel van het toutvenant (de restspecie) en de dekgrond worden geborgen in de dekgrondbergingen.

gen. Ook bij de aanleg van de dekgrondbergingen komt toutvenant vrij. De gezamenlijke hoeveelheid grind uit de realisatie van de dekgrondbergingen en de rivierverruiming is voldoende om aan de taakstelling voor de grindwinning te voldoen.

Voor de inrichting van de acht dekgrondbergingen geldt als doel: het op een milieuhygiënisch verantwoorde manier bergen van circa 16 miljoen m³ niet vermarktbaar, deels verontreinigde grond die vrijkomt bij de rivierverruiming in het kader van het Grensmaasproject. Het bergen van deels verontreinigde dekgrond in de te realiseren dekgrondbergingen sluit aan bij het vastgestelde beleid Actief Bodembeheer Maas [25].

2.2 Randvoorwaarden

De uitvoering van het Grensmaasplan wordt door het Consortium Grensmaas b.v. uitgevoerd onder de voorwaarde van budgetneutraliteit. Budgetneutraliteit houdt in dat de te verwezenlijken plannen geheel moeten worden bekostigd uit de opbrengsten van de gewonnen delfstoffen en de uitvoering voor rekening en risico van de uitvoerende partij plaatsvindt. Eventuele financiële tegenvallers mogen niet ten koste gaan van de kwaliteit van het Grensmaasplan. Met de opbrengsten uit de gewonnen delfstoffen moeten onder andere de kosten voor de grondaankopen, de ontgraving en verwerking van toutvenant en dekgrond en de realisatie van de benodigde civiele werken worden gedekt.

3 Genomen en te nemen besluiten

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste beleidsdocumenten die richtinggevend zijn voor het Grensmaasplan. Allereerst wordt daartoe, aan de hand van een samenvattend overzicht, ingegaan op het kaderstellende beleid dat ten grondslag ligt aan de drie eerder genoemde hoofddoelstellingen van het Grensmaasplan en het wettelijk kader ten aanzien van een aantal milieuthema's, dat een rol speelt bij de inrichting van de dekgrondbergingen (paragraaf 3.1). Afsluitend wordt in dit hoofdstuk aandacht besteed aan reeds genomen (paragraaf 3.2) en nog te nemen besluiten (paragraaf 3.3).

3.1 Beleidskader

De drie hoofddoelstellingen van het Grensmaasplan vinden hun oorsprong in het rijks- en provinciale beleid. In tabel 3.1 zijn de in dit kader belangrijkste beleidsdocumenten kort toegelicht.

Tabel 3.1 *Overzicht kaderstellend beleid.*

Besluit	Inhoud
Algemeen	
<ul style="list-style-type: none">MER Grensmaas 1998	<ul style="list-style-type: none">Beschrijving milieu-effecten van de inrichting en uitvoering van Grensmaasproject
<ul style="list-style-type: none">POL "Liefde voor Limburg" (provincie, 2001)	<ul style="list-style-type: none">Uitvoering Grensmaasproject is uitgangspunt
<ul style="list-style-type: none">Eindplan Grensmaas (Min V&W, provincie, 2001)	<ul style="list-style-type: none">Eindplan als basis voor verdere planvorming Grensmaasproject (gereed 2020). Termijn voor veiligheidsdoelstelling verschoven naar 2017
<ul style="list-style-type: none">MER Grensmaas 2003 (startnotitie, richtlijnen, MER en toetsingsadvies (2003)	<ul style="list-style-type: none">Beschrijving milieu-effecten van de inrichting en uitvoering van Grensmaasproject
<ul style="list-style-type: none">Ontwerp-POL Grensmaas (provincie, 2003)	<ul style="list-style-type: none">Uitvoering Grensmaasproject is uitgangspunt
Waterhuishouding en milieu	
<ul style="list-style-type: none">Beheersplan voor de Rijkswateren 1992-1996 (Min V&W, 1993)	<ul style="list-style-type: none">Functie Grensmaas: natuur en landschap, regionale watervoorziening, oeverrecreatie, sportvisserij en delfstoffenwinning
<ul style="list-style-type: none">Evaluatienota Water (Min V&W, Min VROM en Min LNV, 1994)	<ul style="list-style-type: none">Prioriteitstelling uitwerking ontwikkelingsvisie Grensmaas t.b.v. herstel watersysteem
<ul style="list-style-type: none">Deltaplan Grote Rivieren (Regeringsbeslissing 1995)	<ul style="list-style-type: none">Realisatie beschermingsniveau 1/250 langs de Grensmaas door integrale uitvoering Concept Stroming, aangevuld met drie locaties aan Vlaamse zijde en kades (2006). Voorrang aanleg kades voor snelle realisatie van beschermingsniveau 1/50 per jaar (1996)
	<ul style="list-style-type: none">Bestuurlijke maatregelen op RO-gebied.

Besluit	Inhoud
<ul style="list-style-type: none"> • Beleidslijn Ruimte voor de Rivier (1996) • Vierde Nota Waterhuishouding (Regeringsbeslissing 1998) • Waterbeleid in de 21^e eeuw (Kabinetsstandpunt 2000) 	<ul style="list-style-type: none"> • Naar aanleiding hoogwaters in 1993 en 1995 opgesteld toetsingskader voor ontwikkelingen in winterbed van de Maas in relatie tot hoogwaterbescherming • Realisatie hoogwaterbescherming door uitvoering Grensmaasproject. Toekenning ecologische doelstelling aan de Grensmaas. Realisatietermijn verschoven naar uiterlijk 2015 • Uitgangspunt voor duurzaam waterbeheer • Grootschalige combinatie van waterbeheer en natuurontwikkeling
Ruimtelijke ordening, natuur en Landschap	
<ul style="list-style-type: none"> • Natuurbeleidsplan (Min LNV, 1990) • Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra (Rijk, 1991) • Intentieverklaring voor de inrichting van het Maasdal in Limburg (Min V&W, Min LNV, provincie, 1992) • Structuurschema Groene Ruimte (Rijk, 1993) • Zienswijze landinrichting (Centrale Landinrichtingscommissie, 1995) • Beleidslijn Ruimte voor de Rivier, (Min VROM en Min V&W, 1996) • Herziening streekplannen voor ontgrondlocaties (provincie, 1999) • Provinciaal Omgevingsplan Limburg (2001) en Ontwerp-POL Grensmaas (2003) • Nota Ruimte (2005) • Ontwerp POL-herziening op onderdelen EHS (2005) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aanwijzing Grensmaasgebied als kern- en natuurontwikkelingsgebied in de EHS • Vaststelling "groene koers" voor de ruimtelijke ontwikkeling van het Grensmaasgebied • Combinatie grindwinning met natuurontwikkeling, ecologisch rivierherstel en recreatie volgens Concept Strooming • Aanwijzing Grensmaas als strategisch groenproject voor natuurontwikkeling • Landinrichting Grensmaasgebied in voorbereiding te nemen (ca. 2700 ha) • Beperking bouwmogelijkheden in het stroomvoerend en bergend winterbed van de Maas • Ruimtelijke uitwerking van het beleid t.a.v. ontgroningen langs de Grensmaas • Grensmaasgebied gelegen binnen regio Maasdal, waarvoor kwaliteitsprofiel 'ruimte voor de rivier' geldt. Grensmaas als vitaal onderdeel van de PES • Stimuleren van de winning van bouwgrondstoffen op een maatschappelijk aanvaardbare wijze • De contouren in de POL aanvulling Grensmaas zijn overgenomen
Ontgroningen	
<ul style="list-style-type: none"> • Bestuursovereenkomst provincie, ministerie V&W, (1990) • Structuurvisie oppervlaktedelfstoffen, deel 4 (Min V&W, 1996) • Grondstoffenplan Provincie Limburg (1999) • Provinciaal omgevingsplan Limburg (2001) en Ontwerp-POL Grensmaas (2003) 	<ul style="list-style-type: none"> • Taakstelling: naast grindwinning in de structuurvisiegebieden en winning van 25 miljoen ton grind in het Stevolgebied additionele grindwinning van 35 miljoen ton voor de nationale behoefte elders • Aanvaarding extra grindwinning in Limburg, samenhangend met de uitvoering van het Deltaplan grote Rivieren • Winning van tenminste 35 miljoen ton grind in de Grensmaas. Maximale hoeveelheid vloeit voort uit het voor de hoogwaterbescherming en natuurontwikkeling te ontwikkelen technisch ontwerp van de Grensmaas • Hierin is bovenstaande opnieuw vastgesteld

In tabel 3.2 is een overzicht gegeven van het wettelijk kader, dat relevant is voor de inrichting en uitvoering van de dekgrondbergingen.

Tabel 3.2 **Overzicht wettelijk kader.**

Thema	Wettelijk kader
Algemeen	<ul style="list-style-type: none"> • Wet Milieubeheer (WM)
Bodem	<ul style="list-style-type: none"> • Wet Bodembescherming (WBB) • Beleidsregels Actief Bodembeheer Maas (ABM) • Ontgrondingenwet (OW) • Richtlijnen baggerstortplaatsen • Bouwstoffenbesluit (BSB) • Beleidsstandpunt Verwijdering Bagger-specie (BVB)
Water	<ul style="list-style-type: none"> • Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO) • Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken (WBR) • Grondwaterwet (GWW)
Natuur	<ul style="list-style-type: none"> • EU Vogel- en Habitatrictlijn • Flora- en faunawet • Natuurbeschermingswet • Conventie van Bern • Natuurcompensatieverplichtingen (provinciaal, structuurschema groene ruimte, soortcompensatie, gebiedscompensatie)
Hinder	<ul style="list-style-type: none"> • Wet Geluidhinder (WGH) • Handreiking industrielawaai en vergunningverlening • Circulaire natte grindwinning • SBR-richtlijnen trillingen • brief "beoordelingskader van de geluidsaspecten in het kader van de vergunningverlening op grond van de Wet Milieubeheer bij de uitvoering van het project Grensmaas en Deltaplan grote rivieren" (2004) • nota vergunningsvoorschriften Grensmaasproject van GS d.d. 15 juli 2003. • Besluit luchtkwaliteit 2005 (luchtkwaliteitsgrenswaarden PM10 en NO2)"

3.2 Reeds genomen besluiten

Naast de reeds genomen besluiten die het beleidskader voor het voornemen vormen (zie vorige paragraaf), is over het Grensmaasplan zelf eveneens reeds een aantal besluiten genomen die van belang zijn voor de daadwerkelijke realisatie daarvan. In dit kader kunnen worden genoemd:

- De aanwijzing van 762 ha langs de Grensmaas (inclusief proefproject Meers) voor nieuwe natuur door het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (LNV) in het kader van het programma Beheer (1-1-2000);
- De aanvraag landinrichting Grensmaasgebied (GS Limburg, 1993), vaststelling zienswijzen landinrichting (CLC, 1995) en voorlopige plaatsing op het Voorbereidingsschema Landinrichting 1995 (NV, 1995);
- De kadeplannen op grond van het Deltaplan Grote Rivieren (Waterschap Roer en Overmaas, 1995). Deze kades zijn in 1995 en 1996 aangelegd;
- De vergunningen voor het uitvoeren van het proefproject Meers;
- De instemming met het Eindplan Grensmaas door Provinciale Staten op 21 december 2001. Dit plan vormt de basis voor het POL Grensmaas en het MER Grensmaas 2003;
- De in juli 2002 door de staat der Nederlanden, Gedeputeerde Staten van Limburg en het Consortium Grensmaas b.v. ondertekende intentieverklaring aangaande de budgetneutrale uitvoering van het plan Grensmaas;
- Op 1 juli 2005 is het Ontwerp-POL Grensmaas vastgesteld door Provinciale Staten van Limburg. De plannen voor hoogwaterbescherming, natuurontwikkeling en grindwinning zijn daarmee een feit;
- Op 1 juli 2005 is de uitvoeringsovereenkomst getekend tussen de overheid en het Consortium Grensmaas b.v.. Het programma van eisen voor het Grensmaasplan is opgenomen in de uitvoeringsovereenkomst.

3.3 Nog te nemen besluiten

De besluiten ten behoeve waarvan het MER Dekgrondberging Grensmaas moet worden opgesteld (volgens afdeling 3.5 van de Algemene wet bestuursrecht) zijn de vergunningverlening in het kader van:

- Wet Milieubeheer (Wm) en;
- Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo).

Gelijktijdig met de aanbidding van het onderhavige MER worden vergunningaanvragen in het kader van de Wm en de Wvo voor de dekgrondbergingen ingediend, zodat beide procedures parallel aan elkaar kunnen worden doorlopen. Het Consortium Grensmaas b.v. is de vergunningaanvrager en het bevoegd gezag voor de vergunningen wordt gevormd door GS van de provincie Limburg (Wm) en Rijkswaterstaat Directie Limburg (Wvo).

Naast het indienen van de vergunningsaanvragen in het kader van de Wm en Wvo worden gelijktijdig vergunningen aangevraagd en meldingen gedaan in het kader van:

- de Ontgrondingenwet (OW) (Provincie Limburg);
- de Wet bodembescherming (WBB) (Provincie Limburg en Rijkswaterstaat);
- de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (WBR) (Rijkswaterstaat);
- de Flora en Faunawet (Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit).

Daarnaast dienen nog een groot aantal andere vergunningaanvragen en ontheffingen te worden aangevraagd, zoals in het kader van de Grondwaterwet, de Keur van het Waterschap in het kader van de Wet Waterkeringen en op gemeentelijk niveau.

De afstemming van water en ruimtelijke ordening vindt plaats door middel van de watertoets. Door overleg en afstemming met verantwoordelijke instanties als Rijkswaterstaat en het waterschap is in het kader van het POL Grensmaas invulling gegeven aan de watertoets. Bij de aanpassing van de bestemmingsplannen dienen de betrokken gemeenten ook nog aandacht aan de watertoets te besteden.

4 Voorkeursalternatief

In dit hoofdstuk wordt de voorgenomen activiteit nader toegelicht. De voorgenomen activiteit kan op hoofdlijnen worden omschreven als het aanleggen en in gebruik hebben van een dekgrondberging op locaties bij Bosscherveld, Borgharen, Itteren, Aan de Maas, Meers, Nattenhoven, Koeweide-West en Koeweide-Trierveld, zoals beschreven binnen het Voorkeursalternatief MER Grensmaas 2003 [12] en zoals opgenomen in het POL Grensmaas [9]. Het Consortium Grensmaas b.v. heeft het Voorkeursalternatief MER Grensmaas 2003, dat is gebaseerd op het Eindplan Grensmaas uit 2001, als uitgangspunt genomen voor de verdere planvoorbereiding in het kader van de realisering van de dekgrondbergingen in het Grensmaasgebied. Deze uitwerking van de voorgenomen activiteit is het alternatief dat de voorkeur heeft van het Consortium Grensmaas b.v. om te worden uitgevoerd en wordt hierna aangeduid als Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas.

In dit hoofdstuk wordt uitvoerig ingegaan op de verschillende aspecten van het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas. Tevens wordt in dit hoofdstuk, voorzover relevant, ingegaan op mogelijke varianten voor onderdelen van het voornemen.

4.1 Uitgangspunten

Voor het opstellen van het MER dekgrondbergingen Grensmaas zijn de volgende uitgangspunten van kracht:

- de randvoorwaarden zoals beschreven in paragraaf 2.2;
- het beleidskader zoals beschreven in paragraaf 3.1;
- de reeds genomen besluiten zoals beschreven in paragraaf 3.2.

Eind 2001 hebben Provinciale Staten ingestemd met het Eindplan Grensmaas [36]. Vervolgens hebben ook het ministerie van Verkeer en Waterstaat en het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit met dit plan ingestemd als basis voor de verdere planvoorbereiding. In het MER Grensmaas wordt het Eindplan Grensmaas samen met het proefproject Meers [13] als Voorkeursalternatief MER Grensmaas 2003 gepresenteerd.

In het kader van de vaststelling van het Ontwerp-POL Grensmaas in 2005 [9] heeft een zogenaamde Passende Beoordeling Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn [42] plaatsgevonden. In deze beoordeling zijn de eventuele effecten van het Grensmaasplan op de Vlaamse en Nederlandse Habitat- en Vogelrichtlijngebieden beschreven en wordt een voorkeursvariant voor de aanpassing van het Grensmaasplan voorgesteld. Deze voorgestelde mitigerende maatregelen zijn het aanleggen van een 10- grinddempels en één grindrug op de locaties Itteren, Meers en Aan de Maas om de negatieve effecten op Vlaamse HVR-gebieden te mitigeren. Aan Nederlandse zijde zijn geen significante negatieve effecten te verwachten. Deze mitigerende maatregelen zijn opgenomen in de nota van wijzigingen voor het Ontwerp-POL Grensmaas [70].

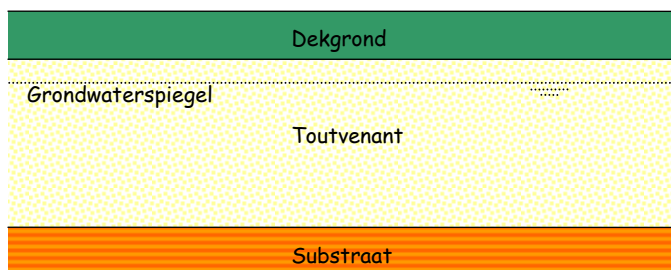
Het Consortium Grensmaas b.v. heeft het Voorkeursalternatief MER Grensmaas 2003, zoals dat is aangegeven in het MER Grensmaas 2003 uitgewerkt in een zogenoemd Uitvoeringsplan [16]. Het Uitvoeringsplan is een plan op hoofdlijnen, dat de wijze, duur en volgorde van de uitvoering omschrijft, evenals de gekwantificeerde grondstromen voor de diverse locaties. Tevens is er een grondstoffen- en grondstromenplan opgesteld [44], waarin een aantal aspecten van het Uitvoeringsplan is geactualiseerd en/of nader gedetailleerd.

Het Uitvoeringsplan [16] evenals het grondstoffen- en grondstromenplan [44] en de mitigerende maatregelen voortkomend uit de Passende Beoordeling [42], vormen het feitelijke Voorkeursalternatief voor het MER dekgrondbergingen Grensmaas betreffende de aanleg, het gebruik en de inrichting van de dekgrondbergingen.

4.2 Inrichting dekgrondbergingen

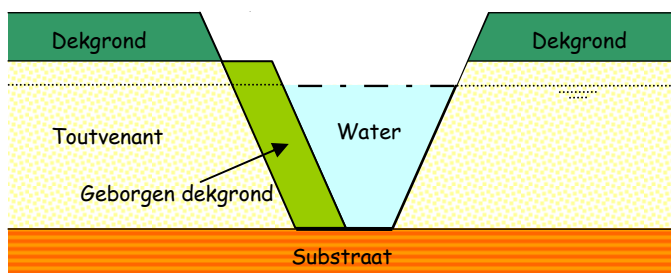
4.2.1 Inrichtingsprincipe

In de huidige situatie is ter plaatse van de locaties een schematische bodemopbouw aanwezig zoals weergegeven in figuur 4.1. Het bovenste deel van de bodem (gemiddeld circa 2 meter, maar variërend tussen 0 en 6 meter) betreft zandige/ lemige/kleiige dekgrond. Onder de dekgrond bevindt zich het toutvenant, zijnde een mengsel van zand en grind, dat door de rivier afgezet vóór de periode dat de dekgrond werd afgezet. Verder kunnen in het toutvenant leemlagen voorkomen, zogenaamde stoorgrond. Onder het toutvenant bevindt zich het substraat van variërende samenstelling (zie par. 6.4).



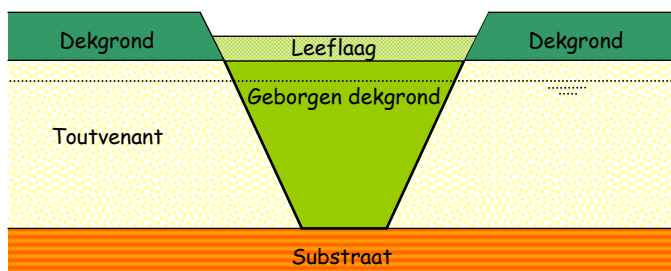
Figuur 4.1 Schematische weergave van huidige bodemopbouw ter plaatse van een dekgrondberging.

Als eerste wordt ter plaatse van de dekgrondberging de huidige dekgrond verwijderd en tijdelijk in depot geplaatst. Vervolgens wordt het toutvenant gewonnen en naar een verwerkingsinstallatie gebracht, waar het toutvenant wordt verwerkt tot vermarktbaar product. Het toutvenant wordt met een tolerantie van 0,5 meter tot op het substraat afgegraven. Gelijktijdig met het ontgraven van de toutvenant wordt de dekgrond in de dekgrondberging aangebracht. Figuur 4.2 geeft schematisch de situatie weer op het moment dat het toutvenant gewonnen is.



Figuur 4.2 Schematische weergave van situatie dekgrondberging na verwijdering dekgrond en ontgraving toutvenant.

Bij de werkzaamheden in het kader van de Grensmaas komt ter plaatse van de stroomgeulverbreding, weerdverlaging en de dekgrondbergingen zelf, dekgrond, schraaplaag en stoorground vrij die niet vermarktbaar is. De schraaplaag ontstaat bij het afgraven van de grenslaag tussen dekgrond en toutvenant en bestaat uit een mengsel van beide grondsoorten. Bij de veredeling van het toutvenant blijft eveneens een reststroom over, de zogenaamde restspecie. Al deze grond (dekgrond, schraaplaag, stoorground en restspecie) wordt in de dekgrondbergingen geborgen. De dekgrondberging wordt aan de bovenzijde afgewerkt met een leeflaag, die moet voldoen aan de geldende milieuhygiënische eisen. Figuur 4.3 geeft schematisch de situatie weer op het moment dat alle werkzaamheden zijn afgerond.



Figuur 4.3 Schematische weergave van eindsituatie dekgrondberging na afronding werkzaamheden.

4.2.2 Herkomst, hoeveelheden en bestemming van het materiaal

Het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas gaat er vanuit dat de vrijkomende gebiedseigen grond ongescheiden in de dekgrondbergingen wordt opgeslagen. Hieraan liggen de volgende afwegingen ten grondslag:

1. Uit berekeningen die zijn uitgevoerd voor het proefproject Meers [13] blijkt, dat de verspreiding van verontreinigende stoffen uit de berging naar de omgeving, binnen de beleidsmatig vastgestelde grenzen blijft. Dit wordt bevestigd door de verspreidingsberekeningen die zijn uitgevoerd in het kader van dit MER. Uit deze berekeningen komt naar voren, dat de verspreiding van verontreinigende stoffen voor alle dekgrondbergingen binnen de beleidsmatig vastgestelde grenzen blijft [53].
2. Daarnaast vergt het gescheiden bergen van de diverse grondstromen een complexere logistieke operatie. Door tussenopslag en dus extra grondverzet wordt veel meer hinder en luchtvervuiling veroorzaakt. Ook is gescheiden ontgraven technisch moeilijk uitvoerbaar. Gescheiden ontgraven

en bergen is duurder en vergt meer brandstof. Het totale (negatieve) milieueffect van ongescheiden bergen is dan ook kleiner dan bij gescheiden berging.

In deze MER dekgrondberging zijn de hoeveelheden uit het grondstoffen-grondstromenplan Grensmaas [44] als uitgangspunt genomen. Deze hoeveelheden kunnen in geringe mate afwijken van de hoeveelheden die in het MER Grensmaas 2003 zijn aangegeven, omdat deze hoeveelheden afhankelijk zijn van de gekozen berekeningswijze en uitvoeringsmethode. Zo wordt bijvoorbeeld circa 5 tot 15 cm van het toutvenant samen met de deklaag afgegraven, omdat het technisch niet mogelijk is om precies de scheiding tussen deklaag en toutvenant aan te houden. Deze zogenaamde schraaplaag wordt in de dekgrondbergingen geborgen.

Verder wijken de daadwerkelijke hoeveelheden materiaal, die tijdens de uitvoering vrijkomen, ook zeker af van de theoretische hoeveelheden zoals weergegeven in tabel 4.1. Dit komt mede door (kleine) verschillen tussen de op basis van ervaring geschatte grondparameters en de waarden die in de praktijk optreden.

De hoeveelheden dekgrond en toutvenant zijn berekend met behulp van GIS (Geografisch Informatie Systeem) en door digitale terreinmodellen (DTM) van het huidige maaiveld te combineren met DTM's van het maaiveld na afgraving. In het GIS zijn ook de laagscheidingen tussen deklaag, toutvenant en substraat gemodelleerd.

Bij de berekening van de hoeveelheden vrijkomende dekgrond zijn met betrekking tot de dekgrondbergingen de volgende aannames gedaan:

- de dekgrond die vrijkomt bij stroomgeulverbreding en weerdverlaging wordt in de dichtstbijzijnde dekgrondberging geborgen. Hierop is de dimensionering van de dekgrondbergingen aangepast;
- 5 tot 15 cm van het toutvenant wordt met de deklaag afgegraven, omdat het technisch niet mogelijk is precies de scheiding tussen deklaag/schraaplaag en toutvenant aan te houden (schraaplaag).
- ter plaatse van de dekgrondbergingen wordt al het toutvenant ontgraven tot enkele decimeters boven het substraat;
- als gevolg van de ontgraving zal het volume van de dekgrond toenemen, de zogenaamde uitlevering. Op basis van ervaringscijfers is bij het berekenen van de benodigde bergingscapaciteit uitgegaan van een effectieve uitleveringsfactor na consolidatie in de dekgrondberging van 1,16 voor droge aanvulling en 1,20 voor natte aanvulling. Dit betekent dat 16% respectievelijk 20% meer bergingsvolume nodig is, dan uit de berekening van het te ontgraven volume blijkt.

Hierna zijn per dekgrondberging op hoofdlijnen de grondstromen aangegeven die van toepassing zijn bij Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas. Voor een gedetailleerder overzicht wordt verwezen naar het grondstoffen-grondstromenplan Grensmaas [44].

Dekgrondberging Bosscherveld

In het kader van de realisatie van dekgrondberging Bosscherveld vinden de volgende grondstromen plaats:

- in totaal wordt 1,032 Mm³ in situ dekgrond afgegraven ten behoeve van weerdverlaging en de aanleg van de dekgrondberging;
- ter plaatse van de dekgrondberging wordt 1,419 Mm³ in situ toutvenant ontgraven;

- de dekgrond, stoorlagen en de restspecie worden gestort in de dekgrondberging Bosscherveld;
- de totale hoeveelheid te bergen grond in de dekgrondberging Bosscherveld bedraagt 1,190 Mm³ in situ.

Dekgrondberging Borgharen

In het kader van de realisatie van dekgrondberging Borgharen vinden de volgende grondstromen plaats:

- in totaal wordt 1,858 Mm³ in situ dekgrond afgegraven ten behoeve van stroomgeulverbreding, weerdverlaging en de aanleg van de dekgrondberging;
- ter plaatse van de stroomgeulverbreding, weerdverlaging en dekgrondberging wordt 4,140 Mm³ in situ toutvenant ontgraven;
- de dekgrond en de stoorlagen worden gestort in de dekgrondberging Borgharen;
- de restspecie van Borgharen wordt gestort in dekgrondberging Itteren, omdat de veredeling van het toutvenant van Borgharen geschiedt met de drijvende verwerkingsinstallaties van Itteren;
- de totale hoeveelheid te bergen grond in de dekgrondberging Borgharen bedraagt 1,943 Mm³ in situ.

Tabel 4.1 Hoeveelheden per locatie (Mm³ in situ) [44]

	Bv	Bh	It	AdM	Mb	Ur	Me	Nh	Gb	Kw	Vw	Totaal
<u>Dekgrond uit:</u>												
Stroomgeulverbreding	0,000	0,711	2,018	0,718	0,285	0,334	0,366	0,000	0,339	1,348	0,506	
Weerdverlaging	0,425	0,385	0,370	0,266	0,282	0,116	0,128	0,250	0,134	0,215	0,543	
Dekgrondberging	<u>0,607</u>	<u>0,762</u>	<u>1,517</u>	<u>1,496</u>	<u>0,000</u>	<u>0,000</u>	<u>0,559</u>	<u>0,244</u>	<u>0,000</u>	<u>1,500</u>	<u>0,000</u>	
Totaal dekgrond	1,032	1,858	3,905	2,480	0,567	0,450	1,053	0,494	0,473	3,063	1,049	16,425
<u>Toutvenant uit:</u>												
Stroomgeulverbreding	0,000	1,340	1,775	0,630	0,499	0,327	0,731	0,000	0,788	3,065	0,916	
Weerdverlaging	0,000	0,293	0,081	0,088	0,318	0,023	0,139	0,347	0,115	0,122	0,335	
Dekgrondberging	<u>1,419</u>	<u>2,507</u>	<u>4,772</u>	<u>2,723</u>	<u>0,000</u>	<u>0,000</u>	<u>2,161</u>	<u>0,559</u>	<u>0,000</u>	<u>8,666</u>	<u>0,000</u>	
Totaal toutvenant	1,419	4,140	6,628	3,442	0,816	0,350	3,031	0,906	0,903	11,85	1,251	34,739
3												
<u>Stoorlagen uit:</u>												
Stroomgeulverbreding	0,000	0,027	0,036	0,013	0,010	0,007	0,015	0,000	0,016	0,063	0,019	
Weerdverlaging	0,000	0,006	0,002	0,002	0,006	0,000	0,003	0,007	0,002	0,002	0,007	
Dekgrondberging	<u>0,029</u>	<u>0,051</u>	<u>0,097</u>	<u>0,056</u>	<u>0,000</u>	<u>0,000</u>	<u>0,044</u>	<u>0,011</u>	<u>0,000</u>	<u>0,177</u>	<u>0,000</u>	
Totaal stoorlagen	0,029	0,084	0,135	0,070	0,017	0,007	0,062	0,018	0,018	0,242	0,026	0,709
Totaal restspecie	0,129	0,356	0,610	0,299	0,049	0,042	0,257	0,094	0,084	1,033	0,112	3,064
Aanvoer dekgrond van proeflocatie Roosteren										0,150		
Totale hoeveelheid te bergen in dekgrondberging	1,190	1,943 ¹	5,006 ¹	2,849	- ²	- ²	2,502 ²	0,512 ³	- ³	6,344 ³	- ³	20,198

¹ Restspecie van de locatie Borgharen wordt geborgen in dekgrondberging Itteren

² Alle vrijkomende dekgrond, stoorlagen en restspecie van de locaties Maasband en Urmond worden geborgen in dekgrondberging Meers

³ Restspecie van de locatie Nattenhoven, alle vrijkomende dekgrond, stoorlagen en restspecie van de locaties Grevenbicht en Visserweert en dekgrond van proeflocatie Roosteren worden geborgen in dekgrondberging Koeweide

Dekgrondberging Itteren

In het kader van de realisatie van dekgrondberging Itteren vinden de volgende grondstromen plaats:

- in totaal wordt 3,905 Mm³ in situ dekgrond afgegraven ten behoeve van stroomgeulverbreding, weerdverlaging en de aanleg van de dekgrondberging;
- ter plaatse van de stroomgeulverbreding, weerdverlaging en dekgrondberging wordt 6,628 Mm³ in situ toutvenant ontgraven;
- de dekgrond, stoorlagen en restspecie worden gestort in de dekgrondberging Itteren;
- de restspecie van Borgharen en Itteren wordt gestort in dekgrondberging Itteren omdat de veredeling van het toutvenant van Borgharen geschiedt met de verwerkingsinstallaties van Itteren. Op dit moment is niet voorzien dat restspecie van Itteren naar Borgharen wordt getransporteerd;
- de totale hoeveelheid te bergen grond in de dekgrondberging Itteren bedraagt 5,006 Mm³ in situ.

Dekgrondberging Aan de Maas

In het kader van de realisatie van dekgrondberging Aan de Maas vinden de volgende grondstromen plaats:

- in totaal wordt 2,480 Mm³ in situ dekgrond afgegraven ten behoeve van stroomgeulverbreding, weerdverlaging en de aanleg van de dekgrondberging;
- ter plaatse van de stroomgeulverbreding, weerdverlaging en dekgrondberging wordt 3,442 Mm³ in situ toutvenant ontgraven;
- de dekgrond, stoorlagen en restspecie worden gestort in de dekgrondberging Aan de Maas;
- de totale hoeveelheid te bergen grond in de dekgrondberging Aan de Maas bedraagt 2,849 Mm³ in situ.

Dekgrondberging Meers

Binnen de locaties Maasband en Urmond zijn geen dekgrondbergingen voorzien. Het toutvenant wordt veredeld met de verwerkingsinstallatie in Meers. De vrijkomende dekgrond, stoorlagen en restspecie uit deze deelgebieden wordt gestort in de dekgrondberging Meers.

In het kader van de realisatie van dekgrondberging Meers vinden de volgende grondstromen plaats:

- in totaal wordt 2,070 Mm³ in situ dekgrond afgegraven ten behoeve van stroomgeulverbreding, weerdverlaging en de aanleg van de dekgrondberging (alleen locatie Meers) van de locaties Maasband, Urmond en Meers;
- ter plaatse van de stroomgeulverbreding, weerdverlaging en dekgrondberging (alleen locatie Meers) wordt 4,197 Mm³ in situ toutvenant ontgraven;
- de dekgrond, stoorlagen en restspecie van de locaties Maasband, Urmond en Meers worden gestort in de dekgrondberging Meers;
- de totale hoeveelheid te bergen grond in de dekgrondberging Meers bedraagt 2,502 Mm³ in situ.

Dekgrondberging Nattenhoven

In het kader van de realisatie van dekgrondberging Nattenhoven vinden de volgende grondstromen plaats:

- in totaal wordt 0,494 Mm³ in situ dekgrond afgegraven ten behoeve van weerdverlaging en de aanleg van de dekgrondberging;
- ter plaatse van de weerdverlaging en dekgrondberging wordt 0,906 Mm³ in situ toutvenant ontgraven;
- de dekgrond en de stoorlagen worden gestort in de dekgrondberging Nattenhoven;
- de restspecie van Nattenhoven wordt gestort in dekgrondberging Koeweide-Trierveld omdat de veredeling van het toutvenant van Nattenhoven geschiedt met de verwerkingsinstallaties van Koeweide-Trierveld;
- de totale hoeveelheid te bergen grond in de dekgrondberging Nattenhoven bedraagt 0,512 Mm³ in situ.

Dekgrondberging Koeweide-West en Koeweide-Trierveld

Ter plaatse van de locatie Koeweide zijn twee dekgrondbergingen geprojecteerd, Koeweide-West en Koeweide-Trierveld. In het kader van de grondstromen worden beide dekgrondbergingen grotendeels als één berging toegelicht. Verdere uitwerking van de precieze grondstromen vindt plaats tijdens de detailengineering.

Binnen de locaties Grevenbicht en Visserweert zijn geen dekgrondbergingen voorzien. De veredeling van het toutvenant uit deze locaties vindt plaats met de verwerkingsinstallatie in Koeweide-Trierveld. De vrijkomende dekgrond evenals de restspecie wordt gestort in dekgrondberging Koeweide-Trierveld.

In het kader van de realisatie van dekgrondbergingen Koeweide vinden de volgende grondstromen plaats:

- in totaal wordt 4,585 Mm³ in situ dekgrond afgegraven ten behoeve van stroomgeulverbreding, weerdverlaging en de aanleg van de dekgrondbergingen (alleen locatie Koeweide) van de locaties Grevenbicht, Visserweert en Koeweide;
- ter plaatse van de stroomgeulverbreding, weerdverlaging en dekgrondberging (alleen locatie Koeweide) wordt 13,737 Mm³ in situ toutvenant ontgraven;
- de dekgrond, stoorlagen en restspecie van de locaties Grevenbicht, Visserweert en Koeweide worden gestort in de dekgrondbergingen Koeweide. Tijdens de detailengineering wordt verder uitgewerkt welke grond in Koeweide-West en welke in Koeweide-Trierveld wordt geborgen;
- de restspecie van Nattenhoven wordt gestort in dekgrondberging Koeweide-Trierveld omdat de veredeling van het toutvenant van Nattenhoven geschiedt met de verwerkingsinstallaties van Koeweide-Trierveld;
- In de dekgrondberging Koeweide-Trierveld wordt ook 0,150 Mm³ dekgrond geborgen, die afkomstig is van de proeflocatie Roosteren. De uitvoering van deze locatie is niet opgenomen in het uitvoeringsplan en is daarom ook niet opgenomen in het grondstoffen- en grondstromenplan [44].
- de totale hoeveelheid te bergen grond in de dekgrondbergingen Koeweide bedragen 6,344 Mm³ in situ.

4.2.3 Oppervlakte en afwerkhoogte

De omvang van de dekgrondberging wordt weergegeven in oppervlakte en afwerkhoogte. Bij deze dimensionering is rekening gehouden met:

- de hoeveelheid af te graven dekgrond (inclusief schraaplaag), stoorgrond, restspecie etc. die geborgen moet worden;
- een ontgravingstalud van 1:2 in het toutvenant;
- de diepte van de dekgrondberging. De maximale diepte van een dekgrondberging ligt tussen 0,3 en 0,5 m boven het substraat, omdat in de praktijk niet nauwkeurig tot op het substraat afgegraven kan worden;
- de uitlevering van de te bergen grond. Vergraven grond neemt in volume toe ten opzichte van het oorspronkelijke onvergraven volume (= in situ volume grond). Het bergingsvolume moet daarom groter zijn dan het volume van de grond die ontgraven gaat worden. De mate van uitlevering verschilt per grondsoort en is vooraf niet precies vast te stellen. Door flexibiliteit te houden in de toekomstige maaiveldhoogte kunnen variaties in de uitlevering worden opgevangen [12].

Bij de bepaling van de toekomstige hoogte van het maaiveld van de dekgrondbergingen, dus het opvulniveau van dekgrondbergingen, wordt rekening gehouden met de toekomstige functie van de dekgrondbergingen. De dekgrondberging Koeweide-Trierveld, die als enige de eindbestemming 'landbouw' heeft, mag niet te laag opgeleverd worden, omdat de bodem, vanwege de relatief hoge grondwaterstand, dan te nat voor de landbouw wordt. Alle overige dekgrondbergingen hebben de eindbestemming 'natuur'. Voor deze dekgrondbergingen is vooral een goede inpassing in het toekomstige landschap belangrijk. Voor een concrete invulling van de criteria ten behoeve van de afwerkhoogte van de dekgrondberging wordt verwezen naar het MER Grensmaas 2003 [12].

Tabel 4.2 Toekomstige maaiveldhoogtes dekgrondbergingen [12.6].

Dekgrondberging	Materiaal afkomstig van locatie	Toekomstige functie	Oppervlakte (ha)	Maximale maaiveldverlaging (m tov mv)*	Maximale maaiveldverhoging (m tov mv)	Verwachtingswaarde maaiveldhoogte (m tov mv)
Bosscherveld	Bosscherveld	Natuur	20,1	Dikte deklaag	n.v.t.	-3,2
Borgharen	Borgharen	Natuur	34,5	-3,0	0,0	-2,0
Itteren	Itteren Borgharen	Natuur	59,9	-2,5	0,0	-1,4
Aan de Maas	Aan de Maas	Natuur	49,7	-2,5	0,0	-2,0
Meers	Maasband Urmond Meers	Natuur	30,6	-1,5	1,0	0,2
Nattenhoven	Nattenhoven	Natuur	13,0	-2,0	0,0	-1,6
Koeweide – Trierveld	Nattenhoven Grevenbicht Koeweide Visserweert Roosteren	Landbouw	39,3	-1,4	0,0	-1,3
Koeweide-West	Nattenhoven Grevenbicht Koeweide Visserweert Roosteren	Natuur	35,8	Niveau stroomgeulverbreding	0,0	-6,6

* in meter ten opzichte van huidige maaiveldhoogte

In tabel 4.2 zijn de belangrijkste kengetallen van de dekgrondbergingen weergegeven. De uiteindelijke maaiveldhoogte van een dekgrondberging ligt tussen de berekende maximale maaiveldverlaging en maximale maaiveldverhoging en is afhankelijk van de definitieve grondbalans. Op basis van de huidige inzichten in de grondbalans is een verwachtingswaarde berekend, die is weergegeven in de laatste kolom. De verlagingen, verhogingen en de verwachtingswaarde in onderstaande tabel zijn weergegeven ten opzichte van het huidige maaiveld en betreffen het gemiddelde over de gehele berging.

Hierna wordt per dekgrondberging de afwerkhoogte en vormgeving van het oppervlak toegelicht (zie kaarten in bijlage 7).

Dekgrondberging Bosscherveld

De dekgrondberging zal naadloos aansluiten op de bovenkant van het grindpakket, dat de nieuwe maaiveldhoogte vormt na verwijdering van de deklaag. Binnen de dekgrondberging is de afwerkhoogte gelijk aan de bovenkant van het oorspronkelijk grindpakket ter plaatse.

Indien er een deklaagoverschot is zal een zone langs het afleidingkanaal niet worden afgegraven (maximale breedte van deze zone bedraagt 100 meter). Wanneer het overschot hiermee nog niet is opgelost, wordt de geul, die vanaf de huidige overlaat naar de Maas stroomt, opgevuld. Dit kanaal verliest zijn huidige functie aangezien de overlaat van het waterpark Bosscherveld de functie van deze huidige overlaat zal overnemen. Het overlaatkanaal wordt eventueel bij overschot van dekgrond opgevuld met het laatste deel van de dekgrond van de weerdverlaging.

Dekgrondberging Borgharen

De afwerking van de dekgrondberging krijgt dezelfde vorm als het huidige maaiveld, hetgeen inhoudt dat de dekgrondberging geulvormig wordt afgevoerd. Het huidige maaiveld bestaat uit een stelsel van twee geulen, waarbij de oostelijke geul circa 1,5 m onder het huidige maaiveld ligt en de westelijke geul circa 3 m. De westelijke geul sluit boven- en benedenstrooms aan op de weerdverlaging. De zuidzijde van de westelijke geul wordt gedeeltelijk tot op het huidige maaiveld opgevuld, ter voorkoming van aanslibbing.

Bij een te kort aan dekgrond kan de nieuwe maaiveldhoogte plaatselijk verlaagd worden naar de maximaal toegestane maaiveldverlaging van 3 m. Bij een overschot aan deklaag kan de dekgrondberging worden opgevuld tot aan bestaand maaiveld, waarbij de bodem van de geul vanaf de zuidzijde wordt opgevuld.

Dekgrondberging Itteren

Het zuidelijke deel tussen Itteren en Haertelstein wordt helemaal opgevuld tot aan het huidige maaiveld. Langs de oostelijke rand ligt een geul op gemiddeld 2 meter onder het huidig maaiveld.

In het gebied ten noorden van de Geul wordt een brede zone noordelijk van Haertelstein opgevuld tot huidig maaiveld. Ook een zone ten zuiden van Voulwames wordt opgevuld tot huidig maaiveld. Daar tussenin wordt op maximaal 2,5 m onder huidig maaiveld een oud geulpatroon hersteld. Deze geul splitst zich halverwege en loopt aan beide zijden rond een historisch grindeiland, voordat zij in de Geul uitmondt. Het historische grindeiland wordt geaccentueerd door een steiler talud van circa 1 m hoog.

Speciale aandacht verdient de loop van de Geul over de dekgrondberging. De Geul mag niet in een geheel vastgelegde bedding komen te liggen, waardoor zij niet meer kan meanderen. Hiervoor is een uitgekiend ontwerp nodig. Als bodemmateriaal kan bijvoorbeeld toutvenant worden gebruikt, dat als een 2 m dikke en 50 m brede laag wordt neergelegd. Hierin kan de beek vervolgens zelf haar loop uitsnijden. De definitieve inrichting en loop van de Geul wordt nog nader bepaald.

Bij een tekort aan dekgrond kan de maaiveldhoogte van de dekgrondberging verder worden verlaagd tot de maximaal toegestane maaiveldverlaging van 2,5 m. Bij een overschot aan dekgrond kan de dekgrondberging verder worden opgevuld, waarbij de geulvormen zoveel mogelijk gespaard moeten blijven.

Dekgrondberging Aan de Maas

In de eindsituatie loopt van zuid naar noord een langgerekte geulvormige verlaging over de dekgrondberging Aan de Maas. Aan de zuidzijde wordt deze geul niet aangesloten aan de rivier en wordt het terrein opgehoogd tot ongeveer huidig maaiveld. Ook de westrand wordt opgevuld tot het huidige maaiveld, zodat een afgesloten verlaging ontstaat die aan de noordzijde aantakt op de weerdverlaging.

Dekgrondberging Meers

De Oude Groeve ten noorden van de dekgrondberging in Meers, die enkele meters diep is, wordt opgevuld met dekgrond uit de dekgrondberging. Van zuid naar noord loopt een ondiepe geulvormige verlaging over de berging met een gemiddelde diepte van circa 1 m onder huidig maaiveld. Het grootste deel van de berging wordt afgewerkt op huidig maaiveld. Langs de oostelijke rand en ten noorden van de Weerterhof worden gedeelten opgehoogd tot maximaal 1 m boven maaiveld om de grondbalans sluitend te krijgen. De vorm van het onvergraven terrein waar nu de Weerterhof ligt, volgt exact de contouren van een historisch grindeiland. De contouren moeten bewaard blijven en kunnen eventueel nog geaccentueerd worden met een terreintrede van 50 cm hoogte.

Bij een tekort aan dekgrond kan de dekgrondberging verder verlaagd worden tot de maximale maaiveldverlaging van 1,5 m, waarbij de verlaging wordt ingezet vanuit de rivierzijde. Bij een overschot aan dekgrond wordt de dekgrondberging verder opgehoogd, beginnend aan de zijde van Meers, tot het maximaal toegestane niveau van 1 m boven het huidige maaiveld.

Dekgrondberging Nattenhoven

De oppervlakte van de smalle dekgrondberging wordt over de gehele lengte afgewerkt als een geul. De gemiddelde bodemhoogte ligt 2 m onder het huidige maaiveld. De westelijke oever loopt gelijkmatig op naar het onvergraven gebied ernaast. De oostelijke oever wordt steiler aangelegd, zodat daar een 'venster' uitgespaard wordt naar het onvergraven grindpakket. De geul sluit in het noorden aan op de weerdverlaging. Aan de zuidzijde wordt het terrein weer tot ongeveer het huidige maaiveld aangevuld.

Bij een tekort aan dekgrond kan de dekgrondberging verder verlaagd worden tot de maximaal toegestane maaiveldverlaging van 2,0 m, waarbij de verlaging ingezet wordt vanuit de rivierzijde. Bij een overschot aan dekgrond wordt de dekgrondberging opgehoogd tot maximaal het oude maaiveld, beginnend vanaf de zuidzijde [44].

Dekgrondberging Koeweide-West en Koeweide-Trierveld

De dekgrondberging Koeweide-Trierveld wordt minimaal aangevuld tot 1,4 m onder het huidige maaiveld en krijgt weer de bestemming landbouw. De inrichting wordt afgestemd op dit gebruik, door onder meer de afwerking met een vlak maaiveld.

De dekgrondberging Koeweide-West wordt geulvormig afgewerkt. Voor de werking van deze geul is het van belang dat de rechteroever steil is en een venster naar het onvergraven grindpakket heeft. Tussen de westelijke rand en de Slaperdijk dient een zone over te blijven waar na verwijdering van de dekgrond onvergraven grind aan de oppervlakte ligt. De maximale maaiveldverlaging bedraagt het hoogste niveau van de stroomgeulverbreding.

4.2.4 Kwaliteit van de te bergen grond

In het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas zijn ten aanzien van de te bergen grond de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De vrijkomende dekgrond (inclusief schraaplaag en stoorground) wordt ongescheiden geborgen;
- Ter plaatse van de dekgrondbergingen bevinden zich geen puntverontreinigingen;
- De bij saneringen vrijkomende materialen van puntbronnen worden niet in de dekgrondbergingen gestort.

In het MER Grensmaas 2003 [12.6] is per locatie het gemiddelde gehalte van enkele zware metalen en organische verbindingen berekend, rekening houdend met de verschillende dieptetrajecten waaruit grond vrijkomt. Uit deze tabellen blijkt dat de kwaliteit van de dekgrond tussen de locaties en delen hiervan sterk verschilt.

Onderhavig MER maakt gebruik van de analysesresultaten zoals gepresenteerd in de MER Grensmaas 2003. Voor een nadere uitwerking van deze analysesresultaten en voor een evaluatie van het door Rijkswaterstaat Maaswerken uitgevoerde bodemonderzoek wordt verwezen naar respectievelijk het Grondstoffen-grondstromenplan Grensmaas [44] en Inventarisatie en evaluatie bodemonderzoek Grensmaas [58]. Voor de actualiteit van de analysesresultaten wordt verwezen naar bovengenoemde inventarisatie [58] en het Bodemboek [61].

In tabel 4.3 is de vrijkomende dekgrond op basis van de concentraties ingedeeld in verontreinigingsklassen. Deze indeling varieert van klasse 0 (niet verontreinigd) tot klasse 4 (sterk verontreinigd). De aangetroffen verontreinigende stoffen betreffen de diffuse gebiedseigen verontreinigingen die kenmerkend zijn voor de waterbodems langs de rivier de Maas. De locaties van de stroomgeulverbredingen en weerdverlagingen, die langs de rivier gelegen zijn, zijn meer verontreinigd (met name zware metalen, klasse 4) dan de locaties van de verder van de rivier afgelegen dekgrondbergingen (tevens ook OCB/PCB, klasse 3).

In tabel 4.4 is de gemiddelde kwaliteit van de te bergen dekgrond in de diverse dekgrondbergingen weergegeven, uitgedrukt in concentraties van relevante stoffen [49]. De concentraties zijn gebaseerd op alle beschikbare bodemkwaliteitsgegevens. Hierbij is rekening gehouden met de relatieve bijdrage aan het totaal van dekgrond uit verschillende dieptetrajecten en ingreepgebieden.

Tabel 4.3 *Hoeveelheid vrijkomende dekgrond per locatie per verontreinigingsklasse (hoeveelheid in in-situ Mm³) [44]*

Locatie	Klasse 0	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4	Totaal
Bosscherveld	0,165	0,111	0,549	0,000	0,207	1,032
Borgharen	0,047	0,332	1,219	0,082	0,178	1,858
Itteren	0,063	0,319	1,859	0,205	1,459	3,905
Aan de Maas	0,184	0,465	1,258	0,083	0,490	2,480
Meers	0,064	0,310	0,532	0,059	0,088	1,053
Maasband	0,066	0,076	0,376	0,025	0,024	0,567
Urmond	0,000	0,009	0,190	0,031	0,220	0,450
Nattenhoven	0,099	0,035	0,142	0,000	0,218	0,494
Grevenbicht	0,003	0,014	0,059	0,009	0,388	0,473
Koeweide	0,091	0,459	1,527	0,554	0,432	3,063
Visserweert	0,030	0,206	0,391	0,012	0,410	1,049
Totaal	0,812	3,336	10,102	4,060	8,114	16,424

De geborgen grond in de dekgrondbergingen bestaat gedeeltelijk uit de relatief schone grond uit de schraaplagen, de stoorlagen en de restspecie. Hierdoor is de gemiddelde concentratie in de dekgrondbergingen lager dan in tabel 4.4 is aangegeven. Het percentage schone grond in de dekgrondbergingen van Borgharen en Nattenhoven is ongeveer 5%. In de overige dekgrondbergingen is het percentage schone grond 15 % of hoger.

Tabel 4.4 *Gemiddelde concentraties per dekgrondberging van stoffen in de te bergen dekgrond (gehalten in mg/kg ds) [49]*

Stof	Bosscherveld	Borgharen	Itteren	Aan de Maas	Meers	Nattenhoven	Koeweide
Cd	1,1	1,3	1,4	1,4	1,7	3,9	2,5
Hg	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,6	0,3
Cu	23,9	41,3	24,8	19,7	23,8	53	35,9
Ni	19,7	30,3	24,0	18,5	18,7	23	21,8
Pb	96,6	73,4	94,4	95,4	79,6	245	159,4
Zn	209,4	225,2	319,8	269,5	245,4	664	483,1
Cr	21,1	26,9	24,9	20,3	21,3	30,7	25,4
As	10,1	10,6	12,5	9,4	9,0	16,9	12,9
Olie (GC)	18,8	20,8	45,3	26,1	56,9	88	60,1
EOX	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,5	0,3
PAK10	0,7	0,9	4,1	1,5	3,1	0,4	3,3
PCB7	4,7*	8,2*	20,7*	10,4*	13,8*	35*	23,7*
HCB	0,6*	1,5*	2,4*	1,7*	1,8*	3,6*	2,8*

* Concentratie in µg/kg

Hierna wordt per dekgrondberging de kwaliteit van de te bergen grond toegelicht.

Dekgrondberging Bosscherveld

In het te vergraven gebied van de locatie Bosscherveld bevinden zich geen verontreinigingen die worden aangemerkt als puntverontreiniging [3].

In tabel 4.4 zijn de berekende gemiddelde concentraties in de te bergen grond in de dekgrondberging Bosscherveld weergegeven. Het betreft de grond die

vrijkomt bij de stroomgeulverbreding, de weerdverlaging en de te verwijderen dekgrond, vermengd met de schraaplaag, stoorlagen en restspecie.

Dekgrondberging Borgharen

In het te vergraven gebied van de locatie Borgharen bevindt zich een verontreiniging (Borgharen 2 en 3) die wordt aangemerkt als puntverontreiniging en dus niet overeenkomt met de diffuse Maasverontreiniging. De puntverontreinigde grond zal worden verwijderd en afgevoerd naar een hiervoor geschikte verwerkingslocatie.

In tabel 4.4 zijn de berekende gemiddelde concentraties in de te bergen grond in de dekgrondberging Borgharen weergegeven. Het betreft de grond die vrijkomt bij de stroomgeulverbreding, de weerdverlaging en de te verwijderen dekgrond, vermengd met de schraaplaag, stoorlagen en restspecie.

Dekgrondberging Itteren

In het te vergraven gebied van de locatie Itteren bevinden zich geen verontreinigingen die worden aangemerkt als puntverontreiniging [3].

In tabel 4.4 zijn de berekende gemiddelde concentraties in de te bergen grond in de dekgrondberging Itteren weergegeven. Het betreft de grond die vrijkomt bij de stroomgeulverbreding, de weerdverlaging en de te verwijderen dekgrond, vermengd met de schraaplaag, stoorlagen en restspecie.

Dekgrondberging Aan de Maas

In het te vergraven gebied van de locatie Aan de Maas bevinden zich geen verontreinigingen die worden aangemerkt als puntverontreiniging [3].

In tabel 4.4 zijn de berekende gemiddelde concentraties in de te bergen grond in de dekgrondberging Aan de Maas weergegeven. Het betreft de grond die vrijkomt bij de stroomgeulverbreding, de weerdverlaging en de te verwijderen dekgrond, vermengd met de schraaplaag, stoorlagen en restspecie.

Dekgrondberging Meers

Binnen de locaties Maasband en Urmond zijn geen dekgrondbergingen voorzien. Het toutvenant uit deze locaties wordt veredeld met de verwerkingsinstallatie in Meers. De vrijkomende dekgrond, schraaplaag, stoorlagen en restspecie worden gestort in de dekgrondberging Meers.

In het te vergraven gebied van de locatie Meers en Maasband bevinden zich geen verontreinigingen die worden aangemerkt als puntverontreiniging [3]. In het te vergraven gebied van de locatie Urmond bevindt zich wel een verontreiniging die wordt aangemerkt als puntverontreiniging en dus niet overeenkomt met de diffuse Maasverontreiniging. De puntverontreinigde grond zal worden verwijderd en afgevoerd naar een hiervoor geschikte verwerkingslocatie.

In tabel 4.4 zijn de berekende gemiddelde concentraties in de te bergen grond in de dekgrondberging Meers weergegeven. Het betreft de grond die vrijkomt bij de stroomgeulverbreding, de weerdverlaging en de te verwijderen dekgrond, vermengd met de schraaplaag, stoorlagen en restspecie van de drie locaties.

Dekgrondberging Nattenhoven

Ter plaatse van de locatie Nattenhoven bevinden zich geen verontreinigingen die worden aangemerkt als puntverontreiniging [3].

In tabel 4.4 zijn de berekende gemiddelde concentraties in de te bergen grond in de dekgrondberging Nattenhoven weergegeven. Het betreft de grond die vrijkomt bij de stroomgeulverbreding, de weerdverlaging en de te verwijderen dekgrond, vermengd met de schraaplaag en stoorlagen. De restspecie wordt

gestort in de dekgrondberging Koeweide-Trierveld omdat de veredeling van het toutvenant van Nattenhoven plaatsvindt met de verwerkingsinstallatie in Koeweide-Trierveld.

Dekgrondberging Koeweide-West en Koeweide-Trierveld

Binnen de locaties Grevenbicht en Visserweert zijn geen dekgrondbergingen voorzien. Het toutvenant uit deze locaties wordt veredeld met de verwerkingsinstallatie in Koeweide-Trierveld. De vrijkomende dekgrond, schraaplaag, stoorlagen en restspecie (alleen Koeweide-Trierveld) worden gestort in de dekgrondberging Koeweide-West en Koeweide-Trierveld.

In te vergraven gebied van de locaties Grevenbicht, Koeweide en Visserweert bevinden zich geen verontreinigingen die worden aangemerkt als puntverontreiniging [3].

In tabel 4.4 zijn de berekende gemiddelde concentraties in de te bergen grond in de dekgrondbergingen Koeweide-West en Koeweide-Trierveld weergegeven. Het betreft de grond die vrijkomt bij de stroomgeulverbreding, de weerdverlaging en de te verwijderen dekgrond, vermengd met de schraaplaag, stoorlagen en restspecie (alleen Koeweide-Trierveld) van de drie locaties.

4.2.5 Kwaliteit van de aan te brengen leeflaag

De dekgrondbergingen worden conform de beleidsregels actief bodembeheer Maas (ABM) afgewerkt met een leeflaag met een standaarddikte van 1m. Kwalitatief moet de leeflaag van alle dekgrondbergingen voldoen aan de saneringsdoelstelling uit de ABM, die is vastgelegd in een zogenaamde Bodemgebruikswaarde (BGW). Deze BGW is afhankelijk gesteld van het toekomstige gebruik van de locatie. Voor de verschillende dekgrondbergingen zijn de volgende bodemgebruikswaarden van toepassing:

- BGW droge natuur: Bosscherveld, Borgharen, Itteren, Aan de Maas, Meers, Nattenhoven en Koeweide-West;
- BGW landbouw: Koeweide-Trierveld.

In aanvulling op deze standaard saneringsdoelstelling is in ABM verder nog de volgende toevoeging gegeven. In het geval een dekgrondberging periodiek overstroomt, treedt herverontreiniging op als gevolg van nieuwe slibafzetting. Indien dit slib een slechtere kwaliteit heeft dan de BGW droge natuur, is een tussendoelstelling op het niveau (concentraties) van de herverontreiniging van toepassing. De leeflaag van deze dekgrondbergingen mag voor de desbetreffende stoffen voldoen aan de concentraties behorende bij het Herverontreinigingsniveau (HVN), indien deze hoger zijn dan de BGW voor dezelfde stof (= kolom Toetsingskader leeflaag in tabel 4.5).

Bij het toepassen van dekgrond als leeflaag mag in principe alleen dekgrond gebruikt worden die voldoet aan de saneringsdoelstelling. De toetsing van de kwaliteit van de dekgrond sluit aan bij de Interim-richtlijn bodemkwaliteitskaarten, waarbij de gemiddelde concentratie vergeleken wordt met 1,2 maal de saneringsdoelstelling [44]. Dekgrond die hier niet aan voldoet moet in de dekgrondberging worden verwerkt, terwijl dekgrond die hier wel aan voldoet ook als leeflaag mag worden toegepast. Omdat dekgrond toegepast gaat worden als leeflaag, betekent dit dat de kwaliteitsnorm met een factor 1,2 verhoogd mag worden. In tabel 4.5 zijn in de kolom '1,2 x toetsingskader leeflaag' de uiteindelijke concentraties opgenomen waaraan grond in de toekomstige leeflaag getoetst moet worden.

Dekgrondberging Bosscherveld, Borgharen, Itteren, Aan de Maas, Meers, Nattenhoven en Koeweide-West

Op basis van het feit dat de dekgrondbergingen Bosscherveld, Borgharen, Itteren, Aan de Maas, Meers, Nattenhoven en Koeweide-West kunnen overstromen is het toetsingskader voor de leeflaag van toepassing als weergegeven in de laatste kolom van tabel 4.5.

Tabel 4.5 Toetsingskader leeflaag dekgrondberging Bosscherveld, Borgharen, Itteren, Aan de Maas, Meers, Nattenhoven en Koeweide-West (mg/kg ds)

Stof	BGW droge natuur	HVN	Toetsingskader Leeflaag	1,2 x toetsingskader leeflaag
Arseen	34	12	34	41
Cadmium	1,6	3,4	3,4	4,1
Chroom	100	32	100	120
Koper	40	53	53	64
Kwik	2,2	0,52	2,2	2,6
Lood	140	145	145	174
Nikkel	38	26	38	46
Zink	160	543	543	652
Olie GC	-	220	220	264
PAK 10	-	9,5	9,5	11,4

- Geen waarde voor gedefinieerd

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld

De leeflaag op de dekgrondberging Koeweide-Trierveld moet voldoen aan de BGW landbouw op klei/veen. Immers deze berging is achter een kade gelegen, waardoor deze dekgrondberging een overstromingskans heeft van slechts éénmaal in de 250 jaar. Hier geldt derhalve geen tussendoelstelling in de vorm van het HVN. De bandbreedte in de normering in de tweede kolom in tabel 4.6 worden veroorzaakt doordat onderscheid wordt gemaakt in het grondgebruik (grasland, akkerbouw) en het geproduceerde landbouwproduct. Om nazorg in de vorm van beperkingen ten aanzien van het grondgebruik en de te telen gewassen te beperken, worden de strengste normen als toetsingskader voor de leeflaag gehanteerd.

Tabel 4.6 Toetsingskader leeflaag dekgrond-berging Koeweide-Trierveld (mg/kg ds)

Stof	BGW landbouw op klei/veen	Toetsingskader leeflaag
Arseen	50	50
Cadmium	1-10	1
Chroom	300	300
Koper	30-200	30
Kwik	2	2
Lood	150-1000	150
Nikkel	50-70	50
Zink	350	350
Olie GC	-	-
PAK 10	-	-

- Geen waarde voor gedefinieerd

Uit de toetsing van de gemiddelde kwaliteit van de huidige dekgrond [44] ter plaatse van de berging Trierveld blijkt, dat deze voldoet aan de strengste kwaliteitseisen voor BGW landbouw ('Toetsingskader leeflaag' in tabel 4.6). Om

de toekomstige leeflaag aan de normen te laten voldoen wordt de bovenste 0,5 meter van de vrijkomende dekgrond van de berging Koeweide-Trierveld in een tijdelijk depot gezet. In de eindfase wordt deze grond weer als bovenlaag in de dekgrondberging van Koeweide-Trierveld teruggezet, waarbij de dekgrondberging weer wordt afgewerkt met de teelaarde [44].

4.3 Uitvoering dekgrondbergingen

4.3.1 Uitvoeringsprincipe

De aanleg van de dekgrondbergingen verloopt in zes stappen:

7. voorbereidende werkzaamheden;
8. ontgraven deklaag en aanleg dekgronddepots;
9. ontgraven en verwerken toutvenant;
10. aanvoer en bergen grond;
11. aanbrengen leeflaag;
12. afrondende werkzaamheden.

Tijdens de uitvoering worden deze stappen gefaseerd uitgevoerd, zodat sommige werkzaamheden gelijktijdig worden uitgevoerd op verschillende delen van de dekgrondberging (zie bijlage 5).

In het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas is voor het ontgraven en verwerken van het toutvenant in de dekgrondbergingen de volgende aanpak gekozen (zie bijlage 5):

- **Nat ontgraven en nat verwerken in dekgrondbergingen Bosscherveld, Itteren en Koeweide-Trierveld:** Ontgraven en verwerken met drijvende verwerkingsinstallaties met winwerktuig;
- **Droog ontgraven en nat verwerken in dekgrondberging Aan de Maas:** Ontgraven met hydraulische graafmachines en verwerken met een drijvende verwerkingsinstallatie;
- **Droog ontgraven en droog verwerken in dekgrondberging Meers:** Ontgraven met hydraulische graafmachines en verwerken met een vaste verwerkingsinstallatie op het land;
- **Droog ontgraven (geen verwerking) in dekgrondberging Borgharen, Nattenhoven en Koeweide-West:** Ontgraven met hydraulische graafmachines en verwerking elders.

Nat ontgraven en nat verwerken

Onder natte ontgraving en natte verwerking wordt verstaan: ontgroning en verwerking tot vermarktbaar product door middel van een drijvende verwerkingsinstallatie met winwerktuig. Een drijvende verwerkingsinstallatie heeft een baggermolen of grijperkraan voor de ontgroning. Voor natte ontgraving en verwerking in Itteren en Koeweide-Trierveld wordt een verwerkingsbekken met aantakking op het Julianakanaal aangelegd. Ten behoeve van de natte ontgraving en verwerking in Bosscherveld wordt een invaart met het verbindingskanaal gemaakt.

Droog ontgraven en nat verwerken

Onder droge ontgraving en natte verwerking van toutvenant wordt verstaan: ontgraving met hydraulische graafmachines en verwerking tot vermarktbaar product door een drijvende verwerkingsinstallatie. De drijvende verwerkingsinstallatie wordt vanuit een toutvenantdepot door middel van een transportband gevoed met toutvenant.

Droog ontgraven en droog verwerken

Onder droge ontgraving en droge verwerking van toutvenant wordt verstaan: ontgraving met hydraulische graafmachines en verwerking tot vermarktbaar producten door een vaste verwerkingsinstallatie die is gestationeerd op het land.

De voor en nadelen van nat ontgraven en nat verwerken ten opzichte van droog ontgraven en droog verwerken zijn opgenomen in tabel 4.7.

Tabel 4.7 Voor- en nadelen van droog en nat ontgraven en verwerken van toutvenant [12].

De keuze van de methode voor de ontgraving en verwerking van het toutvenant tot vermarktbaar product heeft consequenties voor het logistieke concept van depotvorming, verwerking en afvoer van gereed product, evenals voor de doorlooptijd en eventuele hinder. De volgende aspecten spelen een rol bij de keuze van de verwerkingsmethode 'nat' of 'droog' voor de dekgrondbergingen:

- *Inzet bestaand materieel*

Bij de keuze voor natte verwerking kan bestaand materiaal worden ingezet. Natte verwerkingsinstallaties zijn, in tegenstelling tot droge installaties, voldoende beschikbaar. Bij de inzet van drijvende verwerkingsinstallaties is er dus sprake van een kostenbesparing, omdat er geen investering nodig is voor de bouw van nieuwe verwerkingsinstallaties. Andere voordelen van deze techniek zijn: minder transport over de weg en grotere verwerkingscapaciteiten, met daardoor kortere doorlooptijden. Wel wordt er geïnvesteerd in de akoestische aanpassing van de drijvende verwerkingsinstallaties.

- *Ruimtegebruik*

Voor droge verwerkingsinstallaties is een totaal extra ruimtebeslag buiten het te vergraven gebied noodzakelijk van ca. 8-10 ha. Deze locaties moeten zo hoog liggen (of opgehoogd worden) dat ze bij hoogwater vrij liggen. Daarbij mag de afstand tot de loswal niet te groot zijn in verband met het transport van het gereed product.

Voor natte verwerkingsinstallaties kan gebruik worden gemaakt van dekgrondbergingen die dicht bij een vaarroute liggen. Voor diverse locaties zijn de toegangsmogelijkheden voor drijvende verwerkingsinstallaties en afvoer van vermarktbaar product over het Julianakanaal geschikt.

- *Streven naar grotere marktconformiteit*

Er wordt uitgegaan van een productietempo van zand en grind van circa 5,0-5,5 Mton toutvenant op jaarbasis. De verwachting is dat het bij dit tempo geproduceerd product goed afgezet kan worden op de zand- en grindmarkt. Eventuele schommelingen in de vraag kunnen bij droge verwerking alleen worden opgevangen door extra investeringen in nieuwe vaste installaties of door extra opslagcapaciteit. De inzet van extra drijvende verwerkingsinstallaties biedt meer mogelijkheden om marktschommelingen op te vangen en daarmee marktconform te werken.

- *Hinder*

Bij een droge verwerkingsinstallatie kan visuele hinder optreden vanwege de buffer- en voorraaddepots. In het licht van de wet- en regelgeving ten aanzien van geluidhinder is er in het gebied slechts een beperkte keuze mogelijk voor de plaats waar de installatie gebouwd kan worden. De installatie zal op een verhoogd plateau geplaatst moeten worden om de installatie te vrijwaren van hoogwaters. Geluidhinder is geringer bij droge verwerking. De stofhinder daarentegen is groter vanwege de meerdere grote depots. Om twee natte verwerkingslocaties moeten ringdijken aangelegd worden vanwege het hogere waterpeil in het Julianakanaal. Hoewel voor de verwerking met drijvende verwer-

kingsinstallaties veel ruimte nodig is voor het manoeuvreren met de baggermolen en voor de aan- en afvoer van gereed product per schip, gebeurt dit binnen de voorziene dekgrondbergingen. Geluidshinder kan o.a. gereduceerd worden door de ringdijken plaatselijk als geluidswal te laten fungeren.

- *Tijdsduur en fasering*

Bij verwerking met vaste verwerkingsinstallaties op het land zal vanwege de investeringskosten gekozen worden voor een kleinere capaciteit, zodat de gebruikstijd lang genoeg is voor het verkrijgen van een redelijke afschrijvingstermijn. Bij droge verwerking zal dus gedurende langere tijd op meerdere plaatsen in het Grensmaasgebied verwerkt moeten worden. Bij natte verwerking kan men meerdere verwerkingsinstallaties op een locatie inzetten, zodat de uitvoeringstijd waar nodig, bekort kan worden. Er zal dan voor kortere tijd hinder optreden. De hinder zal bij meerdere verwerkingsinstallaties wel hoger zijn dan bij één installatie. Qua tijdsplanning betekent droge verwerking dan ook een verwerking op meerdere locaties voor langere tijd, die ook niet ingelopen kan worden vanwege de maximum capaciteit van de installatie.

- *Draagvlak*

Een belangrijke voorwaarde voor het verkrijgen van draagvlak voor het Grensmaasplan was de beperking van de overlast. "Liever iets meer hinder gedurende zo kort mogelijke tijd dan verspreid over vele jaren" was de boodschap uit de streek. Daarom is de wijze van uitvoering in het Voorkeursalternatief MER Grensmaas 2003 zo aangepast dat de uitvoeringstermijn op de meeste locaties wordt verkort ten opzichte van eerdere plannen. Om in zo kort mogelijke tijd toch zo efficiënt mogelijk te werken binnen de kaders van budgetneutraliteit, is de inzet van drijvende verwerkingsinstallaties noodzakelijk. Ook wordt conform het Uitvoeringsplan daarom niet meer op alle locaties tegelijk gestart, zoals in het voorkeursalternatief in het MER 1998 het geval was, maar zal er zoveel mogelijk locatie na locatie worden gewerkt. Hierdoor blijft de overlast zoveel mogelijk beperkt tot een klein aantal locaties en kan beschikbaar materieel zo efficiënt mogelijk worden ingezet.

In de volgende zes paragrafen worden de stappen in de uitvoering van de dekgrondbergingen toegelicht. Daarbij komt ook de fasering in de uitvoering aan de orde.

4.3.2 Voorbereidende werkzaamheden

De voorbereidende werkzaamheden beginnen met de op voorhand te nemen maatregelen met betrekking tot archeologie en flora en fauna. Tot de voorbereidende werkzaamheden worden ook gerekend het verleggen en verwijderen van aanwezige kabels en leidingen en het verruimingsgereedmaken van het terrein. De aanwezige bomen, begroeiing en afrastering worden verwijderd. Van alle ingreepgebieden wordt een maaiveldmeting uitgevoerd, waarmee de nulsituatie wordt vastgesteld. Hierna volgt op basis van informatie uit het uitvoeringsplan [16] en het grondstoffen-grondstromenplan [44], een beschrijving van de voorbereidende civiele werken per dekgrondberging.

Dekgrondberging Bosscherveld

- Het aanleggen van een inlaatwerk ter hoogte van km 14.8.
- Het aanleggen van een tijdelijke oeverbestorting langs de linker maasoever die de onvergraven (eventueel opgehoogde) strook langs deze oever beschermt. De bestorting zal later gebruikt worden bij de stuw.
- Het aanpassen van het stortbed van de stuw Borgharen met keigrind en breuksteen.

- Het aanleggen van een invaart in de noordelijke oever van het verbindingskanaal met de Zuid-Willemsvaart ten behoeve van de natte ontgraving, de drijvende veredeling en de afvoer van zand- en grindproducten van de locatie Bosscherveld. Nadat er een peiling is gemaakt van een deel van het verbindingskanaal wordt bepaald of dit gedeelte van het kanaal verdiept moet worden.
- Het grofgrinddepot (16.000 m³) wordt aangelegd op de toutvenant van de weerdverlaging (de dekgrond wordt van tevoren verwijderd en in het dekgronddepot gezet) zodat het grofgrinddepot niet boven het huidige maaiveld uit komt.
- Ten behoeve van de te maken invaart moet de bestaande bestorting over een lengte van circa 100 m worden verwijderd en ter plaatse in een depot worden gezet. Bij het maken van een tijdelijke invaart wordt de bestorting verwijderd over de gehele breedte van de invaart met behulp van een hydraulische kraan die de bestorting de wal optrekt. Vervolgens wordt de dekgrond en de bovenste laag toutvenant ter plaatse van de invaart verwijderd tot er circa 4 m water staat. De taluds van de invaart worden bekleed met een deel van de oorspronkelijke bestorting.
- Het aanleggen van een tijdelijke ontsluitingsweg aan de noordzijde van de dekgrondberging naar de stuw van Borgharen.
- Het aanleggen van een tijdelijke geluidwerende constructie.
- Aanleggen van een tijdelijke hoogwaterkering.
- Het amoveren van de aanwezige wegen.

Dekgrondberging Borgharen en Itteren

- Het amoveren van openbare wegen.
- Het aanleggen van werkwegen en werkwegkruisingen.
- Het aanleggen van voorzieningen voor bereikbaarheid Haertelstein.
- Het aanleggen van tijdelijke geluidwerende constructies.
- Het verwijderen van een drinkwaterwinning Borgharen, waarbij de materialen worden afgevoerd naar een erkende verwerkingsinstallatie.
- Het aanleggen van een faunabrug ten behoeve van groot wild.
- Het aanbrengen van oeverbestortingen. De oeverbestorting bestaat voor het grootste deel uit hergebruik van bestorting in dezelfde locatie. De rest wordt aangevuld met grofgrind die gewonnen wordt uit toutvenant uit het eigen gebied.
- Het traject van de Geul dat in de dekgrondberging Itteren ligt wordt (tijdelijk) omgeleid langs de zuidzijde van de dekgrondberging. Eventuele extra bodemerrosie in de (tijdelijk) verlegde rivierbedding van de Geul wordt in de detailengineering gekwantificeerd en middels optimalisatie geminimaliseerd.

Aanleg verwerkingsbekken Itteren

Het aanleggen van een verwerkingsbekken met opgezet waterpeil nabij Itteren ten behoeve van een natte ontgraving, veredeling en afvoer van zand- en grindproducten van de locaties Itteren en Borgharen. Dit bekken zal tevens als dekgrondberging voor de locaties Itteren en Borgharen gaan dienen. De uit te voeren werkzaamheden bestaan uit:

- aanbrengen van klei-bentonietscherm van ca. 0.80 m breed rondom de contouren van het bekken (inclusief een klei-bentonietscherm rondom Haertelstein). Dit scherm is noodzakelijk om lekverliezen (water) uit het Julianakanaal te voorkomen. Het klei-bentonietscherm bestaat uit een mengsel van klei en bentoniet (een speciale klei met sterk zwellende eigenschappen), dat met speciaal materieel vanaf het maaiveld in een sleuf van

circa 1 meter breedte wordt aangebracht. Doordat klei-bentonietschermen zich grotendeels permanent in grondwater bevinden, zal na realisatie van het project het klei-bentonietscherm grotendeels intact blijven en zal ook de afdichtende werking gehandhaafd blijven. Om een goede afdichting aan de onderkant te waarborgen, worden de kleischermen tot in het substraat aangebracht;

- aanleggen van tijdelijke kades rondom verwerkingsbekken met materiaal uit de directe omgeving. De kades sluiten aan op de kanaaldijk;
- het omleggen van de openbare verkeersroute van de westelijke zijde naar de oostelijke zijde van het kanaal. Het maken van een open verbinding (tijdelijke invaart) met het Julianakanaal. Bij het maken van een invaart, ter plaatse van het Julianakanaal, wordt de aanwezige oeverbescherming verwijderd, daarna zal een constructie worden gemaakt om het vollopen van het verwerkingsbekken in goede banen te leiden. Nadat het bekken gevuld is met water zal de kanaaldijk worden weggegraven. De taluds van de invaart zullen met de verwijderde bestortingsmaterialen bekleed worden.

Dekgrondberging Aan de Maas

- Het aanpassen van de duiker onder het Julianakanaal,
- Het aanpassen van twee faunavoorzieningen,
- Het amoveren van de aanwezige wegen,
- Het aanleggen van een openbare weg,
- Het aanleggen van een tijdelijke geluidwerende constructie,
- Aanbrengen oeverbestorting.

Aanleg langshaven Aan de Maas

Het aanleggen van een langshaven ten behoeve van de drijvende verwerking van het toutvenant. Hierbij wordt een ringdijk aangelegd en wordt een damwand ingebracht (zie ook par. 4.3.4). De bodem van de langshaven wordt van tevoren bekleed met een laag klei voor de waterdichtheid. Daarna wordt de dijk van het Julianakanaal over een deel verwijderd waarbij het bekledingsmateriaal in depot wordt gezet en de grond in het dekgronddepot. In de langshaven wordt een aantal buispalen geplaatst voor het afmeren van schepen. Ter plaatse van de langshaven wordt de openbare weg onderbroken en ten behoeve van het fietsverkeer zal dientengevolge een voorziening worden aangelegd, zodat het fietsverkeer ongehinderd door kan;

De locatie voor de langshaven is zo gekozen dat de hydraulische effecten op de waterstand in de Maas minimaal zijn. De hinder blijft binnen de normen.

Dekgrondberging Meers

- Eventueel uitbreiding vaste verwerkingsinstallatie zandig grind.
- Het aanleggen van werkwegen.
- Het amoveren en aanleggen van openbare wegen.
- Het aanleggen van voorzieningen voor bereikbaarheid Weerterhof.
- Het verhogen van de kade met 0.2 m.
- Het aanleggen van een tijdelijke geluidwerende constructie (containers) rondom Weerterhof met een hoogte van ca. 6 meter [51].

Dekgrondberging Nattenhoven, Koeweide-Trierveld en Koeweide-West

- Het amoveren en aanleggen van kades.
- Het amoveren en aanleggen van openbare wegen.
- Het aanpassen van de Ruitersdijk. Deze ‘opwaardering’ moet nog verder uitgewerkt worden. De weg zal daar, waar mogelijk, verbreed worden en/of er worden plaatselijk passeerstroken aangelegd. Hierbij zal de dijk her en der verbreed moeten worden met gebiedseigen materiaal en worden voorzien van een verhardingsconstructie.
- Het aanleggen van werkwegen en werkwegkruisingen.
- Het aanleggen van een tijdelijke geluidwerende constructie.
- Het aanpassen van een faunabrug in Nattenhoven.
- Het verwijderen van woningen.

Aanleg verwerkingsbekken Koeweide-Trierveld

Het aanleggen van een verwerkingsbekken met opgezet waterpeil te Koeweide-Trierveld ten behoeve van een natte ontgraving, veredeling en afvoer van zand- en grindproducten van de locaties Nattenhoven, Grevenbicht, Koeweide en Visserweert. Dit bekken zal tevens als dekgrondberging voor de locaties Nattenhoven, Grevenbicht, Koeweide, Visserweert en Roosteren gaan dienen. De uit te voeren werkzaamheden bestaan uit:

- aanbrengen van klei-bentonietscherm van 0.8 m breed rondom de contouren van het bekken, teneinde lekverliezen uit het Julianakanaal te voorkomen. Het klei-bentonietscherm bestaat uit een mengsel van klei en bentoniet (een speciale klei met sterk zwellende eigenschappen), dat met speciaal materieel vanaf het maaiveld in een sleuf van circa 1 meter breedte wordt aangebracht. Doordat klei-bentonietschermen zich grotendeels permanent in grondwater bevinden, zal na realisatie van het project het klei-bentonietscherm grotendeels intact blijven en zal ook de afdichtende werking gehandhaafd blijven. Om een goede afdichting aan de onderkant te waarborgen, worden de kleischermen tot in het substraat aangebracht;
- aanleggen van tijdelijke kades rondom verwerkingsbekken met materiaal uit de directe omgeving. De kades sluiten aan op de kanaaldijk (zie ook par. 4.3.4);
- het omleggen van de openbare verkeersroute naar de Ruitersdijk. Aangezien de fietsroute over het kanaal wordt doorbroken ter plaatse van de doorvaart naar het Julianakanaal, kan worden overwogen om de doorgaande fietsroute om te leiden via de oostzijde van het Julianakanaal;
- het maken van een open verbinding (tijdelijke invaart) met het Julianakanaal. Bij het maken van een invaart ter plaatse van het Julianakanaal wordt de aanwezige oeverbescherming verwijderd, daarna zal een nog te ontwerpen constructie worden gemaakt om het vollopen van het verwerkingsbekken in goede banen te leiden. Nadat het bekken is gevuld met water, zal de kanaaldijk worden weggegraven. De taluds van de invaart zullen met de verwijderde bestortingsmaterialen bekleed worden.

4.3.3 Ontgraven deklaag en aanleg dekgronddepots

Na uitvoering van de voorbereidende werkzaamheden wordt ter plaatse van de bergingslocaties over een voldoende groot oppervlak de dekgrond ongescheiden verwijderd en in een tijdelijk, nabijgelegen depot gezet. Waar mogelijk wordt het depot zodanig gesitueerd en vormgegeven dat deze bijdraagt aan het reduceren van het geluidsniveau. Bovendien is de ligging van de dekgronddepots zodanig geoptimaliseerd dat de hoogwatereffecten minimaal

zijn. De omvang en functie van de dekgronddepots zijn opgenomen in tabel 4.8. De ligging van de depots is weergegeven in bijlage 4. Ten einde erosie te voorkomen en de landschappelijke inpassing te verbeteren, worden de depots die meerdere jaren blijven liggen, ingezaaid met gras en indien mogelijk begraasd met schapen. Op diverse plekken kan overwogen worden spottersplekken in te richten. Daarbij is wel aandacht nodig voor de veiligheid.

De rest van de dekgrond ter plaatse van de bergingslocaties wordt strooksgevijs ongescheiden ontgraven. De fasering waarin dat gebeurt, is afhankelijk van de snelheid van het ontgraven en verwerken van de toutvenant. Na beëindiging van de verwerkingsactiviteiten wordt het depot teruggezet in de dekgrondberging.

Tabel 4.8 Kenmerken tijdelijke dekgronddepots en kades

Locatie	Eigenschappen				Hoofddoel		
	Hoogte (m+mv)	Lengte (m)	Breedte (m)	Duur (jaar)	Depot	Waterkering	Geluidsscherm
Bosscherveld	10	700	120	2			
Borgharen	7	450	125	3			
Itteren							
ringdijk	4	2800	45	6			
corridor	9	1000	200				
zuid	10	330	150	5			
Aan de Maas	10	180	140	1			
Meers	3	400	170	7			
Nattenhoven	3	1200	80	1			
Koeweide							
oost	10	370	270	4			
west	10	360	240	4			
ringdijk	4	2100	35	4			

Dekgrondberging Bosscherveld

In eerste instantie wordt, in het gebied direct achter de invaart vanaf de Zuid-Willemsvaart, de dekgrond over circa 6 ha van het bergingsoppervlak 'droog' ontgraven. Dit materiaal wordt deels verwerkt in een tijdelijke kade en deels verwerkt in een depot/geluidswal evenwijdig aan de weg die langs de woonboten loopt. Het vervoer van deze grond geschiedt per as.

Het depot Bosscherveld bestaat uit dekgrond die tijdelijk moet worden opgeslagen. Het depot wordt gedurende de uitvoering verwerkt in de dekgrondberging. Teneinde opstuwing te beperken, ligt het dekgronddepot evenwijdig aan de stroming. Het depot fungeert tevens als geluidswal.

Tijdelijke kade

Het maaiveld van Bosscherveld is aflopend in noordwestelijke richting zodat bij het ontgraven van de dekgrondberging het gevaar bestaat dat Maaswater via de invaart naar de Grensmaas stroomt. Dit wordt door een tijdelijke hoogwaterkering aan de noord-westzijde van de locatie voorkomen.

Dekgrondberging Borgharen

Op de bergingslocatie van Borgharen wordt bij aanvang over een voldoende groot oppervlak de deklaag ‘droog’ verwijderd en in een tijdelijk nabij gelegen depot gezet. Het tijdelijke dekgronddepot Borgharen ligt direct benedenstrooms van Borgharen in de luwte van Borgharen zelf. Het ligt relatief dicht tegen de woonbebouwing van Borgharen en draagt bij aan een beperking van de geluidshinder en visuele overlast en fungeert dus als geluidswal.

Dekgrondberging Itteren

Ter voorbereiding op de natte ontgraving van het toutvenant wordt in het verwerkingsbekken de dekgrond over circa 20 ha van het bergingsoppervlak droog ontgraven en verwerkt in de ringdijk en in een aan te leggen depot. Het dekgronddepot dient als opslag voor de afwerking van de dekgrondberging Itteren, en heeft ook een functie als geluidswering. De locatie en omvang zijn primair bepaald door de beperkingen uit rivierkundig oogpunt en de ruimtelijke mogelijkheden.

Tijdelijke kade (ringdijk)

Op de locatie Itteren wordt een tijdelijke kade aangelegd rondom de dekgrondberging ten behoeve van het winnen en verwerken van zandig grind in een verwerkingsbekken met een open verbinding met het Julianakanaal. De kade –met een hoogte van 3 meter boven huidig maaiveld- wordt aangelegd met geschikte dekgrond die wordt gewonnen of vrij komt nabij de locatie.

Ook rond Haertelstein wordt een kade aangelegd.

De ringdijk heeft een waterkerende functie en dient daartoe optimaal te worden opgebouwd en in stand gehouden. Teneinde deze functie te kunnen waarborgen, is het van belang dat deze ringdijken berijdbaar zijn.

De kade heeft naast een waterkerende functie, lokaal ook de functie van geluidswal. Daartoe wordt de ringdijk plaatselijk verhoogd tot 10 meter geluidswal voor Itteren aan de zuidzijde en Voulwammes aan de noordzijde.

Dekgrondberging Aan de Maas

Op de bergingslocatie van Aan de Maas wordt bij aanvang over een voldoende groot oppervlak de deklaag ‘droog’ verwijderd en in een tijdelijk nabij gelegen depot gezet. Het gronddepot zal ca. 1 jaar nodig zijn.

Tijdelijke kade (ringdijk)

Voor de dekgrondberging Aan de Maas wordt een langshaven aangelegd. De aanleg hiervan beperkt het stroomgebied van de Maas bij hoogwater. Door de waterkerende constructie uit te voeren met een combinatie van damwand en klei kan deze relatief smal worden gehouden. De ringdijk en de damwandconstructie worden lager dan de dijk van het kanaal.

Dekgrondberging Meers

Op de bergingslocatie van Meers wordt bij aanvang over een voldoende groot oppervlak de deklaag verwijderd en in een tijdelijk nabij gelegen depot gezet. Ten noorden van de dekgrondberging wordt een tijdelijke dekgrondberging ingericht.

Dekgrondberging Nattenhoven

Op de bergingslocatie van Nattenhoven wordt bij aanvang over een voldoende groot oppervlak de deklaag ‘droog’ verwijderd en in een tijdelijk nabij gelegen depot gezet. Het depot wordt geplaatst op onvergraven gebied. Door de beperkte uitvoeringsduur is het stellen van eisen en het inpassen van dit depot in het landschap niet relevant. Het depot wordt verwerkt in de dekgrondberging. Door de geringe ruimte tussen de berging en de bebouwing is gekozen voor een lang en relatief laag depot met een hoogte van 3 meter. Dit depot fungeert eveneens als geluidswal.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld

Van de te ontgraven dekgrond in Koeweide-Trierveld wordt 0,5 meter van de vrijkomende dekgrond in de ringdijk en tijdelijk depot ten zuiden van het verwerkingsbasin gezet, om in de eindfase weer als bovenlaag in de dekgrondberging van Koeweide-Trierveld teruggezet te worden. Deze extra activiteit komt voort uit het feit dat deze dekgrondberging na oplevering een landbouwkundige functie behoudt.

Vervolgens wordt ter voorbereiding op de natte ontgraving van het toutvenant in het verwerkingsbekken de resterende dekgrond over circa 20 ha van het bergingsoppervlak droog ontgraven en verwerkt in de ringdijk en in een aan te leggen depot. Ter plaatse van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld zijn twee grote depots voorzien. Deze beide dekgronddepots dienen voor de uiteindelijke aanvulling van het gebied na winning van het toutvenant. Vanwege de aanwezigheid van de hoogspanningsmasten bestaat de dekgronddepot uit twee delen. Aangezien de depots geen functie hebben als geluidswal, is gekozen voor een optimale werktechnische hoogte, te weten 10 meter.

Tijdelijke kade (ringdijk)

Op de locatie Koeweide-Trierveld wordt een tijdelijke kade aangelegd rondom de dekgrondberging ten behoeve van het winnen en verwerken van zandig grind in een verwerkingsbekken met een open verbinding met het Julianakanaal. De kade wordt aangelegd met geschikte dekgrond die wordt gewonnen of vrij komt nabij de locatie. De kade wordt na afloop verwijderd [16]. De ringdijk heeft een waterkerende functie en dient daartoe optimaal te worden opgebouwd en in stand gehouden. Teneinde deze functie te kunnen waarborgen, is het van belang dat deze ringdijken berijdbaar zijn.

Dekgrondberging Koeweide-West

Op de bergingslocatie Koeweide-West wordt bij aanvang over een voldoende groot oppervlak de deklaag ‘droog’ verwijderd en in een tijdelijk nabij gelegen depot gezet.

4.3.4 Ontgraven en verwerken toutvenant

Nadat over een voldoende groot oppervlak de deklaag is verwijderd, wordt over die oppervlakte de toutvenant ontgraven en verwerkt tot product. Voor de dekgrondbergingen zijn er in beginsel twee opties voor het ontgraven en verwerken van het toutvenant: ‘droge’ ontgraving en verwerking of ‘natte’ ontgraving en verwerking (par 4.3.1). Het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas gaat uit van ‘natte’ verwerking in Bosscherveld, Ifteren en Koeweide-Trierveld. De overige dekgrondbergingen worden ‘droog’ uitgevoerd.

Ter plaatse van de bergingslocaties Borgharen, Nattenhoven en Koeweide-West vindt geen verwerking plaats. Het toutvenant uit deze bergingslocaties wordt per as naar de meest nabije verwerkingsinstallatie gebracht. Ook het toutvenant uit de rivierverruiming wordt droog ontgraven en per as naar een verwerkingsinstallatie gebracht. In paragraaf 4.2.2 is herkomst en bestemming van toutvenant beschreven.

De planning van het ontgraven van de toutvenant is afgestemd op de gemiddelde capaciteit van de verwerkingsinstallatie in de cluster. Een globale fasering van het ontgraven en aanvullen van de dekgrondberging is weergegeven in bijlage 5.

Tijdelijke bemalingen ten behoeve van ontgravingen

Voor de ontgraving van het toutvenant pakket in den droge is het in de dekgrondbergingen Borgharen, Aan de Maas en Koeweide-West noodzakelijk een tijdelijke bemaling toe te passen. De reikwijdtes van de in te zetten grote hydraulische kranen zijn op deze locaties onvoldoende om het toutvenant vanaf de grondwaterspiegel tot aan onderkant toutvenant in één keer te ontgraven.

De optimale graafdiepte van een kraan bedraagt ongeveer 5 meter. Langere giek lengten leiden tot minder pompen maar ook tot minder graafcapaciteit. Door middel van een geoptimaliseerde werkplanning, alsook de inzet van graafmachines met grotere giek lengte kan de bemaling geminimaliseerd worden. Indien toch bemalen moet worden is de hoeveelheid te verpompen water per locatie afhankelijk van een aantal factoren:

- de waterstand in de rivier en dus de grondwaterstand op dat moment;
- de doorlatendheid van de omliggende gronden;
- afstand pomplocatie ten opzichte van de rivier;
- de in te zetten giek lengten van de hydraulische kranen.

Dekgrondberging Bosscherveld

Vanwege de slechte bereikbaarheid per as is bij Bosscherveld een keuze voor natte ontgraving en verwerking (inzet drijvende verwerkingsinstallatie) de meest logische verwerkingsmethode [12]. Nadat de invaart is aangelegd en een deel van de dekgrond is afgegraven, wordt de toutvenant direct achter de invaart met een combinatie van nat en droog materieel over ca. 2 ha dusdanig verlaagd dat er voldoende aanvangsdiepte is voor de baggermolen. De hierbij vrijkomende toutvenant zal op het overige deel van het schoor worden gezet. De eventueel hierin aanwezige stoorlagen worden in het tijdelijke dekgronddepot opgeslagen.

De rest van de toutvenant van de dekgrondberging (=verwerkingsbekken) in Bosscherveld wordt nat gewonnen en met een drijvende verwerkingsinstallatie ter plaatse veredeld. De -bij de veredeling- vrijkomende restspecie wordt ter plekke gestort in de dekgrondberging. De breuksteen en grofgrind, benodigd voor het dichten van de invaart, voor het stortbed van de stuw en voor de oeverbeschermingen wordt op de wal (in het zuidoosten van Bosscherveld) in depot gezet.

Dekgrondberging Borgharen

Het toutvenant ter plaatse van Borgharen wordt droog ontgraven, waarbij het toutvenant per as naar de natte verwerkingsinstallaties in Itteren wordt vervoerd.

Dekgrondberging Itteren

Het toutvenant van de dekgrondberging (=verwerkingsbekken) in Itteren wordt nat gewonnen met drijvende verwerkingsinstallaties middels peilopzet in het verwerkingsbekken en een tijdelijke invaart vanuit het kanaal. Er is gekozen voor een natte winning omdat op deze manier een zeer groot deel van het toutvenant zonder tussentransport gewonnen kan worden, alsook de gewenste doorlooptijd gerealiseerd kan worden. De restspecie wordt ter plekke gestort in de dekgrondberging.

Dekgrondberging Aan de Maas

De ontgraving van het toutvenant zal droog geschieden en wordt vervoerd naar het overslagdepot nabij de aangelegde langshaven langs het kanaal. Bij Aan de Maas is de keuze voor een natte verwerking met een gefixeerde drijvende installatie in een bypasshaven de meest reële optie. De bypasshaven kan aangelegd worden aan het Julianakanaal ter hoogte van de geplande dekgrondberging [12].

Drie tijdelijke depots worden aangelegd voor respectievelijk restspecie, toutvenant en grof grind. Ten behoeve van deze depots wordt de dekgrond verwijderd tot op het toutvenant.

Dekgrondberging Meers

Het toutvenant ter plaatse van Meers wordt droog ontgraven. Bij Meers is de keuze van een droge verwerkingsinstallatie het meest voor de hand liggend. Ten eerste is hier reeds een bestaande droge verwerkingsinstallatie aanwezig. Ten tweede is hier geen vergravingslocatie dicht bij het Julianakanaal voorhanden, waardoor natte ontgraving en verwerking (drijvende verwerkingsinstallatie) mogelijk zou worden. Ten derde vindt het transport voor de afvoer van het zand en grind plaats per as vanwege de afzet in de regio. De bij verdeling in Meers vrijkomende restspecie wordt ontwaterd en per as afgevoerd naar de dekgrondberging te Meers.

Dekgrondberging Nattenhoven

Het toutvenant wordt droog ontgraven uit de dekgrondberging Nattenhoven en per as via de rivierbedding getransporteerd naar de veredelingsinstallatie(s) in Koeweide-Trierveld.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld

Het toutvenant uit Koeweide-Trierveld wordt nat ontgraven en veredeld. Gezien het ontwerp en de diepte van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld is een keuze voor natte ontgraving en verwerking voor deze dekgrondberging het meest voor de hand liggend. Het toutvenant uit Koeweide-Trierveld wordt nat ontgraven en veredeld, omdat dan geen tussentransport per as nodig is, hetgeen zowel vanuit oogpunt van milieu als vanuit economisch oogpunt gunstig is.

Het keigrind en grof grind, benodigd voor de oeverbescherming op nabije locaties, wordt op de wal in depot gezet [16].

Dekgrondberging Koeweide-West

Het toutvenant uit de dekgrondberging Koeweide-West wordt droog ontgraven en per as vervoerd naar de drijvende verwerkingsinstallatie in Koeweide-Trierveld.

4.3.5 Aanvoer en bergen dekgrond

Het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas behelst ongescheiden ontgraving van dek- en stoorground uit de rivierverruiming en het ongescheiden aanbrengen van deze grond in de bergingslocaties volgens de grondstromen zoals aangegeven in het grondstromenplan[44]. In paragraaf 4.2.2 is herkomst, hoeveelheid en bestemming van alle grond die in de dekgrondbergingen geborgen wordt beschreven. Naast dekgrond en stoorground uit de rivierverruiming is dit ook de dekgrond ter plaatse van de dekgrondberging en restspecie.

De planning van het grondverzet is afgestemd op de gemiddelde capaciteit van de verwerkingsinstallatie in het cluster. Zodra het toutvenant in de dekgrondberging over een voldoende groot oppervlak is ontgraven en dus geen kans op vervuiling van het grondschoor meer bestaat, wordt begonnen met het bergen van de dekgrond en stoorlagen uit de tijdelijke depots en de rivierverruiming.

De aanvoer van grond uit de rivierverruiming geschiedt per as. De te bergen grond wordt met droog materieel aangebracht in de ‘droge’ dekgrondbergingen. Voor de aanvullingen met dekgrond in de ‘natte’ dekgrondbergingen van Bosscherveld, Itteren en Koeweide-Trierveld is het noodzakelijk dat in ieder geval de bovenste 2 meter in den droge wordt aangebracht. Deze drie dekgrondbergingen zullen enige tijd moeten ontwateren voordat met droog materieel de laatste 2 m van de dekgrondbergingen aangebracht kan worden.

Tijdelijke bemalingen ten behoeve van aanvullingen

Tijdens de aanvulling van de dekgrondbergingen mag het grondwater niet hoger komen dan 2 m onder toekomstig maaiveld om het maaiveld berijdbaar te houden. Daarom zal tijdens de afwerking van de dekgrondberging Nattenhoven en Koeweide-West tijdelijke bemaling worden toegepast. Door middel van een geoptimaliseerde werkplanning (aanvullen tijdens droge periodes) kan de eventueel noodzakelijke bemaling geminimaliseerd worden.

4.3.6 Aanbrengen leeflaag

De leeflaag wordt met droog grondverzet aangebracht.

In Koeweide-Trierveld wordt de leeflaag aangebracht met de oorspronkelijke dekgrond, die daartoe in depot gezet is, waarbij de dekgrondberging weer wordt afgewerkt met de oorspronkelijke teelaarde.

Om zeker te stellen, dat de aan te brengen leeflaag op de overige dekgrondbergingen voldoet aan de normstelling van ABM (par. 4.2.5), wordt de werkplanning tijdens de uitvoering zodanig ingericht dat voor deze afwerking voldoende grond van voldoende kwaliteit beschikbaar is. Om hierop te kunnen plannen zijn zogeheten ‘bodemkwaliteitskaarten ten behoeve van de leeflaag’

opgesteld. De ‘bodemkwaliteitskaart ten behoeve van de leeflaag’ is dan ook geen standaard bodemkwaliteitskaart (bijlage 8).

De bodemkwaliteitskaart ten behoeve van de leeflaag is vervaardigd door de beschikbare bodemkwaliteitsgegevens te toetsen aan de uitgewerkte eisen van de ABM en deze ruimtelijk te interpoleren. In deze bodemkwaliteitskaart ten behoeve van de leeflaag is weer gegeven of op een bepaalde plaats de gehalten in de dekgrond voldoen aan de kwaliteitseisen voor de leeflaag. Aan de hand van deze bodemkwaliteitskaart wordt besloten of de dekgrond geschikt is voor toepassing in de leeflaag. Uit de kaarten blijkt dat voor iedere dekgrondberging voldoende dekgrond beschikbaar is voor het aanbrengen van de leeflaag. Restspecie wordt in principe niet verwerkt in de leeflaag, omdat de restspecie tijdens de natte verwerking in de dekgrondberging achterblijft.

4.3.7 Afrondende werkzaamheden

Onder afrondende werkzaamheden wordt verstaan het amoveren van werkwegen en wegwakingen, het herinrichten van het plangebied en eventuele herstelwerkzaamheden. Van iedere locatie zal een zogenaamde uitmeting van de maaiveldhoogte worden verricht. Hierna volgt per dekgrondberging een specificatie van de afrondende werkzaamheden.

Dekgrondberging Bosscherveld

- Het dichten van de invaart en herstellen oeverbescherming ter plaatse;
- Het aanleggen van de weg naar de stuw;
- Het leggen van kabels en leidingen in het definitieve tracé;
- Het verrichten van de uitmeting;
- Aanleg inlaatconstructie voor het waterpark.

Dekgrondberging Borgharen en Itteren

- het dichten van de invaart en het herstellen van de oeververdedigingen van het kanaal;
- amoveren wegwakingen;
- het herstellen van de openbare weg ter plaatse van de invaart;
- eventueel herstellen Geul over huidig tracé;
- het verrichten van de uitmeting.

Dekgrondberging Aan de Maas

- Een uitmeting wordt uitgevoerd.

Dekgrondberging Meers

- Een uitmeting wordt verricht.

Dekgrondberging Nattenhoven, Koeweide-Trierveld en Koeweide-West

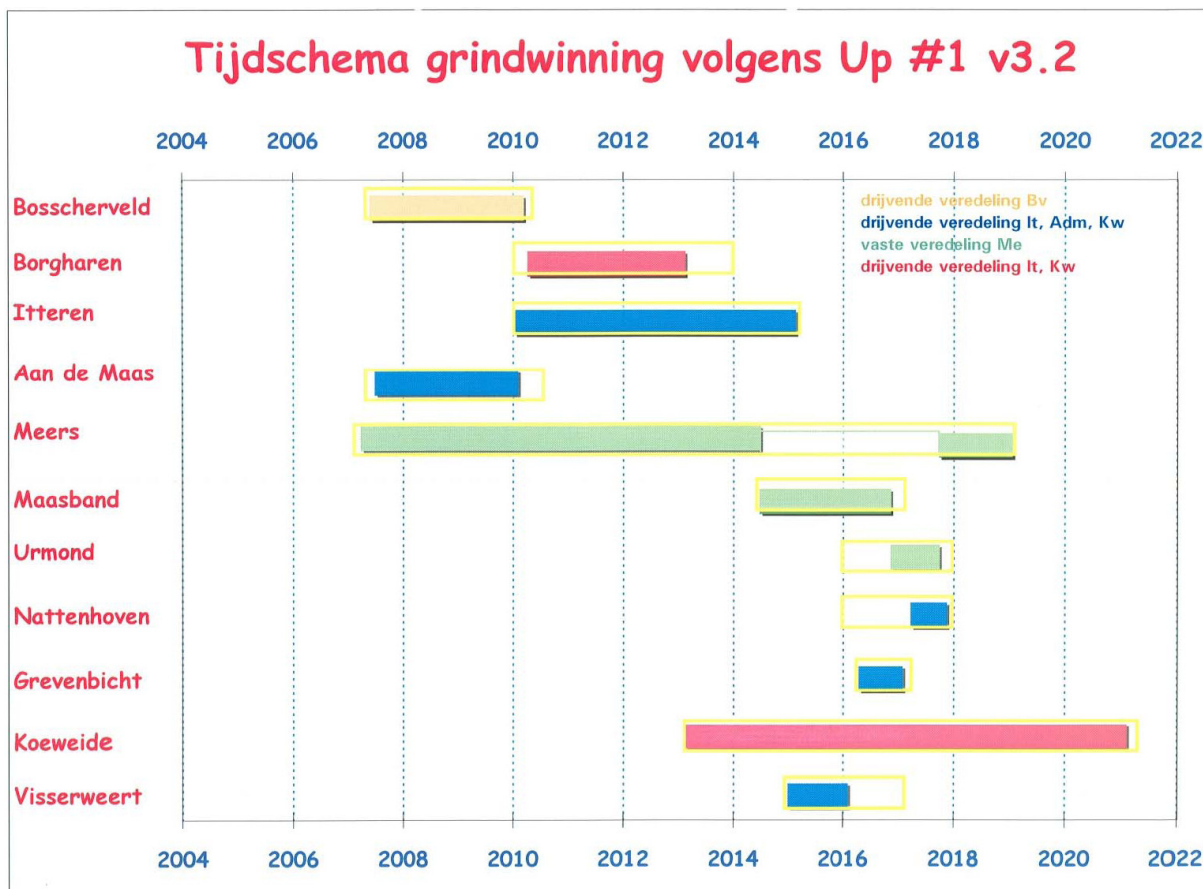
- het dichten van de invaart en het herstellen van de oeververdedigingen van het kanaal;
- het herstellen van de openbare weg ter plaatse van de invaart;
- het amoveren van de werkwegwaking over de Ruitersdijk;
- het verrichten van de uitmeting.

4.4 Uitvoeringsvolgorde en planning

Omdat verschillende locaties een gezamenlijke dekgrondberging en/of een gezamenlijke verwerking hebben, ontstaan zogenoemde clusters. Dit zijn clusters voor de uitvoeringsmethode die zijn gebaseerd op het uitvoeringsplan [16]. Het gaat daarbij om de clusters:

- Bosscherveld;
- Itteren (met Borgharen);
- Aan de Maas;
- Meers (met Maasband en Urmond);
- Koeweide (met Nattenhoven, Grevenbicht en Visserweert).

In figuur 4.4 is de tijdplanning van het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas opgenomen. Deze figuur geeft een schematisch overzicht van de doorlooptijd per locatie en de locatievolgorde voor de uitvoering van de werkzaamheden, zoals deze in het uitvoeringsplan [16] zijn vastgelegd. Maatgevend volgens het Programma van Eisen [17] zijn de duur van de afgraving en verwerking van het toutvenant. Deze planning geeft de uitvoeringsduur aan van de verwerking van het toutvenant. Andere werkzaamheden zoals tijdelijke en permanente civiele werken worden, indien nodig voor de logistieke volgorde, in het jaar voorafgaand aan de start van de ontgraving van het toutvenant uitgevoerd. Ook wordt in die periode de deklaag al gedeeltelijk verwijderd. Deze periode wordt zo kort mogelijk voor de aanvang van de toutvenant ontgraving ingepland. Herinrichting en opruimwerkzaamheden geschieden binnen een half jaar na afloop van de verwerking van het toutvenant.



Figuur 4.4 Planning uitvoering Grensmaasplan.

Uitvoeringsvolgorde in relatie tot de rivier

Rivierverruiming wordt in de regel bemoeilijkt doordat benedenstrooms van de verruiming een verhoging van waterstanden kan ontstaan. Deze lokale benedenstroomse waterstandsverhoging is niet toegestaan, maar reeds gerealiseerde waterstandsverlagingen mogen wel worden gebruikt om verhogingen op te vangen. Waterstandsverlagingen die zijn gerealiseerd door het proefproject Meers en de locatie Roosteren kunnen als zodanig worden benut. De uitvoeringsvolgorde voor de dekgrondbergingen is dan ook als volgt gepland:

- Bosscherveld;
- Zuidelijk deel startend vanuit Meers: Aan de Maas, Itteren en Borgharen;
- Noordelijk deel startend vanuit Roosteren: Visserweert, Koeweide, Grevenbicht, Nattenhoven;
- Midden deel uitbreiding Meers met Maasband en Urmond.

De uitvoering start met de locatie Bosscherveld om snel te kunnen aansluiten op de bestaande grindwinning Stevol. Daarmee wordt bijgedragen aan de continuïteit in de voorziening van grind. Hydraulische berekeningen [52] laten zien dat de waterstandseffecten als gevolg van het uitvoeren van Bosscherveld voorafgaand aan Borgharen zeer gering zijn (enkele cm's). Deze geringe verhoging kan op eenvoudige wijze worden gemitigeerd (kadeverhoging), waardoor er netto geen effecten zijn.

Het Consortium Grensmaas b.v. kan pas aan de uitvoering van het noordelijk deel beginnen, nadat de overheid de locatie Roosteren heeft gerealiseerd

Uit hydraulische berekeningen [52] volgt dat bij zorgvuldig ontwerp van de tijdelijke werken en zorgvuldige afstemming van de uitvoeringsvolgorde binnen een deel, het huidige veiligheidsniveau van de door kades beschermde gebieden gegarandeerd blijft tijdens de uitvoeringsperiode.

4.5 Materieel, werkwegen en werktijden***In te zetten materieel***

In tabel 4.9 staat aangegeven welk materieel naar verwachting per verwerkingswijze wordt gebruikt [16]. Voor het droog grondverzet is de inzet voorzien van het volgende type materieel:

- het ontgraven wordt uitgevoerd met hydraulische graafmachines (CAT 385 of gelijkwaardig). In geval van ontgraving van dunne lagen worden deze lagen eerst met bulldozers bijeen geschoven;
- het transport wordt verzorgd door knikdumpers. Gelet op de aard van het werkgebied en werkzaamheden is de uitvoering gepland met het 6-wiel aangedreven type met gelede besturing (voor dekgrond CAT 740 of gelijkwaardig; voor toutvenant off highway trucks CAT 773 of gelijkwaardig);
- het verwerken en het afwerken van de dekgrond en stoorgrond in de dekgrondberging en depots wordt uitgevoerd met hydraulische graafmachines, bulldozers en/of shovels;
- het onderhoud van de werkwegen wordt uitgevoerd met graders of gelijkwaardige machines en waterwagens.

Tabel 4.9 In te zetten materiaal per verwerkingwijze.

Droog ontgraven, vervoeren en verwerken van dekgrond en toutvenant				
<i>Onderdeel</i>	<i>Machinetype</i>	<i>Voorbeeld</i>	<i>Capaciteit</i>	<i>Brongeluid</i>
Ontgraven	hydraulische kraan (125 tot 380 kw)	CAT 325 (30 ton) of gelijkwaardig	125 kw	107 dBa
		CAT 385 (85 ton) of gelijkwaardig	380 kw	111 dBa
Vervoeren dekgrond	knikdumpers (25-40 ton)	CAT 740 of gelijkwaardig	36 ton	112 dBa
Vervoeren toutvenant	off highway trucks	CAT 773 of gelijkwaardig	49 ton	113 dBa
Verwerken	Bulldozer (120-230 kW)	CAT D6R LGP of gelijkwaardig	138 kw	110 dBa
		CAT D8R LGP of gelijkwaardig	228 kw	113 dBa
Baanonderhoud	loader	CAT 950 of gelijkwaardig	134 kw	108 dBa
		Graders 125-175 kW	CAT 160H	149 kw
Droog ontgraven en nat vervoeren van dekgrond				
<i>Onderdeel</i>	<i>Machinetype</i>	<i>Voorbeeld</i>	<i>Capaciteit</i>	<i>Brongeluid</i>
Ontgraven	hydraulische kraan (240 kw)	CAT 345 of gelijkwaardig	240 kw	109 dBa
Vervoeren dekgrond	Koplosser			
	of splijtbak			
Nat winnen en veredelen van toutvenant				
<i>Onderdeel</i>	<i>Machinetype</i>	<i>Voorbeeld</i>	<i>Capaciteit</i>	<i>Brongeluid</i>
Nat winnen en veredelen	Winwerktuigen met verwerkings-/breekinstallatie (geluidsgeïsoleerd)		833 ton eff/uur	116 dBa

Het tanken van machines op het land zal geschieden met gasolie tanks die voldoen aan de huidige normen, dat wil zeggen dubbelwandig en afsluitbaar.

Het tanken van "nat" materieel zal geschieden met tankboten die speciaal voor dit doel zijn ingericht [16].

Conform de geformuleerde uitgangspunten [16] is het droogverzet materieel courant verkrijgbaar, waarbij de inzet wordt bepaald door kosten versus prestatie, met aandacht voor efficiënte inzetbaarheid, hoge betrouwbaarheid, hoge veiligheid, lage hinder en lage milieubelasting.

Voor het nat grondverzet wordt aangenomen, dat gebruik gemaakt wordt van het volgende type materieel of gelijkwaardig:

- het transport en storten van dek- en stoorground over water gebeurt met splijtbakken, koplossers of gelijkwaardig materieel;
- het nat ontgraven van het in-situ toutvenant wordt uitgevoerd met een drijvende verwerkings-/breekinstallatie (geluidsgeïsoleerd), voorzien van een ontgravingssysteem (ladder of grijper) en waar nodig met een hydraulische graafmachine [12].

In Bosscherveld wordt naar verwachting één, in Itteren en Koeweide-Trierveld worden in principe meerdere drijvende verwerkingsinstallaties ingezet. De droog ontgraven toutvenant uit het cluster Aan de Maas wordt veredeld door een vaste drijvende verwerkingsinstallatie in een langshaven van het Julianakanaal. De droog ontgraven toutvenant uit het cluster Meers wordt veredeld met een vaste verwerkingsinstallatie op het land.

Bij de optimalisatie van het uitvoeringsplan worden het transport en storten van dek- en stoorground in de dekgrondberging eventueel uitgevoerd met een grondpomp, stortleiding, diffusor en retourwaterleiding [16].

Werkwegen en afvoer gereed product

Voor het transport binnen een locatie en tussen de locaties worden werkwegen aangelegd met ongelijkvloerse kruisingen. Voor de aanleg van werkwegen wordt gebruik gemaakt van het hiervoor zeer geschikte toutvenant materiaal. Het toutvenant wordt op het bestaande maaiveld aangebracht. Gezien het gewicht van de (volle) trucks moet de aangebrachte toutvenantlaag voldoende draagkracht (dikte) bezitten. Er is geen gesloten verharding voorzien. Het opgebrachte toutvenant wordt na afloop in de dekgrondberging gestort [12].

In tabel 4.10 en bijlage 4 wordt een overzicht gegeven van de tijdelijke werkwegen. In aanvulling op de maatregelen in de tabel geldt dat te allen tijde de eventuele niet genoemde woningen en bedrijven vóór de ingreep een ontsluiting krijgen naar de dichtstbijzijnde openbare weg, die gelijkwaardig is aan de huidige situatie.

Tabel 4.10 **Overzicht lokale uitwerking werkwegen [16]**

Locatie	Ingrep	Gevolg	Maatregelen ter compensatie
Bosscherveld	Aanleg werkweg al dan niet in combinatie met de tijdelijke ontsluiting van de stuw	Geen	
Borgharen	Aanleg werkweg tussen db Bh en db Itteren op het huidige maaiveld	Verkeerswegen worden gekruist	Op twee hoofdkruisingen met het plaatselijke verkeer wordt het kruispunt ongelijkvloers aangelegd, namelijk de kruising met de weg tussen Borgharen en Itteren (Spekstraat) en met de weg tussen de brug van Borgharen en de plaats Itteren (Op de bos)
Itteren	Aanleg werkwegen op het maaiveld door het niet vergraven deel	De Geul wordt gekruist	Leggen van duikers met voldoende capaciteit of ter plaatse van dekgronddepot onder de brug van de werkweg door. Indien mogelijk de werkweg mee laten lopen met de stroomrichting van de rivier, het laatste geldt ook voor de op- en afritten naar de dekgrondberging.
Aan de Maas	Aanleg tijdelijke werkwegen op het maaiveld	Geen	Omdat er geen werkwegen buiten de rivierverruimingsgebieden lopen, wordt de "gehinderde" doorstroming van de rivier bij hoogwater gelijk gecompenseerd door de rivierverruimende werken
Meers	werkwegen naar de verwerkingsinstallatie van l'Ortye. Veelal betreft dit bestaande werkwe-	Geen	

Locatie	Ingrep	Gevolg	Maatregelen ter compensatie
	gen die nu ook al voor het proefproject Meers in gebruik zijn		
Maasband	Aanleg werkweg tussen Urmond en Maasband	Verkeersweg wordt gekruist	De hoogwaterbrug zal als ongelijkvloerse kruising gebruikt worden.
Urmond	Aanleg tijdelijke werkweg tussen Urmond en Maasband op huidig maaiveld	Geen	
Nattenhoven	Aanleg tijdelijke werkweg tussen Grevenbicht en Nattenhoven	Het stroomgebied van de Maas wordt beperkt bij hoogwater	Werkweg ligt in dezelfde richting als de stroomrichting en heeft een lage kruinhoogte zodat eventuele waterstandverhogingen zo veel mogelijk gemitigeerd worden. Eventueel een platberm aan te leggen in het bestaande talud zodat er per saldo geen materialen toegevoegd worden. Kadeverhogingen ter compensatie van resterende waterstandverhogingen.
Grevenbicht	Aanleg tijdelijke werkweg tussen Nattenhoven en Grevenbicht vervolgt in Grevenbicht zijn weg door de nevengeul richting het noorden	Geen	De werkweg wordt gelijk met de nevengeul aangelegd waardoor en geen vermindering van het doorstroomprofiel van de Grensmaas optreedt.
Koeweide	Aanleg werkweg tussen Db Koeweide-Trierveld en Db Koeweide-West	De Ruitersdijk wordt gekruist	De kruising van de werkweg met de Ruitersdijk zal ongelijkvloers worden uitgevoerd.
Visserweert	Aanleg werkweg	Verkeersweg wordt gekruist	De hoogwaterbrug zal als ongelijkvloerse kruising gebruikt worden.

Van de verwerkingsinstallaties in Bosscherveld, Itteren, Aan de Maas en Koeweide-Trierveld worden de eindproducten keigrind, brekerijgrind, keurgrind en industriezand per schip afgevoerd. Negen tot twaalf geladen schepen varen per dag per verwerkingsinstallatie weg. De capaciteit op de vaarwegen is voldoende. Voor de locatie Meers vindt ook afzet per as plaats.

Werktijden

In het uitvoeringsplan wordt uitgegaan van een 6 daagse werkweek van 12 uur per dag, waarbij de zondag wordt benut voor het uitvoeren van onderhoud aan machines en materieel.

4.6 Effectbeperkende maatregelen tijdens uitvoering

4.6.1 Bescherming bodem en water

Tijdelijke depots en hoogwater

Bij de uitvoering van het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas wordt diffuus verontreinigde deklaag verwijderd en geconcentreerd opgeslagen deels in tijdelijke depots en deels direct geborgen in dekgrondbergingen. De ligging en vorm van de tijdelijke depots en geluidswallen zijn geoptimaliseerd met betrekking tot hoogwatereffecten. Teneinde erosie te voorkomen en de landschappelijke inpassing te verbeteren worden de depots ingezaaid met gras en, indien mogelijk, begraaasd met schapen.

Mitigatie lekverliezen uit Julianakanaal

In het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas worden de dekgrondbergingen Ifteren en Koeweide-Trierveld in den natte ontgraven. Rond de ontgrindingslocaties zal een ringdijk worden aangelegd, waarna een open verbinding zal worden gemaakt met het nabijgelegen Julianakanaal. Hierdoor ontstaan tijdelijk twee bassins die een hoger peil hebben dan het grondwater-niveau (en veelal ook het maaiveldniveau) in de omgeving. Lekverliezen naar de omgeving worden zoveel mogelijk voorkomen door het aanbrengen van een kleibentonietenscherm tot in het substraat rond de dekgrondberging en indien nodig door het compartimenteren van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld tijdens de uitvoering. Eventuele lekverliezen die dan nog optreden en extra grondwaterstandsverhoging tot gevolg hebben, kunnen door maatregelen zoals drainagesloten en bemaling worden gemitigeerd. Ongewenste lekverliezen uit het Julianakanaal in perioden van waterschaarste kunnen worden gemitigeerd door water terug te pompen naar het kanaal.

Vertroebeling Julianakanaal en Verbindingskanaal

De winnings- en verwerkingslocaties in Bosscherveld, Ifteren en Koeweide staan in open verbinding met respectievelijk het Verbindingskanaal en het Julianakanaal. Aan boord van de drijvende verwerkingsinstallaties op deze locaties wordt proceswater (2.000 á 3.000 m³/u) gebruikt voor het verwerken van de toutvenant. Tijdens dit proces ontstaat restspecie (meestal <100µm, 50 á 100 ton droge stof per uur per installatie) die samen met de proceswater wordt geloosd naar het oppervlaktewater vanaf meerdere punten aan boord de installatie. Dit geeft vertroebeling van het oppervlaktewater in de locaties.

Om vertroebeling van het Verbindingskanaal en Julianakanaal door ongewenste uitsleep van zwevende restspecie te voorkomen, wordt een drempelconstructie aangelegd en instandgehouden ter plaatse van de invaart.

4.6.2 Bescherming flora en fauna

De reeds vastgestelde compensatie in het kader van het Grensmaasproject betreft een viertal faunavoorzieningen om de ecologische verbinding tussen het rivierpark Grensmaas en het gebied ten oosten van het Julianakanaal te verbeteren:

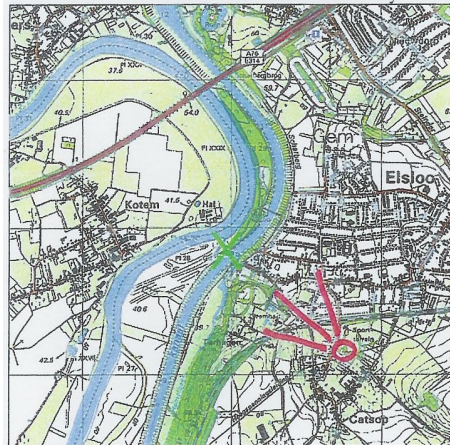
- een aanpassing van de bestaande duiker van de Hemelbeek onder het Julianakanaal ter plaatse van Elsloo (fig. 4.5);
- een aanpassing van de brug over het Julianakanaal bij Nattenhoven met een wildlooprichel (fig. 4.6);

- een aanpassing van de brug over het Julianakanaal bij Elsloo met een wildlooprichel (fig. 4.7);
- de aanleg van een grootwild-brug bij de Geul in Itteren (fig. 4.8).

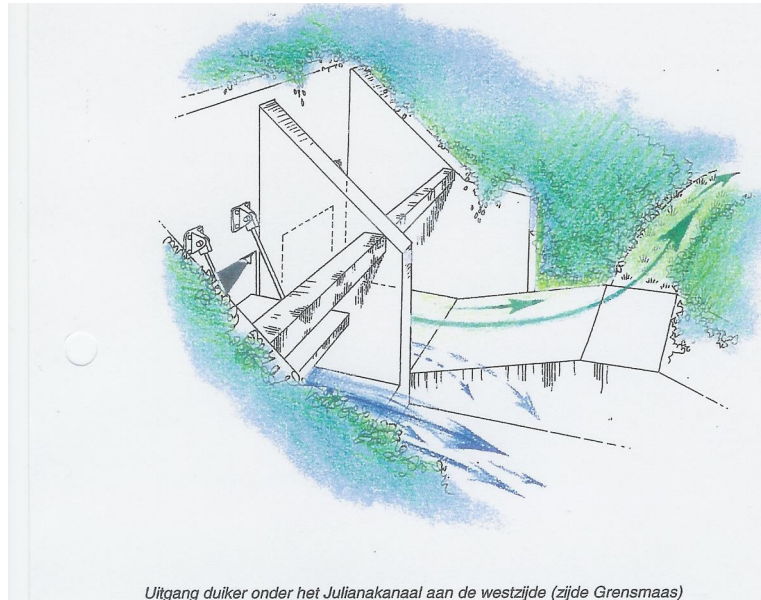
De aanleg van de dekgrondbergingen vereist een aanvullend mitigatie- en compensatieplan voor flora en fauna gebaseerd op een actuele inventarisatie van het plangebied. In 2004 is een dergelijke inventarisatie uitgevoerd [68]. De aangetroffen soorten worden beschreven in par. 6.6. De noodzakelijke mitigerende en compenserende maatregelen zijn opgenomen onder de effectbeschrijving in par. 7.6.

Deelstudie Faunapassages - figuren

Ad. 1 Aanpassen van bestaande duiker van de Hemelbeek onder het Julianakanaal



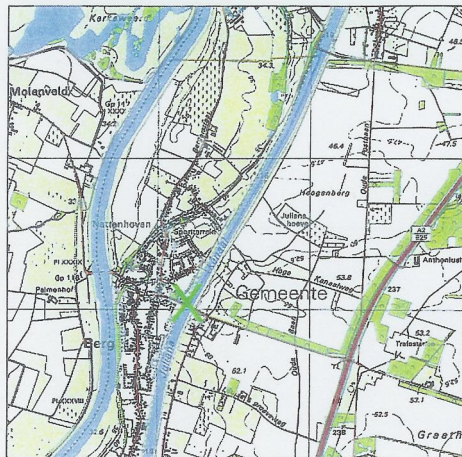
Toevoer van water en entree eco-duiker aan de oostzijde van het Julianakanaal (omgeving Kasteel Elsloo)



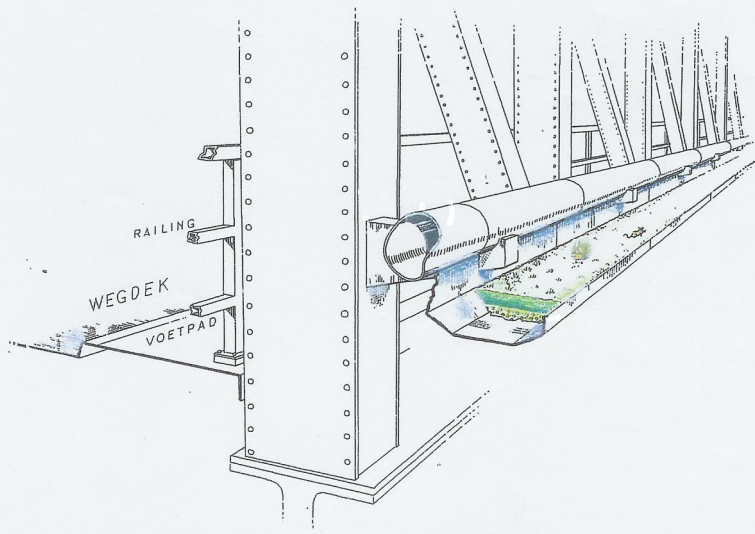
Figuur 4.5 Aanpassing duiker Hemelbeek.

De Commissie-MER merkt in haar toetsingsadvies over het MER Grensmaas 2003 ten aanzien van de "grauwe gors" op dat in het MER Grensmaas [12] terecht wordt betwijfeld of compensatie soelaas kan bieden. Op grond van autonome ontwikkelingen is de verdwijning van de populatie niet meer te keren. Compensatie voor deze soort is daarom niet zinvol. Ook voor de stroomdalflora ondersteunt de Commissie de conclusies uit het MER Grensmaas 2003 [12] dat het weinig zin heeft compensatie buiten het Grensmaasgebied te zoeken. Wel is het zaak om bij de afwerking van de dekgrondbergingen grond te gebruiken waarin een deel van de zaadvoorraad nog aanwezig is.

Ad. 2 Aanpassen van de brug over het Julianakanaal bij Nattenhoven met een wildloprichel



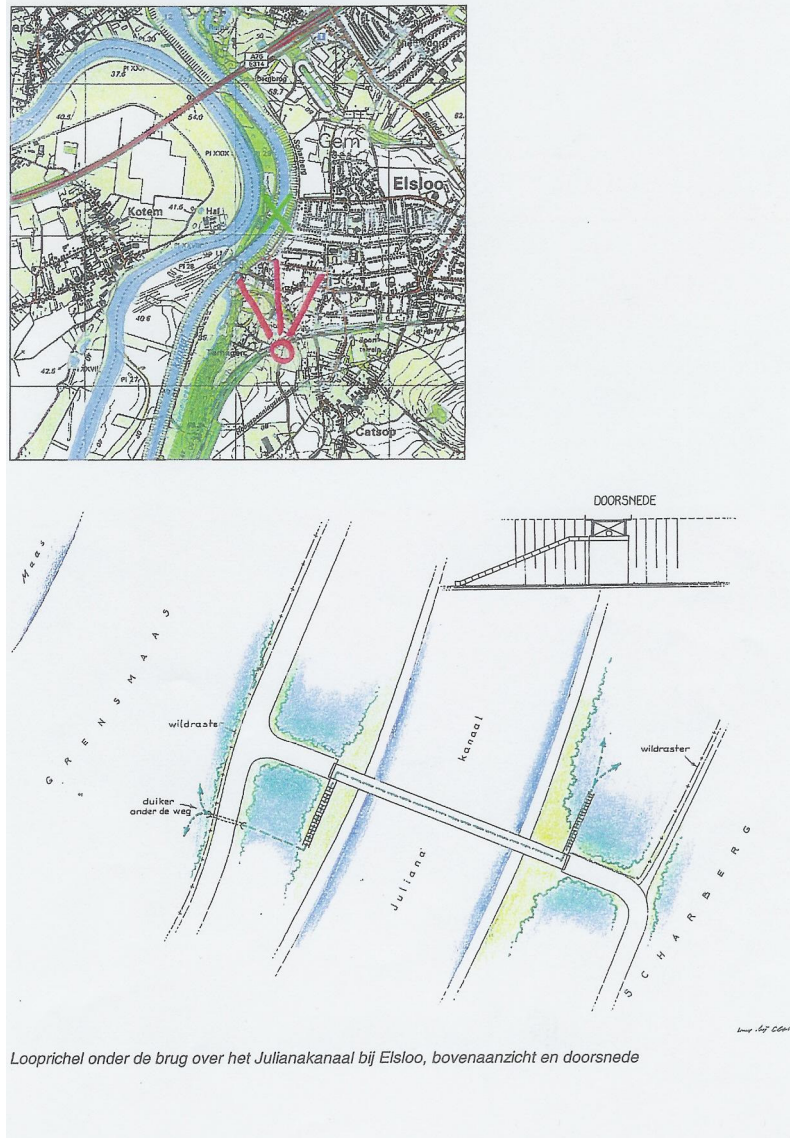
I



Loopriichel aan de zuidzijde van de brug over het Julianakanaal bij Nattenhoven

Figuur 4.6 Aanpassen brug Julianakanaal Nattenhoven

Ad. 3 Aanpassen van de brug over het Julianakanaal bij Elsloo met een wildlooprichel



Figuur 4.7 Aanpassen brug Julianakanaal Elsloo

4.6.3 Vermindering hinder

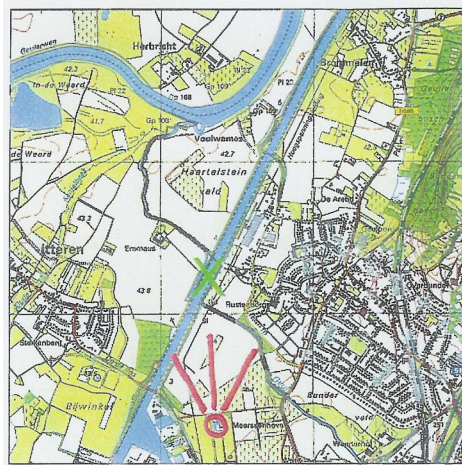
Bij de uitvoering van werkzaamheden in het Grensmaasgebied, waaronder de dekgrondbergingen, zal getracht worden om de hinder voor omwonenden tot een minimum te beperken. Daarbij gaat de voorkeur uit naar maatregelen aan de bron. Indien dat niet voldoende resultaat oplevert, kunnen maatregelen in het overdrachtsgebied worden getroffen. In het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas blijft de hinder binnen de toegestane normen. Dit wordt onder andere bereikt door:

- akoestische aanpassing bestaand materieel natte materieel;
- een eventuele aanvullende mitigerende maatregel is het inzetten van mobiele transportbanden (wordt in detailleringfase meegenomen);
- transportroutes zijn zo ver, als praktisch mogelijk is, van de woonbebouwing gesitueerd;
- tijdens de uitvoering van de werkzaamheden worden alle onverharde transportwegen binnen en tussen de werklocaties goed nat gehouden.

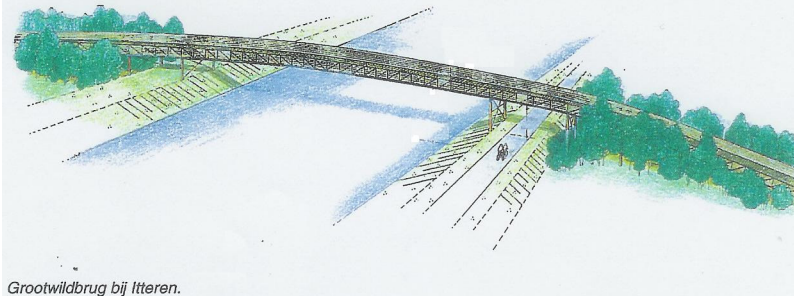
Hiervoor wordt permanent een waterwagen beschikbaar gehouden. Uit ervaringen bij het proefproject Meers en andere projecten blijkt dat dit systeem naar tevredenheid werkt;

- indien tijdens de uitvoering blijkt dat toch niet kan worden voldaan aan de luchtkwaliteitsgrenswaarden voor fijnstof (PM10), kunnen andere aanvullende maatregelen worden genomen, zoals bijvoorbeeld het toepassen van bindmiddelen (glycolen, cement etc.) in het versproeide water, het gebruik maken van vaste sproei-installaties en/of rijplaten en het bij de werkzaamheden rekening houden met de windrichting[69];
- door het plaatsen van geluidswallen, dekgronddepots en schermen kan de geluidsuitstraling worden verlaagd. De afschermingsmaatregelen zijn beschreven in paragraaf 4.3 en in de effectbepaling meegenomen.

Ad. 4 Aanleg van een grootwild-brug bij de Geul in Iitteren



Concept-tekening! Brug wordt voorzien van struweel.



Grootwildbrug bij Iitteren.

Figuur 4.8 Aanleg grootwildbrug Iitteren.

5 Alternatieven en Meest Milieuvriendelijk Alternatief

In dit hoofdstuk worden alternatieven voor het Voorkeursalternatief dekgrondbergingen Grensmaas beschreven met –op hoofdlijnen- de bijbehorende voor- en nadelen. Deze alternatieven zijn ingedeeld naar:

- alternatieven voor de inrichting van de dekgrondbergingen (par. 5.1);
- alternatieven voor de uitvoering van de dekgrondbergingen (par. 5.2).

Op basis van een overzicht van de alternatieven is vervolgens een Meest Milieuvriendelijk Alternatief samengesteld (par. 5.3).

5.1 Alternatieven voor inrichting dekgrondbergingen

In de paragrafen 4.2 en 4.3 is het voorkeursalternatief voor de inrichting van de dekgrondbergingen beschreven. Daarbij dient te worden opgemerkt, dat reeds in het stadium van plaatsbepaling en vormgeving van de bergingen is gezocht naar, voor de verschillende milieuaspecten, minst ingrijpende locaties. Zo zijn voor het aspect grondwaterkwaliteit locaties geselecteerd waarbij met het ontgraven en aanvullen zo goed mogelijk aangesloten wordt op slecht-doorlatende bodemlagen. Hiermee wordt invulling gegeven aan de richtlijnen voor lokale omstandigheden, zoals genoemd in het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie. Daarnaast worden alle dekgrondbergingen hellend richting de rivier aangelegd, zodat geen stagnatie van neerslagwater op zal treden en neerslagwater oppervlakkig wordt afgevoerd. Hiermee wordt zoveel mogelijk invulling gegeven aan het BBT-principe.

Verspreiding van verontreinigende stoffen naar het grondwater wordt, bij het voorgenomen initiatief, echter niet volledig vermeden. Daarom worden hierna alternatieven voor de inrichting van de dekgrondbergingen beschreven die erop gericht zijn de emissie van verontreinigingen uit de dekgrondbergingen naar het grondwater te beperken. Deze maatregelen worden aan een BBT-afweging onderworpen, waarbij duidelijk wordt of deze alternatieve maatregelen redelijkerwijs gevegd kunnen worden om negatieve gevolgen tegen te gaan. Uitgangspunt voor de alternatieve maatregelen is dat deze uitvoerbaar moeten zijn en moeten passen binnen het door de vergunningverlener uitgestippelde beleid. Bovendien mogen de alternatieve maatregelen geen op voorhand te voorziene procedurele moeilijkheden veroorzaken. Ten slotte mogen deze niet leiden tot het niet meer budgetneutraal zijn van het project.

De alternatieven voor de inrichting kunnen worden gegroepeerd naar:

- maatregelen ter beperking van de emissie en verspreiding van verontreinigingen uit de dekgrondbergingen naar het grondwater;
- opleveren van de dekgrondbergingen met een schonere leeflaag dan ABM vereist.

5.1.1 Maatregelen ter beperking emissie en verspreiding

Verspreiding van verontreinigende stoffen uit de dekgrondberging als gevolg van convectie en diffusie zal bij het voorgenomen initiatief niet volledig worden vermeden. De verspreiding van verontreinigende stoffen uit de dekgrondbergingen blijft overigens zonder aanvullende maatregelen binnen de norm (toets C). Desondanks zullen volgens het BBT-principe dié technieken moeten worden toegepast die als ‘best beschikbaar’ gelden en redelijkerwijs gevegd kunnen worden om negatieve gevolgen tegen te gaan.

Bij de BBT afweging is onderscheid gemaakt in maatregelen die de emissie kunnen beperken (toets B in het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie [35]) en maatregelen die verdere verspreiding kunnen voorkomen (toets C).

In de BBT-afweging zijn de volgende maatregelen opgenomen:

Maatregelen gericht op de beperking van de emissie:

- gescheiden versus ongescheiden bergen (kern-mantel principe);
- infiltratie beperken met behulp van drainage;
- isolatie van de bodem met folie;
- isolatie van de bodem met organisch rijke klei;
- drempel onder de dekgrondberging.

Maatregelen gericht op de beperking van de verspreiding:

- verticale isolatie met klei-bentonietenscherm rondom de berging;
- geohydrologische isolatie door middel van verticale bronbemaling buiten de berging.

Hierna wordt, per maatregel, een korte beschrijving gegeven en wordt ingegaan op de voor- en nadelen. Vervolgens worden de milieu-effecten van de maatregel beschreven, waarbij met name de effecten op het grondwater zijn beschouwd. Daarna is een inschatting van de orde van grootte van de kosten gemaakt voor de gezamenlijke dekgrondbergingen en wordt besloten met een korte conclusie.

Kern-mantel principe

Bij het reduceren van de emissie vanuit dekgrondbergingen is het kern-mantel principe een mogelijke maatregel. De gedachte hierbij is relatief vuile grond (de kern) in te kapselen met minder vuile grond (de mantel).

In het MER Grensmaas 2003 is de conclusie getrokken dat het kern-mantel principe niet millie-effectief is. Deze conclusie is getrokken op basis van verspreidingsberekeningen voor de dekgrondberging in Proefproject Meers, die laten zien dat ook bij ongescheiden berging van gebiedseigen materiaal de mate van verspreiding beneden de normen ligt en dat gescheiden berging niet nodig is om aan de normen te voldoen.

In het kader van dit MER is de afweging van gescheiden vs ongescheiden bergen opnieuw gemaakt aan de hand van de ABM-afwegingsmethode. Een uitgebreide beschrijving van die ABM-afweging is opgenomen in bijlage 10. Hier volgt een samenvatting.

Voor- en nadelen

Een belangrijk voordeel van deze methode is dat voor deze maatregel gebruik gemaakt kan worden van het beschikbare materiaal. Er hoeft dus geen extra

materiaal te worden aangevoerd. Om de verdeling tussen kern en mantel te kunnen bewerkstelligen, zal het vrijkomende dekgrondmateriaal moeten worden gescheiden alvorens het kan worden gestort. Dit is een groot nadeel. Het scheiden en extra oppakken van het te storten materiaal is een relatief arbeidsintensieve methode die tot meer energieverbruik en hinder voor de omgeving leidt. Bovendien loopt kleiige dekgrond, bij het storten onder water, uit onder een talud van 1:4/5, dus moet er veel schone grond worden aangevuld in de mantel alvorens de resterende vuilere grond kan worden aangebracht als kern. Dit heeft tot gevolg dat veel grond in depot moet worden gezet. Deze werkwijze is kostenverhogend en brengt het risico met zich mee dat het te winnen toutvenant vervuild raakt.

Milieu-effecten

Om de effecten van het gescheiden bergen op het grondwater te kunnen beoordelen zijn, met behulp van de in het kader van deze MER opgestelde grondwatermodellen, berekeningen uitgevoerd. Uit die berekeningen blijkt dat als gevolg van het gescheiden bergen de emissies vanuit de berging circa 25% lager zijn dan in een situatie waarin ongescheiden wordt geborgen. De emissie zal echter nog steeds de daarvoor gestelde norm overschrijden. Verspreiding naar het grondwater zal ook in het geval van gescheiden bergen plaatsvinden en tot een vergelijkbare 'pluim' in het grondwater leiden. De gehalten in de pluim zullen echter lager zijn dan wanneer ongescheiden wordt geborgen. Als gevolg van de langere reistijd vanuit de kern van het depot naar de rand van de dekgrondberging zal de beschikbare tijd voor afbraak groter zijn. Hierdoor zal de kern naar verwachting een beperktere bijdrage aan de gehalten in de pluim leveren. De totale vracht aan verontreinigende stoffen op de Maas zal daarmee circa 5% lager uitvallen. Daarbij dient te worden aangekend dat de vracht van de dekgrondbergingen naar de Maas slechts 0.05-0.01 % is van de totale vracht in de Maas.

Kosten

De toename in kosten wordt geschat op orde grootte € 25-30 miljoen. De toename van het brandstofgebruik wordt geraamd op 7.5 -10 miljoen liter.

Concluderend

Op basis van de gemaakte afweging (via de ABM-afwegingsmethode) wordt geconcludeerd dat de 25% reductie in emissie en een afname in vracht naar de Maas met slechts 5% niet opweegt tegen een toename in de kosten van € 25-30 miljoen en een toename van het brandstofgebruik welke wordt geraamd op 7.5 -10 miljoen liter. Gescheiden bergen is dan ook niet milieu-effectief, hetgeen overeenkomt met de conclusie in het MER Grensmaas 2003.

Infiltratie beperken met behulp van drainage

Het maatgevende proces bij de eventuele emissie van verontreinigingen vanuit de dekgrondbergingen is de stroming van het grondwater binnen de dekgrondberging. Dit proces wordt ook wel convectie genoemd. De drijvende kracht voor convectie is neerslag. Een belangrijk deel van het neerslagwater infiltreert in de dekgrondberging en stroomt hoofdzakelijk verticaal de berging in. Met dit water worden verontreinigingen getransporteerd. Zonder maatregelen om de infiltratie van neerslagwater te beperken, zal een belangrijk deel van het neerslagoverschot infiltreren. Wanneer dit water uiteindelijk de dekgrondberging verlaat, draagt deze grondwaterstroom bij aan de emissie. Bij een gemiddeld neerslagoverschot van 300 mm/jaar betekent dat een verticale stromingssnelheid van circa 1 m/jaar.

Het volledig voorkomen van infiltratie van neerslag door het direct afvangen van het neerslagwater, zou betekenen dat een waterdichte bovenafdichting moet worden aangebracht. Dit is gezien de toekomstige natuurlijke inrichting en omvang van de dekgrondbergingen geen wenselijke situatie. Wel kan ondiep geïnfiltreerd neerslagwater worden afgevoerd door drainage in het freatische grondwater aan te brengen. Door deze drainage wordt de neerwaartse grondwaterbeweging in de dekgrondberging tenietgedaan en de emissie gereduceerd.

Voor- en nadelen

Niet al het grondwater dat zich in de berging bevindt, zal echter op deze manier kunnen worden afgevangen. In de beginfase (tijdens en vlak na het vullen van de bergingen), wanneer de drainage nog niet is aangelegd, zal water als gevolg van consolidatie naar beneden worden uitgeperst. In de eindsituatie zal de neerwaartse beweging echter sterk worden afgeremd. Daarnaast zal door de afgenomen verticale stromingscomponent de (beperkte) horizontale stromingscomponent relatief aan invloed winnen. Ook diffusie zal ervoor zorgen dat nog steeds emissie plaats vindt. Per saldo zal de verspreiding, als gevolg van convectie, echter sterk worden gereduceerd.

De drainage zal iedere 25 jaar moeten worden vervangen. Deze periodieke ingreep past niet in het beeld van een duurzame natuurlijke ontwikkeling van de dekgrondbergingen.

Milieu-effecten

Wanneer er naar wordt gestreefd al het neerslagwater af te voeren, moeten de drains op voldoende diepte worden aangelegd en dient de onderlinge afstand van de drains te worden afgestemd op de doorlatendheid van het materiaal in de berging. Het water dat wordt onttrokken heeft in contact gestaan met het materiaal in de dekgrondberging en zal in lichte mate verontreinigd zijn. Bij lozing van het vrijkomende water zal hiermee rekening moeten worden gehouden door bijvoorbeeld het water te zuiveren. Bij een gemiddeld oppervlak van de bergingen (circa 35 hectare) en een gemiddeld neerslagoverschot van 300 mm/jaar moet worden gedacht aan het opvangen en afvoeren van 290 m³/etm per dekgrondberging.

Om het effect van het afvangen van de neerslag op de emissie te kwantificeren is, met behulp van het model Borgharen, een berekening uitgevoerd zonder aanvulling door neerslag. In onderstaande tabel is het effect op de emissie als percentage van een situatie met volledige aanvulling weergegeven.

Jaar	Percentage
0	100
10	100
50	86
100	65
200	47
300	39
400	34
500	31
600	29
800	25
1000	23

Uit dit overzicht blijkt dat als gevolg van het afvangen van de neerslag een belangrijke reductie op de emissie wordt bewerkstelligd. Na 1.000 jaar bedraagt de emissie nog 23% van de emissie wanneer het volledige neerslagoverschot infiltreert. Dat de emissie niet volledig stopt, komt doordat bij dergelijke lage stroomsnelheden transport, als gevolg van diffusie, de overhand krijgt.

Kosten

Naast aanleg en onderhoud van de drainage dient circa 290 m³/etm per dekgrondberging (mogelijk licht verontreinigd) grondwater te worden afgevoerd. Bij een gemiddeld oppervlak van de bergingen van 35 hectare en een onderlinge drainafstand van 5 m betekent dat 70.000 m³ relatief diepe drainage. Bovendien dient de drainage om de 25 jaar te worden vervangen. Met name met deze vervanging zijn hoge (terugkerende) kosten gemoeid in de orde grootte van miljoenen Euro.

Concluderend

Een drainage, die het grootste deel van de geïnfiltreerde neerslag afvangt, is een goede methode om de emissie naar de omgeving te beperken. Uit oriënterende berekeningen is gebleken dat het afvangen van het gehele neerslagoverschot leidt tot een emissie-reductie met ruim 75% in 1000 jaar. Echter drainage past niet in het beeld van een duurzame natuurlijke inrichting van de dekgrondbergingen omdat de drainage periodiek moet worden vervangen. Drainage wordt dan ook als niet milieu-effectief beoordeeld.

Onderafdichting met folie

Als onderafdichting voor de berging kan een folie worden toegepast. Hierdoor komt de dekgrond in een dichte kuip te liggen. Met folie wordt een ondoorlaatbare barrière voor water gecreëerd, waardoor verspreiding van verontreinigingen vanuit de berging naar de omgeving in principe onmogelijk is. Een folie-afdichting bestaat uit een vlakke steunlaag van zand, het folie en daar bovenop nog beschermlaag van zand. Een dergelijke isolatie wordt bij voorkeur in den droge aangelegd. Omdat het neerslagwater niet via de taluds of onderzijde van de berging kan uittreden, zal oppervlakkige kwel ontstaan in de laagste delen van de dekgrondberging.

Voor- en nadelen

Het onderwater aanbrengen van een folieafdichting is technisch lastig en kostbaar. Er is op dit moment nog weinig ervaring met het aanbrengen van een folie-afdichting beneden de waterspiegel. De folie moet in fasen worden aangebracht naar voortgang van de ontgroning en kan niet worden gelast om waterdichtheid te verkrijgen. Bovendien moet de folie aangebracht worden op een laag zand waar geen scherpe stenen in zitten en moet ook weer worden afgedekt met een laag zand. Dit gaat ten koste van de bergingscapaciteit.

Wanneer een berging aan de onderzijde aansluit op een slechtdoorlatende laag kan isolatie van de bodem achterwege blijven. Volstaan kan dan worden met het isoleren van de taluds.

Voor de levensduur van de folie wordt bij een dergelijke toepassing uitgegaan van meerdere eeuwen. Een belangrijk risico van een folie-afdichting vormt de gevoeligheid van het materiaal voor scheuren als gevolg van bijvoorbeeld ongelijkmatige zettingen. Na afwerking van de berging is de afdichting onbereikbaar en is er geen mogelijkheid tot herstel folie-afdichting kapot gaat.

Milieu-effecten

Door aanleg van een folie onder de te storten dekgrond en een goede water-beheersing van het water binnen de kuip, wordt emissie naar het omringende grondwater vermeden. Wel zal bij falen van de voorziening een alternatieve isolatie moeten worden aangebracht omdat de folie na volstorten van de berging niet meer bereikbaar is voor eventuele reparatie.

Kosten

De kosten, voor de aanleg van een folieafdichting, worden geraamd op orde van grootte van 50 miljoen euro.

Concluderend

Gelet op het faalrisico, de beperkte ervaring, de mogelijke noodzaak tot aanvullende drainagemaatregelen en de hoge extra kosten wordt geconcludeerd dat een onderafdichting met folie geen haalbare maatregel is ter beperking van de verspreiding van verontreinigingen uit dekgrondbergingen. Ook voor deze maatregel geldt dat de afweging moet worden gemaakt of bij de te verwachten (geringe) verspreidingen een dergelijke maatregel de investering waard is.

Onderafdichting met klei

Algemeen geldt dat een slib- of kleilaag onder bepaalde voorwaarden (voldoende dikte, voldoende gehalte aan organisch stof) een goede isolatie biedt om de verspreiding van verontreinigingen vanuit een berging te voorkomen. De functie van zo'n isolatielaag is tweeledig. Enerzijds biedt de laag hydraulische weerstand aan het uittreden van verontreinigd water uit het depot, anderzijds bindt het organisch materiaal in de isolatielaag veel van de verontreinigingen in de gestorte dekgrond. Deze isolatielaag kan vaksgewijs op de bodem van de dekgrondberging worden aangebracht.

Voor- en nadelen

Aan het materiaal voor de isolatielaag worden speciale eisen gesteld. Het organisch stofgehalte, dat in belangrijke mate verantwoordelijk is voor de isoleerende werking, moet bij voorkeur hoog zijn. Het gehalte aan mobiele stoffen die zich naar de omgeving kunnen verspreiden, zal laag moeten zijn. De eisen aan de gehalten van deze verontreinigingen in de isolatielaag zouden afgestemd kunnen worden op de achtergrondgehalten van de omgeving. Als maat voor het gehalte aan organische verbindingen kan bijvoorbeeld worden gedacht aan de individuele streefwaarden of de individuele grenswaarden. Indien steekvaste klei op de bodem wordt aangebracht, heeft dit als nadeel dat het organisch stofgehalte vaak lager is. Juist het organisch stofgehalte van de isolatielaag is voor een belangrijk deel verantwoordelijk voor de isolerende werking ervan. Wanneer klei wordt overwogen, zou wellicht ook kunnen worden gedacht aan categorie 1 grond.

Aangezien steekvaste klei zich niet goed verspreid over de bodem, moet er extra zorg worden besteed aan het aanbrengen ervan. Regelmatig peilen is noodzakelijk om te controleren of overal voldoende materiaal is aangebracht.

Belangrijk probleem is doorgaans de beschikbaarheid van isolatiemateriaal met de juiste samenstelling. Vaak moet dit van elders worden aangevoerd, hetgeen extra hinder en kosten veroorzaakt, waardoor de flexibiliteit van de exploitatie af neemt. Een belangrijk laatste nadeel is, dat het aanbrengen van een isolatielaag ten koste kan gaan van de bergingscapaciteit.

Een voordeel van een isolatielaag is dat deze kan worden opgebouwd tijdens het vullen van het depot. Wanneer een berging aan de onderzijde aansluit op een slechtdoorlatende laag kan ook bij deze methode isolatie van de bodem achterwege blijven. Dan kan worden volstaan met het isoleren van de taluds.

Milieu-effecten

Uit berekeningen met model Borgharen blijkt dat de emissie van anthraceen, bij het aanbrengen van een isolatielaag met schone klei (organisch stofgehalte van 5%), ruim onder de emissienorm blijft. Door de toegenomen hydraulische weerstand kan de grondwaterstand in de berging toenemen. Gezien de natte natuurfunctie van de bergingen zal dit waarschijnlijk niet leiden tot de noodzaak van afvoeren van grondwater.

Kosten

Uitgaande van een isolatielaag met een dikte van 1 meter worden de kosten geraamd in de orde van grootte van 20 miljoen Euro.

Concluderend

De hier beschreven maatregel heeft een verminderde emissie (tot onder de thans daarvoor geldende normen) tot gevolg. Wel moet worden bedacht dat er weliswaar een lagere emissie optreedt, maar dat over een periode van vele duizenden jaren alle in de dekgrond aanwezige verontreinigingen uiteindelijk toch zullen uitlogen. Een klei- of specielaag heeft echter een sterk 'diffusieremmend' effect.

Groot probleem is dat bruikbaar materiaal voor de isolatielaag binnen het project niet voorhanden is. Daardoor is het aanbrengen van een isolatielaag duur, wordt bergingsruimte ingeleverd en brengt het transport extra hinder voor de omgeving met zich mee.

Aanbrengen drempel onder de berging

De emissie van verontreinigingen uit een dekgrondberging vindt plaats via de taluds en de bodem van de berging. Het ontgraven van het toutvenant gebeurt met een tolerantie van 0,5 m. Dit betekent, dat in principe de toutvenant tot het substraat wordt afgegraven. Echter in de praktijk zal een laagje toutvenant in de berging achterblijven met een dikte die varieert tussen 0 en 0,5 meter. Het is niet uit te sluiten dat dit achtergebleven materiaal een aaneengesloten watervoerende laag vormt, waardoor transport van verontreiniging kan optreden. Door nu voor een deel bewust te ontgraven tot op de onderliggende basis wordt een dergelijke watervoerende laag onderbroken en kan het transport van verontreinigingen verder worden gereduceerd.

Door in een twintig meter brede strook aan de rand van de dekgrondberging het toutvenant volledig te verwijderen tot het substraat en deze strook weer te vullen met dekgrond, ontstaat een drempel onder de dekgrondberging. Deze drempel zorgt ervoor dat het grondwater vertraagd onder de berging doorstroomt en de emissie en verspreiding afneemt.

Voor- en nadelen

Belangrijk voordeel van deze werkwijze is dat geen bijstelling van het ontwerp noodzakelijk is. In het huidige ontwerp wordt al zo veel mogelijk ontgraven tot het substraat. Deze maatregel vergt extra inzet om nauwkeurig te ontgraven tot het onderliggende substraat. Voor de dekgrondbergingen die niet aan-

sluiten op een ondoorlatend substraat, zoals in de locatie Koeweide is deze maatregel niet effectief.

Milieu-effecten

Door het aanbrengen van een drempel wordt de stroming van grondwater onder de berging beperkt. Door de extra stuwning van het grondwater, zal meer water horizontaal door de berging stromen en nemen de stromingssnelheden langs het depot toe. Berekeningen met het model Borgharen hebben uitgewezen, dat hierdoor 40% minder grondwater uittreedt uit de dekgrondberging. Dientengevolge zal meer neerslag als oppervlakkige kwel afstromen. De reductie van de hoeveelheid uittredend grondwater heeft tot gevolg dat de emissie en de verspreiding naar de omgeving afneemt. Het volume verontreinigd bodemvolume met anthraceen na 100 jaar neemt af van 68% tot 18% ten opzichte van het volume van de dekgrondberging. Op basis van deze gegevens kan worden geconcludeerd dat het goed aansluiten op de onderliggende basis een zekere reductie op de emissie en daarmee de verspreiding kan betekenen. Deze maatregel vergt echter extra grondverzet, waardoor het brandstofverbruik en de hinder voor de omgeving zullen toenemen.

Kosten

Omdat het in de praktijk moeilijk is om alle toutvenant te ontgraven is een tolerantie van 0,5 meter opgenomen in het Grensmaasplan. Het nauwkeuriger ontgraven van het toutvenant tot op het substraat vergt extra grondverzet. De kosten hiervoor worden geraamd in de orde grootte van 1 miljoen euro.

Concluderend

Het aanbrengen van een drempel onder de dekgrondbergingen is een uitvoerbare maatregel om verspreiding vanuit een dekgrondberging te beperken. Het is echter niet voor alle in deze MER beschouwde situaties mogelijk omdat niet onder alle bergingen sprake is van een slecht doorlatende laag (die met de drempel kan worden bereikt). Ook voor deze maatregel geldt dat de afweging moet worden gemaakt of bij de te verwachten (geringe) verspreidingen een dergelijke maatregel de investering waard is.

Verticale isolatie met behulp van verticaal scherm

In dit alternatief wordt rondom de berging een verticale schermwand geplaatst tot in slecht doorlatende bodemlagen. Deze schermwand kan worden uitgevoerd als een foliewand, stalen damwand of als een klei-bentonietwand. Het verticale scherm en de slecht doorlatende onderlaag, vormen samen een 'kuip'. Verspreiding vanuit de berging kan hiermee sterk worden beperkt.

Voor- en nadelen

Voordeel van deze methode is de hoge mate van betrouwbaarheid ten aanzien van het verspreidingsrisico. Nadeel van deze methode is dat verontreinigingen die uit de berging treden, geconcentreerd in een kuip terechtkomen. Dit meer verontreinigde grondwater zal (mogelijk na voorzuivering) moeten worden geloosd. De levensduur van een verticaal scherm is, afhankelijk van de gekozen vorm, niet onbeperkt en zal in sommige gevallen op den duur moeten worden vervangen.

Om een damwand volledig waterdicht te krijgen, is een nauwkeurige werkwijze en het gebruik van hoogwaardig materiaal vereist. Om volledige isolatie te garanderen moet ervoor worden gezorgd dat de grondwaterstand binnen de kuip iets lager is dan de grondwaterstand buiten de kuip, zodat geen grondwater door het scherm uittreedt. Dit kan worden bereikt door een verticale

bronnering langs de schermen. De hoeveelheid verticale bronnen kan worden beperkt door in de bovenlaag van de berging voorzieningen voor de afvoer van regenwater aan te brengen (horizontale drainage; zie alternatief 'Infiltratie beperken met behulp van drainage'). Hiermee wordt de infiltratie van neerslagwater in de kuip beperkt.

Milieu-effecten

Na het aanbrengen van de wand is de milieuwinst ten aanzien van het reduceren van de verspreiding groot. De overige effecten zijn beperkt. Aan de bovenstroomse zijde treedt stuwning van het grondwater op, aan de benedenstroomse zijde een verlaging. Verder zal het water binnen de kuip (deels) moeten worden afgevoerd. Afhankelijk van type en uitvoeringswijze zal vervanging van het scherm op termijn noodzakelijk zijn.

Effect van het verticale scherm is dat er geen verspreiding van verontreinigingen buiten het scherm plaats vindt. Hierdoor blijft het beïnvloed gebied beperkt tot het grondwater binnen het scherm.

Kosten

De kosten zijn afhankelijk van materiaalkeuze en diepte. De kosten voor een klei-bentonietscherm bedragen circa € 100,- per m², een en ander afhankelijk van de schermdiepte. Hier moeten de kosten voor onderhoud van eventuele drainage en bemaling en de afvoer/zuivering van het onttrokken water bij worden opgeteld. Afhankelijk van de materiaalkeuze worden de kosten geraamd in orde grootte 50 – 100 miljoen Euro.

Concluderend

Deze wijze van isoleren is een effectieve maar dure methode. De noodzakelijke bronnering om onderdruk te creëren in de dekgrondbergingen past niet in een duurzame natuurlijke inrichting van de dekgrondbergingen. In het licht van de beperkte verspreiding en emissies zonder isolatie wordt het aanbrengen van verticale schermwanden als niet milieu-effectief beoordeeld.

Geohydrologische isolatie met behulp van verticale bronbemaling

Bij deze vorm van emissiebeperking wordt een zekere emissie uit de berging geaccepteerd en de verspreiding beperkt. Eventueel verontreinigd grondwater wordt beheerst door middel van verticale bronnen die zo diep zijn geplaatst dat al het beïnvloede water wordt afgevangen. De verspreiding van verontreinigingen naar de omgeving wordt zo beheerst. Er worden in die situatie gericht bronnen geplaatst aan de benedenstroomse zijde, op verschillende diepten. In de 'luwte' van het depot kan met minder bronnen en een lager onttrekkingsdebiet worden volstaan. Langs de zijden, waar de stroomsnelheden hoger zijn, zal meer en intensiever moeten worden onttrokken.

Voor- en nadelen

Interceptie door middel van bronnen heeft een vermindering van de verspreiding tot gevolg. Nadeel is dat zeer langdurig een grote hoeveelheid grondwater moeten worden onttrokken. Bovendien zal een actief pompregiem moeten worden gehandhaafd, daar de bergingen zich in een dynamisch riviersysteem bevinden.

Milieu-effecten

Bij een optimale dimensionering van een verticaal onttrekkingsysteem (verticale bronnen) kan er voor worden gezorgd dat geen verspreiding van verontreinigingen naar de omgeving zal optreden.

Het onttrekken van (grote) hoeveelheden grondwater heeft echter tot nadelig gevolg dat ook veel schoon grondwater zal worden onttrokken. Het effect van een grondwateronttrekking van die omvang is dat ook de effecten (verlaging) tot op grotere afstand merkbaar zullen zijn. Dit leidt mogelijk tot ongewenste verdroging.

Kosten

Het plaatsen en onderhoud van een dergelijk systeem is kostbaar. Eventueel is zuivering van het onttrokken grondwater vereist. Daarnaast is het onttrekken en lozen van grondwater kostbaar; afhankelijk van de vraag of zuivering nodig is, gaat het om € 0,60 tot € 0,80 per m³. De kosten voor het aanbrengen van de bronbemaling worden geraamd in de orde grootte van 1 miljoen Euro.

Concluderend

Geohydrologische isolatie is een betrouwbare maar relatief kostbare en onderhoudsintensieve wijze om verspreiding van (naar verwachting) lichte verontreinigingen te voorkomen. Het op grote schaal onttrekken van grondwater past niet in de doelstelling van de dekgrondbergingen, die gericht is op het tegengaan van verdroging als gevolg van de rivierverruimingsmaatregelen. Ook gezien het dynamische karakter van het (rivier)systeem waar de dekgrondbergingen aangelegd worden, wordt de methode als niet milieuefficiënt beoordeeld.

5.1.2 Schonere leeflaag dan ABM vereist

In de richtlijnen voor dit MER wordt aanbevolen na te gaan of het zinvol is op de dekgrondbergingen, die minder frequent overstroomd worden, een schonere leeflaag aan te brengen dan conform ABM is vereist. In het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas worden alle dekgrondbergingen afgewerkt met een leeflaag met HVN-kwaliteit, met uitzondering van Koeweide-Trierveld. Deze krijgt een leeflaag met een kwaliteit die voldoet aan de BGW landbouw op klei/veen.

Tabel 5.1 Overstromingsfrequenties dekgrondbergingen in de eindsituatie

Dekgrondberging	Overstromingsfrequentie dag/jaar
Boscherveld	8
Borgharen	4
Itteren	1
Aan de Maas	12
Meers	0,025
Nattenhoven	40
Koeweide-West	210
Koeweide-Trierveld	0,004

Uit het overzicht van de overstromingsfrequenties van de dekgrondbergingen in tabel 5.1 blijkt, dat alle dekgrondbergingen jaarlijks overstroomd worden met uitzondering van Meers en Koeweide-Trierveld. Voor de dekgrondbergingen, die jaarlijks overstroomd worden, is het niet zinvol deze met een schonere leeflaag af

te werken, omdat deze jaarlijks worden herverontreinigd met verontreinigd slib.

De dekgrondberging Meers overstroomt eenmaal in de 40 à 50 jaar. Het alternatief voor de dekgrondberging Meers is afwerking met een leeflaag die voldoet aan het BGW in plaats van het HVN, op voorwaarde dat grond van voldoende kwaliteit voorhanden is.

5.2 Alternatieven voor uitvoering dekgrondbergingen

Naast alternatieven voor de inrichting van de dekgrondbergingen, worden hierna conform de richtlijnen voor de MER ook alternatieven voor de uitvoering beschreven. In paragrafen 4.1 tot en met 4.6 is het voorkeursalternatief voor de uitvoering van de dekgrondbergingen beschreven. De uitvoering in het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas komt overeen met het Voorkeursalternatief MER Grensmaas 2003.

In het Voorkeursalternatief is ernaar gestreefd de uitvoeringsduur zo kort mogelijk te houden, terwijl de hinder voor de omgeving binnen de daarvoor geldende normen wordt gehouden. In de twee alternatieven voor de uitvoering neemt de uitvoeringsduur op een aantal locaties toe, maar de hinderintensiteit voor de omgeving neemt af. De twee uitvoeringsalternatieven zijn op hoofdlijnen reeds beschreven in het MER Grensmaas 2003.

Een eventueel derde uitvoeringsalternatief, te weten het deels buiten het plangebied verwerken van het toutvenant, valt buiten het blikveld van dit MER en wordt als maatschappelijk ongewenst gezien.

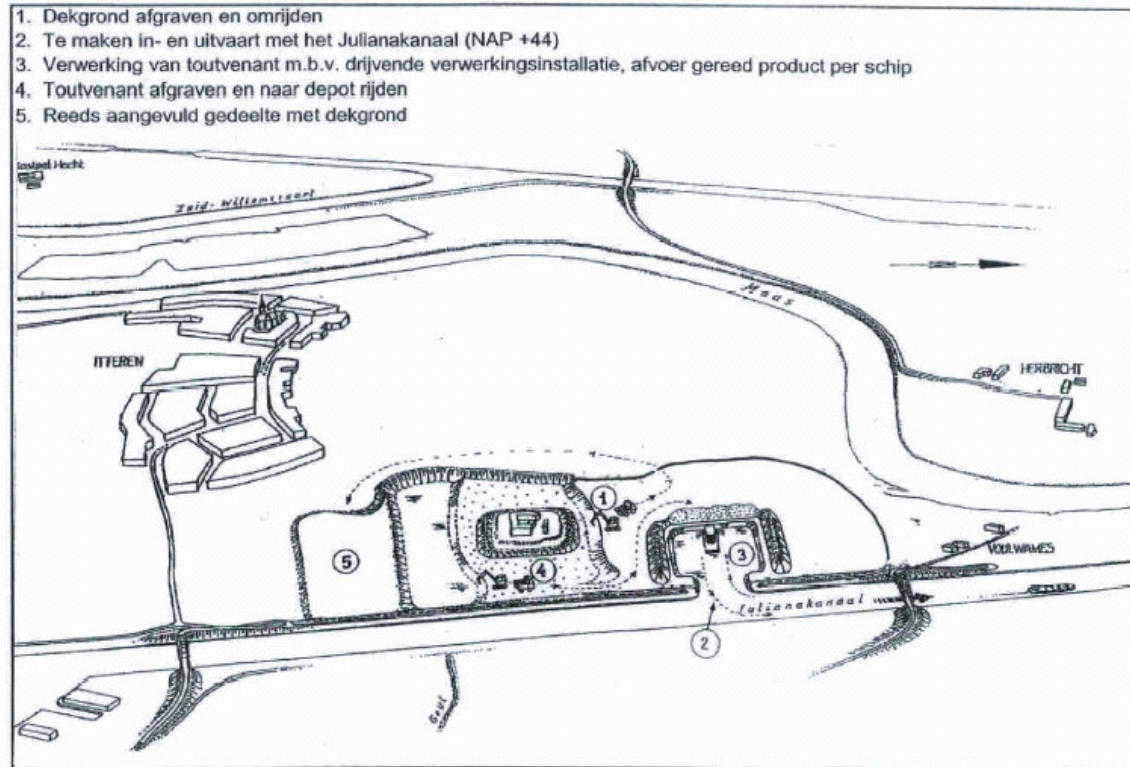
Tenslotte worden ook nog twee alternatieve uitvoeringsvolgorden voor de dekgrondbergingen beschreven.

5.2.1 Uitvoeringsalternatief 1

Uitvoeringsalternatief 1 beperkt zich tot een verandering in de verwerkingsmethode qua werktijd en logistiek bij Itteren, Aan de Maas en Koeweide-Trierveld. Zowel in Itteren als Koeweide-Trierveld wordt, in plaats van een verwerkingsbassin, een veel kleiner insteekbassin gecreëerd. Per insteekbassin wordt één drijvende verwerkingsinstallatie vastgelegd. Naast het toutvenant uit de rivierverruiming wordt ook het toutvenant uit de dekgrondberging van Itteren en Koeweide-Trierveld droog ontgraven. Vanuit een depot betreft de verwerkingsinstallatie haar zandig grind. Bij dit alternatief wordt dus zowel om de dekgrondberging van Itteren, als de dekgrondberging van Koeweide-Trierveld geen grote ringdijk gelegd. De verwerking gebeurt in een tweeploegenstelsel (vijf dagen van 16 uur). Op zaterdag worden reparaties uitgevoerd. Het toutvenant uit Aan de Maas wordt per schip aangevoerd en ook in Itteren verwerkt. De in het Voorkeursalternatief opgenomen grote verwerkingshaven in Aan de Maas wordt vervangen door een kleinere langshaven. De overslag van toutvenant gebeurt vanaf een loswal. Voor de overige locaties verandert de uitvoering niet.

Logistieke opzet op hoofdlijnen

- Één drijvende verwerkingsinstallatie met winwerktuig in Bosscherveld.
- Één gefixeerde drijvende verwerkingsinstallatie in een insteekbassin bij Itteren voor het verwerken van het toutvenant uit Borgharen, Itteren en Aan de Maas.
- Één vaste verwerkingsinstallatie in Meers voor het verwerken van het toutvenant uit Meers, Maasband en Urmond.
- Één gefixeerde drijvende verwerkingsinstallatie in een insteekbassin bij Koeweide-Trierveld voor het verwerken van het toutvenant uit Nattenhoven, Grevenbicht, Koeweide en Visserweert.



Figuur 5.1 Uitvoeringsalternatief droog ontgraven en nat verwerken Itteren.

Verwerking in insteekbassin

Dekgrondberging Itteren en Koeweide-West

In het noordelijk deel van de dekgrondberging Itteren wordt bij aanvang een insteekbassin gebaggerd, welke in open verbinding staat met het Julianakanaal. In dit bassin wordt één verwerkingsinstallatie afgemeerd. Dit verwerkingsbassin reikt tot de onderkant van het grindpakket en heeft tot het einde van de werkzaamheden een blijvend oppervlak van circa 250m x 300m. Om beïnvloeding van de grondwaterstand te voorkomen, wordt een kleibentoniet-scherm/oeverafdichting aangebracht. Om het bassin wordt een kleine ringdijk aangelegd met een hoogte van circa 2 meter. Het aangevoerde toutvenant wordt bij het bassin in een depot gezet van voldoende volume (50.000 m³) met 20 m hoogte. Uit dit depot wordt bijvoorbeeld met een transportband de verwerkingsinstallatie gevoed. Voldoende volume van dit depot is noodzakelijk, omdat de aanvoer van het toutvenant bij hoogwater is gestremd. Voor een effectieve verwerking en acceptabele doorlooptijd is het nodig dat dagen van

16 uur gemaakt kunnen worden bij de verwerking. Dit gebeurt in een tweeploegenstelsel, waarbij op zaterdag niet wordt gewerkt. Op zaterdag zullen reparaties worden uitgevoerd.

Toutvenantaanvoer

Het toutvenant uit de rivierverbredingen en de dekgrondbergingen Itteren/Borgharen en Grevenbicht/Nattenhoven/Koeweide/Visserweert wordt aangevoerd per as en gestort op het bonkenrooster van het depot bij het verwerkingsbassin. De toutvenantaanvoer uit Aan de Maas naar Itteren zal gebeuren per schip en via een transportband. Eveneens wordt gestort op het droge voorraaddepot (eventueel als variant een transportband over de dijk van het Julianakanaal).

Voordelen

- Binnen de dekgrondberging kan in het ontgronde gebied binnen een jaar met herinrichten worden begonnen.
- Minder aantasting van het landschap. Geen geluidswallen tegenover woonkernen.
- Minder effecten op het grondwater.
- Minder effecten op de hoogwaterstand in Itteren.
- Minder natuurcompensatie nodig wegens beperkt werkoppervlak.
- De Geul hoeft slechts kortstondig te worden omgelegd.
- Geen grote gronddepots nodig zoals bij de ringdijkenvariant.
- Eén geluidsbron optimaal gelegen op afstand van woonkernen. Afstand tot woningen ook gunstig voor de beperking van laag frequent geluid.
- Geen emmerladder/vijfkant nodig voor gefixeerde installatie met als gevolg een reductie in zowel het gemiddelde bronvermogen als piekgeluiden. Tevens een lagere gemiddelde bronhoogte.
- Geluidsreducerende maatregelen kunnen effectiever worden toegepast, meer aandacht voor gevoelige richtingen en dichterbij de bron waardoor het afschermingseffect toeneemt.
- Geen verwerking in Aan de Maas.
- Afgraven en transport kan worden beperkt tot normale werkuren. In de avonduren wordt het depot gebruikt voor de voeding van de verwerkingsinstallatie.
- Geen grondverzet en verwerking op zaterdag.
- Onderhoud op zaterdag in plaats van op zondag.

Nadelen

- Stofhinder neemt toe vanwege de toutvenantdepots in de nabijheid van de insteekbassins.
- Omdat het toutvenant binnen de dekgrondberging getransporteerd moet worden, zijn de kosten hoger. Deze meerkosten worden beperkt gecompenseerd door een kleiner klei-bentonietscherm en minder depotvorming.
- Een deel van de winbare toutvenant gaat verloren langs de randen van de verwerkingsbassins. Dit verlies kan eventueel worden gecompenseerd door winning binnen de geluidsgevoelige gebieden.
- Langere werktijden van 06:00 – 22:00 uur voor de verwerkingsinstallatie en het laden van schepen.
- De totale doorlooptijden van de locaties Itteren en Koeweide nemen toe.

De langere doorlooptijd blijkt uit de onderstaande planning voor Itteren. Bij de onderstaande capaciteit geldt voor het cluster Itteren het tijdschema uit tabel 5.2:

- 1000 ton toutvenant per uur;
- twee ploegendienst 80 uur (5 x 16 uren);
- 3,2 Mton toutvenant per jaar.

Tabel 5.2 Tijdschema uitvoeringsalternatief 1 Cluster Itteren

Tijdschema	Circa
Aan de Maas	2 jaar
Itteren	4 jaar
Borgharen	3 jaar
Totaal verwerking in Itteren	9 jaar

5.2.2 Uitvoeringsalternatief 2

In uitvoeringsalternatief 2 gebeurt de verwerking in Itteren en Koeweide-Trierveld niet met twee maar met één drijvende verwerkingsinstallatie met winwerktuig. Voor het overige blijft de uitvoering hetzelfde als Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas. Door de inzet van één in plaats van -in principe- twee drijvende verwerkingsinstallaties met winwerktuigen wordt de uitvoeringsduur van de genoemde locaties bijna verdubbeld. Hierdoor neemt de hinderintensiteit af, maar de hinderduur zal toenemen.

Logistieke opzet op hoofdlijnen

- Één drijvende verwerkingsinstallatie met winwerktuig in Bosscherveld.
- Één drijvende verwerkingsinstallatie met winwerktuig in de dekgrondberging van Itteren voor het verwerken van het toutvenant uit Borgharen en Itteren.
- Één gefixeerde drijvende verwerkingsinstallatie in een bypasshaven van het Julianakanaal bij Aan de Maas voor het verwerken van het toutvenant uit Aan de Maas.
- Één vaste verwerkingsinstallatie in Meers voor het verwerken van het toutvenant uit Meers, Maasband en Urmond.
- Één drijvende verwerkingsinstallatie met winwerktuig in Koeweide-Trierveld voor het verwerken van het toutvenant uit Grevenbicht, Nattehoven, Koeweide en Visserweert.

Voordelen

- Geluidhinder neemt af omdat gewerkt wordt met één in plaats van twee drijvende verwerkingsinstallaties.
- Minder hoge geluidswallen nabij woonkernen.

Nadelen

- Toename in de duur van de werkzaamheden en daarmee ook de hinderduur.
- De herinrichting van de dekgrondbergingen laat langer op zich wachten.

De langere doorlooptijd blijkt uit de onderstaande planning voor Koeweide. Bij een capaciteit van 2,4 Mton per jaar van de verwerkingsinstallatie, ontstaat het tijdschema in tabel 5.3. De uitvoeringsduur is 6 jaar langer dan in het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas.

Tabel 5.3 Tijdschema uitvoeringsalternatief 2 Cluster Koeweide

Tijdschema	Circa
Visserweert	3 jaar
Koeweide	8 jaar
Grevenbicht	1,5 jaar
Nattenhoven	1,5 jaar
Totale verwerking Koeweide-Trierveld	14 jaar

5.2.3 Alternatieven voor uitvoeringsvolgorde

Hydraulische berekeningen [52] laten zien, dat de afzonderlijke delen Noord (cluster Koeweide), Midden (cluster Meers) en Zuid (Aan de Maas en cluster Itteren) in principe onafhankelijk van elkaar kunnen worden uitgevoerd. Dit houdt in dat, zolang aan de geplande uitvoeringsvolgorde binnen een deel wordt vastgehouden, na Bosscherveld zowel in het noordelijk deel als het zuidelijk deel kan worden begonnen. Naast de voorkeursvolgorde blijken de volgende alternatieve uitvoeringsvolgorden uit riviertechnisch oogpunt ook haalbaar:

- alternatief 1: start in Bosscherveld, vervolgens eerst het deel Noord (cluster Koeweide) uitvoeren, vervolgens het deel Zuid (Aan de Maas en cluster Itteren). Het deel Midden (cluster Meers) zal aansluitend aan het proefproject worden uitgevoerd;
- alternatief 2: start in Bosscherveld en vervolgens gelijktijdig beginnen met de uitvoering van het noordelijk deel (cluster Koeweide) en het zuidelijk deel (Aan de Maas en cluster Itteren). Het deel Midden (cluster Meers) zal aansluitend aan het proefproject worden uitgevoerd.

De milieu-effecten van de uitvoeringsvolgorde in het Voorkeursalternatief en de bovenstaande alternatieve uitvoeringsvolgorden zijn vrijwel gelijk.

5.3 Meest Milieuvriendelijk Alternatief

5.3.1 Uitgangspunten

De MER-procedure schrijft voor dat naast het voorkeursalternatief (VKA) een zogenaamd meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) wordt uitgewerkt. Het MMA wordt gedefinieerd als het alternatief waarin de negatieve milieueffecten als gevolg van het voornemen zoveel mogelijk worden beperkt en/of voorkomen, uitgaande van de best bestaande mogelijkheden ter bescherming en/of verbetering van het milieu. Tegelijkertijd moet het MMA realistisch zijn. Daarmee wordt in dit MER bedoeld dat:

- het in de competentie van de initiatiefnemer moet liggen om te worden uitgevoerd;
- er sprake is van een evenwichtige verhouding tussen de uitvoeringskosten en het te bereiken resultaat.

In het VKA Dekgrondbergingen Grensmaas zijn al diverse optimalisaties verwerkt die zijn voortgekomen uit het MER Grensmaas 2003. Het VKA Dekgrondbergingen Grensmaas geldt derhalve als basisalternatief voor het MMA Dekgrondbergingen Grensmaas. In het kader van dit MER wordt nagegaan hoe het VKA Dekgrondbergingen Grensmaas nog verder kan worden geoptimaliseerd, zodat negatieve milieueffecten zoveel mogelijk worden gemitigeerd en/of worden gecompenseerd en positieve milieueffecten worden

versterkt. Daarbij wordt, conform de richtlijnen voor dit MER, als uitgangspunt gehanteerd dat de eis tot budgetneutraliteit geen argument mag zijn om oplossingsrichtingen met belangrijke milieuvoordelen bij voorbaat buiten beschouwing te laten bij de ontwikkeling van het MMA Dekgrondbergingen Grensmaas.

Een belangrijk uitgangspunt voor het MMA Dekgrondbergingen Grensmaas is verder, dat de elementen uit het VKA Dekgrondbergingen Grensmaas, die reeds in het MER Grensmaas 2003 zijn ‘be-merd’, randvoorwaarden zijn voor het MMA Dekgrondbergingen Grensmaas. Dit betreft de ruimtelijke begrenzingen van de locaties van de dekgrondbergingen, de ontgravingsdiepte en de gemiddelde afwerkhoogte van de dekgrondbergingen.

In de volgende twee paragrafen wordt het MMA dekgrondbergingen Grensmaas beschreven voor de inrichtings- en uitvoeringsaspecten.

5.3.2 MMA inrichting dekgrondbergingen

De alternatieven voor de inrichting van de dekgrondbergingen beperken zich tot:

- inrichtingsmaatregelen om de emissie en verspreiding van verontreinigende stoffen uit de dekgrondbergingen te beperken;
- aanbrengen van een kwalitatief betere leeflaag dan ABM vereist.

Maatregelen ter beperking emissie en verspreiding

Tabel 5.4 bevat een beknopt overzicht van de BBT-afweging in paragraaf 5.1.1 met betrekking tot maatregelen om de emissie en verspreiding van verontreinigende stoffen uit de dekgrondbergingen te beperken. Op basis van een beoordeling van de uitvoerbaarheid, de verwachte milieu-effecten en het effect van de maatregel op de doorlooptijd, is een beoordeling van de toepasbaarheid van de denkbare maatregelen gegeven. Het aspect kosten is niet in de beoordeling van de toepasbaarheid betrokken.

Tabel 5.4 BBT-afweging inrichtingsalternatieven ter beperking van emissie en verspreiding van verontreinigende stoffen uit dekgrondbergingen (+ = positief, 0 = neutraal, - = negatief).

Maatregel	Uitvoerbaarheid ¹	Milieu-effecten ²	Tijd ³	Toepasbaarheid ⁴	Kosten
Kern-mantel principe	-	-	-	--	-
Infiltratie wegnemen	-	-/0	0	-	-
Isolatie met folie	-	-	-	--	-
Isolatie met klei	-	+	-	-	-
Drempel onder bodem	0	0/+	-/0	0/+	-
Verticaal scherm	-	-	-	--	-
Geohydrologische isolatie	-	-/0	0	-	-

1. Met uitvoerbaarheid wordt bedoeld of de maatregel passend wordt verondersteld in relatie tot de voorgenomen activiteit
2. Integrale milieu-effecten voor grondwater, grondwaterkwaliteit, hinder, duurzaamheid etc.
3. Effect maatregel op uitvoeringsduur van het werk
4. Toepasbaarheid van de maatregel door rekening te houden met de uitvoerbaarheid, milieu-effecten en doorlooptijd. Bij de bepaling van de toepasbaarheid is geen rekening gehouden met de kosten.

De enige maatregel, die ‘neutraal tot positief’ scoort op basis van de BBT-afweging, is een ‘drempel onder de bodem’ van de dekgrondberging. Deze maatregel kan dan ook als Meest Milieuvriendelijk Alternatief worden beschouwd voor alle dekgrondbergingen met een ondoorlatend substraat. Voor de dekgrondbergingen met een doorlatend substraat, te weten Koeweide-Trierveld en Koeweide-West is het Meest Milieuvriendelijk Alternatief gelijk aan het Voorkeursalternatief.

Leeflaag

In de richtlijnen voor dit MER wordt aanbevolen om na te gaan of het zinvol is op de dekgrondbergingen, die minder frequent overstromen, een schonere afdeklaag aan te brengen dan conform ABM is vereist. Dit is de oplevering van dekgrondbergingen met een leeflaag met BGW-kwaliteit in plaats van HVN-kwaliteit.

Uit het overzicht van de overstromingsfrequenties van de dekgrondbergingen in tabel 7.1 blijkt, dat alle dekgrondbergingen jaarlijks overstromen met uitzondering van Meers en Koeweide-Trierveld. Voor de dekgrondbergingen, die jaarlijks overstromen, is het niet zinvol deze met een schonere leeflaag af te werken, omdat deze jaarlijks worden herverontreinigd met verontreinigd slib. Voor deze dekgrondbergingen geldt dat het Voorkeursalternatief kan worden beschouwd als Meest Milieuvriendelijk alternatief.

De dekgrondberging Meers overstroomt eenmaal in de 40 à 50 jaar. Het meest milieuvriendelijk alternatief voor de dekgrondberging Meers is afwerking met een leeflaag die voldoet aan het BGW in plaats van het HVN, op voorwaarde dat grond van voldoende kwaliteit voorhanden is.

5.3.3 MMA uitvoering dekgrondbergingen

Hoewel Uitvoeringsalternatief 1 niet voor alle milieuaspecten een verbetering inhoudt, wordt Uitvoeringsalternatief 1 samen met de uitvoeringsvolgorde in het Voorkeursalternatief (par. 4.4) beschouwd als MMA dekgrondbergingen Grensmaas voor wat betreft de uitvoering.

Uitvoering conform Uitvoeringsalternatief 1 levert een verdere optimalisering op ten aanzien van de effecten op het gebied van grondwaterstand, hoogwaterbescherming, natuur en landschap en woon- en leefmilieu.

De verspreiding van verontreinigingen uit de dekgrondbergingen van Itteren zal door het ontbreken van een kleibentonietenscherm toenemen. Naar verwachting zal de verspreiding uit de dekgrondberging Koeweide-Trierveld weinig veranderen als gevolg van het ontbreken van een kleibentonietenscherm. Negatief is de langere doorlooptijd en de daarmee samenhangende langere hinderduur. Door extra transport van het toutvenant, binnen de dekgrondberging, neemt de stofhinder binnen het werkgebied toe.

6 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

In dit hoofdstuk worden per milieuaspect de belangrijkste kenmerken van de bestaande situatie van het plan- en studiegebied beschreven. Daarbij worden alleen die milieuaspecten in beschouwing genomen die door de realisering van de dekgrondberging kunnen worden beïnvloed. Het plangebied is het gebied waarop de vergunningaanvraag voor de dekgrondberging betrekking heeft. Het studiegebied is het gebied waarin effecten, als gevolg van de aanleg van de dekgrondberging kunnen optreden. Het studiegebied is dus ruimer dan het plangebied. De omvang van het studiegebied kan bovendien per milieuaspect verschillen.

De autonome ontwikkeling is de situatie die op termijn ontstaat, als gevolg van vastgesteld beleid en/of natuurlijke processen, zonder realisatie van het Grensmaasplan. De autonome ontwikkeling dient als referentiesituatie voor de milieueffecten die optreden bij de aanleg en ingebruikneming van de dekgrondbergingen.

De beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van het plan- en studiegebied is gebaseerd op het MER Grensmaas 2003 [12] en enkele aanvullende studies.

6.1 Rivier

Het Grensmaasgebied begint bovenstrooms van de stuw Borgharen (circa rivierkilometer 14,6) en eindigt bij Roosteren (circa rivierkilometer 56). De bestaande toestand betreft een rivier zoals die reeds vele jaren aanwezig is: een vrij smal, diepliggend en nagenoeg enkelvoudig zomerbed. De Thalweg vertoont slechts minimale verplaatsingen en heeft in het overgrote deel van het gebied al vele jaren een stabiele ligging. De Maas werd in de periode 1850-1880 vernauwd, door middel van het verdedigen van oevers en het bouwen van kribben. Sindsdien heeft een sterke aanslibbing van het winterbed plaatsgevonden en is het zomerbed een aantal meters dieper ingesneden. Dit laatste is vooral ook een gevolg van grindwinning die tot de jaren '60 in het zomerbed heeft plaatsgevonden. Van een rivier met een geleidelijk verloop van het zomerbed naar het hoger gelegen winterbed is geen sprake meer: er zijn hoogteverschillen in de orde van grootte van 8 tot 10 meter tussen het zomerbed en het winterbed ontstaan.

De bedding van de rivier bevat breed gegradeerd materiaal, waarvan de gemiddelde diameter (D_{50}) 15 mm is. Het bereik beloopt het fijnste materiaal (ca 10 μm) tot aan zeer grof grind of zelfs stenen (> 100 mm). Het zomerbed is grotendeels afgedekt met een pleisterlaag en plaatselijk afgedekt met grover materiaal. Oevererosie langs de Grensmaas wordt tot op heden op veel plaatsen met maatregelen tegengegaan en de oevers zijn dan ook merendeels be-

kleed, met name aan de Vlaamse oever. Op een aantal plaatsen treden bij hoge afvoeren hoge stroomsnelheden op in het over de oever stromende water. De oevers werken daarbij als overlaten waarbij erosie van de oever gemakkelijk mogelijk is.

Alhoewel de oevers op bepaalde trajecten ook vrij gelaten worden (met name aan Nederlands zijde), wordt het ontstaan van bochtafsnijdingen in het algemeen niet toegestaan. Het bodemverhang over het traject van de Grensmaas is circa 20 m; de hoogte van de thalweg verloopt van NAP+35 m bij Borgharen (rivierkilometer 16) tot NAP+17 m bij Roosteren (rivierkilometer 56). Het verhang van het winterbed toont eenzelfde verloop (van NAP+45 m tot NAP+27 m). Het winterbed (de ‘weerden’) bestaat over het algemeen uit akkers en weilanden met slechts beperkte boombegroeiing. Een tiental dorpen ligt op Nederlands grondgebied in het winterbed. Behalve de oude dorpskernen (die veelal wat hoger liggen) zijn er vaak ook woonwijken op de lager gelegen delen van het winterbed. Na het hoogwater van 1995 zijn kades aangebracht rond deze dorpen. De aan Vlaamse zijde gelegen dorpen worden al veel langer door dijken beschermd.

De oostelijke begrenzing van het winterbed wordt gevormd door de dijken van het Julianakanaal. De westelijke begrenzing van het winterbed wordt voornamelijk gevormd door winterdijken die de aan Vlaamse zijde gelegen laagliggende gebieden voor overstroming moeten behoeden [12.1].

Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling is de verwachte situatie van de Grensmaas in het jaar 2018 als het Nederlandse Grensmaasplan niet wordt uitgevoerd. Dit betekent:

- situatie 1995 met DGR-kaden en compenserende maatregelen;
- relevante wijzigingen in de rivier die tussen 1995 en 2018 zijn uitgevoerd/natuurlijk zijn ontstaan/zullen worden uitgevoerd en rivierkundig relevant zijn.

De hier beschouwde relevante wijzigingen zijn:

- proefproject Meers is uitgevoerd;
- verbreding van het Julianakanaal in westelijke richting, waardoor het rechter hoogwaterbed van de Grensmaas iets versmald is, rivierkm 15 – 65;
- bebouwing verwijderd bij Herbricht, rivierkm 23;
- bebouwing verwijderd bij Kotem, rivierkm 28;
- verlegging Vlaamse kade en rivierverruiming op het traject rivierkm 34 – 38;
- erosiegeul in de Kerkeweerd, rivierkm 40;
- verkleining plas Bichterweerd, rivierkm 44 - 45;
- dijkverhoging Heppeneert, rivierkm 50 - 51;
- gedeeltelijke natuurontwikkeling bij Roosteren (WML), rivierkm 53 - 55;
- ontgraving Stevol (tussen Ohé en Laak en Julianakanaal), rivierkm 59 - 60;
- uitvoering van het Tracébesluit in de Zandmaas, rivierkm 68 - 180.

Voor de autonome ontwikkeling is aangenomen dat de Grensmaas morfologisch nauwelijks verandert [12.1].

6.1.1 Hoogwaterbescherming

De Grensmaas is als onderdeel van de Maas een regenrivier met sterke variaties in de afvoeren. Circa negen dagen per jaar is de afvoer minder dan $10 \text{ m}^3/\text{s}$ terwijl in de winter en het voorjaar piekafvoeren van ongeveer $3000 \text{ m}^3/\text{s}$ gemeten zijn (hoogwater 1993). Een afvoer van $0 \text{ m}^3/\text{s}$ bij Borgharen wordt altijd overschreden, dus 365 dagen per jaar. De afvoer die 10 dagen per jaar wordt overschreden is circa $900 \text{ m}^3/\text{s}$, terwijl een afvoer van circa $1600 \text{ m}^3/\text{s}$ ongeveer eens per jaar wordt overschreden. De stuw bij Borgharen wordt geopend bij afvoeren groter dan $1250 \text{ m}^3/\text{s}$ en is gemiddeld vier dagen per jaar volledig geopend.

De belangrijkste beek die in de Grensmaas uitstroomt, is de Geul. Deze geeft een piekafvoer die circa $20 \text{ m}^3/\text{s}$ bedraagt, overeenkomend met ongeveer 0,6% van de piekafvoer van de Grensmaas. De beken zijn in hydrologisch opzicht slechts van beperkt en lokaal belang voor de Grensmaas.

Een hoogwatergolf duurt gemiddeld één tot enkele dagen en treedt in het algemeen op in de periode 1 november – 1 mei. In de huidige toestand begint de rivier bij een afvoer boven circa $1500 \text{ m}^3/\text{s}$ over delen van het winterbed te stromen. De DGR-kaden geven bescherming tot hoogwatergolven met een kans van voorkomen kleiner dan 1/50 per jaar.

Tijdens hoogwater kunnen de locaties van de geplande dekgrondbergingen overstroomd met uitzondering van Koeweide-Trierveld. De dekgrondberging Koeweide-Trierveld wordt beschermd door een DGR-kade.

Autonome ontwikkeling

Door het veranderende klimaat is de verwachting dat de afvoeren van de Maas zullen toenemen (IVM). Lokaal leidt met name natuurontwikkeling tot hogere waterstanden. Zonder aanvullende maatregelen blijft het beschermingsniveau achter de kaden circa 1/50 jaar. Bij Borgharen moeten de kades worden verhoogd om het 1/50 beschermingsniveau te bereiken. Om het beschermingsniveau te verhogen tot 1/250 dienen de bestaande kades over een lengte van bijna 21 kilometer te worden verhoogd. Aan Vlaamse zijde moeten de kades (voor een 1/115 beschermingsniveau) over een lengte van 4 kilometer worden verhoogd [12.1].

6.1.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

Indien inundatie optreedt, is de kwaliteit van het Maaswater van belang. Oppervlaktewaterkwaliteit heeft betrekking op de chemische en biologische kwaliteit van het rivierwater. Zwerfvuil bestaat uit grover afval zoals plastic, plantenresten en overige materialen, dat achterblijft op de oevers na een hoogwater. De huidige waterkwaliteit van de Grensmaas wordt in sterke mate bepaald door de kwaliteit van het water dat wordt aangevoerd vanuit België. Alhoewel de kwaliteit van het water de laatste jaren is verbeterd, zijn er nog steeds problemen met de waterkwaliteit.

Bij het beoordelen van de oppervlaktewaterkwaliteit gelden diverse beoordelingscriteria. Voor de onderzoeksmethodiek en de resultaten wordt verwezen naar het MER Grensmaas 2003 [12] en het bijbehorende achtergronddocument Oppervlaktewater en ecotoxicologie [12.7].

Autonome ontwikkeling

Een belangrijke oorzaak voor de onvoldoende kwaliteit van het Maaswater zijn lozingen in het bovenstroomse gebied. Verwacht mag worden dat, indien deze ongezuiverde lozingen in België op termijn worden gesaneerd, de waterkwaliteit van de Maas zal verbeteren. Dit zal ook een gunstige invloed hebben op de kwaliteit van het Maaswater. Hoe lang dit nog duurt, is echter moeilijk in te schatten.

6.2 Geologie en geomorfologie

Het studiegebied maakt in geologisch opzicht deel uit van het overgangsgedebied tussen het Ardennen-Rijnlandmassief en het Nederlandse deltagebied. Deze ligging is bepalend voor onder meer de (geo)hydrologie en de geomorfologie van het Grensmaasgebied. In het Boven- Carboon zijn bij de opheffing van het Ardennenmassief de vele breuken ontstaan die momenteel zuidoost Nederland in horst- en slenkgebieden opdelen.

Het zwak golvende maaiveld van de Grensmaasvallei varieert van circa 45m boven NAP in het zuiden tot circa 26 meter +NAP in het noorden. Een belangrijk landschappelijk kenmerk van zuidelijk Limburg zijn de terrassen. Gedurende de ijstijden in het Pleistoceen was de "Oermaas" ten zuiden van de breuken een vlechtende rivier die aanzienlijke hoeveelheden grind en zand afzette. In de tussenliggende warmere periodes sneed de Maas zich in zijn eigen afzettingen. Dit werd nog versterkt door de opheffing van het gebied. Door de insnijding en de geleidelijke verplaatsing van de Maas naar het westen ontstond een serie rivierterrassen evenwijdig aan de rivier. De oorspronkelijke vorm van de rivierterrassen gaat voor een deel schuil onder sedimenten die door de wind zijn afgezet. Ten noorden van de breuken, in het dalingsgebied, werden dikke pakketten grind en zand afgezet. Ook hier zijn terrassen ontstaan, alleen betreft het hier sedimentatieterrassen in plaats van erosieterrassen.

De geomorfologische situatie langs de Grensmaas is bijzonder voor Nederland. In een aantal gebieden, bijvoorbeeld Aan de Maas en Koeweide, liggen oude terrasresten of -randen verborgen onder een pakket jonge Holocene rivierklei, die in dikte varieert van een decimeter tot meerdere meters. Dit bovenste pakket maakt dat de oude terrasresten en -randen niet op het eerste gezicht in het veld herkenbaar zijn. Tijdens de uitvoering van geoarcheologisch veldwerk in het Grensmaasgebied zijn onder de recente Holocene afzettingen ook geulen en meanders uit de Vroege Steentijd, de Romeinse tijd en de Middeleeuwen ontdekt, die in tegenstelling tot recente stroomgeulen zeldzaam zijn. De kennis over de ligging van oudere geulen maakt een reconstructie van de loop van de Maas in historische tijden mogelijk en het onderscheid tussen oude en recente aardkundige vormen duidelijk.

Door het (intensieve) landbouwkundige gebruik vlakken de aanwezige geomorfologische en aardkundige waarden in het plangebied doorgaans af.

Dekgrondberging Bosscherveld

Aan het deelgebied Bosscherveld (locatie dekgrondberging inclusief gebied waarin ingrepen plaatsvinden in kader van weerdverlaging) is een geringe geomorfologische waarde toegekend. In dit gebied ligt een oude stroomgeul.

Dekgrondberging Borgharen

Aan het deelgebied Borgharen (locatie dekgrondberging inclusief gebied waarin ingrepen plaatsvinden in kader van rivierverruiming en weerdverlaging) is middelmatige geomorfologische waarde toegekend, vanwege het voorkomen van gave Pleistocene terrasresten, kronkelwaarden en oude geulen.

Dekgrondberging Itteren

Aan het deelgebied Itteren (locatie dekgrondberging inclusief gebied waarin ingrepen plaatsvinden in kader van rivierverruiming en weerdverlaging) is een grote geomorfologische waarde toegekend, vanwege het voorkomen van gave Pleistocene terrasresten, kronkelwaarden, oude geulen, Kanjelbeek en de monding van de Geul.

Dekgrondberging Aan de Maas

Aan een klein gedeelte van het deelgebied Aan de Maas is een hoge geomorfologische waarde toegekend vanwege een Pleistocene terrasrand.

Dekgrondberging Meers

Aan het deelgebied Meers (locatie dekgrondberging, inclusief gebied waarin ingrepen plaatsvinden in kader van rivierverruiming en weerdverlaging) is middelmatige geomorfologische waarde toegekend, vanwege het voorkomen van kronkelwaarden.

Dekgrondberging Nattenhoven

Aan het deelgebied Nattenhoven (locatie dekgrondberging, inclusief gebied waarin ingrepen plaatsvinden in kader van rivierverruiming en weerdverlaging) is een hoge geomorfologische waarde toegekend, vanwege de aanwezigheid van een terrasrand langs een oude Maasgeul.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld en Koeweide-West

Aan het deelgebied Koeweide (locatie dekgrondberging, inclusief gebied waarin ingrepen plaatsvinden in kader van rivierverruiming en weerdverlaging) is de hoogste geomorfologische waarde toegekend, vanwege de aanwezigheid van relatief gave, karakteristieke kronkelwaardruggen en geulen en een terrasrand langs een oude Maasgeul.

6.3 Bodem**6.3.1 Diffuse verontreinigingen**

In het plangebied is sprake van een omvangrijke diffuse bodemverontreiniging als gevolg van de eeuwenlange sedimentatie van verontreinigd slib tijdens met name hoogwatersituaties. De bodem is daardoor in grote delen van het winterbed van de Maas verontreinigd met voornamelijk zware metalen en PAK. Voor een beschrijving van de kwaliteit van de bodem in de diverse locaties wordt verwezen naar paragraaf 4.2.4.

De autonome ontwikkeling van de gebiedseigen kwaliteit van de gronden ter plaatse van de geplande dekgrondbergingen is afhankelijk van twee factoren:

1. ontwikkelingen in de kwaliteit en de mate van sedimentatie van Maasslib;
2. maatregelen die worden getroffen om de bodemkwaliteit ter plaatse te verbeteren. Deze ontwikkelingen zijn in het MER Grensmaas 2003 [12] toegelicht.

De mate waarin de kwaliteit van de oevergronden langs de Maas in de toekomst door sedimentatie van slib zal veranderen, is afhankelijk van de volgende processen:

- het verschil in kwaliteit tussen het slib dat tijdens hoogwater wordt afgezet en de actuele kwaliteit van de bovengrond op die plaats. Zolang de kwaliteit van het door de Maas afgezette slib slechter is dan de kwaliteit van de oevergronden, zal de diffuse verontreiniging toenemen. Ten aanzien van de kwaliteit van het sediment van de Maas is het echter de verwachting dat de omvang van de lozingen van ongezuiverd huishoudelijk en industrieel afval verder afneemt. Dit heeft een gunstig effect op de kwaliteit van het slib dat tot afzetting komt;
- de hoeveelheid slib die wordt afgezet wordt bepaald door de hoeveelheid slib die door de Maas wordt getransporteerd, de overstromingsfrequentie ter plaatse van de dekgrondbergingen en de hydraulische condities ter plaatse tijdens overstromingen.

6.3.2 Puntverontreinigingen

Puntverontreinigingen zijn geconcentreerd voorkomende niet-gebiedseigen verontreinigingen. Uit de in het verleden uitgevoerde bodemonderzoeken blijkt dat ter plaatse van de dekgrondbergingen geen puntverontreinigingen aanwezig zijn [12.6].

De puntverontreinigingen die zich in de nabijheid van een dekgrondberging bevinden en niet worden gesaneerd in het kader van het Grensmaasproject zijn opgenomen in tabel 6.1. Het betreft alleen relevante puntverontreinigingen in verband met bijvoorbeeld grondwaterstroming. Daarom is tevens de afstand tot de dichtstbijzijnde dekgrondberging aangegeven [12.6].

Tabel 6.1 Puntverontreinigingen in directe omgeving dekgrondberging

Locatie	Naam	Provinciale locatie-code	Eigenschappen	Afstand tot dekgrondberging	Ingrep Eendplan Grensmaas*
Borgharen	Borgharen 1, Pasestraat	Li 245-011	Niet bekend	Max. circa 100 m	OVN
Itteren	Kanjel	-	Waterloop	Minimaal enkele tientallen meters	OVN
Itteren	Houtbemdervloedgraaf	-	Waterloop die loost op de Kanjel	> 1000 m	Buiten plangebied
Aan de Maas	Autowrakkenterrein Schutte	Li 260-005	Huisvuil en opslag autowrakken	Max. circa 100 m	OVN
Aan de Maas	Schutte, Kuiperstraat	Li 260-005	Opslag autowrakken	Max. circa 100 m	Bebouwde kom; net buiten OVN

* *OVN: onvergraven natuur*
SGV: stroomgeulverbreding

Het uitgangspunt van het nationale milieubeleid is dat alle urgente gevallen van ‘ernstige bodemverontreiniging’ voor 2023 zijn gesaneerd. Als het Eindplan Grensmaas dus niet uitgevoerd zou worden, zouden de puntverontreinigingen met (in de huidige situatie) een actueel humaan risico, een actueel risico van verspreiding of een actueel risico voor het ecosysteem binnen 20 jaar zijn gesaneerd. De betreffende locaties zijn of worden in het Saneringsprogramma waterbodems van Rijkswaterstaat opgenomen. De uitvoering van

het Saneringsprogramma bepaalt de autonome ontwikkeling van puntverontreinigingen gelegen in het winterbed van de Maas.

Het vaststellen van ‘ernst en urgentie’ van de verschillende puntverontreinigingen is een taak van het bevoegd gezag, zijnde Rijkswaterstaat. Om dit te kunnen beoordelen voor de puntverontreinigingen in tabel 6.1, is nog aanvullend onderzoek noodzakelijk. Het bevoegd gezag Wet bodembescherming is daarvoor via het saneringsprogramma verantwoordelijk. Op dit moment is dus nog niet bekend of en op welke termijn puntverontreinigingen in de autonome ontwikkeling gesaneerd zullen worden.

Naar verwachting zal de Maas in de huidige situatie en in de nabije toekomst de puntverontreinigingen niet aantasten door erosie van haar oevers. Alle relevante puntverontreinigingen die niet op korte termijn worden gesaneerd, worden in ieder geval door de overheid bewaakt, zodat aantasting van de locatie en de daardoor optredende verspreiding tijdig kan worden gesignaleerd.

6.4 Grondwatersysteem

Het regionale grondwatersysteem van de Maasvallei wordt gekarakteriseerd door infiltratie op de hoge delen (Kempisch plateau, plateaus van Schimmert en Margraten) en kwel in het Maasdal met name langs de terrasranden. Het is vrijwel uitgesloten dat in de ondiepe watervoerende pakketten grondwater onder de Maas doorstroomt. De Maas heeft overwegend een drainerende werking, waardoor regionaal gezien het grondwater in de richting van de Maas stroomt. Lokaal kan de stromingsrichting van het grondwater worden beïnvloedt door de drainerende werking van aanwezige beken. Aan de oostkant van de Grensmaas stroomt het grondwater globaal in noordwestelijke richting. In België, ten westen van de Grensmaas, is de regionale stromingsrichting oost tot noordoost.

Tijdens hoogwaterafvoeren in de Maas kan de stromingsrichting van het grondwater tijdelijk in omgekeerde richting, van de Maas af, stromen. Dit verschijnsel komt alleen in de directe omgeving van de Maas voor.

Er worden drie typen grondwatersystemen onderscheiden:

- *Regionale systemen:* deze systemen worden gekenmerkt door grondwater dat een lange weg heeft afgelegd tussen infiltratiegebied (Kempisch plateau, plateaus van Margraten en Schimmert) en kwelgebied, waarbij het grondwater vaak door diepe watervoerende lagen stroomt;
- *Locale systemen:* het grondwater legt een relatief korte weg af van infiltratiepunt naar kwelgebied. Meestal infiltreert het water op de hogere gronden naast het Maasdal en stroomt alleen via het eerste watervoerend pakket;
- *Maassysteem:* dit is een dynamisch systeem dat wordt gevormd door de fluctuerende standen in de Maas in wisselwerking met grondwater in de aangrenzende (goed doorlatende) rivierafzettingen en andere delen van de bodem [48].

De verschillende grondwatersystemen kunnen boven elkaar voorkomen. De karakteristieken van deze systemen zijn van belang voor de kwaliteit van het kwelwater.

Ten oosten van de Grensmaas loopt het Julianakanaal. Dit kanaal stroomt in een "dichte bak", zodat het kanaal geen invloed heeft op de grondwaterhuishouding. Het grondwater stroomt onder het kanaal door. Lokaal kan aan de oostkant van het kanaal enige opstuwning voorkomen, bijvoorbeeld bij Elsloo. Bij lage Maaswaterstanden komt de benedenloop van diverse beken (onder andere de Geul, Geleenbeek, Hemelbeek, Kingbeek) boven de grondwaterpiegel te liggen, waardoor op dat moment infiltratie vanuit de beek naar het grondwater optreedt.

Geohydrologische opbouw ter plaatse van de dekgrondbergingen

In de huidige situatie bestaat het bovenste deel van de bodem (gemiddeld circa 2 meter) uit een zandige/lemige/kleiige dekgrond. Onder de dekgrond bevindt zich het toutvenant, zijnde een mengsel van zand en grind. Het toutvenant is goed waterdoorlatend, alhoewel lokaal slecht doorlatende leemlagen kunnen voorkomen.

Onder het toutvenant bevindt zich het substraat. Omdat deze laag minder-doorlatend is, vormt het toutvenantpakket het zogenaamde eerste watervoevende pakket. In Bosscherveld wordt het substraat gevormd door de formatie van Houthem. Deze formatie bestaat uit slechtdoorlatende mergel. In Borg-haren en Itteren bevindt zich onder het toutvenant de formatie van Tongeren. Deze laag bestaat uit slecht doorlatend lemig materiaal. In de zuidelijke punt van de dekgrondberging in Itteren bestaat deze laag uit matig fijn zand, dat beter doorlatend is. In Aan de Maas en Meers wordt het substraat gevormd door de slecht doorlatende Rupel formatie bestaande uit lemig materiaal. De formatie van Breda, bestaande uit matig fijn zand, vormt een slecht doorlatende laag onder het toutvenant in Nattenhoven. In Koeweide bevindt zich een kiezeloëliet formatie onder het toutvenant. Deze formatie bestaat uit matig fijn zand en is beter doorlatend dan de overige substraten. Deze formatie heeft wel een doorlatendheid die beduidend lager is dan de bovenliggende toutvenant.

Samenvattend: Alle dekgrondbergingen hebben een slechtdoorlatende ondergrond, met uitzondering van de zuidelijke punt van de dekgrondberging in Itteren en Koeweide-Trierveld en Koeweide-West [49].

6.4.1 Grondwaterstanden

De grondwaterstanden in het Maasdal worden sterk beïnvloed door het waterpeil in de Maas. Langs de Grensmaas varieert de gemiddelde grondwaterstand van ongeveer 1 m-mv ter plaatse van de dekgrondberging Meers tot circa 6 m-mv bij de dekgrondberging Nattenhoven. Wijzigingen in het waterpeil van de Maas werken door in het grondwaterpeil van het Maasdal. Hoogwatergolven in de Maas kunnen tot op een afstand van circa 10 km van de Maas invloed hebben op de grondwaterstand. De mate van beïnvloeding op het grondwater is echter afhankelijk van de hoogte en de duur van de hoogwatergolf.

In een groot deel van het Maasdal komt het freatische grondwater niet of maar een beperkte periode van het jaar tot in de deklaag. De gemiddeld laagste en de gemiddeld hoogste grondwaterstanden ter plaatse van de dekgrondbergingen zijn weergegeven in tabel 6.2.

Tabel 6.2 GHG en GLG ter plaatse van de dekgrondbergingen in m-maaiveld [12]

Dekgrondberging	GHG	GLG
Bosscherveld	2,0 – 3,0	3,0 – 5,0
Borgharen	3,0 – 5,0	> 5,0
Itteren	2,0 – 5,0	3,0 – 5,0
Aan de Maas	3,0 – 5,0	> 5,0
Meers	3,0 – 5,0	> 5,0
Koeweide West	3,0 – 5,0	3,0 - > 5,0
Nattenhoven	3,0 – 5,0	> 5,0
Koeweide Trierveld	2,0 – 5,0	3,0 - > 5,0

GHG Gemiddeld hoogste grondwaterstand
GLG Gemiddeld laagste grondwaterstand

Lokaal kan binnen het Maasdal hangwater (stagnerend infiltrerend hemelwater op minder goed doorlatende lagen in de deklaag) voorkomen. Dit hangwater is onafhankelijk van het waterpeil in de Maas.

Autonome ontwikkeling

De provincie Limburg voert een actief anti-verdrogingsbeleid waarbij Maaswater voor eenderde deel de huidige grondwaterwinning voor de drink- en industriewatervoorziening moet gaan vervangen en lokaal in en rond grondwaterafhankelijke natuur maatregelen worden getroffen. In hoeverre dit beleid effect heeft op het studiegebied is niet bekend.

6.4.2 Grondwateronttrekking

In de directe omgeving van het plangebied zijn een aantal drinkwaterwinningen aanwezig, waarbij grondwater uit de bodem wordt onttrokken. De waterwinning Itteren-Borgharen bevindt zich in het plangebied van de Grensmaas. Ook het beschermingsgebied van de winning Itteren-Borgharen bevindt zich binnen het plangebied.

Het provinciaal beleid is erop gericht de waterwinning Itteren-Borgharen op termijn te sluiten. Indien de waterwinning wordt stopgezet heeft dit hoogstwaarschijnlijk een stijging van het grondwater in het plangebied van de Grensmaas tot gevolg. Momenteel worden alternatieven voor deze winning bestudeerd door de WML. Er is nog geen datum vastgesteld waarop de winning dicht gaat.

6.5 Grondwaterkwaliteit

In het MER Grensmaas 2003 [12] wordt uitgebreid ingegaan op de kwaliteit van het grondwater in het Grensmaasgebied. Voor een uitgebreide beschrijving daarvan wordt verwezen naar genoemd document. Hierna wordt achtereenvolgens ingegaan op de in situ emissie van verontreinigende stoffen uit de dekgrond en de stoffenbelasting (vracht) op de Maas.

6.5.1 In situ emissie dekgrond

De verontreinigingen die zich in de dekgronden bevinden hebben ook in de huidige situatie een negatieve invloed op de grondwaterkwaliteit. Hier wordt voor enkele zware metalen (arseen en chroom) en PAK (anthraceen, fenan-

threen, fluorantheen en naftaleen) op analytische wijze bepaald, wat de emissie naar het grondwater is in de autonome situatie (bij het laten liggen van de dekgronden). De keuze voor de hier beschreven zware metalen en PAK wordt in hoofdstuk 7 nader toegelicht.

Net als bij dekgrond die onder water is geborgen, is verspreiding van zware metalen en PAK vanuit de liggende dekgronden een complex proces. Enkele belangrijke verschillen met de situatie waarin dekgrond onder water wordt geborgen zijn:

- in de huidige situatie is sprake van een overwegend aërobe situatie, hetgeen vooral gevolgen heeft voor de afbraakmogelijkheden van organische verbindingen;
- het contactoppervlak is groter;
- het water waarmee de dekgrond wordt doorspoeld is in potentie zuurder dan het langstromende grondwater. De mobiliteit van zware metalen onder zure omstandigheden is over het algemeen groter;
- er is sprake van opname door gewassen. Wanneer deze gewassen worden geoogst (gras, maïs) is sprake van een afnemende belasting van de bodem.

Uit kolomtesten die in [59] zijn beschreven blijkt dat de concentraties zware metalen opgelost in het poriënwater van de deklaag over het algemeen lager zijn dan in een verzadigde situatie, met uitzondering van chroom. Dit komt overeen met de wetenschap dat onder aërobe omstandigheden binding van zware metalen aan ijzer(III)hydroxiden kan plaatsvinden. De uitspoeling van zware metalen vanuit een aërobe deklaag verloopt dus trager dan wanneer er sprake zou zijn van anaërobe omstandigheden. Wanneer opgeloste zware metalen echter in een verzadigde, anaërobe omstandigheid terecht komen kan sulfaatreductie weer een vertragend effect op verspreiding hebben. Dit laatste proces gaat ook op voor zware metalen die zich vanuit een onderwaterberging verspreiden en in een anaërobe toestand terechtkomen.

Om de huidige situatie in beeld te brengen wordt de emissie vanuit een aërobe deklaag naar het onderliggende grondwater in het watervoerend pakket beschouwd. Omdat kolomtesten van de te bergen dekgronden niet voorhanden zijn wordt voor de verdelingscoëfficiënten van zware metalen uitgegaan van de proefondervindelijk bepaalde verdelingscoëfficiënten voor de dekgrond in Proefproject 2 [59]. Dit leidt voor chroom tot een lagere en voor arseen tot een hogere verdelingscoëfficiënt.

In tabel 6.3 zijn de resultaten weergegeven voor de emissieberekeningen vanuit de dekgrond in de huidige situatie. In de tabel zijn de bij de berekeningen gehanteerde verdelingscoëfficiënten, de gehanteerde gehalten in de grond, de berekende concentratie in het grondwater en de berekende emissie weergegeven.

Tabel 6.3 *Emissie van PAK en zware metalen in de autonome situatie*

	eenheid	naftaleen	fenantreen	fluoranteen	antraceneen	chroom	arseneen	bron
stroomsnelheid (darcy)	m/jaar	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	aaname
kd	dm ³ /kg	788	1740	3834	788	5313	860	PAK als anaëroob, zm berekend obv PP2
gehalte in de grond	mg/kg	0,107	0,230	0,464	0,076	24,50	11,70	gehalten van Tierveld als gemiddeld verondersteld
foc grond	%	1,73%	1,73%	1,73%	1,73%	nvt	nvt	tabel 3.4 achtiegronddocument Bodem
concentratie in grondwater	mg/m ³ =µg/l	0,14	0,13	0,12	0,10	4,61	13,60	berekend
debiet	m ³ /ha/jaar	3000	3000	3000	3000	3000	3000	berekend
emissie	g/ha/jaar	0,41	0,40	0,36	0,29	13,83	40,81	berekend
emissienom	g/ha/jaar	0,02	0,006	0,006	0,0014	37,5	2,88	Vierde Nota Waterhuishouding

Uit tabel 6.3 volgt dat wanneer de emissienorm (in g/ha/jaar) wordt gehanteerd die in het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie is opgenomen, er ook in de huidige situatie overschrijding van de normemissie voor PAK en arseen plaatsvindt. Alleen voor chroom is er geen overschrijding.

Naast de uitspoeling van verontreinigingen naar het grondwater kunnen verontreinigingen worden opgenomen door gewassen. Wanneer die gewassen uit het gebied worden afgevoerd neemt de verontreinigingsgraad in het gebied af. De opnamecapaciteit van een gewas is onder andere afhankelijk van:

- het type gewas;
- de beschikbaarheid van de betreffende verontreiniging in de bodem;
- het organisch stofgehalte en het lutumgehalte van de bodem.

Voor arseen en chroom zijn opnamecapaciteiten bekend van respectievelijk 7 mg/kg droge stof (RIVM rapport 711701024, 2001) en 0,24 mg/kg droge stof (CBS, 1999). Voor naftaleen en anthraceen konden deze capaciteiten niet worden achterhaald. In tabel 6.4 is de 'biologische opname' indicatief bekend.

Tabel 6.4 *Biologische opname*

	Eenheid	Fenanthreen	fluorantheen	chroom	arseen	Bron
concentratie in maïs	mg/kg	0,00074	0,00095	0,24	7	RIVM, Lomm voor standaardbodem
opbrengst maïs	kg ds/jaar	12.000	12.000	12.000	12.000	Lomm, 2004
afvoer via gewas	g/ha/jaar	0,00888	0,0114	2,88	84	berekend

Zoals uit een vergelijking tussen tabel 6.3 en tabel 6.4 kan worden opgemaakt is de opnamecapaciteit van PAK door gewas verwaarloosbaar klein ten opzichte van de emissie naar het grondwater. Bij fluorantheen bedraagt de opname door gewas 0,0114 g/ha/jaar ten opzichte van 0,36 g/ha/jaar uitspoeling naar het grondwater.

Voor zware metalen is het beeld anders. Voor arseen kan de opname door gewas bijna twee keer hoger zijn dan de uitspoeling naar het grondwater.

Bij zowel de uitgespoelde gehalten als de gehalten die via het gewas verdwijnen, moet echter worden bedacht dat dit kleine hoeveelheden zijn ten opzichte van de totale hoeveelheden die zich in de deklaag bevinden. Bijvoorbeeld: de hoeveelheid chroom in de liggende dekgrond bedraagt circa 306.335 g/ha (306 kg/ha). De uitspoeling naar het grondwater bedraagt 13,8 g/ha/jaar (zie tabel 6.1) en circa 3 g/ha/jaar wordt opgenomen door gewas.

Verder wordt opgemerkt dat bij de zware metalen geen sprake is van afbraak, bij PAK wel. Onder aërobe omstandigheden vindt afbraak van PAK plaats in een tempo dat hoger ligt (ongeveer een factor 8) dan onder anaërobe omstandigheden. De gehalten PAK in de deklaag zullen als gevolg van afbraak dan ook sneller afnemen. In MER Lomm [60] is berekend dat na circa 250 jaar de emissie vanuit de deklaag tot vrijwel 0 zal zijn gereduceerd. Hierbij is dan wel aangenomen dat geen aanvoer (aanslibbing) plaatsvindt en volledige afbraak mogelijk is.

6.5.2 Stoffenbelasting op de Maas

Om een indruk te krijgen van de bijdrage van verontreinigende stoffen aan het Maaswater, is de vracht vanuit de liggende dekgronden vergeleken met de vrachten in de Maas. Het totale oppervlak dekgrond dat in de acht bergingen gestort wordt, bestrijkt nu circa 750 hectare.

Bij de vergelijking is uitgegaan van een gemiddeld debiet van de Maas van 250 m³/s [60]. Tevens is in de tabel 6.5 aangegeven welke concentraties zijn gemeten in de Maas [60] en wat de MTR en ER-waarden zijn volgens de Vierde Nota Waterhuishouding.

Tabel 6.5 *Berekende vrachten in de Maas en vanuit de liggende dekgrond naar de Maas.*

	naftaleen	anthraceen	fenanthreen	fluorantheen	chromm	ar- seen
MTR (µg/l)	1,2	0,07	0,3	0,3	8,7	25
ER (µg/l)	290	1,4	30	30		
opgelost in Maas (µg/l)	0,2	0,01	0,04	0,1	2,5	1,2
opgeloste vracht in Maas (kg/jaar)	1.577	79	315	789	19.710	9461
vracht vanuit liggende dekgrond (kg/jaar)	0,3	0,22	0,3	0,27	10,35	30,53

Uit tabel 6.5 kan worden opgemaakt dat de vracht naar de Maas vanuit liggende dekgronden, zeer klein is ten opzichte van de vracht die al aanwezig is in de Maas. De hoogste belasting kan worden afgeleid voor anthraceen. Hier- van wordt vanuit liggende dekgrond een vracht toegevoegd van 0,28% van de reeds aanwezige vracht in de Maas.

6.6 Natuur

Ten behoeve van het MER Grensmaas 2003 [12] is uitgebreid onderzoek ver- richt naar de huidige natuurwaarden in het Grensmaasgebied [12.4]. Hiertoe zijn in 2001 door het bureau Natuurbalans – Limens Divergens veldinventari- saties naar de beschermde en bedreigde flora en fauna in het Grensmaasge- gebied uitgevoerd (Felix et al., 2002). Ook zijn in dat kader bestaande inventari- satiegegevens opgevraagd bij onder meer het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, SOVON, de Provincie Limburg, EIS, Vereniging Das & Boom en Waterschap Roer en Overmaas. Ten behoeve van genoemd onderzoek, dat betrekking had op het totale toekomstige natuurgebied langs de Grensmaas, zijn tevens alle beschikbare literatuurgegevens uit de periode 1990 tot en met 2000 op een rij gezet. Daarbij is zowel gekeken naar de gebieden die daadwer- kelijk vergraven worden als de aangrenzende gebieden waar geen graafwerk plaatsvindt, maar die mogelijk wel worden beïnvloed.

Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (LNV) heeft laten weten dat in het MER Grensmaas 2003 [12] nut en noodzaak, het alternatievenonderzoek en de keuze van het voorkeursalternatief voldoende zijn onderbouwd. Dit betekent tevens dat volgens LNV voldoende informatie beschikbaar is voor de onderbouwing van de besluitvorming in het kader van

de Flora en Faunawet, de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn en de Natuurbeschermingswet.

Echter, naast de weging van nut/noodzaak en de locatiekeuze, dient de minister van LNV ook de "gunstige staat van instandhouding" van de wettelijk beschermde soorten, evenals de duurzame instandhouding van de natuurlijke omgeving (Flora en Faunawet) en de mogelijke gevolgen voor de beschermde gebieden (Habitatrichtlijn/Natuurbeschermingswet) te toetsen. Daarvoor is meer specifieke en zo actueel mogelijke informatie nodig over de beschermde soorten en gebieden die nadelige effecten ondervinden van de uit te voeren werkzaamheden. Tevens moet daarbij worden aangegeven welke maatregelen worden getroffen om nadelige effecten te mitigeren of te compenseren.

Een en ander heeft ertoe geleid dat is besloten om, mede ten behoeve van het onderhavige MER Dekgrondbergingen, aanvullende veldinventarisaties te laten uitvoeren op de locaties en in de directe omgeving van de geplande dekgrondbergingen. Deze nieuwe inventarisaties, in 2004 uitgevoerd door Bureau Waardenburg in samenwerking met Groenplanning Maastricht [68], zijn zo veel mogelijk op dezelfde wijze opgezet als in 2001 om de vergelijkbaarheid zo groot mogelijk te laten zijn. Dit geldt zowel voor de te inventariseren soorten/soortgroepen als de daarbij te hanteren methodieken. Daarmee is een tijdreeks ontstaan van waarnemingen, op grond waarvan verantwoorde uitspraken kunnen worden gedaan over ontwikkelingen van aantallen in de tijd. Daarbij zijn zowel vergelijkingen van aantallen per soort als van verspreiding van de vindplaatsen door de jaren heen uitgevoerd. Ook zijn in 2004 opnieuw (recente) data bij diverse instanties opgevraagd (o.a. SOVON, Provincie Limburg, Sportvisserij Limburg).

In het achtergronddocument Natuur [12.4], behorend bij het MER Grensmaas 2003, is reeds veel informatie opgenomen over de meest gevoelige natuurgebieden in het Grensmaasgebied, de karakteristieken daarvan en de belangrijkste waargenomen beschermde soorten. Deze informatie is in het onderzoek van Bureau Waardenburg i.s.m. Groenplanning Maastricht [68] verder aangevuld. In dit recente onderzoek zijn aanvullende inventarisaties van flora en fauna uitgevoerd in 12 deelgebieden met een totaaloppervlak van circa 760 ha (te vergraven gronden). Het merendeel van deze terreinen is op dit moment in agrarisch gebruik, hetzij als grasland hetzij als akkerland. Ook komt een aantal plassen/grindgaten voor.

Vanwege verschillen in ruimtelijke en temporele fasering tijdens de uitvoering van de ontgrondingswerkzaamheden, zijn de resultaten in zes deelrapporten vervat [68]. Algemene achtergronden, een toelichting bij de relevante wet- en regelgeving, gebruikte bronnen en gehanteerde methodieken worden nader toegelicht in het achtergrondrapport Inventarisatie flora en fauna Grensmaasgebied, deel A (Reitsma, 30 mei 2005) [68].

Inventarisaties zijn uitgevoerd voor de volgende groepen: flora, zoogdieren, broedvogels, herpetofauna, vissen en insecten. Daarnaast is op grond van bestaande informatie de situatie met betrekking tot niet-broedvogels in kaart gebracht en zijn de voorkomende terreintypen gekarteerd (habitatkaart). De inventarisaties zijn gericht op beschermde en bedreigde planten- en diersoorten. Onderstaand zijn de belangrijkste conclusies uit genoemde onderzoeken per dekgrondberging samengevat weergegeven.

Dekgrondberging Bosscherveld

In deelrapport B van de Inventarisatie flora en fauna Grensmaasgebied 2004 (rapport nr. 04-228 d.d. 2 december 2005) [68] wordt verslag gedaan van het

ecologisch onderzoek uit 2004 in het deelgebied Bosscherveld. Voor een uitgebreide omschrijving daarvan wordt verwezen naar het genoemde deelrapport. Onderstaand is een korte samenvatting van de resultaten van het onderzoek opgenomen. Het gebied is geheel omringd door water en bestaat voornamelijk uit akkers. In het noorden en het zuiden bevinden zich enkele graslanden, waarbij de graslanden in het zuiden redelijk bloemrijk zijn. Er bevindt zich een klein populierenbosje nabij de stuw in het oosten en een bomensingel in het zuidelijk deel van het gebied. Verder is de zuidelijke oever met het afvoerkanaal redelijk bebost (wilgen) en hebben de oevers aan de noordelijke zijde van het eiland een ruig karakter.

Floristisch gezien is het Bosscherveld momenteel van weinig waarde. Tijdens de inventarisatie van 2004 zijn drie bijzondere soorten aangetroffen (Kattendoorn, Karwijvarkenskervel, Wilde marjolein), waarvan er één beschermd is in de Flora en Faunawet (Wilde marjolein). Alle aangetroffen bedreigde/-beschermde soorten bevinden zich allemaal op één locatie: een wegberm ter hoogte van de toegangsweg naar het eiland.

In 2001 was de flora op het eiland Bosscherveld nog gevarieerder dan thans het geval is. Toen stond er veel Witte munt langs de toegangsweg naar de woonboten en werd Peperkers aan de noordzijde van het eiland aangetroffen. In 1995 stond er ook nog Beemd kroon aan de zuidpunt van het eiland.

Met betrekking tot zoogdieren is het Bosscherveld van geringe betekenis. Er zijn drie vleermuissoorten vastgesteld: Watervleermuis, Gewone dwergvleermuis en Laatvlieger (laatste twee soorten voornamelijk net buiten het gebied). Van geen van deze soorten, die allen beschermd zijn in de Flora- en faunawet, zijn vaste verblijfplaatsen in de te vergraven terreinen aangetroffen.

Wat betreft de overige zoogdieren is het voorkomen van een aantal algemene soorten vastgesteld. Een minder algemene soort betreft de Steenmarter.

Wat betreft de broedvogels vormen soorten van agrarisch gebied de belangrijkste groep. Het betreft vooral algemene soorten. Broedgevallen van Blauwborst en IJsvogel bevinden zich aan de uiterste noordwestrand van het gebied. In 2004 zijn geen territoria van Grauwe gors en Patrijs meer vastgesteld in het deelgebied Bosscherveld. In 2001 werd reeds geconstateerd dat onder de huidige omstandigheden de Grauwe gors in dit deelgebied als verdwenen moet worden beschouwd. De Patrijs is uitsluitend foeragerend waargenomen. Wat betreft de niet-broedvogels komt in de winterperiode een aantal (vrij) algemene soorten in relatief lage aantallen in het gebied voor: met name Meerkoet, Wilde eend, Tafeleend en Kokmeeuw.

Het gebied is op dit moment van geringe betekenis voor herpetofauna; alleen het voorkomen van de Middelste groene kikker is (in geringe aantallen) vastgesteld. Behalve van deze soort wordt geen voortplanting van andere amfibieensoorten op het eiland Bosscherveld verwacht. Geschikt oppervlaktewater daarvoor ontbreekt.

De Maas zelf is uiteraard van betekenis voor vis; hierin zijn in 2004 geen inventarisaties verricht (anders dan zichtwaarnemingen). OP de locatie Bosscherveld is één bedreigde vissoort (Serpeling) vastgesteld, bij de overlaat aan de westzijde van het eiland.

Wat betreft insecten en overige fauna zijn in het deelgebied Bosscherveld geen beschermde en/of bedreigde soorten aangetroffen. Koninginnepage, Gouden sprinkhaan en Beekrombout worden incidenteel in dit gebied verwacht.

Dekgrondberging Borgharen en Itteren

In deelrapport C van de Inventarisatie flora en fauna Grensmaasgebied 2004 (rapport nr. 04-226 d.d. 2 december 2005) [68] wordt verslag gedaan van het ecologisch onderzoek uit 2004 in de deelgebieden Borgharen en Itteren. Voor een uitgebreide omschrijving wordt verwezen naar genoemd deelrapport. Onderstaand is een korte samenvatting van de resultaten opgenomen.

Het gebied Borgharen-Itteren bestaat voornamelijk uit intensief agrarisch gebied, met akkers, weilanden en enkele boomgaarden, maar lokaal zijn er kleine stukken loofbos (ten oosten van Itteren). Alleen rondom de plas bij Itteren vindt extensieve begrazing plaats, waardoor het grasland hier enigszins is verruigd. Vooral in de omgeving van Itteren komen in het te vergraven gebied een aantal hagen en bomenrijen voor. Direct langs de rivier ligt een smalle, verruigde zone met fragmentair ontwikkelde stroomdalgemeenschappen. Vlak ten noorden van Itteren ligt een vrij breed rivierstrand.

Binnen het gebied bevinden zich twee beken. Hiervan valt alleen de benedenloop van de Geul, die ten noorden van Itteren loopt en in de Maas uitmondt, binnen het ingrepengebied. De monding van de Geul heeft relatief hoge natuurwaarden, met name voor vis.

Floristisch gezien vormen met name de kaden om de beide dorpen (Itteren en Borgharen) heen, met een begroeiing van kruidenrijke halfnatuurlijke graslanden, waardevolle elementen. Veel bijzondere waarnemingen komen vanaf deze kaden. Binnen het plangebied van de dekgrondbergingen Itteren en Borgharen zijn in 2004 in totaal 14 bedreigde en/of beschermde plantsoorten waargenomen. Hiervan zijn vijf soorten beschermd in de Flora- en faunawet (Prachtklokje, Rapunzelklokje, Grote kaardebol, Wilde marjolein, Gewone vogelmelk. De overige bijzondere soorten zijn opgenomen op de Rode Lijst.

Met betrekking tot zoogdieren is het geïnventariseerde terrein van relatief geringe betekenis. Er zijn vier vleermuissoorten vastgesteld: Gewone dwergvleermuis, Laatvlieger, Watervleermuis en Rosse vleermuis. Van geen van deze soorten zijn vaste verblijfplaatsen in de te vergraven terreinen aangetroffen. Wat betreft de overige zoogdieren is het voorkomen van een aantal algemene soorten vastgesteld. Een minder algemene soort betreft de Steenmarter.

Wat betreft de broedvogels vormen soorten van agrarisch gebied de belangrijkste groep. De grootste waarde van het gebied is echter de op dit moment nog aanwezige (relict)populatie van de Grauwe gors. Van de volgende schaarse broedvogelsoorten zijn in 2004 territoria vastgesteld: Grauwe gors, Groene specht, IJsvogel, Kleine plevier, Krakeend, Oeverzwaluw, Patrijs, Grote gele kwikstaart, Roodborsttapuit en Steenuil.

Voor de Grauwe gors, een in Nederland ernstig bedreigde broedvogelsoort, is het gebied Borgharen-Itteren van zeer groot belang. De locatie behoort tot één van de belangrijkste broedgebieden van deze soort in Nederland. Het aantal broedparen is de afgelopen jaren echter sterk teruggelopen. In dit deelgebied zijn in 2004 zes paar Grauwe gorzen vastgesteld. Twee territoria bevonden zich op het Daalderveld dat bestaat uit open, extensieve cultuurlandschap en vier broedparen waren aanwezig rond de plas in de Itterense Weerd. In 1994 bedroeg het aantal nog 32 paren (2000: 8 paren; 2001: 7 paren). De landelijke terugloop van het aantal territoria is ook hier vastgesteld [67].

Wat betreft de niet-broedvogels komen in de winterperiode een aantal (vrij) algemene soorten in relatief lage aantallen in het gebied voor: met name Aalscholver, Kievit, Wilde eend, Tafeleend en Kokmeeuw.

Het gebied Borgharen-Itteren is op dit moment van geringe betekenis voor herpetofauna; alleen de algemene soorten Gewone pad, Bruine kikker en Middelste groene kikker zijn vastgesteld. De incidentele waarnemingen van de eerste twee soorten hebben betrekking op zwerfende exemplaren. Voortplanting van deze soorten is niet vastgesteld. Middelste groene kikkers zijn talrijk en komen op diverse plaatsen langs de Grindmaas tot voortplanting.

De Maas zelf is uiteraard van betekenis voor vis. Hetzelfde geldt voor de monding van de Geul, de beek Oud Kanjel en het grindgat Itteren. In 2004 zijn in het ingrepengebied Itteren-Borgharen vier beschermde en/of bedreigde vissoorten vastgesteld: Paling, Serpeling, Kopvoorn en Elrits. Al deze soorten staan op de Rode Lijst, de laatstgenoemde soort is tevens beschermd in de Flora- en faunawet. De waarnemingen zijn vooral afkomstig van de Geulmonding en de Oude Kanjel. Daarnaast is het voorkomen van de Bittervoorn (eveneens beschermd) bekend van de grindplas Itteren. In de periode 1990-1999 zijn binnen het ingrepengebied tevens Berrmpje, Kopvoorn, Paling en Bittervoorn vastgesteld [68]. Berrmpje en Bittervoorn zijn beschermd volgens de Flora- en faunawet en Bittervoorn tevens volgens de Habitatrichtlijn.

Wat betreft insecten en overige fauna: er zijn geen beschermde soorten aangetroffen. Er is één bedreigde dagvlindersoort waargenomen: de Koninginnepage (Rode Lijst). De Koninginnepage plant zich in Nederland bijna uitsluitend in het Zuid-Limburgse heuvelland voort. Tevens is één bedreigde sprinkhaansoort waargenomen: Gouden sprinkhaan (Rode Lijst). Deze kwetsbare soort is waargenomen in rivierbegeleidende ruigtes bovenop de steilrand.

Dekgrondberging Aan de Maas

In deelrapport D van de Inventarisatie flora en fauna Grensmaasgebied 2004 (rapport nr. 04-229 d.d. 2 december 2005) [68] wordt verslag gedaan van het ecologisch onderzoek uit 2004 in het deelgebied Aan de Maas. Voor een uitgebreide omschrijving wordt verwezen naar genoemd deelrapport. Onderstaand is een samenvatting van de resultaten van het onderzoek opgenomen. Het gebied Aan de Maas bestaat voornamelijk uit agrarische gebieden, akkers, weilanden en rondom het dorp ook enkele boomgaarden. In het uiterste zuiden en het uiterste noorden zijn enkele stukken bos aanwezig. In het noorden van het gebied loopt een oude nevengeul van de rivier die gedeeltelijk is omgeven door wilgenstruweel en ruigte.

Direct langs de rivier ligt een verruigde zone waarin plaatselijk fragmentaire stroomdalgemeenschappen voorkomen. Vanuit het zuiden loopt een kade om het dorp Geulle aan de Maas; deze heeft, vooral in het zuiden, een bijzonder kruidenrijke begroeiing met diverse zeldzame soorten, waaronder Knolsteenbreek en Harige ratelaar. De begroeiing van deze kade is na 2001 zelfs rijker aan soorten geworden [67]. In totaal zijn er in het deelgebied Aan de Maas in 2004 dertien beschermde en/of bedreigde plantensoorten aangetroffen. Hiervan zijn zeven soorten beschermd in volgens de Flora- en faunawet (Grasklokje, Rapunzelklokje, Grote kaardenbol, Brede wespenorchis, Gewone vogelmelk, Gulden sleutelbloem, Maretak).

Met betrekking tot zoogdieren is het geïnventariseerde terrein van relatief geringe betekenis. Er zijn vier vleermuissoorten vastgesteld die allen beschermd zijn in de Flora- en faunawet: Gewone dwergvleermuis, Laatvlieger, Watervleermuis en Rosse vleermuis. De waarneming van deze vier soorten

wijkt niet af van eerdere studies en waarnemingen. Van geen van deze soorten zijn vaste verblijfplaatsen in de te vergraven terreinen aangetroffen. Wat betreft de overige zoogdieren is het voorkomen van negen beschermde zoogdierensoorten vastgesteld. Het gaat daarbij uitsluitend om algemene soorten. Speciale aandacht verdient de das. Deze soort is niet ver ten noorden van de locatie Aan de Maas tot 2000 regelmatig waargenomen (twee burchten zijn bekend van de Scharberg tussen de Grensmaas en het Julianakanaal). Hoewel de soort niet op de locatie zelf is vastgesteld (in 2004 noch in 1990-2001), kan de soort in de toekomst profiteren van de natuurontwikkeling in het Grensmaasgebied (met name geschikt als foerageergebied).

Wat betreft de broedvogels vormen soorten van agrarisch gebied de belangrijkste groep in dit deelgebied. Van de volgende schaarse broedvogelsoorten zijn in 2004 territoria vastgesteld: Geelgors, Groene specht, Oeverzwaluw, Patrijs, Paap en Roodborsttapuit. Van de Groene specht was in 2001 één territorium aanwezig was; inmiddels zijn dat er vier (twee net buiten het deelgebied). De aantallen Oeverzwaluw langs de Maas zijn afgenomen sinds 2001. De territoria van Patrijs zijn na een terugval in 1994 weer aan het oplopen. Het open, agrarische landschap met ruige akkers vormt leefgebied voor deze soort. Paapje en Roodborsttapuit zijn nieuw voor deze locatie. Het open cultuurland met dode overjarige vegetatie, ruige perceelranden en greppels vormen voor deze soorten een broedhabitat. De Grauwe gors komt in dit gebied sinds 1994 niet meer voor.

Wat betreft de niet-broedvogels komt in de winterperiode een aantal (vrij) algemene soorten in relatief lage aantallen in het gebied voor: met name Aalscholver, Wilde eend en Kokmeeuw.

Het gebied is op dit moment van geringe betekenis voor herpetofauna; alleen de Middelste groene kikker is op twee plaatsen langs de oever van de Maas vastgesteld. Gewone pad (1994) en Bruine kikker (2001), die hier in het verleden nog aanwezig waren, zijn inmiddels niet meer waargenomen. Behalve van de Middelste groene kikker wordt geen voortplanting van andere soorten op de locatie verwacht, aangezien geschikt oppervlaktewater ontbreekt.

De Maas zelf is uiteraard van betekenis voor vis. Verder wordt het gebied door twee beken doorkruist, de Hemelbeek en de Oude Broekgraaf. Hier zijn geen beschermde vissoorten waargenomen. In het deelgebied Aan de Maas is in 2004 slechts één bedreigde vissoort vastgesteld (Paling).

Wat betreft insecten en overige fauna zijn in het deelgebied Aan de Maas geen beschermde soorten aangetroffen. Wel wordt de Koninginnepage (als zwerper) in dit ingrepengebied verwacht. Geschikt habitat voor de Gouden sprinkhaan ontbreekt. Op de locatie Aan de Maas wordt tevens het (incidenteel) voorkomen van de Beekrombout (libel) verwacht.

Dekgrondberging Meers

In de rapport E van de Inventarisatie flora en fauna Grensmaasgebied 2004 (rapport nr. 04-230 d.d. 2 december 2005) [68] wordt verslag gedaan van het ecologisch onderzoek uit 2004 in de deelgebieden Meers, Maasband en Urmond. Voor een uitgebreide omschrijving daarvan wordt verwezen naar genoemd deelrapport. Onderstaand is een korte samenvatting van de resultaten van het onderzoek opgenomen.

De locatie Meers-Maasband-Urmond bestaat voornamelijk uit agrarisch gebied met akkers en weilanden. In het zuiden bevindt zich het natuurontwikke-

lingsgebied van Meers. Door het noorden van het gebied kruist de enige beek van dit gebiedscluster, de Ur. Het gebied is arm aan opgaande beplanting.

Wat betreft de aanwezige flora heeft het zuidelijke deel van de rivieroever een relatief hoge natuurwaarde, met bijzondere soorten als Absintalsem, Gewone vogelmelk, Grasklokje en Gewone kaardenbol. Rond het dorp Maasband groeit op diverse plekken Kleine pimpernel en op de kade langs een niet te vergraven deel van het gebied is Knolsteenbreek gevonden. In totaal zijn in 2004 in dit gebied vijf volgens de Flora- en faunawet beschermde soorten aangetroffen, te weten: Grasklokje, Grote kaardenbol, Wilde marjolein, Gewone vogelmelk en Maretak.

In het ingrepengebied Meers-Maasband-Urmond zijn tijdens het onderzoek in 2004 drie soorten vleermuizen aangetroffen: Watervleermuis, Gewone dwergvleermuis en Laativlieger. Van geen van deze soorten zijn kolonies gevonden. Alle genoemde soorten zijn ook zijn waargenomen ter plaatse en rondom het proefproject Meers. Hieruit blijkt dat dit gebied ondanks de ontgrondings- en herinrichtingsactiviteiten bezocht wordt door vleermuizen. Naast vleermuizen zijn in 2004 in het ingrepengebied Meers-Maasband-Urmond 12 beschermde en/of bedreigde soorten zoogdieren vastgesteld. Het gaat daarbij uitsluitend om algemene soorten.

Wat betreft de broedvogels vormen vogels van agrarisch gebied de belangrijkste groep. In mindere mate komen ook soorten van ruigten, struwelen en bossen voor. Minder algemene soorten die hier in 2004 voor het eerst zijn aangetroffen zijn Paapje en Krakeend. De Grauwe gors komt in dit gebied sinds 2000 niet meer voor. Steenuil, Patrijs en Geelgors zijn nog relatief talrijk. Wat betreft de niet-broedvogels komen in dit gebied diverse (vrij) algemene soorten in relatief hoge aantallen voor: Aalscholver, Grauwe gans, Kolgans, Wintertaling, Wilde eend, Tafeleend, Kuifeend, Meerkoet en Kokmeeuw.

In het ingrepengebied Meers-Maasband-Urmond zijn in 2004 drie beschermde en/of bedreigde amfibieënsoorten vastgesteld, te weten: Bruine kikker, Middelste groene kikker en Poelkikker. In 2001 is alleen Middelste groene kikker waargenomen. Deze soort is thans op diverse locaties binnen het ingrepengebied aangetroffen. Vermoedelijk komt de soort op de meeste van deze locaties tot voortplanting. De Bruine kikker betrof een zwerfend exemplaar langs de Maasoever nabij de monding van de Ur. Voortplantingsplaatsen van deze soort zijn niet gevonden. In de oeverzone van de plas tussen Veldschuur en Meers zijn in 2004 Poelkikkers gehoord. Waarschijnlijk plant deze soort zich hier eveneens voort (dus net buiten het te vergraven gebied).

In het gebiedscluster Meers-Maasband-Urmond is in 2004 één beschermde en/of bedreigde vissoort vastgesteld: Kopvoorn. Naast deze bedreigde soort is in dit gebiedscluster Blankvoorn massaal vastgesteld in de Grensmaas. Vermoedelijk is de visstand in dit deel van de Ur (zeer) laag. Uit de periode 1990-1999 zijn in dit gebied waarnemingen van acht beschermde en/of bedreigde vissoorten bekend (Barbeel, Bermpje, Kopvoorn, Paling, Rivierdonderpad, Serpeling, Sneep en Winde). Met uitzondering van Kopvoorn en Paling is het aantal waarnemingen overigens zeer beperkt.

Wat betreft overige fauna zijn in het gebied Meers-Maasband-Urmond in de periode 1990-2004 geen beschermde en/of bedreigde soorten insecten vastgesteld. Wel worden Koninginnepage (als zwerver), Gouden sprinkhaan (lokaal langs rivieroever) en Beekkrombout (libel) in het gebied verwacht.

Dekgrondberging Nattenhoven, Koeweide-West en Koeweide-Trierveld

In deelrapport F van de Inventarisatie flora en fauna Grensmaasgebied 2004 (rapport nr. 04-231 d.d. 2 december 2005) [68] wordt verslag gedaan van het onderzoek in het gebiedscluster Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert. Voor een uitgebreide omschrijving wordt verwezen naar het genoemde deelrapport. Onderstaand is een korte samenvatting van de resultaten van het onderzoek opgenomen.

Het gebied Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert bestaat voornamelijk uit intensief gebruikt agrarisch terrein (akkers) en gecultiveerd grasland. Lokaal zijn kleine percelen loofbos aanwezig (ten zuidwesten van Grevenbicht en lokaal rond de Kingbeek). Een deel van het gebied Koeweide en het gebied ten noorden van het gehucht bestaat uit ruig grasland. Met uitzondering van deelgebied Grevenbicht komt in het buitendijkse gebied van dit cluster een aantal houtwallen en singels voor. Binnen het gebied bevindt zich één beek: de Kingbeek. Deze beek valt echter buiten het ingreepgebied.

Floristisch gezien vormt met name het dijklichaam ten zuidwesten van Grevenbicht een waardevol element met veel beschermde en/of bedreigde soorten. In 2004 zijn in totaal 18 beschermde en/of bedreigde soorten aangetroffen, waarvan 5 soorten beschermd zijn in de Flora- en faunawet (Grasklokje, Rapunzelklokje, Grote kaardenbol, Wilde marjolein, Gewone vogelmelk). Ten opzichte van de waarnemingen uit 2001 kan worden geconstateerd dat een aantal bijzondere soorten op deze locaties thans niet meer wordt aangetroffen. Bij Nattenhoven gaat het met name om Peperkers, Engelse alant en Lange ereprijs, bij Koeweide om Peperkers, Wit vetkruid en Weidekervel.

Met betrekking tot zoogdieren is het geïnventariseerde gebied van relatief geringe betekenis. Er zijn vier beschermde vleermuissoorten vastgesteld: Gewone dwergvleermuis, Laatvlieger, Watervleermuis en Rosse vleermuis. Van geen van deze soorten zijn vaste verblijfplaatsen aangetroffen. Naast de vleermuizen zijn in het gebiedscluster Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert in 2004 12 beschermde en/of bedreigde soorten zoogdieren vastgesteld. Het gaat daarbij uitsluitend om algemeen voorkomende soorten.

Wat betreft de broedvogels vormen soorten van struwelen en ruigten de belangrijkste groep, met soorten als Grasmus, Zomertortel, Kneu, Rietgors, Sprinkhaanrietzanger en Putter. Deze soorten houden zich vooral op in de ruigten langs de Maas met een concentratie op de Koeweide. Enkele kritische soorten van kleinschalig cultuurlandschap zijn in dit gebiedscluster relatief algemeen, met name Geelgors en Patrijs. Van de volgende schaarse broedvogelsoorten zijn hier verder territoria vastgesteld: Bergeend, Blauwborst, Boomvalk, Groene specht, Kleine plevier, Krakeend, Nachtegaal, Oeverzwaluw, Roek, Roodborsttapuit, Zomertaling en Steenuil.

Wat betreft de niet-broedvogels komt in de winterperiode een aantal (vrij) algemene soorten in relatief lage aantallen in het gebied voor: met name Aalscholver, Grauwe gans, Kolgans, Wilde eend en Kokmeeuw.

Het gebied is op dit moment van vrij geringe betekenis voor herpetofauna. In het ingrepeengebied zijn in 2004 vier beschermde en/of bedreigde soorten amfibieën vastgesteld, te weten Gewone pad, Bruine kikker, Middelste groene kikker en Kleine watersalamander. Het gaat hier uitsluitend om algemene soorten. In de periode 1990-2001 zijn dezelfde vier soorten waargenomen. Deelgebied Visserweert is de enige locatie in het gehele Grensmaasgebied waar in 2004 de Kleine watersalamander is waargenomen.

Er zijn in het gebiedscluster Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert in 2004 geen beschermde en/of bedreigde vissoorten vastgesteld. In de periode 1990-1999 zijn binnen het ingrepengebied de beschermde soorten Barbeel, Kopvoorn, Paling, Rivierdonderpad en Winde vastgesteld [67].

Wat betreft insecten zijn in het ingrepengebied Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert in 2004 twee beschermde en/of bedreigde soorten vastgesteld, namelijk: Koninginnepage en Gouden sprinkhaan. Buiten de waargenomen beschermde soorten wordt in dit ingrepengebied tevens het (incidentele) voorkomen van de Beekrombout verwacht.

Er zijn geen beschermde en/of bedreigde overige diersoorten waargenomen.

Autonome ontwikkeling

Er is geen aanleiding om te veronderstellen dat zich in het huidige agrarische cultuurlandschap structurele veranderingen zullen voordoen, waardoor de soortendiversiteit ten aanzien van flora en fauna zal toenemen. Zelfs weinig kritische broedvogels zoals Veldleeuwrik, Huismus, Kievit en Huiszwaluw nemen de laatste jaren steeds verder af. Het voorkomen van indicatieve rivier-soorten (stroomdalplanten, indicatieve vlinders, libellen, sprinkhanen, broedvogels) zal een incidenteel karakter behouden en ook amfibieën, reptielen en zoogdieren zitten thans op een soort ecologisch minimum.

Voor kritische broedvogels als Grauwe gors, Geelgors, Steenuil en Patrijs blijft het vooruitzicht slecht en mag een steeds verdere daling en zelfs verdwijning worden gevreesd. Een extensivering van het gebruik van de agrarische gronden door bijvoorbeeld het afsluiten van beheersovereenkomsten met boeren biedt daarvoor weinig soelaas, omdat deze aanpak (zeker in de droge landbouwgronden langs de Grensmaas) doorgaans niet voldoende is voor structurele veranderingen in de situatie voor de natuur.

Wel kan verbetering van de waterkwaliteit na verloop van tijd voor een verbetering in de waterfauna zorgen. Zowel vissen als macrofauna kunnen profiteren van de aanleg van nieuwe waterzuiveringsinstallaties in met name Wallonië en het terugdringen van diffuse verontreiniging. De bouw van vispassages rond de stuwen (onder ander bij Borgharen) zal de situatie voor trekvisseren aanzienlijk kunnen verbeteren.

Kenmerkend voor de huidige situatie in het Grensmaasgebied op het niveau van het ecosysteem is, dat veel riviergebonden processen aan banden zijn gelegd. Dit leidt tot beperkingen in de ecologische ontwikkelingsmogelijkheden. Het gaat dan onder meer om de volgende belemmeringen:

- de Grensmaas heeft een smalle, diep ingesneden bedding, die voornamelijk het gevolg is van de normalisatie van de rivier in de vorige eeuw evenals de grindwinning in het zomerbed tot in de jaren zestig;
- door de smalle bedding is er weinig ruimte voor grindbanken, eilanden, hoge grindruggen en nevengeulen;
- vanwege de sterk gegradeerde samenstelling van de bedding (grof zand – grof grind) en de hogere stroomsnelheden, gezien het steilere bodemverhang, is door het selectief transport van bodemmateriaal een toplaag op de bedding gevormd met een veel grovere samenstelling. Deze grove laag wordt de afpleisteringslaag genoemd;
- afkalving van oevers is sterk beperkt door oeververdedigingen in de vorm van steenbestortingen en betonplaten;

- vanwege het smalle zomerbed hoogt de overstromingsvlakte nog steeds uniform op met leem en slib tijdens hoogwater;
- de afvoeren en waterstanden zijn grillig met extreme pieken;
- stroomsnelheden kennen een onnatuurlijk karakter door versmalling van het zomerbed;
- kwelinvloeden zijn zo goed als verdwenen onder een dikke deklaag;
- het grondwater is gedaald door verlaging van het zomerbed.

6.7 Landschap en cultuurhistorie

De Grensmaas stroomt door een goed herkenbaar dal. Door de diepe ligging is de rivier zelf vanaf de hoger gelegen gebieden nauwelijks zichtbaar. Ondanks het verspreid voorkomen van dorpen, boomgaarden en bosjes heeft het gebied een open karakter. Het Julianakanaal vormt met zijn taluds langs vrijwel de gehele oostrand van het Grensmaasgebied een duidelijke grens. De westgrens is veel minder duidelijk. Doordat de Maas zo diep ligt en langs de oevers op de meeste plaatsen opgaande beplanting ontbreekt, is het Maasdal ruimtelijk gezien één geheel met het Belgisch grondgebied tussen de Maas en de Kempische bossen. De Maas zelf onttrekt zich ook op dit schaalniveau aan het oog. De oude kernen van dorpen en buurtschappen liggen op de hoogste (droogste) plaatsen. Ook de hoeven en kastelen, waarvan de meeste buiten de dorpen liggen, liggen op hoge plekken. Vlak langs de Maas is het terrein vaak golvend. In dit gebied liggen oude rivierarmen. Het natuurontwikkelingsgebied waarin de maatregelen voor het Grensmaasplan zijn gepland, is over het algemeen vrij duidelijk ruimtelijk gedefinieerd binnen het Grensmaasgebied. Er is meestal geen bebouwing, er zijn geen of weinig ruimtelijke obstakels en het maaiveld loopt af in de richting van de rivier. De buitenbochten van de Grensmaas zijn vaak steil geërodeerd, terwijl in de binnenbochten zand- en grindbanken zijn afgezet. Gecombineerd met het bochtige verloop van de rivier levert dit een afwisselend ruimtelijk beeld op. Zwerfvuil "vervuilt" na hoogwaters in hoge mate het landschapsbeeld, met name in de omgeving van het zomerbed.

Het rivierterrassenlandschap, één van de waardevolle Nederlandse cultuurlandschappen, komt alleen in het Maasdal in Limburg voor. Het Grensmaasgebied, gekenmerkt door de karakteristieke terrasvormige opbouw, is één van de meest gave voorbeelden van dit landschapstype in Nederland. Aan het Pleistocene rivierterrassenlandschap wordt, vanwege de zeldzaamheid, een hoge waarde toegekend.

De oudste nederzettingen in het Maasdal liggen op oeverwallen van de Maas. In het Grensmaasgebied liggen voorts de kastelen in of nabij Borgharen, Aan de Maas, Obbicht en Roosteren.

Dijken worden voornamelijk in het Holocene Maasdal gevonden. De meeste dorpen in dit gebied waren in de 19e eeuw reeds door haakvormige dijken beschermd. Deze dijken sloten aan op de hogere gronden (de Pleistocene Maasterrassen), liepen dwars op de richting van de rivier stroomopwaarts van het dorp en bogen vervolgens mee met de rivier. Voorbeelden van dergelijke dijken worden aangetroffen bij Itteren, Borgharen en aan de Belgische zijde. Enkele kleine dijken beschermden de lage delen van het laagterras. De dijken waren echter niet altijd in staat het water te keren.

De ruilverkavelingen in de vorige eeuw hebben in het Grensmaasgebied hun sporen achtergelaten. Zo is bijvoorbeeld de locatie Bosscherveld sterk veranderd door de ruilverkaveling. De aanwezige wegen dateren uit de periode 1810-1955. Ook de aanleg van de Maaskades, na de hoogwaterperioden in 1993 en 1995, hebben aantasting van de historisch geografische waarden in het gebied veroorzaakt. In een aantal gevallen sluiten de nieuwe kades slecht aan bij het historische dijksysteem. Ook zijn door kleiwinning historisch geografische waarden aangetast.

Dekgrondberging Bosscherveld

Ter plaatse van de dekgrondberging Bosscherveld is volgens Renes [45] het ruilverkavelingspatroon nauwelijks gewijzigd. De verschillende veldbezoeken van RAAP in 2000/2001 aan het gebied, duiden echter op sterke wijzigingen. De aanwezige wegen dateren uit de periode 1810-1955 [12.5].

Dekgrondberging Borgharen

De eerste vermelding van Borgharen in historische bronnen dateert uit 1152 ("in castro apud Haren"). Losse vondsten van laatmiddeleeuws aardewerk lijken, vanwege de geringe aantallen en dunne spreiding, verband te houden met het gebruik en de bemesting van akkers in de omgeving van de bewoningskern Borgharen. De Pasestraat (voorheen Daalderweg), gelegen juist ten oosten van de geplande dekgrondberging, loopt over de grindrug en is waarschijnlijk de oude verbindingsweg tussen de dorpen Itteren en Borgharen [12.5].

Dekgrondberging Itteren

De oudste vermelding van Itteren dateert uit 1330. Het (weliswaar uiterst geringe) voorkomen van Karolingisch aardewerk op de locatie duidt echter op eerdere bewoning, waarschijnlijk in de kern Borgharen. Bovendien is in dit verband de Hove Haertelstein van belang, die het centrum vormde van een laatmiddeleeuwse heerlijkheid. De hoeve is geheel omringd door de geplande dekgrondberging, maar blijft onaantast bij de werkzaamheden. De vroegste vermelding van deze hoeve (voormalig kasteel) dateert uit 1365 na Chr. De restanten van het kasteel en de nog bestaande kasteelhoeve zijn beschermde monumenten (RDMZ).

In het kader van de inventarisatie voor de monumentenlijst van de gemeente Maastricht is onder meer een waarneming uitgevoerd van houtresten die in de Maas bij Itteren soms te voorschijn komen. Deze houden waarschijnlijk verband met zogenaamde "estacades", verdedigingswerken uit de tijd van de belegeringen van Maastricht en omgeving door Franse en Spaanse troepen in de 17e en 18e eeuw. Daarnaast is bij de huidige monding van de Geul, die door het plangebied van de dekgrondberging loopt, een profiel van een oud dijklichaam bekend. Dit betreft een dijkrestant uit de periode 1860-1865, de tijd dat de Geul gedwongen werd een stuk oostelijker, in de richting Voulwammes, in de Maas te monden [12.5].

Dekgrondberging Aan de Maas

In het zomerbed van de Maas ter hoogte van het noordelijk deel van de dekgrondberging Aan de Maas, heeft onderzoek bij het Kasteel van Elsloo aangetoond dat hier funderingsrestanten van een laatmiddeleeuws gebouw aanwezig zijn. Door middel van aanvullend onderzoek kon de verspreiding en de omvang van de resten worden vastgesteld. In het uiterste zuiden van de dekgrondberging ligt een stuk historische dijk precies binnen de locatie. Het archeologisch onderzoek heeft hierover echter geen nieuwe inzichten opgeleverd [12.5].

Dekgrondberging Meers

Veldschuur

De noordoostelijke grens van het onderzochte gebied wordt gevormd door de Veldschuurdijk. Deze dijk dateert volgens Renes [45] uit de Middeleeuwen.

De weg die aan de zuidwestzijde door het gebied loopt, dateert uit de periode 1810-1955.

Het gebied ten noorden van de Veldschuurdijk is in 1810 in gebruik als akkerland. De percelen dateren al van voor 1500. Het verkavelingstype in 1830 is een gewandverkaveling Renes [45]. Ten zuiden van de Verkelgrosweg is het grondgebruik in 1810 woeste grond. De kwaliteit van de percelen in de oude Maasloop is blijkbaar zelfs te slecht voor grasland Renes [45].

Weerterhof

De oorsprong van de hof moet volgens Gorissen (1930) gezocht worden in de eigendommen van de Hogeproost van St. Servaas. De hof had de functie van Schuttekamer: een kamer waar recht gesproken werd door de afgevaardigde van de heer.

De Maas heeft ooit ten oosten van de Weerterhof gestroomd. De Weerterhof behoorde toen tot de Heerlijkheid Mechelen aan de Maas (België). Toen de Maas haar loop in de 17e eeuw verplaatste, werd de nieuw verworven grond (de aanwas) bezit van de heren van Elsloo. Het gebied van en rond de Weerterhof bleef echter toebehoren aan de Heerlijkheid Mechelen aan de Maas.

Een historische kaart uit 1651 toont de meander bij Meers. De kaart illustreert de zijdelingse beweeglijkheid van de rivier; de oude Maasloop ten oosten van de Weerterhof is enkele jaren eerder naar het westen verschoven. Door deze verlegging kwam de Weerterhof op een eiland te liggen.

Het gebied rond de Weerterhof is in het begin van de 19e eeuw grotendeels in gebruik als akkerland. Ten zuiden van de Weerterhof is een smalle strook in gebruik als grasland; mogelijk is dat de loop van de oude Maasgeul ten oosten van de hof. Ten westen en noordwesten bestaat het gebied uit recente kronkelwaarden van de Maas Renes [45]. De huidige onverharde weg naar de Weerterhof dateert uit de periode 1810-1955. De weg ten oosten van de Weerterhof is de middeleeuwse weg die behoort bij de middeleeuwse verkaveling. De verkaveling in 1830 is gemengd Renes [45]. Het grasland ten westen van de Weerterhof is verkaveld in grote blokken. De verschillende smalle percelen (dwars op de oude stroomgeul ten oosten van de Weerterhof) zijn samengevoegd tot grotere percelen. De verkaveling vormt de weerslag van het grondbezit. Verspreid liggend kleingrondbezit leidt tot een zeer kleinschalige verkaveling.

Dekgrondberging Nattenhoven

Binnen de locatie Nattenhoven is op oude kaarten (Ferrariskaart 1770, historische kaart 1751) aan de noordwestzijde een oude geul zichtbaar. Tegenwoordig is deze oude laagte verland. Aan de oostzijde van deze dekgrondberging, ten westen van de Bergerstraat, is eveneens een oude Maasgeul herkenbaar. De Bergerstraat is ouder dan of even oud als de middeleeuwse verkaveling. Ook de wegen in Nattenhoven stammen uit deze tijd.

Het gebied ten oosten van de oostelijke Maasgeul heet dan Nattenhovender Waard. Op kaarten uit 1935 is er geen sprake meer van oude Maasgeulen ten noorden van Nattenhoven.

Uit het grondgebruik in 1955 en 1968 blijkt een duidelijk verschil tussen de Nattenhovender Waard (grasland en akkerland) en de Paals/Steengreend (uiterwaarden: grasland) [12.5].

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld en Koeweide-West

De dekgrondberging Koeweide-Trierveld en Koeweide-West is op de Tranchotkaart (1804) aangegeven als het Rier Veld. De oude Maasloop heet Vieille Meuse. De Meulenbeek stroomt door de oude geul. Het gebied is in gebruik als akkerland. Enkele oude wegen doorkruisen het deelgebied. Op de Rivierkaart van 1849 hebben de verschillende percelen toponiemen als Hagendoorn, Roebroek, Sneebel, Deelder slaak, Ouden dries en Deelde. Het toponiem Klein Trierveld, de (huidige) naam voor de locatie, geldt dan slechts voor een gedeelte (enkele percelen).

Het verkavelingstype van Klein Trierveld, daterend uit 1830, wordt "gewandverkaveling" genoemd. Dit betreft smalle kavels die in de loop van de tijd zijn gevormd door opsplitsing van voorheen bredere stroken. Deze versnippering is het gevolg van erfdeling en landaankopen door kleine boeren. Beide factoren houden verband met de sterke bevolkingsgroei in Zuid-Limburg.

In het recente verleden is Klein Trierveld gebruikt als kleiwinningsgebied, waardoor veel percelen tot op grote diepte afgegraven zijn en er van een oorspronkelijk bodemarchief weinig meer over is [12.5].

Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling van het landschap en cultuurhistorie wordt in belangrijke mate bepaald door eventuele veranderingen in het grondgebruik. Als gevolg van toenemende intensivering en efficiëntie in de landbouw (diep-ploegen en perceelsvergroting) maar ook als gevolg van natuurontwikkeling zullen perceelsgrenzen en oude infrastructuur verdwijnen.

6.8 Archeologie

Het Maasdal vormde gedurende de hele geschiedenis een aantrekkelijke vestigingsplaats voor de mens. De vele archeologische vindplaatsen getuigen hiervan. De oudste vondsten uit het gebied dateren uit het Midden-Paleolithicum (ca. 270.000 voor Chr. - 35.000 voor Chr.). Archeologische vindplaatsen en/of losse vondsten zijn bekend uit, of uit de nabije omgeving van alle ontgrondlocaties binnen het Grensmaasgebied. De afgelopen jaren zijn in het kader van het Grensmaasplan door het archeologisch adviesbureau RAAP in alle relevante deellocaties Aanvullende Archeologische Inventarisaties (AAI) uitgevoerd. In totaal is daarbij 576 hectare onderzocht. Naast de 13 reeds bekende vindplaatsen werden nog eens 40 nieuwe vindplaatsen aangetroffen. De nieuwste en reeds bekende vindplaatsen liggen op het laagterras. Een klein aantal vindplaatsen ligt in oudere Holocene afzettingen, onder andere bij Maasband. In de jonge Holocene afzettingen bevinden zich hoofdzakelijk losse verspoelde vondsten. Voorzover op dit moment bekend, liggen de belangrijkste archeologische vindplaatsen binnen het plangebied op het laagterras in de Grensmaaslocaties Borgharen en Itteren. Daarnaast bevindt zich een archeologisch zeer rijk gebied op het laagterras nabij Nattenhoven en Koeweide [12].

Dekgrondberging Bosscherveld

Uit de Aanvullende Archeologische Inventarisatie op de locatie Bosscherveld zijn geen aanwijzingen voor archeologische vindplaatsen in dit gebied naar voren gekomen [12.5].

Dekgrondberging Borgharen

Op basis van de AAI in het Grensmaasgebied, uitgevoerd door RAAP, zijn twee vindplaatsen aanwezig ter plaatse van de geplande dekgrondberging. Vindplaats 38 is mogelijk in de IJzertijd en Romeinse tijd te dateren en het is niet uitgesloten dat het hier om zowel een nederzetting als een grafveld gaat. Vindplaats 39 is een grote vindplaats (180/300 x 650 m) aan weerszijden van de Pasestraat, waarin zowel een (Midden-) Neolithische, een IJzertijd/-Romeinse als een vroegmiddeleeuwse component aanwezig is.

Dekgrondberging Itteren

Ter plaatse van de dekgrondberging Itteren zijn op basis van de AAI van RAAP 4 vindplaatsen onderscheiden. Vindplaats 51 is waarschijnlijk een Midden-Neolithische vuursteenvindplaats. Bij vindplaats 52 gaat het om een grafveld uit de Late-Bronstijd/Vroege-IJzertijd en mogelijk Midden-Neolithische bewoning. Vindplaats 53 bestaat uit twee dicht bij elkaar gevonden voorwerpen uit de Late-IJzertijd/Romeinse tijd, die mogelijk met een oude overgang over de Geul samen kunnen hangen. Vindplaats 54 is een omvangrijke vuursteenvindplaats uit het Midden-Neolithicum [12.5]. Bij Itteren liggen, naast de nog bestaande kasteelhoeve Haertelstein, de resten van het gelijknamige kasteel. Iets oostelijker, bij Voulwames, zijn bewoningsporen uit onder andere de Vroege IJzertijd gevonden [12]. Samen met de reeds bekende waarnemingen en vindplaatsen geven de resultaten van de AAI aan dat de deellocatie Itteren een archeologisch zeer waardevol gebied is. Zeker als men de locaties Itteren en Borgharen als één onderzoeksgebied beschouwt, kunnen nieuwe inzichten over de bewoningsgeschiedenis van het gebied over een langere periode worden verkregen [12.5].

Dekgrondberging Aan de Maas

Ter plaatse van de dekgrondberging Aan de Maas zijn ten noorden van de huidige dorpskern twee vindplaatsen gekarteerd. Mogelijk betreft dit een huisplaats uit de Middeleeuwen en een veldbrandoven uit de Nieuwe tijd. Beiden zijn gelegen in het zuidelijke deel van deze dekgrondberging. In het noordelijk deel zijn geen aanwijzingen voor archeologische vindplaatsen gevonden [12.5]. In het kader van het archeologisch onderzoek voor de uitbreiding van het Julianakanaal in het kader van het project Maasroute zijn in de oostelijke helft van het Geulderveld, ten zuiden van de huidige dorpskern, meerdere vindplaatsen uit de Steentijd en de Vroege Middeleeuwen aangetroffen [12]. Het betreft vindplaats 42, een veldbrandoven uit de 16e/17e eeuw en vindplaats 43, een mogelijke huisplaats uit de 9e/10e eeuw. Deze laatste vindplaats kan mogelijk samenhangen met de historische vermelding dat "Gole" door Lodewijk de Vrome aan het klooster van Kornelimünster geschonken werd.

Dekgrondberging Meers

Ter plaatse van de dekgrondberging Meers zijn op basis van bestaand archeologisch onderzoek geen vindplaatsen aanwezig.

Dekgrondberging Nattenhoven

Ter plaatse van de dekgrondberging Nattenhoven zijn op basis van bestaand archeologisch onderzoek geen vindplaatsen aanwezig.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld

Het archeologisch onderzoek voor de locatie Koeweide is in verschillende fasen uitgevoerd. Het eerste onderzoek in Klein Trierveld (1999) leverde 7

vindplaatsen op, waarvan er zich 5 binnen de locatie van de dekgrondberging bevinden. Bij vindplaats 44 kunnen, naast vuursteenplaatsen uit verschillende perioden (Mesolithicum, Midden-Neolithicum) ook bewoningssporen uit de Romeinse en Karolingische tijd aanwezig zijn. Deze vindplaatsen liggen aan de rand van een laagte wat mogelijk een oude geul is. Een deel van deze vindplaats is recent ten prooi gevallen aan kleiwinning. Vindplaats 46 en 47 liggen dicht bij elkaar en worden als een huisplaats uit respectievelijk de IJzertijd en de Romeinse tijd geïnterpreteerd. Mogelijk zijn ze qua tijd elkaars opvolger. Ze zullen dan ook gezamenlijk verder worden onderzocht worden. Vindplaats 48 betreft een Midden-Neolithische vuursteenvindplaats die echter deels vergraven werd door de aanleg van het Julianakanaal in 1923. Vindplaats 55, een vuursteenvindplaats uit het Midden-Neolithicum, bevindt zich in het uiterste noorden van de locatie.

In 2001 werd nog een extra deelgebied onderzocht. Hierbij zijn twee vindplaatsen aangetroffen [12.5]. In het zuidelijk deel van het gebied, dicht bij de Ruitersdijk, is een vindplaats uit het Neolithicum tot en met de IJzertijd aangetroffen. Deze vindplaats ligt in een gebied waar reeds enige percelen zijn afgegraven voor kleiwinning. Ten noorden van Hoeve De Maas werd een mogelijke vindplaats uit het Mesolithicum tot en met de IJzertijd opgespoord, die echter mogelijk door aanleg van de Ruitersdijk verstoord is [12.5].

Dekgrondberging Koeweide-West

Ter plaatse van de dekgrondberging Koeweide-West zijn op basis van bestaand archeologisch onderzoek geen vindplaatsen aanwezig.

Autonome ontwikkeling

Wat betreft de archeologische waarden zijn de gevolgen van de autonome ontwikkeling op den duur als negatief te omschrijven. De erosieve werking van de Maas en de gevolgen van de intensieve landbouw met diepploegen en mestinjectie hebben met name op de archeologische resten een negatief effect.

6.9 Grondgebruik

Het Grensmaasplan heeft invloed op het grondgebruik. Het gaat daarbij onder meer om gevolgen voor de landbouw, recreatie, wonen en werken en infrastructuur. Hierna komen deze aspecten aan de orde.

6.9.1 Landbouw

Binnen het Grensmaasplan is de melkveehouderij het sterkst vertegenwoordigd in het noordelijk en het middelste gedeelte van het projectgebied. In het zuidelijk deel van het plangebied komen met name akkerbouw en gemengde bedrijfstypen voor.

De locaties voor de dekgrondbergingen zijn momenteel in agrarisch gebruik. In de huidige situatie komt plaatselijk opbrengstvermindering door te lage of te hoge grondwaterstanden voor. Tevens treedt landbouwschade op door overstromingen [12].

Dekgrondberging Bosscherveld

De locatie Bosscherveld is gelegen op een 'schiereiland' dat momenteel alleen uit grasland en akkerbouw bestaat. Hiervan is akkerbouw de voornaamste hoofdgebruiker van de grond.

Dekgrondberging Borgharen

Dekgrondberging Borgharen is gepland in een gebied dat in de huidige situatie voornamelijk akkerbouw kent en daarnaast in gebruik is als grasland. Ten noorden van Borgharen staat een boomgaard, net buiten de contouren van de dekgrondberging.

Dekgrondberging Itteren

Binnen de locatie Itteren zijn boomgaarden, graslanden en akkerbouwgebieden gelegen. Het overgrote deel van de locatie omvat akkerbouw. Boomgaarden nemen een beperkt deel van het grondgebruik op de locatie voor rekening.

Dekgrondberging Aan de Maas

De locatie Aan de Maas is nu in gebruik als grond ten behoeve van een boomgaard (ten oosten van Aan de Maas), grasland en akkerbouw, waarvan de laatste de grootste grondgebruiker is.

Dekgrondberging Meers

Dekgrondberging Meers komt tot stand in een gebied dat momenteel grotendeels wordt gebruikt als grasland en deels als akkerbouwgebied met incidenteel een boomgaard.

Dekgrondberging Nattenhoven

De locatie Nattenhoven wordt gerealiseerd op een gebied dat momenteel in gebruik is als akkerbouwgebied en grasland. Daarnaast komen er nog overige agrarische grondgebruikers voor. Akkerbouw is de grootste grondgebruiker gevolgd door het overige agrarische grondgebruik.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld en Koeweide-West

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld en Koeweide-West komt tot stand in een gebied dat momenteel deels wordt gebruikt als grasland en deels als akkerbouwgebied.

Autonome ontwikkeling

De agrarische activiteiten in het Grensmaasgebied en omgeving (Nederland en België) zullen in de autonome ontwikkeling naar verwachting niet significant veranderen.

6.9.2 Recreatie

De recreatieve mogelijkheden in het studiegebied zijn op dit moment beperkt. Het betreft vooral extensieve dagrecreatie op routes en voor recreatie ingerichte plekken. Verblijfsrecreatie komt aan Nederlandse zijde nauwelijks voor. Aan Vlaamse zijde bevindt zich bij Herbricht een camping. Bij Grevenbicht en ten noorden van Itteren bevinden zich plassen die voor waterrecreatie worden gebruikt. Ook de plassen bij Meers kennen een, zij het beperkt, recreatief gebruik. De plassen bij Itteren, Meers en Grevenbicht (Elba) zijn tevens in gebruik als visplassen. Verder kan op veel plaatsen langs de Maas en langs het Julianakanaal gevist worden.

Het studiegebied wordt doorkruist door twee toeristische autoroutes (Mergellandroute en Gelre-Gulick route), door een lange afstandsfietsroute (Maas-tricht-Arnhem) en door drie ANWB-VVV rondgaande fietsroutes. Bovendien bevinden zich in het gebied knooppunten en verbindingen van het zogenaam-

de fietsknooppuntennetwerk. Op het zuidelijke deel van de Grensmaas (tussen Borgharen en Berg) wordt door twee kanoverhuurbedrijven met kano's gevaren. Ook aan Vlaamse zijde zijn diverse fietsroutes aanwezig die aansluiten op de Nederlandse routes.

Autonome ontwikkeling

Het Grensmaasgebied wordt gezien als een belangrijk toeristisch product van Limburg. Belangrijk zijn de aantrekkelijke overgangen tussen land en water en de aanwezigheid van toeristische en recreatieve voorzieningen. Vanuit de provincie Limburg is het beleid vooral gericht op verbetering van de diversiteit en de kwaliteit van verblijfs- en dagrecreatieve voorzieningen en op het stimuleren van oevergeboden recreatie. Door de autonome ontwikkeling zullen de mogelijkheden voor recreatie binnen het gebied naar verwachting toenemen.

6.9.3 Wonen en werken

In MER Grensmaas 2003 [12] is een overzicht opgenomen van de bebouwingselementen in de directe omgeving van de geplande dekgrondbergingen. Hiervan volgt nu een beknopt overzicht. Voor een gedetailleerd overzicht van bebouwingsobjecten die mogelijk hinder onder vinden van de aanleg van de dekgrondbergingen wordt verwezen naar paragraaf 6.10.

Dekgrondberging Bosscherveld

Binnen de grenzen van de dekgrondberging zijn geen woningen of bedrijven aanwezig. Bebouwing en bedrijventerreinen komen voor aan de overzijde van de Maas (Borgharen en bedrijventerrein Limmel), het verbindingskanaal en de Zuid-Willemsvaart (Maastricht en bedrijventerrein Bosscherveld).

Dekgrondberging Borgharen

Binnen de grenzen van de dekgrondberging Borgharen zijn geen woningen of bedrijven aanwezig. Alleen aan de randen of in de directe nabijheid van de locatie staat een enkele woning en ligt de kern Borgharen.

Dekgrondberging Itteren

Voor de locatie Itteren geldt eveneens dat geen woningen of bedrijven zijn gelegen binnen de grenzen van de dekgrondberging. Wel ligt op een onvergraven 'eiland' in de dekgrondberging het kasteel Haertelstein. Aan de zuidzijde grenst de dekgrondberging aan de kern Itteren en aan de noordzijde ligt het buurtschap Voulwames. Aan de overzijde van de Maas ligt Herbricht.

Dekgrondberging Aan de Maas

Binnen de grenzen van de dekgrondberging zijn geen woningen of bedrijven aanwezig. Alleen aan de randen of in de directe nabijheid van de locatie staat een enkele woning en ligt de kleine kern Aan de Maas. Aan de overzijde van de Maas ligt Kotem en het buurtschap Hall.

Dekgrondberging Meers

Binnen de grenzen van de dekgrondberging Meers is het Weerterhof gelegen op een onvergraven gedeelte. De Weerterhof wordt omringd door geplande onvergraven natuur en de geplande dekgrondberging. Tevens staat aan de randen of in de directe nabijheid van de locatie een enkele woning in de kernen Meers en Veldschuur.

Dekgrondberging Nattenhoven

Binnen de grenzen van de dekgrondberging Nattenhoven zijn geen woningen of bedrijven aanwezig. Aan de zuidoostelijke rand van de locatie ligt een lint woningen van de kern Nattenhoven. Het kasteel, gelegen aan de oostelijke rand van de dekgrondberging, net ten zuiden van de kern Obbicht, verdient bijzondere aandacht. Aan de overzijde van de Maas liggen enkele verspreide objecten.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld en Koeweide-West

Voor de locatie Koeweide geldt dat ten noorden van Papenhoven, nabij het gebied van de dekgrondberging Koeweide-West, enkele woningen zijn gelegen. Langs de oostelijke rand van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld liggen enkele woningen en bedrijven langs de Ruitersdijk. Ten zuiden van Koeweide-Trierveld ligt de kern Schipperskerk. Aan de noordzijde ligt het buurtschap Illikhoven.

Autonome ontwikkeling

De overstromingen van de Maas in 1993 en 1995 vormden aanleiding voor het ontwikkelen van een beleid voor het bouwen aan de Maas. Dit beleid is vastgelegd in de rijksnota 'Ruimte voor de rivier' en uitgewerkt in de provinciale circulaire 'Bouwen langs de Maas'. Het bouwbeleid voor het Maasdal heeft als motto: streng waar het moet (vooral in het stroomvoerend winterbed) en flexibel waar dit mogelijk en noodzakelijk is vanuit een ruimtelijk economisch oogpunt (vooral in het waterbergend winterbed). Volgens dit beleid mag alleen in de woonkernen en gehuchten zelf gebouwd worden in de vorm van vervangende nieuwbouw en het opvullen van open plekken [12]. Tot en met 2009 voorzien de gemeenten in het plangebied de bouw van enige tientallen woningen in de grotere kernen.

In 1999 is door de provincie Limburg de nota 'Bedrijventerreinenstrategie' gepubliceerd. Deze strategische visie is vervolgens opgenomen in het POL. Hieruit volgt dat in het gehele Grensmaasgebied een restrictief beleid geldt ten aanzien van bedrijventerreinen.

Op basis hiervan kan aangenomen worden dat er geen of heel weinig uitbreiding zal zijn van bedrijventerreinen binnen het projectgebied. Het bedrijfsterrein bij Schipperskerk heeft geen officiële status als bedrijfsterrein, omdat het niet als zodanig is opgenomen in het POL. Als er al uitbreiding van bedrijfsterreinen plaatsvindt in het Grensmaasgebied, zal dat derhalve uitsluitend bij het terrein tussen Borgharen en Itteren zijn. De kans op uitbreiding van dit bedrijfsterrein is echter zeer klein gezien de nieuwe beperkende richtlijnen voor bouwen in het winterbed van de Maas [12].

6.9.4 Infrastructuur

De infrastructuur voor het wegverkeer in het studiegebied wordt gekenmerkt door een groot aantal lokale oost-westverbindingen en enkele grotere doorgaande wegen tussen de aanwezige woonkernen. Het Grensmaasgebied wordt van noord naar zuid en vice versa nauwelijks belast met doorgaand autoverkeer. Over het Julianakanaal liggen 12 bruggen, die in oost-west richting de verbinding verzorgen tussen de regionale verzorgingskernen en de hoofdwegenstructuur. Er zijn twee vaste oeververbindingen over de Grensmaas met België. Deze liggen bij Roosteren en Stein. Bij Berg aan de Maas vaart een veerpont over de Grensmaas. In de zomer varen er bovendien voetveren tussen de locaties Aan de Maas en Uikhoven en bij Grevenbicht.

De Grensmaas wordt niet voor scheepvaartdoeleinden gebruikt. De scheepvaart vindt plaats over het Julianakanaal.

Binnen het gebied van de dekgrondbergingen liggen geen grote doorgaande ondergrondse infrastructuur.

Hierna wordt een overzicht gegeven van de huidige infrastructurele voorzieningen ter plaatse van de dekgrondberging en omgeving.

Dekgrondberging Bosscherveld

Aan de westzijde van de locatie Bosscherveld ligt de Zuid-Willemsvaart. Ten zuiden van de locatie is het verbindingskanaal tussen de Zuid-Willemsvaart en de Maas gelegen, waarvan een deel uitmondt in de overlaat van Bosscherveld. Oostwaarts ligt de Maas en het Julianakanaal.

Parallel aan en oostelijk van de Zuid-Willemsvaart ligt een verbindingsweg tussen bedrijventerrein Bosscherveld en de dorpskern Smeermaas. Halverwege deze verbindingsweg ligt een aftakking naar de westelijke zijde van de stuw in de Maas. Deze weg loopt dwars over de geplande dekgrondberging heen.

Dekgrondberging Borgharen

Langs de oostgrens van de dekgrondberging loopt de Spekstraat. Dit is de weg tussen Borgharen en Itteren. Over de geplande dekgrondberging loopt een lokale ontsluitingsweg de Pasestraat.

Dekgrondberging Itteren

Langs de oostgrens van de dekgrondberging loopt een doorgaande weg langs het Julianakanaal. Vanuit deze weg steken drie lokale ontsluitingswegen het gebied van de dekgrondberging in, waarvan een weg naar Hartelstein loopt. Vanuit de kern Itteren loopt een kleine weg het gebied van de geplande dekgrondberging in.

Dekgrondberging Aan de Maas

De verbindingsweg tussen de kern Aan de Maas enerzijds en de kernen Meers en Kleine Meers anderzijds vormt deels de oostelijke rand van de dekgrondberging, deels loopt deze weg over de dekgrondberging heen. Andere wegen rond of in Aan de Maas begrenzen de dekgrondberging of zijn gelegen in Aan de Maas.

Dekgrondberging Meers

Over de geplande dekgrondberging Meers lopen enkele lokale ontsluitingswegen, waaronder de ontsluitingsweg naar het Weerterhof.

Dekgrondberging Nattenhoven

Over de geplande dekgrondberging Nattenhoven lopen enkel onverharde agrarische ontsluitingswegen.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld en Koeweide-West

De dekgrondberging Koeweide-Trierveld wordt begrensd door doorgaande wegen. Aan de Maaszijde begrenst de Ruitersdijk de dekgrondberging en aan de kant van het Julianakanaal vormt de Meerveldweg de grens. Over de dekgrondberging Koeweide-Trierveld lopen enkele lokale ontsluitingswegen.

De dekgrondberging Koeweide-West is geïsoleerd gelegen. Slechts één lokale ontsluitingsweg doorkruist de geplande dekgrondberging.

Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling leidt niet tot wezenlijke aanpassingen aan de infrastructuur in het plangebied. Wel worden in het kader van het project Maasroute verbeteringen aan het Julianakanaal doorgevoerd. Bruggen over het Julianakanaal worden verhoogd en het kanaal wordt verbreedt om vierlaagscontainervaart mogelijk te maken.

6.10 Woon- en leefmilieu

6.10.1 Geluid

Daar waar activiteiten zoals graafwerkzaamheden, baggerwerkzaamheden, sorteerwerkzaamheden en aan- en afvoerend verkeer zullen plaatsvinden in de directe nabijheid van bebouwing, is geluidhinder te verwachten. Aangezien het daarbij om tijdelijke werkzaamheden gaat, zal de daarmee gepaard gaande hinder ook tijdelijk zijn. De hoogte van de geluidhinder en de duur ervan verschillen per locatie. In het achtergronddocument Hinder van het MER Grensmaas 2003 [12.9] is de geluidhinder als gevolg van de uitvoering van het Grensmaasplan uitgebreid beschreven.

Als vervolg daarop is ten behoeve van het MER Dekgrondbergingen Grensmaas aanvullend geluidonderzoek uitgevoerd door Adviesburo Van der Boom [55]. In deze paragraaf, waarvan de tekst grotendeels ontleend is aan de hiervoor genoemde rapporten, worden de belangrijkste kenmerken van de huidige geluidssituatie in het plangebied samengevat. Voor een meer gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar de betreffende rapporten [12.9, 55].

Geluidbronnen

In het studiegebied van de Grensmaas zijn verschillende geluidbronnen aanwezig, die van belang zijn bij de beoordeling van de huidige geluidbelasting in het gebied. Het betreffen:

- Wegverkeer: de verkeerswegen aan Nederlandse zijde die van invloed kunnen zijn op het woon- en leefmilieu in de omgeving van de dekgrondbergingen zijn de auto(snel)wegen A2, A76 en E314;
- Railverkeer: voor wat betreft het railverkeer geldt dat er alleen invloed te verwachten is van treinverkeer op het baanvak Meerssen-Esloo;
- Luchtvaart: in de huidige situatie beschikt de luchthaven Maastricht-Aachen Airport alleen over een noord-zuid georiënteerde start- en landingsbaan. De diverse dekgrondbergingen en de directe omgeving daarvan zijn op ruime afstand van de wettelijk vastgestelde geluidscontouren rondom de luchthaven gesitueerd. Vliegtuigen van en naar de luchthaven kunnen wel over het plangebied vliegen en daar hoorbaar zijn. Dat geldt eveneens voor militaire vliegtuigen die over het gebied vliegen;
- Industrie: in het studiegebied is een aantal bedrijven en bedrijventerreinen gesitueerd die geluidsbelasting kunnen veroorzaken bij woonlocaties in de omgeving. Deze zijn opgenomen in tabel 6.6;
- Ook aan Vlaamse zijde zijn diverse bedrijven aanwezig die in de huidige situatie industrielawaai kunnen veroorzaken. Voor een overzicht daarvan wordt verwezen naar het MER Grensmaas 2003;
- Daarnaast zijn binnen het studiegebied enkele bedrijventerreinen aanwezig die een dusdanig geringe geluidsuitstraling hebben (of die worden

overschaduwd door andere terreinen) dat ze niet zijn meegerekend. Concreet gaat het om:

- Bedrijventerrein Mosa Meerssenerweg te Maastricht;
- Bedrijventerrein Limmel, te Maastricht;
- Bedrijventerrein Kerensheide te Stein;
- Bedrijventerrein Echter;
- Asfaltcentrale te Echt.

Tabel 6.6 *Overzicht bedrijventerreinen in het studiegebied*

Plaats	Industrieterrein
Maastricht	IT Bosscherveld
Maastricht	IT Beatrixhaven
Meerssen	IT Weert
Stein	L'Ortye Steenbrekerij
Geleen	DSM
Stein	IT Havengebied Stein
Stein	IT Kerensheide/ACL
Born, Holtum	IT Born, fase I en 2
Meers	L'Ortye Grindwinning

Geluidgevoelige bestemmingen

De aandachtsgebieden voor geluid zijn gelegen rondom de locaties waar activiteiten in het kader van het project Grensmaas zijn voorzien. Het gaat dan met name om de grotere woonkernen in Nederland en België. De bestaande geluidssituatie in deze gebieden wordt thans met name bepaald door de eerder genoemde geluidbronnen en de belasting die deze opleveren ter plaatse van de geluidgevoelige bestemmingen. In tabel 6.7 is de huidige geluidssituatie voor alle aandachtsgebieden aan Nederlandse en Vlaamse zijde van het studiegebied samengevat weergegeven [12.9, 55].

Tabel 6.7 *Samenvatting bestaande geluidssituatie woonkernen*

Locatie	Richtwaarde huidige situatie
Nederlandse zijde	
1. Bosscherveld	50 dB(A)
2. Borgharen	50 dB(A)
3. Itteren	40 – 45 dB(A)
4. Aan de Maas	50 dB(A)
5. Meers	50 dB(A)
6. Maasband	50 dB(A)
7. Urmond	45 dB(A)
8. Nattenhoven	45 dB(A)
9. Grevenbicht	45 – 50 dB(A)
10. Koeweide	45 – 50 dB(A)
11. Visserweert	45 dB(A)
12. Roosteren	45 dB(A)
Belgische zijde	
1. Smeermaas	45 dB(A)
2. Herbricht	45 dB(A)
3. Uikhoven	45 dB(A)
4. Kotem	45 dB(A)

Daarnaast is bij de afzonderlijke dekgrondbergingen sprake van een aantal specifieke veelal wat kleinere geluidgevoelige bestemmingen. Onderstaand is per (cluster van) dekgrondbergingen een beschrijving gegeven van de belang-

rijkste geluidgevoelige bebouwing. Voor detailinformatie daarover wordt verwezen naar het hinderrapport behorend bij het MER Grensmaas 2003 [12.9] en het aanvullend geluidonderzoek van Adviesburo Van der Boom [55].

Dekgrondberging Bosscherveld

Het eiland Bosscherveld ligt ingeklemd tussen de sluis bij Borgharen (noordelijk gelegen) en het verbindingskanaal. Er is sprake van lokaal verkeer dat wordt afgewikkeld via de Stuwweg. De omgeving is vanuit akoestisch oogpunt te karakteriseren als een landelijke omgeving waarin industriële activiteiten voorkomen. Zo is ten zuidwesten van de locatie het gezoneerde industrieterrein Boschpoort gelegen. Ten noordoosten van de locatie is het gezoneerde industrieterrein Beatrixhaven gelegen. Gelet op de aanwezigheid van de geluidzones van de industrieterreinen zal een richtwaarde van 50 dB(A) de omgeving in de huidige situatie het beste typeren.

Op een afstand van circa 160 – 170 m van de locatie Bosscherveld is sprake van burgerwoningen van derden (geen bedrijfswoningen), die worden aangemerkt als geluidgevoelige bestemming. In alle gevallen gaat het om rustige woonwijken/gebieden. Het betreft:

- de wijk Maastricht-Boscherveld (noordrand Maastricht) ten zuiden van de locatie, waar zich enkele flats bevinden (> 20 woningen);
- woonboten in het verbindingskanaal (> 20 boten);
- woonboten in de Zuid-Willemsvaart (> 20 boten);
- het dorp Borgharen ten noorden van het wingebed (> 20 woningen);
- enkele solitaire woningen ten oosten van het wingebed (< 20 woningen).

Binnen het cluster Bosscherveld zijn in het kader van het geluidonderzoek door Adviesburo Van der Boom [55] 17 immissiepunten gekozen bij geluidgevoelige objecten die als representatief kunnen worden beschouwd, dat wil zeggen waar de geluidbelasting het hoogst zal zijn.

Dekgrondberging Borgharen en Itteren

Het dorp Borgharen is landelijk gelegen. Er vindt geen intensief verkeer plaats. Het gebied ten noorden van Borgharen is als landelijk te kenmerken. Het zuidelijke en westelijke gebied van Borgharen bevindt zich binnen de 50 dB(A) geluidzones van de gezoneerde industrieterreinen Boschpoort en Beatrixhaven. Een richtwaarde van 50 dB(A) typeert deze omgeving in de huidige situatie het best. In het noordelijk deel van Borgharen liggen de woonbestemmingen buiten de 50 dB(A)-contouren van de industrieterreinen. De buitenste woonwijken van het dorp Itteren worden aangemerkt als rustige woonwijken. De richtwaarde bedraagt hier 45 dB(A) (dagperiode). Er zijn geen overheersende geluidbronnen aanwezig. Blikvanger in het gebied is de Hoeve Hartelstein, die als geluidgevoelig wordt aangemerkt. Aandachtspunt is verder het gebied ten noorden van Itteren en ten westen van Bunde-Ingenopen (de wijk nabij De Meer), dat als landelijk is te kenmerken.

Reeds op circa 30 m van de locatie Borgharen-Itteren is sprake van burgerwoningen van derden (geen bedrijfswoningen), die worden aangemerkt als geluidgevoelige bestemming. Binnen dit cluster kan samengevat de volgende geluidgevoelige bebouwing worden onderscheiden:

- ten zuiden van het wingebed ligt de kern Borgharen (> 20 woningen);
- in het midden van het wingebed ligt het dorp Itteren (> 20 woningen);
- woningen in de wijk De Meer, ten westen van Bunde/Ingenopen (< 20 woningen);

- ten oosten en noorden van de locatie liggen enkele solitaire woningen, o.a. bij Voulwammes en Bunde (< 20 woningen);
- de Hoeve Haertelstein (solitaire woning);
- ten westen van de Maas, in Herbricht en Smeermaas (België), liggen zowel clusters van woningen (> 20 woningen) als een enkele solitaire woning.

Binnen dit cluster zijn in het kader van het geluidonderzoek door Adviesburo Van der Boom [55] 25 immissiepunten gekozen bij geluidgevoelige objecten die als representatief kunnen worden beschouwd, dat wil zeggen waar de geluidbelasting het hoogst zal zijn.

Dekgrondberging Aan de Maas

In de omgeving van de locatie Aan de Maas, gelegen in het gebied ten westen en noorden van het dorp Geulle aan de Maas, liggen diverse woonkernen met geluidgevoelige bebouwing, zoals Uikhoven, Aan de Maas, Kotem, Esloo en Geulle. Deze over het algemeen rustige woonwijken, waar geen intensief verkeer plaatsvindt, kunnen worden getypeerd met een richtwaarde van 45 dB(A).

De dichtstbijzijnde burgerwoningen (geen bedrijfswoningen) liggen op minimaal 30 m van de locatie. Het gaat daarbij om:

- de dorpen Uikhoven en Kotem, ten westen van het wingebied aan de Belgische zijde van de Maas (> 20 woningen);
- het dorp Aan de Maas, ten zuiden van het wingebied (> 20 woningen);
- enkele solitaire woningen bij Elsloo, ten noordoosten van het wingebied;
- het dorp Geulle, ten oosten en zuiden van wingebied (> 20 woningen)

Binnen het cluster Aan de Maas zijn in het kader van het geluidonderzoek door Adviesburo Van der Boom [55] 15 immissiepunten gekozen bij geluidgevoelige objecten die als representatief kunnen worden beschouwd, dat wil zeggen waar de geluidbelasting het hoogst zal zijn.

Dekgrondberging Meers

De buitenste woonwijken van het dorp Meers, de woonbebouwing die dichtst bij de dekgrondberging Meers ligt, kunnen worden aangemerkt als rustige woonwijken. In deze locatie vindt geen intensief verkeer plaats. Wel is er een duidelijke invloed merkbaar van het wegverkeer op de A2/E314. Verder bevindt zich in deze locatie de steenbrekerij van het bedrijf L'Ortye. De bebouwing van Maasband, eveneens een rustig woongebied, wordt beïnvloed door activiteiten op het gezoneerde havengebied bij Stein. Verder is ook hier het wegverkeer op de A2/E314 van invloed. Een richtwaarde van 50 dB(A) zal de huidige situatie in de omgeving van deze dekgrondberging het beste typeren.

De omgeving van de inrichting Meers, waar de woonbebouwing op minimaal 100 m van de afgraving ligt, wordt samengevat gekarakteriseerd door de volgende geluidgevoelige bestemmingen:

- de woonkern Meers ten zuidoosten van het wingebied (> 20 woningen);
- het dorp Maasband ten westen van het wingebied (> 20 woningen);
- diverse solitaire woningen ten westen van het wingebied in België;
- de bebouwing van Urmond, ten oosten van de locatie (> 20 woningen);
- een aantal solitaire woningen (Weerterhof, Veldschuur) en kleinere bebouwingsclusters (Klein Meers, Berg).

Binnen het cluster Meers de Maas zijn in het kader van het geluidonderzoek door Adviesburo Van der Boom [55] 17 immissiepunten gekozen bij geluidgevoelige objecten die als representatief kunnen worden beschouwd, dat wil zeggen waar de geluidbelasting het hoogst zal zijn.

Dekgrondberging Nattenhoven, Koeweide-Trierveld en Koeweide-West

In de omgeving van de cluster Grevenbicht-Koeweide-Visserweert ligt de bebouwing van diverse woonkernen, zoals Nattenhoven, Berg, Obbicht, Grevenbicht, Papenhoven, Schipperskerk, Illikhoven en Vissersweert. Al deze woonwijken kunnen worden aangemerkt als rustige woonwijken, waar geen intensief verkeer plaatsvindt. Een richtwaarde van 45 dB(A) zal deze omgeving in de huidige situatie het beste typeren. In de gebieden rond Grevenbicht, Visserweert, en Koeweide is plaatselijk mogelijk wel enige invloed merkbaar van ontgrindingen aan Belgische zijde. Op die plaatsen zal een richtwaarde van 50 dB(A) de omgeving beter kenmerken. Op de locatie Koeweide is daarnaast sprake van invloed van het havengebied bij Holtum.

Op minimaal 50 m afstand van de afgravingsactiviteiten in de cluster Grevenbicht-Koeweide-Visserweert is samengevat sprake van de volgende woningen van derden (geen bedrijfswoningen):

- de dorpen Grevenbicht, Papenhoven, Visserweert, Illikhoven nabij de afgraving (clusters > 20 woningen);
- de kleine kernen Berg en Obbicht bij Nattenhoven (< 20 woningen);
- de kleine woonkernen Booien en Elen (< 20 woningen) en enkele solitaire woning (Hoeve de Maas, Hoeve Fuchs) ten westen van het wingebied Trierveld en aan de westzijde van de Maas (België);
- de bebouwing van Schipperskerk ten zuiden van het wingebied Trierveld (clusters > 20 woningen).

Binnen dit cluster zijn in het kader van het geluidonderzoek van Adviesburo Van der Boom [55] in totaal 22 immissiepunten gekozen bij geluidgevoelige objecten die als representatief kunnen worden beschouwd, dat wil zeggen waar de geluidbelasting het hoogst zal zijn.

Autonome ontwikkeling aan Nederlandse zijde

De uitvoeringsactiviteiten ten behoeve van de realisatie van het Grensmaasplan moeten in principe in 2022 zijn afgerond. Voor de beschrijving van de autonome ontwikkeling wordt daarom, voorzover gegevens daarover nu al bekend zijn, uitgegaan van de periode tot 2022. Onderstaand wordt een overzicht per lawaaisoort gegeven. Hierbij is vooral teruggegrepen op informatie uit het hinderrapport dat is opgesteld voor het MER Grensmaas 2003 [12.9].

Industrielawaai

Binnen het Grensmaasgebied bestaat een aantal plannen om in de toekomst nieuwe industrieterreinen te ontwikkelen en om bestaande terreinen uit te breiden. Te denken valt bijvoorbeeld aan DSM-Graetheide en de uitbreiding van Holtum Noord. De geluidzone van Graetheide is bepaald, maar een volledige invulling van dit industrieterrein zal pas na 2012 zijn gerealiseerd. Het effect van de geluiduitstraling van Graetheide kan daarom onvoldoende nauwkeurig kan worden bepaald. De uitvoeringsactiviteiten in het kader van het Grensmaasplan binnen de invloedssfeer van deze toekomstige geluidzone, zullen medio 2012 voor een groot gedeelte zijn afgerond of geheel gereed zijn. De autonome ontwikkeling van Graetheide is derhalve binnen het Grensmaasplan geen relevante ontwikkeling.

Voor Holtum Noord is nog geen geluidzone bekend. Daarom wordt een eventuele uitbreiding van dit terrein niet meegenomen.

Met betrekking tot de bestaande industrieterreinen kan worden gesteld dat de huidige geluiduitstraling niet zal wijzigen. De reden hiervoor is enerzijds, dat voor alle industrieterreinen de sanering industrielawaai is afgerond, waardoor geen relevante verlaging meer zal optreden en anderzijds omdat het vigerende beleid erop gericht is om een toename van de geluiduitstraling door industrieterreinen te vermijden. De autonome ontwikkeling voor industrielawaai zal ten opzichte van de huidige situatie derhalve geen relevante wijzigingen met zich meebrengen.

Wegverkeerslawaaai

In de toekomstige situatie zijn geen belangrijke nieuwe wegen voorzien in directe omgeving van de woningclusters waar de geplande ingrepen in het kader van de Grensmaas zijn voorzien. De toename van de algemene verkeersintensiteit in Nederland is de enige autonome ontwikkeling waarvan sprake zal zijn. Door de Provincie Limburg wordt als uitgangspunt gehanteerd dat de autonome groei van de verkeersintensiteit op Limburgse wegen 1,5% tot 2% per jaar bedraagt. Op diverse lokale wegen zal echter nauwelijks sprake zijn van een merkbare invloed van een toename; lokale wegen naar en van dorpskernen kennen over het algemeen een lagere autonome groei.

Railverkeerslawaaai

Voor de autonome ontwikkeling van het spoorlawaaai is gebruik gemaakt van gegevens van de Nederlandse Spoorwegen voor de periode 2010-2015. Een beperkte toename van de intensiteit wordt verwacht.

Vliegtuiglawaaai

Tot op heden zijn er geen aanwijzingen dat een nieuwe start/landingsbaan bij Maastricht-Aachen Airport op korte termijn, dat wil zeggen binnen tien jaar, nog gerealiseerd zal gaan worden. In de tijdsperiode waarbinnen de activiteiten in het kader van het Grensmaasplan plaatshebben, zal er daarom geen sprake zijn van een relevante autonome ontwikkeling.

Autonome ontwikkeling aan Belgische zijde

Industrielawaai

In de gewestplannen van het (Belgisch) Limburgs Maasdal is een aantal locaties gereserveerd voor (toekomstige) grindwinning, buiten het kader van het Grensmaasplan. Een aantal van deze locaties is gelegen in de directe nabijheid van de Grensmaas, zodat de geluiduitstraling van deze grindwinning ook in de nabije toekomst hinder kan veroorzaken. Het gaat daarbij om:

- Dilsen-Stokkem (Negenoord): in dit gebied wordt thans grind gewonnen. Op dit moment is ongeveer de helft van de totale grindhoeveelheid gewonnen. Er is thans een procedure lopende ten behoeve van de toekomstige inrichting van het gebied;
- Dilsen (Bichterweerd): in dit gebied wordt thans grind gewonnen. De activiteiten zullen volgens de huidige planning tot einde 2005 worden uitgevoerd;
- Trierveld (Heerenlaak): ten tijde van het voorgaande MER Grensmaas (uit 1998) werden hier winactiviteiten uitgevoerd. Alle activiteiten zijn inmiddels beëindigd. In de toekomst zal hier volgens de planvorming nog

(ooit) een zandzuiger worden ingezet, maar onduidelijk is in hoeverre dit ook daadwerkelijk zal gaan geschieden.

In de plassen nabij De Spaanjerd (Kessenich) worden thans baggeractiviteiten uitgevoerd. De herinrichting zal medio 2006 zijn afgerond. De activiteiten in de locatie in Maasmechelen (Vucht) zijn afgerond. Dit gebied is nu een natuurreservaat. Met betrekking tot de overige bestaande industrieterreinen zijn er geen aanwijzingen dat deze op grote schaal uitgebreid zullen gaan worden.

Wegverkeerslawaaï

In de toekomstsituatie zijn geen nieuwe relevante wegen voorzien in directe omgeving van geplande ingrepen. Net als bij de Nederlandse situatie is de algemene toename van de verkeersintensiteit in Vlaanderen de enige autonome ontwikkeling, waarvan sprake zal zijn.

6.10.2 Laagfrequent geluid

Naast aspecten als geluidbelasting, piekgeluiden en hinder, als gevolg van het ontgraven, transporteren en verwerken van dekgrond en grind, kunnen de activiteiten op en rondom de dekgrondbergingen ook laagfrequent geluid veroorzaken. Het is gebruikelijk luchtrillingen met frequenties van 100 Hz (in de literatuur grenzen van 80 tot 160 Hz) en lager (lage tonen) als laagfrequent geluid te benoemen. Laagfrequent geluid wordt door waarnemers beschreven als een lage toon, gebrom, gezoem en dergelijke, maar ook op andere manieren ervaren, zoals druk op de oren of het hoofd of een trilling op de maag. Daarnaast kan laagfrequent geluid ook indirect worden waargenomen door rammelende deuren, beglazing, kopjes en dergelijke.

In het kader van het MER Grensmaas 2003 [12] heeft TNO een studie uitgevoerd met betrekking tot de hinder door laagfrequent geluid. De resultaten hiervan zijn in het achtergronddocument Hinder [12.9] beschreven. Uit genoemd onderzoek is naar voren gekomen dat laagfrequent geluid zich niet goed via rekenmodellen laat voorspellen. Bovendien ontbreekt wettelijke normering. Daarom heeft de Provincie Limburg op basis van de verrichte onderzoeken, ervaringen etc. getracht via een zo eenvoudig mogelijke beoordelings-systeem de mogelijke hinder ten gevolge van laagfrequent geluid vast te stellen. Hiermee is rekening gehouden in het aanvullend hinderonderzoek van Adviesburo Van der Boom [55].

Zowel in het MER Grensmaas 2003 [12.9] als in het onderzoek van Van der Boom [55] is geconcludeerd dat er op dit moment in geen van de aandachtsgebieden binnen het Grensmaasgebied geluidbronnen aanwezig zijn die laagfrequent geluid produceren. Voor een nadere toelichting op het toetsingskader dat wordt gehanteerd voor de beoordeling van laagfrequent geluid wordt verwezen naar de betreffende onderzoeken.

Autonome ontwikkeling

Voor wat betreft de autonome ontwikkeling betreffende laagfrequente geluidsbronnen zijn er geen aanwijzingen dat hierin binnen het aandachtgebied wijzigingen te verwachten zijn.

6.10.3 Trillingen

Evenals voor wat betreft het hinderaspect laagfrequent geluid geldt ook op het gebied van trillingen dat er geen wettelijke eisen bestaan voor het bepalen van trillingsniveaus buiten woningen en dat er geen eisen bestaan betreffende de isolatie van bouwconstructies. Wel zijn er normstellingen voor trillingen binnen woningen: de SBR-richtlijnen (2002) die stellen dat als maatgevende eis geldt dat de maximale trillingssnelheid in woningen V_{\max} kleiner dan 0,1 m/s dient te bedragen [23, 24].

In het MER Grensmaas 2003 is geconcludeerd dat er op dit moment in geen van de aandachtsgebieden in het Grensmaasgebied bronnen aanwezig zijn die relevante trillingen veroorzaken. Dit wordt bevestigd door onderzoek van Adviesburo van der Boom uit 2005 [55].

Autonome ontwikkeling

Voor wat betreft de autonome ontwikkeling betreffende trillingen zijn er geen aanwijzingen dat hierin binnen het aandachtsgebied wijzigingen te verwachten zijn.

6.10.4 Lucht

Stof kan worden opgewerveld bij diverse activiteiten of door natuurlijke processen. Ook in de huidige situatie is in het studiegebied van de Grensmaas sprake van de emissie van stof [12.9]. Hierbij kan een aantal bronnen (aan Nederlandse en Belgische zijde van de Maas) worden onderscheiden.

Agrarische activiteiten

Ten gevolge van het tijdelijk braakliggen van akkerbouwpercelen treedt onder bepaalde klimatologische omstandigheden (veel wind, periode van droogte) verwaaiing van bodemdeeltjes op. Ook bewerking van het land (ploegen, eggen) brengt de verspreiding van stof met zich mee. Deze stofbron vormt een belangrijk aandeel in het achtergrondniveau in Nederland.

Als algemeen achtergrondniveau wordt in Nederland een stofdepositie van 2-3 g/m² per maand (8-18 g/m² per jaar) aangehouden. Gelet op de huidige verhouding akkerbouw-grasland in het Grensmaasgebied zal het achtergrondniveau in het studiegebied in dezelfde orde van grootte liggen. De agrarische activiteiten aan Belgische zijde komen overeen met de Nederlandse situatie. Daarom mag ook voor het Belgische deel van het studiegebied van een vergelijkbaar gehalte worden uitgegaan.

Industrie

Binnen het studiegebied komen weinig bedrijven(terreinen) voor. Alleen tussen Borgharen en Itteren en boven de Berghaven ter hoogte van Grevenbicht (Schipperkerk) liggen bedrijventerreinen. Deze terreinen grenzen aan het Julianakanaal. Op het bedrijventerrein tussen Borgharen en Itteren zijn de Maalderij Ankerpoort BV en Borma, een bedrijf in textielhulpstoffen en chemische producten gevestigd. Ten noordwesten van Meers ligt een verwerkingsinstallatie voor grind en zand en ter hoogte van Stein ligt een waterzuiveringsinstallatie aan het Julianakanaal.

Buiten de bedrijventerreinen en de genoemde grotere bedrijven liggen in het plangebied nog 20 individuele bedrijven. De meeste van deze bedrijven bevinden zich grenzend aan woonkernen of geconcentreerd bij de overlaat bij het Bosscherveld. Net buiten het studiegebied, ten noorden van Maastricht en ten

oosten van het Julianakanaal, ligt het grote industrie- en bedrijventerrein Beatrixhaven. De aard van de activiteiten op dit terrein is zeer divers, variërend van zware industrie tot handelsbedrijven. Ten noorden van Born bevindt zich het industriegebied Holtum-Noord.

De broncategorie "industrie" kan lokaal zorgen voor een hogere stofdepositie dan de achtergrondconcentratie. Het is van bovenstaande bronnen niet exact bekend wat hun stofemissie is en wat de stofdepositie in de omgeving van de bedrijven is. Het is echter de verwachting dat stofdepositie in het studiegebied vanaf alle bovenstaande bedrijven verwaarloosbaar is. Uitzondering hierop is mogelijk de verwerkingsinstallatie in Meers.

Autonome ontwikkeling

De agrarische en industriële activiteiten in het studiegebied (Nederland en België) zullen in de autonome ontwikkeling niet significant veranderen.

7 Milieu-effecten Voorkeursalternatief

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de effecten voor het milieu als gevolg van het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas, zoals beschreven in hoofdstuk 4.

De effectbeschrijving vindt plaats aan de hand van de milieuaspecten, zoals aangegeven in hoofdstuk 6. De effecten zijn beschreven ten opzichte van de autonome ontwikkeling van het plangebied (nulsituatie). Voor de omvang en ligging van het te beschouwen studiegebied is uitgegaan van het mogelijke beïnvloedingsgebied als gevolg van de voorgenomen activiteit. Deze omvang kan per milieuaspect verschillen.

Per milieuaspect zijn de belangrijkste effecten beschreven en beoordeeld. Uitgangspunt hierbij is de beschrijving zoveel mogelijk in kwantitatieve eenheden uit te drukken. Indien een kwantitatieve beschrijving niet mogelijk is, vindt deze in kwalitatieve zin plaats op basis van deskundigenoordeel. Bij de effectbeschrijving wordt, voorzover relevant, onderscheid gemaakt in effecten die optreden op het niveau van het Grensmaasplan als geheel en in effecten op lokaal niveau van de dekgrondberging. Tevens wordt, voorzover relevant, onderscheid gemaakt in effecten in de aanlegfase en in de situatie na realisatie. Er wordt aangegeven of effecten tijdelijk of permanent zijn, op korte of lange termijn spelen en of er sprake is van cumulatieve effecten. Naast het beschrijven van de negatieve effecten wordt ook aandacht besteed aan eventuele positieve ontwikkelingen voor het milieu. Bijzondere aandacht wordt besteed aan de effecten die onderscheidend zijn voor de varianten.

Veel effecten van het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas in de eindsituatie zijn reeds beschreven in het MER Grensmaas 2003 [12] en het Cumulatief Onderzoek 2003 Gemeenschappelijke Maas [79]. In dit laatste onderzoek zijn de Vlaamse en Nederlandse Grensmaasplannen samengevoegd om een nader inzicht te krijgen in de cumulatieve effecten op de aspecten rivierkunde, geohydrologie en ecologie. Indien relevant is in dit MER een beknopte samenvatting opgenomen.

7.1 Rivier

De hydraulische en morfologische effecten van het Grensmaasplan in de eindsituatie zijn uitvoerig onderzocht en beschreven in het MER Grensmaas 2003 [12.1, 12.2]. Met de uitvoering van het Grensmaasplan krijgt de rivier een meer dynamisch karakter. De rivierdynamiek is het hoogste in de geplande rivierverruiming en weerdverlaging en lager ter plaatse van onvergraven weerden en de dekgrondbergingen.

Realisatie van het Grensmaasplan leidt in het algemeen tot (grote) waterstands dalingen tijdens hoge Maasafvoeren. De gemiddelde daling op de Grensmaas bedraagt 0,30 m bij een 1/250 hoogwatergolf. Deze verlagingen

worden vooral bereikt door verbreding van de stroomgeul en weerdverlaging. Door de verlaagde oplevering van enkele dekgrondbergingen dragen de dekgrondbergingen ook bij aan de rivierverruiming. Het effect van de dekgrondbergingen in de eindsituatie op de waterstanden in de Maas is echter beperkt. Na afronding van het Grensmaasplan zal een beschermingsniveau van 1/250 voor de door kades beschermde gebieden gerealiseerd zijn.

Voor meer details betreffende de hydro-morfologie van de Grensmaas in de situatie na realisatie van het Grensmaasplan wordt verwezen naar [12.1 en 12.2]. Hierna worden de hydraulische en morfologische effecten gedurende de uitvoeringsperiode samengevat. Het Consortium Grensmaas b.v. heeft deze effecten uitvoerig beschreven in [52].

7.1.1 Hydraulische effecten

Tijdens de uitvoering van het Grensmaas project zullen de hydraulische en hydromorfologische eigenschappen van de rivier veranderen. De hydraulische en morfologische kenmerken van de huidige situatie zullen in die van het Grensmaasplan overgaan. De snelheid waarmee dat gebeurt hangt af van de tijdschalen van de verschillende morfologische processen.

Omdat de duur van de projectuitvoering substantieel is (zeg 15 jaar), kan de uitvoeringsvolgorde van belang zijn. Dat geldt niet of nauwelijks voor langzame processen zoals grootschalige degradatie, meandering of weedsedimentatie met tijdschalen van honderden jaren of meer, die dus een orde groter zijn dan de projectduur. De volgorde kan wel van invloed zijn op processen met tijdschalen die orde van grootte gelijk of kleiner zijn. De belangrijkste daarvan zijn de uitschuring in de flessenhalzen en de sedimentatie direct daarachter in het benedenstroomse verruimingsgebied.

Hydraulische effecten uitvoeringsvolgorde

In het algemeen kan gesteld worden dat het verruimen van een bepaalde locatie bovenstrooms tot waterstanddalingen leidt. Dit houdt in dat – om maximaal gebruik te kunnen maken van dergelijke compensaties – een uitvoeringsvolgorde in bovenstroomse richting de voorkeur heeft. Daarnaast zorgt de natuurlijke groei van de natuur voor verhoogde hydraulische weerstand in een gebied (denk aan struiken, takken en boomstammen). Een verhoogde weerstand door natuurontwikkeling veroorzaakt ter plaatse en bovenstrooms van de natuurontwikkeling verhoogde waterstanden. Deze twee effecten zijn vanuit hydraulisch oogpunt van groot belang voor de keuze voor een bepaalde uitvoeringsvolgorde.

Het plangebied kan op basis van hydromorfologische overwegingen in een drietal delen worden opgesplitst, een noordelijk, een midden en een zuidelijk deel. De locatie Bosscherveld neemt bij deze indeling een aparte positie in, aangezien het Consortium Grensmaas b.v. Bosscherveld als vaste startlocatie van het Grensmaasplan gekozen heeft (vanwege o.a. een snelle aansluiting op de bestaande grindwinning). Inclusief Bosscherveld zijn dan de volgende vier delen te onderscheiden:

- Deel Bosscherveld: Bosscherveld;
- Deel Zuid: Aan de Maas, Itteren en Borgharen;
- Deel Midden: Meers, Maasband en Urmond;
- Deel Noord: Visserweert, Koeweide, Grevenbicht en Nattenhoven.

De uitgevoerde hydraulische berekeningen hebben laten zien dat de hydraulische invloed van een ingreep slechts een beperkt aantal kilometers benedenstrooms doorwerkt en dat het effect bovenstrooms een aantal malen groter is (tot 10-15 km). Dit betekent dat ingrepen in het noordelijke deel geen invloed hebben op het zuidelijke deel en vice versa.

Daarnaast worden de delen Zuid en Midden gescheiden door het proefproject Meers. Hierdoor is de directe hydraulische invloed van de delen Zuid en Midden minimaal. De overgang tussen het deel Midden en het deel Zuid wordt voornamelijk bepaald door de invloed van Nattenhoven. De uitvoeringsvolgorde van het deel Noord geschiedt in bovenstroomse richting, waardoor op het moment dat in de locatie Nattenhoven gestart wordt reeds benedenstroomse verruiming aanwezig is.

Op basis van de uitgevoerde hydraulische berekeningen kan dus geconcludeerd worden dat de delen Zuid, Midden en Noord als op zichzelf staande delen kunnen worden beschouwd, die vanuit hydraulisch oogpunt onafhankelijk van elkaar uitgevoerd kunnen worden.

De uitvoeringsvolgorde zoals beschreven in par. 4.4 volgt in grote lijnen de gewenste uitvoeringsvolgorde in bovenstroomse richting vanuit Roosteren en vanuit Meers. Er wordt optimaal gebruik gemaakt van de gerealiseerde hoogwaterstandsverlaging door de locaties Kotem en Roosteren en het proefproject Meers. Voor de locatie Bosscherveld wordt door het Consortium Grensmaas b.v. doelbewust afgeweken van deze strategie. Om bij te dragen aan de continuïteit van de grindvoorziening –aansluitend op Stevol-, wordt gestart met de uitvoering van de locatie Bosscherveld.

Met behulp van WAQUA (2D hydraulisch rekenmodel) is de voorgestane uitvoeringsvolgorde doorgerekend en zijn de hydraulische effecten bepaald [52]. Uit de berekeningen blijkt dat de door het Consortium Grensmaas b.v. gekozen uitvoeringsvolgorde een zeer optimale is. Waterstandsverhogingen zijn zoveel mogelijk geminimaliseerd. Waar nog kleine verhogingen resterend (orde van enkele centimeters), en waar gewenst, zullen deze in nauw overleg met de beheerder (het Waterschap), worden gemitigeerd door het aanbrengen van tijdelijke dan wel permanente kadeverhogingen.

Hierna worden de hoogwatereffecten en eventuele mitigerende en/of compenserende maatregelen per uitvoeringscluster beschreven.

Cluster Bosscherveld

Aan de zuidzijde van de locatie Bosscherveld wordt een tijdelijk dekgronddepot gesitueerd. Aan de noordzijde wordt een tijdelijke hoogwaterkering aangelegd. Omdat Bosscherveld als eerste locatie wordt uitgevoerd, is geen benedenstroomse compensatie aanwezig.

De hydraulische effecten van de meest kritische tijdelijke ingrepen bij Bosscherveld zijn berekend voor een afvoer gelijk aan de maximale afvoer van de 1/50 jaar golf. In die situatie worden de volgende waterstandeffecten waargenomen:

- de door de activiteiten van het Consortium Grensmaas b.v. veroorzaakte waterstandverhogingen bij de oostelijke kades van Borgharen bedragen 1 – 5 cm. Door de kades aan de oostzijde met minimaal 5 cm te verhogen kan het huidige veiligheidsniveau voor Borgharen (1/50 jaar) ook tijdens de uitvoeringsperiode gewaarborgd blijven;

- ter plaatse van Bosscherveld treden waterstandverhogingen van 5 tot 35 cm op. Deze zijn echter niet van invloed op het bestaande veiligheidsniveau van de door kades beschermde gebieden, omdat er geen kades in de directe invloedssfeer van deze waterstandverhogingen liggen;
- bij enkele bebouwing buiten het door kades beschermde gebied treden waterstandverhogingen in de orde grootte van centimeters op. Het veiligheidsniveau van deze buitenkaadse bebouwing kan gehandhaafd blijven door het plaatsen van tijdelijke keringen, bijvoorbeeld in de vorm van zandzakken.

Cluster Borgharen en Itteren

Ten noorden van het dorp Borgharen buiten de kades is een tijdelijk dekgronddepot gepland. Op het moment dat de locatie Borgharen wordt uitgevoerd is er benedenstroomse compensatie van het Proefproject Meers en de locatie Aan de Maas.

In de locatie Itteren is een verwerkingsbekken met een ringdijk gepland. Daarnaast zijn een tweetal tijdelijke dekgronddepots vereist. Met behulp van hoogwaterstandsberekeningen is de ligging van de depots geoptimaliseerd. De ligging van het dekgronddepot in de corridor tussen het dorp Itteren en de ringdijk bleek de meest optimale. Daarnaast is ten zuiden van dit depot een tweede depot toegevoegd om in de totale behoefte aan depotvolume te voorzien.

Volgens de gekozen uitvoeringsvolgorde is er op het moment dat de locatie Itteren wordt uitgevoerd, benedenstroomse compensatie van de locaties Aan de Maas en het proefproject Meers.

De hydraulische effecten van de meest kritische tijdelijke ingrepen bij Borgharen en Itteren zijn berekend voor een afvoer gelijk aan de maximale afvoer van de 1/50 jaar golf. Uit de berekening volgt dat ondanks relatief grote tijdelijke ingrepen, zoals het verwerkingsbekken te Itteren het veiligheidsniveau voor de bewoners van het Grensmaasgebied gewaarborgd kan blijven tijdens de uitvoeringsperiode. Hiervoor zijn tijdelijke kadeverhogingen nodig langs de zuidzijde van Itteren en bij de westelijke en zuidelijke kades van Borgharen én bij de westelijke kades van de Grensmaas tussen ca. rkm 17,4 en de Bossche overlaat.

Cluster Aan de Maas

Op de locatie Aan de Maas is een langshaven gepland en een viertal tijdelijke depots, te weten een dekgronddepot, een toutvenant depot, een grof grind depot en een slibveld. Het dekgronddepot ligt achter de kade. Qua uitvoeringsvolgorde wordt de locatie Aan de Maas aansluitend aan het Proefproject Meers uitgevoerd. Het Proefproject levert aanzienlijke bovenstroomse compensatie op.

De hydraulische effecten van de meest kritische tijdelijke ingrepen bij Aan de Maas zijn berekend voor een afvoer gelijk aan de maximale afvoer van de 1/50 jaar golf. De hydraulische berekening toont aan dat de waterstanden voor de kades van Aan de Maas nergens hoger worden dan in de referentiesituatie. Hieruit volgt dat het huidige beschermingsniveau ook tijdens de uitvoering gegarandeerd blijft. Tijdelijke kadeverhogingen te Aan de Maas zijn zodoende niet nodig.

Cluster Meers, Maasband en Urmond

Bij de start van de uitvoering wordt een geluidswal rondom Weerterhof aangelegd en een tijdelijk dekgronddepot ten noorden van de geplande dekgrondberging.

Rond het proefproject Meers treden waterstandverhogingen op die zowel worden veroorzaakt door de tijdelijke ingrepen te Meers, de ingrepen uit de passende beoordeling als de reeds voltooide ingrepen in het proefproject Meers. Het huidige beschermingsniveau van Meers en Maasband kan gewaarborgd blijven door het toepassen tijdelijke kadeverhogingen van 30 cm aan de westelijke kades van Meers en lokaal bij de Nieuwe Dijkweg.

De waterstandverhogingen aan Belgische zijde kunnen gemitigeerd worden door het toepassen van gecontroleerd natuurbeheer. Na toepassing van gecontroleerd natuurbeheer in het proefproject Meers resteren aan Belgische zijde nog slechts waterstandverhogingen van enkele millimeters. Deze geringe verhogingen kunnen voorkomen worden door tijdens hoge afvoeren de geluidsbeperkende constructie rond het Weerterhof te verwijderen. Omdat bij hoge afvoeren ook de graaf werkzaamheden gestaakt worden, heeft dit geen effect op de geluidbelastingen.

Uit de WAQUA berekeningen volgt dat de verhoogde werkwegen rond circa rkm 36,0 waterstandverhogingen veroorzaken. Deze waterstandverhogingen kunnen worden voorkomen door verdere optimalisatie van de lay-out van de werkwegen te Urmond in de detailengineeringfase. Gedacht kan worden aan het aanleggen op maaiveldniveau van de werkwegen in dit deel van het project.

Cluster Nattenhoven, Grevenbicht, Koeweide en Visserweert

Locatie Nattenhoven

Te Nattenhoven wordt een relatief laag en langgerekt tijdelijk depot gesitueerd net ten westen van de kade. Benedenstroomse compensatie is aanwezig doordat de locaties Roosteren, Visserweert en Grevenbicht reeds verruimd zijn.

De hydraulische effecten van de meest kritische tijdelijke ingrepen bij Nattenhoven zijn berekend voor een afvoer gelijk aan de maximale afvoer van de 1/50 jaar golf. De hydraulische berekening geeft aan dat de bodembescherming Grevenbicht en de tijdelijke werkweg Nattenhoven-Grevenbicht, die noodzakelijk is om werkverkeer door de kernen van Obbicht en Grevenbicht te voorkomen, waterstandverhogingen veroorzaakt.

Door een combinatie van het vroegtijdig uitvoeren van de permanente kadeverhogingen te Nattenhoven en een optimalisatie van het ontwerp van de tijdelijke werkweg Nattenhoven-Grevenbicht door het zomerbed in de detailengineeringfase kunnen waterstandverhogingen aan Belgische zijde voorkomen worden en het huidige veiligheidsniveau te Nattenhoven gewaarborgd blijven.

Locatie Grevenbicht

In de locatie Grevenbicht worden geen waterstandverhogende ingrepen uitgevoerd. Daarom zijn voor deze locatie geen WAQUA berekeningen uitgevoerd.

Locatie Koeweide

Te Koeweide-Trierveld is een verwerkingsbekken met ringdijk gepland. Tevens liggen ten zuiden van dit verwerkingsbassin twee tijdelijke dekgronddepots. Zowel de ringdijk als de twee depots liggen binnen het door kades begrensd gebied.

Op het moment dat gestart wordt met de uitvoering van de locatie Koeweide is er alleen benedenstroomse compensatie van de locatie Roosteren.

De hydraulische effecten van de meest kritische tijdelijke ingrepen bij Koeweide zijn berekend voor een afvoer gelijk aan de maximale afvoer van de 1/50 jaar golf. De hydraulische berekening toont aan dat de waterstanden voor de kades van Koeweide nergens hoger worden dan in de referentiesituatie. Hieruit volgt dat het huidige beschermingsniveau ook tijdens de uitvoering gegarandeerd blijft. Tijdelijke kadeverhogingen te Koeweide zijn zodoende niet nodig.

Locatie Visserweert

Op het moment dat gestart wordt met de uitvoering van de locatie Koeweide is er alleen benedenstroomse compensatie van de locatie Roosteren.

De hydraulische effecten van de meest kritische tijdelijke ingrepen bij Visserweert zijn berekend voor een afvoer gelijk aan de maximale afvoer van de 1/50 jaar golf. De hydraulische berekening toont aan dat de waterstanden voor de oostelijke kades van Visserweert én de westelijke kades van Illikhoven tot 25 cm hoger zijn dan in de referentie situatie. Doordat op de locatie Visserweert ook permanente kadeverhogingen zijn voorzien, kunnen de tijdelijke en permanente kadeverhogingen op de locatie Visserweert gecombineerd worden om zodoende ook tijdens de uitvoering het huidige veiligheidsniveau te handhaven.

Hydromorfologische effecten uitvoeringsvolgorde

Op basis van morfologische criteria kunnen er zowel argumenten voor een uitvoering in noordelijke als een uitvoeringsvolgorde in zuidelijke richting aangevoerd worden. Een uitvoering met de stroom mee heeft als gevolg: minder morfodynamiek en minder sediment naar de Zandmaas, een langzamere verlegging van de thalweg en geen extra tijdelijke verdedigingsmaatregelen. Uitvoering tegen de stroom in daarentegen betekent meer morfodynamiek en meer sediment naar de Zandmaas, een iets snellere verlegging van de thalweg en mogelijk extra tijdelijke verdedigingsmaatregelen.

Het Consortium Gensmaas b.v. laat de hydraulische effecten - op basis van de WBR (Wet Beheer Rijkswaterstaatwerken) criteria – alsook politiek wensen om de veiligheid in het zuiden als eerste te realiseren, in de door haar gekozen uitvoeringsvolgorde zwaarder wegen dan de morfologische effecten. De gekozen uitvoeringsvolgorde zal zeer waarschijnlijk resulteren in meer morfodynamiek en een groter sediment transport richting de Zandmaas.

7.1.2 Oppervlaktewaterkwaliteit

Vertroebeling oppervlaktewater tijdens uitvoering

De winnings- en verwerkingslocaties in Bosscherveld, Itteren en Koeweide staan in open verbinding met respectievelijk het Verbindingskanaal en het Julianakanaal. Aan boord van de drijvende verwerkingsinstallaties op deze

locaties wordt proceswater (2.000 á 3.000 m³/u) gebruikt voor het verwerken van de toutvenant. Tijdens dit proces ontstaat restspecie (meestal <100µm, 50 á 100 ton droge stof per uur per installatie) die samen met de proceswater wordt geloosd naar het oppervlaktewater vanaf meerdere punten aan boord de installatie. Dit geeft vertroebeling van het oppervlaktewater in de locaties.

Om vertroebeling van het Verbindingskanaal en Julianakanaal door ongewenste uitsleep van zwevende restspecie te voorkomen, wordt een drempelconstructie aangelegd en instandgehouden ter plaatse van de invaart. Hierdoor blijft de vertroebeling beperkt tot het uitvoeringsgebied.

Kwaliteit kwelwater in eindsituatie

Verspreiding van verontreinigingen vanuit dekgrondbergingen kan ook uit-tredend kwelwater beïnvloeden. De bovenzijde van de dekgrondbergingen wordt hellend aangelegd. Overtollig water (neerslag en eventuele kwel) zal via geulen en/of sloten/drainage (dekgrondberging Koeweide-Trierveld) worden afgevoerd. Het is van belang inzicht te hebben in de kwaliteit van het water dat naar die ontwateringsmiddelen stroomt. Het gaat hierbij om een mix van kwelwater afkomstig uit de dekgrondberging en het neerslagoverschot. In de studie naar de verspreiding van verontreinigingen uit de dekgrondbergingen [53] is een indicatieve berekening uitgevoerd naar deze kwaliteit voor een situatie na de consolidatiefase. Bij deze berekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- een emissie overeenkomstig het verspreidingsmodel van Aan de Maas;
- de emissie komt volledig en onverdund aan de oppervlakte;
- menging van het kwelwater uit de dekgrondberging met het neerslagoverschot van 0,3 m/jaar.

De uitkomsten van deze berekening zijn weergegeven in tabel 7.1. In deze tabel zijn tevens de MTR-toetsingswaarden voor oppervlaktewater weergegeven. Uit tabel 7.1 blijkt dat het grondwater dat in de eindfase naar de watergangen stroomt mogelijk, tijdelijk, de toetsingswaarde voor anthraceen zal overschrijden. Voor de overige beschouwde stoffen worden de toetsingswaarden niet overschreden. In de berekeningen is echter uitgegaan van een volledige en onverdunde emissie. Op de bergingen wordt een schone afdeklaag aangebracht. Wanneer het kwelwater deze schone laag passeert zal vastlegging van PAK en dus ook anthraceen plaatsvinden en zullen de gehalten in het oppervlaktewater lager zijn dan hier berekend.

Tabel 7.1 *Berekening kwaliteit toestromend grondwater naar kwelsloten*

Onderdeel	eenheid	anthraceen	naftaleen	Fenanthreen	fluoranthreen	Arseen	Chroom
emissie maximaal ¹⁾	g/ha/jaar	0,286	0,366	0,422	0,392	77,22	5,542
neerslagoverschot	M ³ /ha/jaar	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
concentratie maximaal	µg/l	0,095	0,122	0,141	0,131	25,74	1,847
MTR oppervlaktewater	µg/l	0,07	1,2	0,3	0,3	25	8,7

¹⁾ Dit is de maximale emissie zoals berekend met het model van Aan de Maas. Het gaat hierbij om de eerste periode, waarin afbraak en uitloging nog een relatief geringe invloed hebben.

Geconcludeerd wordt dan ook dat de oppervlaktewaterkwaliteit door het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas niet wezenlijk beïnvloed wordt. Voor dit aspect hoeven dus geen mitigerende maatregelen overwogen te worden. Ook met blauwalgen worden geen problemen verwacht. Voor de geringe toename in de kans op overlast door muggen en botulisme zijn geen mitigerende maatregelen mogelijk: in het Voorkeursalternatief MER Grensmaas 2003 is er al zoveel mogelijk voor gezorgd dat geen stilstaand en ondiep water ontstaat.

Omdat de dekgrondbergingen ook worden afgewerkt met een voldoende schone leeflaag die aan alle relevante normen voldoet, worden ecotoxicologische effecten verwaarloosbaar geacht en hier verder niet beschreven.

7.2 Geologie en geomorfologie

Gezien de aard van de ingrepen zal verdwijning van aardkundige waarden onvermijdelijk zijn. Vanuit een behoudsperspectief kunnen dekgrondbergingen alleen maar negatief beoordeeld worden. In het Voorkeursalternatief MER Grensmaas 2003 is door het aanpassen van de begrenzing een aantal onvervangbare aardkundige waarden gespaard. Het betreffen hoofdzakelijk hooggewaardeerde Pleistocene terrassen, terrasranden en beeklopen. Optimalisatie van het plan heeft dus in het planspoor (MER Grensmaas 2003) reeds plaatsgevonden.

Na afronding van het Grensmaasplan kunnen onder invloed van de morfodynamiek van de Grensmaas nieuwe aardkundige waarden tot ontwikkeling komen in het hele rivierbed. Dit geldt niet voor locaties met infrastructurele werken en de dekgrondbergingen. De dekgrondbergingen zullen door een beschutte of relatief hoge ligging in onvergraven natuurontwikkelingsgebied niet of nauwelijks eroderen. De dekgrondbergingen zullen worden opgeleverd met een natuurlijk vormgegeven geulpatroon (par 4.2.3).

Dekgrondberging Bosscherveld

Het deelgebied als geheel (locatie dekgrondberging inclusief het gebied waar weerdverlaging plaatsvindt) heeft in de huidige situatie een geringe aardkundige waarde. Dientengevolge is nauwelijks sprake van aantasting van aardkundige waarden.

Dekgrondberging Borgharen

Het deelgebied als geheel (locatie dekgrondberging inclusief het gebied waar rivierverruiming en weerdverlaging plaatsvindt) heeft in de huidige situatie een middelmatige aardkundige waarde. Ter plaatse van de dekgrondberging zelf zijn geen aardkundige waarden aanwezig. Derhalve is bij aanleg van de berging geen sprake van effecten op aardkundige waarden.

Dekgrondberging Itteren

Het deelgebied als geheel (locatie dekgrondberging inclusief het gebied waar rivierverruiming en weerdverlaging plaatsvindt) heeft in de huidige situatie een grote aardkundige waarde. Ook ter plaatse van de dekgrondberging zelf zijn belangrijke aardkundige waarden aanwezig.

In het deelgebied Itteren worden deels jonge Holocene afzettingen, een stuk laagterras in het Haertelsteinveld, delen van oude stroomgeulen en de delta van de Geul, met uitzondering van de eigenlijke monding, afgegraven. De delta van de Kanjelbeek blijft in het onvergraven natuurgebied bestaan. Door

het verdwijnen van de jonge afzettingen met kronkelwaarden gaat de relatie van deze eenheid met de oude geulen en beeklopen verloren. De aardkundige (rest)waarde van het deelgebied is na uitvoering van de graafwerkzaamheden gering. De negatieve effecten op de aardkundige waarden zijn derhalve groot. Deze effecten zijn permanent en, kunnen niet worden gemitigeerd en/of worden gecompenseerd.

Ter plaatse van de dekgrondberging dient de Geul over een afstand van circa 1800 meter te worden omgeleid. Ter plaatse van de kruising van de Geul met het Julianakanaal is de Geul reeds over enkele honderden meters omgelegd en heeft hier derhalve niet meer haar oorspronkelijke profiel en meanderende loop. Het negatieve effect op de aardkundige waarde, als gevolg van de omlegging in het kader van het realiseren van de dekgrondberging, is derhalve relatief gering. De definitieve inrichting en loop van de Geul wordt nog nader bepaald.

Dekgrondberging Aan de Maas

Het deelgebied als geheel (locatie dekgrondberging inclusief het gebied waar rivierverruiming en weerdverlaging plaatsvindt) heeft in de huidige situatie een middelmatige aardkundige waarde. Ter plaatse van de dekgrondberging wordt over een kleine oppervlakte een Pleistocene terrasrand vergraven. Het effect is relatief gering.

Dekgrondberging Meers

Het deelgebied als geheel (locatie dekgrondberging inclusief het gebied waar rivierverruiming en weerdverlaging plaatsvindt) heeft in de huidige situatie een middelmatige aardkundige waarde. Dientengevolge is sprake van een beperkt negatief effect.

Dekgrondberging Nattenhoven

Het deelgebied als geheel (locatie dekgrondberging inclusief het gebied waar rivierverruiming en weerdverlaging plaatsvindt) heeft in de huidige situatie een grote aardkundige waarde. De dekgrondberging is zo gesitueerd dat deze waarden zo veel mogelijk blijven gespaard.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld en Koeweide-West

Het deelgebied Koeweide (locatie dekgrondberging inclusief het gebied waar rivierverruiming en weerdverlaging plaatsvindt) heeft in de huidige situatie een grote aardkundige waarde.

De aardkundige waarden die in de locatie Koeweide worden afgegraven, bestaan uit jonge afzettingen: een kronkelwaard en een laag-terrasdeel in het Klein-Trierveld. Door de afgraving van de jonge kronkelwaardafzettingen verdwijnt de samenhang tussen de oude en jonge rivierdalbodem en de relatie tussen de Kingbeek en de kronkelwaard. Na afgraving heeft de locatie als geheel een middelmatige aardkundige (rest)waarde [12]. Derhalve is sprake van een relatief groot negatief effect.

7.3 Bodem

In deze paragraaf worden de milieueffecten van de dekgrondbergingen op de bodemkwaliteit beschreven. De effecten op de bodemkwaliteit zijn gesplitst naar de te bergen grond, de leeflaag en de sanering van puntverontreinigingen.

7.3.1 Bodemkwaliteit te bergen grond

Uitgangspunt bij de opvulling van de dekgrondbergingen is het ongescheiden bergende van de grond (dekgrond, schraaplaag, stoorground en restspecie). De kwaliteit van de te bergen grond is nader toegelicht in paragraaf 4.2.4. Hieruit blijkt dat de te bergen grond verontreinigd is. Het op dit moment nog aanwezige toutvenant bevat geen verontreinigingen.

De dekgrondbergingen worden rondom omringd door een goed doorlatende grindige bodem, waardoor de geborgen dekgrond in contact komt met het langsstromende grondwater. Dit geldt in mindere mate voor de dekgrondbergingen Itteren en Koeweide-Trierveld die worden voorzien van een isolerend kleibentonietenscherm. Daarnaast vindt ook percolatie van hemelwater door de geborgen dekgrond plaats. Dit wordt convectief transport genoemd. Verder vindt ook diffuus transport van verontreinigingen plaats als gevolg van concentratieverschillen in het poriewater in de berging en het langsstromende grondwater. Deze processen kunnen tot gevolg hebben dat verontreinigingen zich naar/via het grondwater verspreiden.

De milieueffecten van de dekgrondbergingen zijn derhalve in paragraaf 7.5. vertaald naar de invloed op de grondwaterkwaliteit.

7.3.2 Bodemkwaliteit leeflaag

Conform het gestelde in ABM voldoet de kwaliteit van de leeflaag van alle bergingen aan de saneringsdoelstelling uit ABM. Hierin is de kwaliteit afhankelijk gesteld van het toekomstige gebruik van de locatie (bodemgebruikswaarden) en eventuele overstromingen door de Maas (herverontreiniging). De milieuhygiënische kwaliteit waaraan de leeflaag ter plaatse van de dekgrondbergingen moet voldoen is per berging beschreven in paragraaf 4.2.5.

Het milieueffect van de leeflaag is het verschil in milieuhygiënische bodemkwaliteit tussen de bovengrond tot 0,25 m-mv, zoals die op dit moment ter plaatse van de geplande dekgrondbergingen aanwezig is, en de kwaliteit van de aan te brengen leeflaag.

Uitgangspunt voor de huidige milieuhygiënische bodemkwaliteit zijn de specifieke onderzoeksresultaten ter plaatse van de dekgrondbergingen [12.6]. Ter voorkoming van de onderschatting van de huidige kwaliteit zijn bij de vergelijking de maximale aangetroffen concentraties aangenomen. Deze zijn vergeleken met de kwaliteitsnormen waaraan de leeflaag van de diverse dekgrondbergingen moet voldoen.

Uit de vergelijking blijkt dat met name de concentraties cadmium, lood en zink in de huidige situatie hoger zijn dan de kwaliteitseisen van de diverse leeflagen. De toekomstige leeflagen op de dekgrondbergingen hebben dus een betere kwaliteit dan de huidige bovengrond. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat ter plaatse van de dekgrondbergingen sprake is van een positief milieueffect.

Doordat de dekgrondbergingen op grotere afstand van de Maas gepland zijn, zijn deze locaties in het verleden veel minder vaak overstroomd dan de locaties van de weerdverlagingen en stroomgeulverbredingen. Hierdoor is in verhouding een geringere hoeveelheid verontreinigd slib afgezet. Dit heeft tot gevolg dat de bodemkwaliteit ter plaatse van de dekgrondbergingen in de huidige situatie al beter is, dan in de gebieden van de stroomgeulverbreding en

weerdverlaging [12.6]. Het aanbrengen van een leeflaag op dekgrondbergingen heeft daardoor gemiddeld gezien maar een relatief geringe verbetering van de bodemkwaliteit tot gevolg.

Opgemerkt wordt dat het gehalte cadmium ter plaatse van de dekgrondberging Borgharen gelijk is aan de kwaliteitseis van de leeflaag. Alle overige aangetroffen concentraties zijn hier lager. De huidige bovengrond voldoet dus feitelijk al aan de normen voor de leeflaag. Omdat in de praktijk een leeflaag toegepast gaat worden met gehalten die vrijwel zeker lager zijn, is ook ter plaatse van de dekgrondberging Borgharen sprake van een (licht) positief milieueffect.

Door de realisatie van de dekgrondbergingen is de blootstelling aan verontreinigende stoffen in de rivierverruiming nihil ten opzichte van de autonome ontwikkeling, omdat de diffuus verontreinigde grond wordt geborgen onder een leeflaag.

7.3.3 Puntverontreinigingen

Uitvoering van het Grensmaasplan houdt in dat alle aanwezige puntverontreinigingen in het te vergraven gebied worden gesaneerd dan wel verplaatst. Dit zijn de puntverontreinigingen (stortplaatsen) Borgharen 2 en 3, en Urmond. Bij de saneringen komen verontreinigde materialen (grond, stortmateriaal, etc.) vrij. Deze worden niet in de dekgrondberging geborgen, maar buiten het plangebied verwerkt volgens de wettelijke regels die hiervoor gelden.

Zoals reeds aangegeven in paragraaf 6.3.2. bevinden zich ter plaatse van de dekgrondbergingen zelf geen puntverontreinigingen. Vanuit het oogpunt bodemkwaliteit zijn er derhalve geen milieueffecten als gevolg van de aanleg van de dekgrondbergingen. In de directe omgeving van een dekgrondberging bevinden zich wel puntverontreinigingen, zijnde een stortlocatie bij Borgharen, twee waterlopen bij Itteren, twee autowrakcenterreinen bij Aan de Maas en een terrein in Koeweide.

De puntverontreiniging Borgharen 1 bevindt zich ter plaatse van onvergraven natuur en wordt vooralsnog niet gesaneerd.

De twee puntverontreinigingen (waterlopen) in de omgeving van de dekgrondberging Itteren bevinden zich in gebieden die niet worden ontgraven. Sanering van deze puntverontreinigingen vindt echter plaats binnen de kaders van het Saneringsprogramma Waterbodems. De aanleg van de dekgrondberging heeft geen invloed op deze puntverontreinigingen.

Op twee locaties bij Aan de Maas zijn autowrakken opgeslagen (geweest), zodat de aanwezigheid van mobiele koolwaterstoffen niet kan worden uitgesloten. Uit de uitgevoerde bodemonderzoeken blijkt echter niet dat deze tot een aanmerkelijke verontreiniging van het grondwater en verspreidingsrisico's hebben geleid. Deze puntverontreinigingen bevinden zich in het invloedsgebied van de dekgrondberging bij Aan de Maas. De gradiënt in de stijghoogte van het grondwater zal door de uitvoering van het Grensmaasproject afvlakken, wat resulteert in een verlaging van de verspreidingsnelheid. Ten aanzien van verontreinigingen die in het grondwater aanwezig zijn of nog terecht komen, zal de verspreiding minder snel gaan dan in de huidige situatie. De uit-

voering van het voorkeursalternatief heeft dus een gunstig effect op de potentiële verspreiding.

7.3.4 Erosie

Alle dekgrondbergingen met uitzondering van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld liggen in het overstromingsgebied van de Maas. De dekgrondberging te Koeweide-Trierveld ligt volledig binnen het door DGR-kades beschermde gebied.

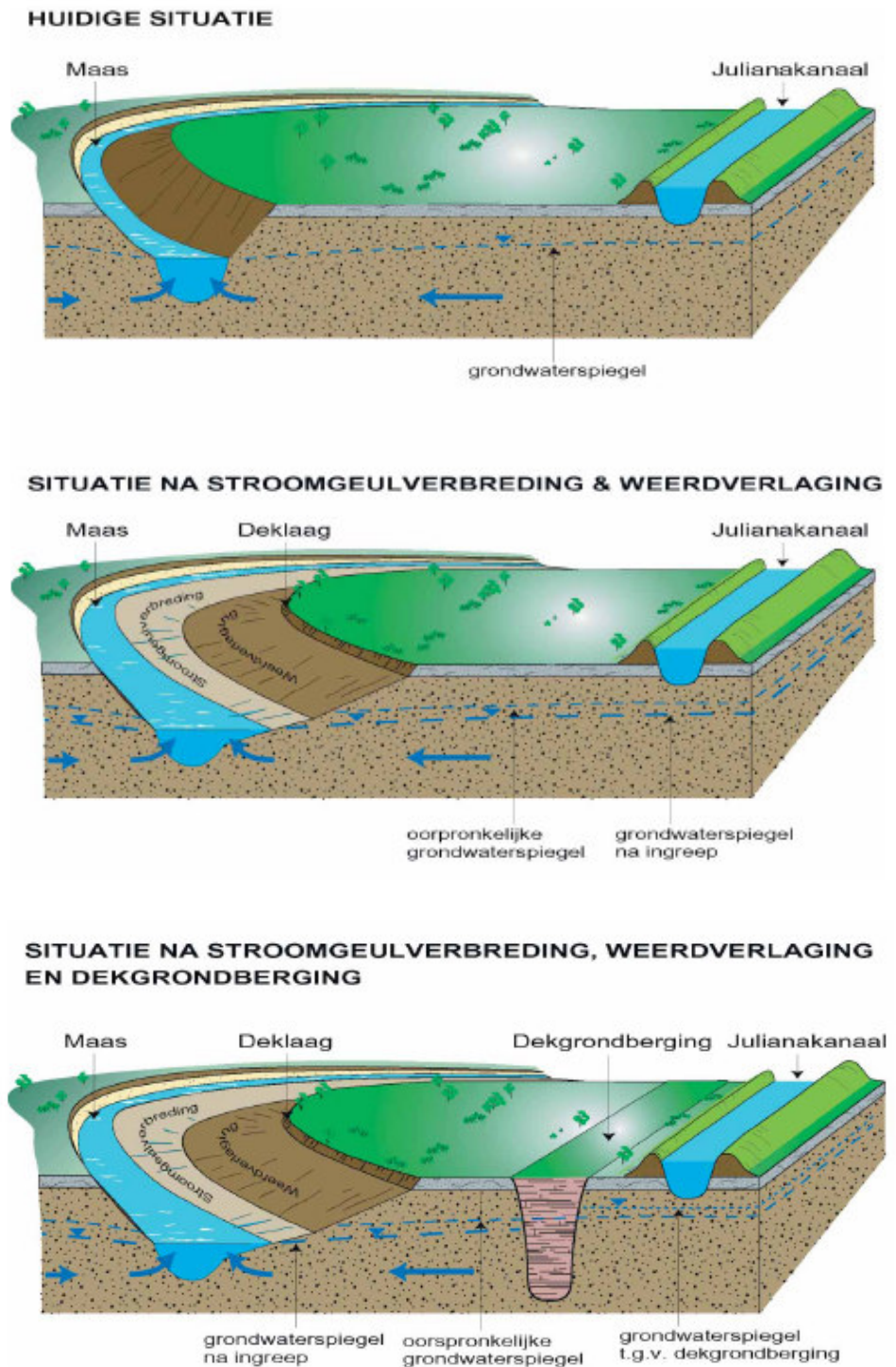
Voor de overige dekgrondbergingen geldt dat enkel in de periode kort na oplevering een kleine kans op erosie van de leeflaag bestaat bij extreme hoge afvoeren. Relatief snel na oplevering van een dekgrondberging zal vegetatie voor een soortgelijke erosiebestendigheid als in de huidige situatie zorgen. Uit hydraulische berekeningen blijkt dat ter plaatse van de dekgrondbergingen een stroomsnelheid van 1,5 m/s niet overschreden wordt bij een afvoer die gemiddeld eens per 250 jaar voorkomt. Deze stroomsnelheden zijn niet groot genoeg om erosie van een begroeide dekgrondberging te veroorzaken.

Behoudens enkele nauwe doorgangen van de Grensmaas met hoge stroomsnelheden (zogenaamde de flessenhalzen) waarin is voorzien in het aanbrennen van steenbestortingen, zijn verder geen extra maatregelen voorzien om erosie tegen te gaan. Indien -tegen de verwachting in- toch erosie van de leeflaag optreedt, kan erosiebescherming door grovere begroeiing (ooibos) plaatsvinden [12].

7.4 Grondwatersysteem

De effecten van de dekgrondbergingen op het grondwater in de eindsituatie zijn uitvoerig onderzocht in het MER Grensmaas 2003 [12 en 12.3], de aanvulling op het MER Grensmaas 2003 [49], het Nader Grondwateronderzoek [54] en de Passende Beoordeling Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn [42]. In paragraaf 7.4.1 wordt hiervan een beknopte samenvatting gegeven. Voor de details van de grondwatereffecten in de eindsituatie op beken, natuurgebieden, landbouw, grondwateronttrekkingen en bebouwing wordt verwezen naar de bovenstaande bronnen.

In het kader van het voorliggende MER Dekgrondbergingen Grensmaas is door adviesbureau Witteveen en Bos aanvullend onderzoek gedaan naar de effecten tijdens de uitvoeringsfase. Omdat de grondwatereffecten tijdens de uitvoering afhankelijk zijn van de wijze van uitvoering, is de effectbeschrijving apart gerapporteerd voor de droog [63] en nat [62] uitgevoerde dekgrondbergingen. In de paragrafen 7.4.2 en 7.3.3 zijn de tijdelijke effecten van uitvoering van de dekgrondbergingen op het grondwater beschreven. Daarbij komen ook de indirecte effecten van wijzigingen in de grondwaterstand op natuur, landbouw, bebouwing en grondwateronttrekkingen aan de orde.



Figuur 7.1 Schematisch overzicht grondwatereffecten rivierverruiming en dekgrondberging [12].

7.4.1 Effecten eindsituatie

De realisatie van de rivierverruimingsmaatregelen in het Grensmaasplan, zijnde stroomgeulverbreding en weerddverlaging, leidt tot lagere waterstanden van de Maas. De lagere waterstanden in de Maas hebben een daling van de grondwaterstand tot gevolg. De dekgrondbergingen hebben mede tot doel ongewenste dalingen van de grondwaterstand te voorkomen. Omdat de dekgrond minder doorlatend is dan het oorspronkelijke touthvenant, stuwt het grondwater stroomopwaarts van de dekgrondbergingen. De netto grondwa-

tereffecten na uitvoering van het Grensmaasplan zijn dientengevolge gelijk aan het gecombineerde effect van enerzijds grondwaterstands­daling als gevolg van rivierverruimingsmaatregelen en grondwaterstands­stijging stroomop­waarts van de dekgrondbergingen.

Ten oosten van de dekgrondbergingen (met uitzondering van de dekgrond­berging Bosscherveld) treedt stuwing van het grondwater op en stijgt de grondwaterstand. Alleen oostelijk van de dekgrondberging Aan de Maas is het gehele jaar door sprake van een grondwaterstands­verhoging. Voor de overige dekgrondbergingen geldt dit alleen in de zomer [54].

Ook ter plaatse van de dekgrondberging Bosscherveld stijgt het grondwater. Echter deze stijging blijft beperkt tot het eiland zelf, waardoor de aanleg van de dekgrondberging geen invloed heeft op de grondwaterstand in de omge­ving van Bosscherveld.

Effect klei-bentonietschermen Itteren en Koeweide-Trierveld

De kleibentonietschermen rond de dekgrondbergingen van Itteren en Koe­weide-Trierveld blijven gehandhaafd in de eindsituatie. Isolerende maat­regelen zoals kleibentonietschermen die goed aansluiten op een ondoorlatende laag hebben tot gevolg dat de grondwaterstand in de dekgrondberging niet of nauwelijks mee fluctueert met de grondwaterstand in de omgeving. In de dek­grondberging ontstaat een opbolling van het grondwater aangezien de neer­slag niet naar de ondergrond kan infiltreren. Het overtollige hemel- en grondwater zal als kwelwater aan de oppervlakte uittreden.

In Koeweide-Trierveld is het substraat echter niet ondoorlatend en zal dus neerslagwater ook verticaal wegstromen en de kwel beperkt zijn. Ook de zui­delijke punt van de dekgrondberging Itteren bestaat uit een doorlatend sub­straat, waardoor ook in Itteren water naar onderen wegstroomt.

Aangezien de dekgrondbergingen zelf ook slecht doorlatend zijn, heeft in de eindsituatie het wel of niet aanwezig zijn van een kleibentonietscherm nauwe­lijks extra effect op de opstuwing van het grondwater rond de dekgrondber­gingen [12].

Afwerking dekgrondbergingen in relatie tot kwel

Voor alle dekgrondbergingen geldt dat tijdens natte perioden, waarin de bo­dem verzadigd is, neerslag oppervlakkig kan uittreden. De dekgrondbergin­gen Itteren en Koeweide-West worden dusdanig verlaagd opgeleverd, dat gedurende langere perioden per jaar kwel kan optreden.

Landbouwkundig gebruik dekgrondberging Koeweide-Trierveld

De dekgrondberging Koeweide-Trierveld krijgt in tegenstelling tot de overige dekgrondbergingen een landbouwfunctie. Na afronding van de werkzaam­heden is de dekgrondberging Koeweide-Trierveld waarschijnlijk vaker nat dan nu het geval is. Daarom is deze dekgrondberging in de eindsituatie vooral geschikt als grasland. Voor gebruik als landbouw, dient afdoende drainage en/of andere voorzieningen aangelegd te worden.

Effect op bebouwing

Indien de grondwaterstand ter plaatse van een zettingsgevoelige bodemop­bouw daalt ten opzichte van de gemiddeld laagste grondwaterstand, kunnen in theorie zettingen optreden die schade aan gebouwen kunnen veroorzaken. Uit uitgebreid onderzoek in het kader van het MER Grensmaas 2003 is ge­bleken dat, als gevolg van het Grensmaasplan, zelfs in de meest kritische situ­aties geen problemen optreden als gevolg van zettingen.

Indien de grondwaterstand ter plaatse van bebouwing stijgt, kan grondwateroverlast optreden. In het algemeen geldt dat de realisatie van het Grensmaasplan een verlaging van piekafvoeren in de Maas tot gevolg heeft, waardoor de grondwateroverlast voor bebouwing in het studiegebied afneemt.

In de omgeving van de dekgrondbergingen treedt geen wateroverlast op in de eindsituatie. Rond de dekgrondberging Itteren wordt aanbevolen, daar waar in de eindsituatie de GHG ondieper dan 1,8 m-mv staat, de grondwaterfluctuaties aanvullend te monitoren.

7.4.2 Tijdelijke effecten droog uitgevoerde dekgrondbergingen

Vanaf het moment dat met de ontgraving van de dekgrondberging het grondwaterpeil bereikt is, komt water in de put te staan ter hoogte van de grondwaterspiegel. Omdat het waterpeil in de plas geen verhang heeft, daalt de grondwaterstand bovenstrooms enkele centimeters en stijgt de grondwaterstand benedenstrooms met enkele centimeters. Deze veranderingen in de grondwaterstanden zijn lokaal waarschijnlijk niet relevant en hangen nauw samen met het seizoen.

Tijdens de aanleg van de droge dekgrondbergingen kan het noodzakelijk zijn, voor zowel de droge ontgraving van het toutvenant, als het afwerken van de bovenste 2 meter van de dekgrondberging, de grondwaterstand tijdelijk te verlagen. Het verlagen van de grondwaterstand vindt plaats door middel van bronbemaling.

Dekgrondberging Meers

De dekgrondberging Meers wordt in een droge periode aangelegd, waardoor zowel tijdens de ontgraving van het toutvenant als tijdens de eindafwerking, de grondwaterstand niet hoeft te worden verlaagd. Ter plaatse van deze berging wordt het grondwater in de omgeving tijdens de uitvoering niet beïnvloed en treden ook geen effecten op voor de overige belangen: natuur, landbouw, bebouwing en grondwateronttrekking. Compenserende maatregelen zijn niet nodig.

Dekgrondbergingen Borgharen, Aan de Maas, Nattenhoven en Koeweide-West

Ter plaatse van de dekgrondbergingen Borgharen, Aan de Maas en Koeweide-West worden de diepe delen zoveel mogelijk in een droge periode uitgegraven met materieel dat is uitgerust met een lange arm. In het uiterste geval wordt het grondwater gedurende de ontgraving van het toutvenant tijdelijk verlaagd. De dekgrondberging Nattenhoven kan zonder verlaging van de grondwaterstand worden gegraven.

Ter plaatse van de dekgrondbergingen Nattenhoven en Koeweide-West dient het grondwater gedurende de eindafwerking tijdelijk te worden verlaagd. Getracht wordt de dekgrondbergingen Borgharen en Aan de Maas in de zomer aan te leggen, zodat voor de eindafwerking van deze bergingen geen tijdelijke verlagingen van de grondwaterstand nodig zijn.

Door de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand in de dekgrondbergingen wordt ook de grondwaterstand in de omgeving verlaagd. De mate van verlaging en de omvang van het invloedsgebied van de grondwateronttrekking zijn afhankelijk van de uiteindelijk te onttrekken hoeveelheid grondwater in de dekgrondberging. De onttrekkingshoeveelheden en de verlagingen zijn met

behelp van modelberekeningen bepaald [63]. In de modelberekening is uitgegaan van de maximale onttrekkingshoeveelheid tijdens de aanleg en/of de afwerking van de dekgrondberging. Per dekgrondberging is het beïnvloedingsgebied berekend. De grens van het beïnvloedingsgebied ligt bij een grondwaterstands daling van 5 cm.

De maximale onttrekkingshoeveelheid ten behoeve van de dekgrondberging Borgharen varieert van circa 700 tot 840 m³/uur. Het grondwater in de omgeving van de dekgrondberging wordt tot op een afstand van circa 2 km beïnvloed.

Ter plaatse van de dekgrondberging Aan de Maas dient maximaal circa 1.000 m³/uur te worden onttrokken. Het grondwater in de omgeving van de dekgrondberging wordt tot een afstand van 1000 m beïnvloed.

De maximale onttrekkingshoeveelheid voor de verlaging in Nattenhoven bedraagt circa 140 m³/uur. Het grondwater in de omgeving van de dekgrondberging wordt tot op een afstand van enkele honderden meters ten oosten van de berging beïnvloed.

Om de gewenste verlaging ter plaatse van de berging Koeweide-West te bereiken, dient maximaal circa 600 m³/uur te worden onttrokken. Het grondwater in de omgeving van de dekgrondberging Koeweide-West wordt tot op een afstand van circa 500 meter ten oosten van de berging beïnvloed.

Het vrijkomende grondwater kan worden geloosd op nabij gelegen oppervlaktewater.

Hierna worden de effecten van de bovengenoemde tijdelijke grondwaterstandsverlagingen in de omgeving van de dekgrondbergingen op de natuur, landbouw, bebouwing en (industriële) grondwateronttrekkingen toegelicht.

Natuur

Het effect van de tijdelijke daling van het grondwater op nabij gelegen grondwaterafhankelijke natuurgebieden is onderzocht indien de bovenstaande maximale onttrekkingen worden toegepast [63].

De tijdelijke grondwateronttrekking ter plaatse van de dekgrondberging Borgharen heeft een verlaging van het grondwater, ter plaatse van grondwaterafhankelijke natuur, van circa 0,1 tot 0,3 m tot gevolg. Het is niet te verwachten dat een periodieke daling van het grondwater gedurende een beperkte periode van 2 jaar leidt tot significante wijzigingen in de vochthuishouding van de kleiige bovengrond. Daarom zal geen aantasting van de vegetatie optreden.

Als gevolg van de grondwateronttrekking ter plaatse van de berging Aan de Maas wordt het grondwater ter plaatse Bunderbos verlaagd met 0,2 tot 0,6 m.

De natuur ter plaatse van de dekgrondbergingen Nattenhoven en Koeweide West worden niet negatief beïnvloed, omdat het invloedsgebied van de verlaging van het grondwater niet reikt tot de nabij gelegen natuurgebieden en de bemalingsduur beperkt is.

Landbouw

De tijdelijke grondwateronttrekkingen hebben geen negatieve invloed op de landbouw.

Bebouwing

Binnen het invloedsgebied van de grondwateronttrekkingen van alle dekgrondbergingen wordt geen schade aan gebouwen verwacht door bodemzettingen. Ter plaatse van nabij gelegen bebouwing is het effect op de grondwaterstand beperkt en zijn geen zettingsgevoelige bodemlagen aanwezig.

Grondwateronttrekkingen

De verlaging van de grondwaterstand kan een negatieve invloed hebben op nabij gelegen (industriële) grondwateronttrekkingen. In de directe omgeving van de dekgrondbergingen (drinkwaterwinning in Borgharen wordt stilgelegd), zijn echter geen (industriële) grondwateronttrekkingen aanwezig die door de tijdelijke grondwaterstandsverlagingen kunnen worden beïnvloed.

Compenserende maatregelen

Zoals eerder aangegeven wordt slechts in het uiterste geval het grondwater gedurende de ontgraving van het toutvenant tijdelijk verlaagd. Naar verwachting worden de debieten waarmee is gerekend [62][63] dan ook niet verpompt. Op basis van de berekende hoeveelheden zouden in theorie de volgende compenserende maatregelen aan de orde kunnen komen.

Ten behoeve van de grondwateronttrekking ter plaatse van de dekgrondberging Borgharen kunnen de volgende compenserende maatregelen genomen worden ten behoeve van het verminderen van het waterbezwaar:

- beperking oppervlakte; ontgraven in kleinere compartimenten;
- grondwatergestuurd ontgraven: diepste delen zoveel mogelijk in de zomerperiode aanleggen;
- wijze van aanvullen: voorgesteld wordt eerst aan de oostzijde een zone aan te vullen om het waterbezwaar zoveel mogelijk te beperken;
- aanpassing drooglegging: afwerken berging in de zomerperiode;
- retourbemaling: retourbemaling verhoogd het waterbezwaar maar door retourbemaling wordt het grondwater in het natuurgebied niet verlaagd.

Om de ongewenste effecten op het grondwaterafhankelijk Bunderbos in de omgeving van de dekgrondberging Aan de Maas op te heffen en het waterbezwaar te verminderen, wordt voorgesteld een zone langs het kanaal te graven en op te vullen met kleimateriaal.

Door de dekgrondberging Nattenhoven en de diepere delen van de dekgrondberging Koeweide-West in de zomerperiode te ontgraven, kan het waterbezwaar worden teruggebracht.

7.4.3 Tijdelijke effecten nat uitgevoerde dekgrondbergingen

De dekgrondbergingen Bosscherveld, Itteren en Koeweide-Trierveld worden nat uitgevoerd met behulp van drijvende verwerkingsinstallaties. In Bosscherveld is het waterniveau in de dekgrondberging tijdens de uitvoering gelijk aan het Maaspeil bovenstrooms van de stuw Borgharen.

Bij de natte dekgrondbergingen Itteren en Koeweide-Trierveld wordt in de tijdelijke situatie een peilopzet gehanteerd, gelijk aan het waterpeil van het Julianakanaal. Om het effect van de peilopzet op de grondwaterstand in de omgeving en lekverliezen uit het Julianakanaal te beperken wordt om deze dekgrondbergingen een klei-bentoniet scherm tot in het substraat onder de dekgrondbergingen aangelegd.

Dekgrondberging Bosscherveld

In Bosscherveld is het waterniveau in de dekgrondberging tijdens de uitvoering gelijk aan het Maaspeil bovenstrooms van de stuw Borgharen. Dit waterpeil is plaatselijk hoger dan de grondwaterstand in de huidige situatie. Omdat op het eiland van de dekgrondberging echter geen bebouwing voorkomt, is wateroverlast niet aan de orde.

In het kader van het afwerken van de bovenste 2 meter van de dekgrondberging kan het noodzakelijk zijn de grondwaterstand tijdelijk te verlagen. Gestreefd wordt naar afwerking in een droge periode, zodat geen bemaling nodig is.

Dekgrondberging Itteren

Ter plaatse van de dekgrondberging Itteren wordt, voorafgaand aan de aanleg van de dekgrondberging, de huidige loop van de Geul omgelegd. Het omleggen van de Geul heeft ter plaatse van de dekgrondberging invloed op de grondwaterstand, waarbij het grondwater ter plaatse van de oude loop van de Geul daalt en ter plaatse van de nieuwe loop van de Geul stijgt. De veranderingen beperken zich tot het gebied dat later wordt ontwikkeld als natuurgebied. Verplaatsing van de Geul heeft geen negatieve invloed op het grondwater in de omgeving van de dekgrondberging.

Door de aanleg van het klei-bentonietenscherm wordt het waterverlies uit het verwerkingsbekken beperkt tot gemiddeld circa 0,24 m³/s. Deze lekverliezen treden bijna geheel op via de meest zuidelijke punt van de locatie, waar de Formatie van Tongeren afwezig is. Tijdens hoogwaterafvoeren in de Maas neemt het lekverlies af tot circa 0,10 m³/s. Als gevolg van deze lekverliezen laten de lagere grondwaterstanden in het voorjaar en najaar in de omgeving van de dekgrondberging een stijging van enkele decimeters zien. In tegenstelling tot eerdere onderzoeken blijkt dat de GHG ter plaatse van de bebouwing in de dorpen Itteren en Bunde nauwelijks veranderd. De inzichten uit het aanvullend onderzoek [62] wijken af van de resultaten van eerder uitgevoerde verkennende onderzoeken [54], doordat:

- de eerste verkennende studies een globaal karakter hadden;
- de Formatie van Tongeren nu gedetailleerder gekarteerd is;
- de kleibentonieteschermen een geringe doorlatendheid hebben. In de verkennende studies was ervan uitgegaan dat de kleibentonieteschermen ondoorlatend waren;
- in de huidige situatie uitgegaan is van ontgraving in één keer;
- in de huidige situatie lichte lekverliezen via de ringdijken zijn meegenomen.

Ter plaatse van Hoeve Haertelstein stijgt, als gevolg van het ontbreken van de Formatie van Tongeren, het grondwaterpeil bij hoge waterpeilen in de Maas. Tijdens de aanleg van de berging kan geen afwatering onder natuurlijk verval plaatsvinden, waardoor bemaling middels drainage en pompen nodig is.

In het kader van het afwerken van de bovenste 2 meter van de dekgrondberging kan het noodzakelijk zijn de grondwaterstand tijdelijk te verlagen. Ter plaatse van de dekgrondberging Itteren betreft het een geringe verlaging. De afwerking wordt vooralsnog in de zomer uitgevoerd waardoor geen verlaging van de grondwaterstand nodig is.

Natuur

Ter plaatse van de dekgrondberging Itteren vindt geen verlaging van de gemiddeld laagste grondwaterstand plaats, waardoor nabij gelegen natuurgebieden niet negatief worden beïnvloed.

Landbouw

Tijdelijke veranderingen van de grondwaterstand kunnen verdroging of vernatting tot gevolg hebben. In de omgeving van de dekgrondberging Itteren zijn in de tijdelijke situatie de veranderingen in de opbrengsten gering ten opzichte van de huidige situatie.

Bebouwing

Door de gemiddeld hoogste grondwaterstand te verhogen, kan wateroverlast in kelders en gebouwen optreden. De GHG ter plaatse van de bebouwing in de dorpen Itteren en Bunde verandert nauwelijks, waardoor geen toename van de wateroverlast ter plaatse van de bebouwing wordt verwacht.

Grondwateronttrekkingen

De aanleg van de dekgrondbergingen heeft geen negatieve invloed op eventueel nabij gelegen (industriële) grondwateronttrekkingen.

Compenserende maatregelen

Ter plaatse van Hoeve Haertelstein in Itteren dient, tijdens de aanleg van de berging, afwatering plaats te vinden met behulp van drainage en pompen.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld

Door de aanleg van het kleibentonietenscherm wordt het waterverlies uit het verwerkingsbekken beperkt. Omdat ter plaatse van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld het substraat in zekere mate doorlatend is, treden lekverliezen op. Onder natte omstandigheden leiden lekverliezen tot extra grondwaterstandsverhogingen. In het onderzoek van Witteveen en Bos worden voor deze situatie compenserende maatregelen uitgewerkt [62]. Onder droge omstandigheden kan dit leiden tot ongewenst waterverlies uit het Julianakanaal. Dit kan worden ondervangen door in overleg met de rivierbeheerder water terug te pompen.

Op basis van een gevoeligheidsanalyse [62] is gebleken dat, door de berging in 4 compartimenten op te delen, de optredende lekverliezen het kleinst zijn. De lekverliezen bedragen bij deze variant 0,2 tot 0,35 m³/s, afhankelijk van het waterpeil in de Maas.

Tijdens de aanleg van de dekgrondberging stijgt de grondwaterstand direct ten oosten van de dekgrondberging en in de dorpen Holtum, Buchten en Born, het landbouwgebied Körbusch en Nedcar met circa 0,1 tot 1 m. Direct ten zuiden van de dekgrondberging stijgt tijdens de aanleg van de dekgrondberging het grondwater met circa 0,5 tot 1,0 m. Nabij Schipperkerk bedraagt de stijging van het grondwater circa 0,3 tot 0,4 m.

Indien wordt uitgegaan van een ongecompartimenteerde uitvoering met lekverliezen van circa 0,6 m³/s kan, tijdens extreem hoge waterafvoeren in de Maas, op het industrieterrein van Holtum het grondwater stijgen tot 0,6 m-mv. Het grondwater ter plaatse van Schipperskerk en het noordelijk deel van Papenhoven stijgt tot dicht onder het maaiveld.

In deze situatie dient eveneens rekening te worden gehouden met stijging van de grondwaterstand tussen de Maas en het Julianakanaal, waardoor de ontgraving van de dekgrondberging Koeweide-West wordt bemoeilijkt.

Ten behoeve van de afwerking van de bovenste 2 meter van de natte dekgrondberging kan het noodzakelijk zijn het grondwater in de dekgrondberging tijdelijk te verlagen, middels een bronbemaling. De verlagingen ten behoeve van de eindafwerking van de berging zijn gering en kunnen onder natuurlijk verval afwateren. De natuurlijke afwatering heeft verder geen invloed op de grondwaterstand in de omgeving. Het vrijkomende grondwater kan worden geloosd op nabij gelegen oppervlaktewater.

Natuur

Ter plaatse van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld vindt een verhoging van de gemiddeld laagste grondwaterstand plaats, waardoor nabij gelegen natuurgebieden niet negatief worden beïnvloed.

Landbouw

Als gevolg van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld vindt, in het landbouwgebied van Körbusch plaatselijk een verhoging van het grondwater plaats. Echter het grondwater staat hier, met uitzondering van het dal van de Vloedgraaf, al vrij laag (>3 m), waardoor geen verandering in de opbrengst ten opzichte van de huidige situatie worden verwacht. Ter plaatse van het dal van de Vloedgraaf staat de GHG plaatselijk tot aan het maaiveld. Dit gebied neemt tijdens de aanlegperiode in omvang toe, waardoor hier mogelijk schade aan landbouw tijdens de uitvoeringsperiode kan optreden.

Bebouwing

Als gevolg van de stijging van de gemiddeld hoogste grondwaterstanden in de dorpen Holtum, Buchten en Born, Schipperskerk en het noordelijk deel van Papenhoven met circa 0,1 tot 1 m wordt, gezien de diepe grondwaterstand, geen wateroverlast verwacht. Alleen gedurende hele hoge waterpeilen in de Maas kan het voorkomen dat plaatselijk wateroverlast optreedt in onderkerde bebouwing.

Direct ten zuiden van de dekgrondberging stijgt, tijdens de aanleg van de dekgrondberging, het grondwater met circa 0,5 tot 1,0 m. Tijdens hoge peilen in de Maas kan het grondwater het maaiveld naderen. Aangezien de percelen als depot voor de dekgrondberging worden gebruikt, vindt hier geen wateroverlast plaats.

Grondwateronttrekkingen

De aanleg van de dekgrondbergingen hebben geen negatieve invloed op eventueel nabij gelegen (industriële) grondwateronttrekkingen.

Compenserende maatregelen

Voor aanvang worden veldpompproeven uitgevoerd om de doorlatendheid van het substraat in Koeweide te bepalen. Op basis van die uitkomsten wordt beoordeeld of compartimentering van de dekgrondberging noodzakelijk is. Extra lekverliezen tijdens de uitvoering kunnen door middel van drainage en pompen worden gemitigeerd. Eventuele risico's zijn beheersbaar.

7.5 Grondwaterkwaliteit

In het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas wordt een grote hoeveelheid verontreinigde dekgrond ontgraven en geborgen in acht dekgrondbergingen. De directe verspreiding van verontreinigde dekgrond vanuit de huidige positie door erosie en door uitloging wordt daarmee sterk gereduceerd. Daar staat tegenover dat ook vanuit de dekgrondbergingen uitloging kan plaatsvinden (echter in geringere mate dan in huidige situatie).

7.5.1 Emissie en verspreiding uit dekgrondbergingen

Zoals eerder aangegeven heeft het Consortium Grensmaas b.v. de mogelijke verspreiding van verontreinigingen uit de dekgrondbergingen laten modelleren [53]. Niet alle acht bergingen zijn gemodelleerd, omdat de dekgrondbergingen vanuit geohydrologisch en geografisch oogpunt een aantal overeenkomsten maar ook verschillen vertonen. Op basis daarvan is het, vanuit het oogpunt van verspreiding naar het grondwater, niet noodzakelijk voor alle acht dekgrondbergingen verspreidingsberekeningen uit te voeren.

Daarom is een indeling van de dekgrondbergingen in categorieën gemaakt. Bij de groepering is getoetst op de volgende criteria:

- aan- of afwezigheid van een kleibentonietenscherm;
- afstand tot de Maas en de bijbehorende mogelijkheid dat Criterium ‘C’ van het BVB overschreden wordt;
- afstand tot een woonkern;
- vorm van depot: invloed op grondwaterstroming;
- interferentie tussen depots die in elkaars nabijheid liggen (Koeweide-Trierveld en Koeweide-West);
- afwatering van regenwater;
- spreiding over het gehele Grensmaasgebied;
- samenstelling van het te bergen materiaal.

Op basis van deze criteria zijn uiteindelijk drie categorieën dekgrondbergingen gemaakt. Per categorie is vervolgens één representatieve dekgrondberging gekozen waarvoor verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd. Dit zijn de dekgrondbergingen Koeweide-Trierveld (representatief voor Itteren), Aan de Maas (representatief voor Meers, Bosscherveld, Koeweide-West) en Borgharen (representatief voor Nattenhoven). Voor de andere, niet doorgerekende dekgrondbergingen is een kwalitatieve beschrijving van de verspreidingsrisico's gegeven.

Deze kwalitatieve beschrijving is, naast de berekeningsresultaten van de drie doorgerekende dekgrondbergingen, gebaseerd op een aantal maatgevende eigenschappen van de verschillende dekgrondbergingen. Deze eigenschappen zijn samengevat weergegeven in tabel 7.2.

Tabel 7.2 Eigenschappen waarop de kwalitatieve vergelijking van de dekgrondbergingen is gebaseerd

	Lengte (m)	Breedte (m)	Concentratie PAK (10, VROM) (mg/kg d.s.)	Expositie [-]	Snelheid grondwaterstroming [m/dag]	Volume dekgrondberging [miljoen m ³]	Potentieel beïnvloedbaar volume [miljoen m ³]
Bron	1)	1)	2)	3)	4)	5)	6)
Trierveld	700	750	3,3	0,93	2,38	5,2	5,23
Itteren	1.350	650	4,1	2,08	0,34	5,82	5,079
Aan de Maas	2.000	250	1,5	8,00	5,63	3,26	3,5
Meers	1.250	400	3,1	3,13	0,1	2,85	2,5
Bossherveld	800	350	0,7	2,29	1,41	1,40	0,256
Koeweide -West	1.000	350	3,3	2,86	7,13	2,44	0,25
Borgharen	1.250	250	0,9	5,00	1,02	2,25	2,461
Nattenhoven	1.500	80	7,0	18,75	6,38	0,60	0,825

- 1) Aanvulling op het MER-Grensmaas 2003, lengte is parallel aan de Maas, breedte is loodrecht op de Maas
- 2) Aanvulling op het MER Grensmaas 2003
- 3) Verhouding lengte/breedte. Een hoog getal betekent dat de dekgrondberging ongunstiger is gelegen ten opzichte van de gemiddelde grondwaterstromingsrichting
- 4) Afgeleid uit verhang grondwater (TNO grondwaterkaart en Grondwaterplan Limburg) en kD-waarde (MER Grensmaas 2003)
- 5) Grensmaasplan
- 6) Bepaald op basis van maximaal potentieel te beïnvloeden gebied (Aanvulling MER Grensmaas) en gemiddelde dikte watervoerend pakket (concept eindrapport bodemonderzoek Grensmaas). Voor Koeweide-Trierveld, Aan de Maas en Borgharen zijn deze met behulp van de driedimensionale grondwatermodellen bepaald.

Toetsing

Voor de toetsing van emissie en verspreiding vanuit onderwaterdepots is het gebruikelijk het 'Beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie' uit 1993 te hanteren. Op dit moment wordt ten aanzien van verspreiding vanuit onderwaterdepots, nieuwe regelgeving en een vernieuwd toetsingskader opgesteld. Deze nieuwe regelgeving wordt eerst eind 2006 verwacht. In dit MER wordt niet vooruitgelopen op toekomstige ontwikkelingen, maar wordt uitgegaan van de huidige normen.

Bij de beoordeling van de effecten op de grondwaterkwaliteit gaat het beleidsstandpunt uit van een drievoudige toets:

- A) De poriënwaterconcentratie in het depot moet voldoen aan de normen zoals genoemd in de 4^e Nota Waterhuishouding. Dit zijn de streefwaarden voor grondwater;
- B) De emissie vanuit het depot naar het grondwater moet aan de 'norm-emissie' voldoen. De eenheid hiervan is gram per hectare per jaar. Het gaat dus om de uitloging per oppervlakte-eenheid;

- C) Toetsing aan het volume beïnvloed gebied, in relatie tot het volume van het depot. Uitgangspunt is dat na 10.000 jaar in een gebied van dezelfde grootte als het depot de streefwaarden voor grondwater niet mogen worden overschreden als gevolg van uitloging van het depot.

Indien aan 'A' wordt voldaan kan verdere toetsing achterwege blijven. Hetzelfde geldt als aan 'B' wordt voldaan (dan is toets 'C' niet meer nodig). Het is dus van belang dat vooraf inzicht bestaat in de omvang van de optredende verspreiding. Indien niet aan deze normen is voldaan, dan moet worden gestreefd naar het nemen van zodanige maatregelen dat aan het gestelde criterium wel wordt voldaan. Hiertoe behoren dus isolerende maatregelen en de wijze van inrichting. Maatregelen moeten passen binnen het BBT-beginsel (zie par. 5.1).

Beschouwde stoffen

Bovenstaande drievoudige toets is uitgevoerd voor de dekgrondbergingen Koeweide-Trierveld, Aan de Maas en Borgharen. Ten behoeve van toets B dient de emissie te worden berekend. Voor toets C moet de verspreiding worden bepaald. De grondwatermodellen die hiervoor zijn toegepast zijn beschreven in bijlage 4. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een aantal stoffen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen PAK en zware metalen.

PAK

Voor de eerste groep stoffen (PAK) zijn naftaleen, fenanthreen, anthraceen en fluorantheen representatief geacht. Hiervoor zijn verschillende redenen:

- genoemde stoffen komen in relatief hoge gehalten voor in de te bergen dekgronden;
- genoemde stoffen kennen een relatief hoge mobiliteit en kennen dan ook een relatief hoge transportsnelheid;
- van deze stoffen is relatief veel bekend met betrekking tot het gedrag in de bodem. De kwantificering van het transport is dan ook relatief betrouwbaar.

Daarnaast maakt de strenge normering voor gehalten in het grondwater deze stoffen kritisch voor de toetsing aan verspreiding. Om die redenen zijn eveneens voor vergelijkbare dekgrondbergingen (Meers, Lomm en Well-Aijen, Proefproject 2) verspreidingsberekeningen voor de PAK, naftaleen, fenanthreen, anthraceen en fluorantheen uitgevoerd. Uitgangspunt bij de keuze van de gidsparameters is dat wanneer de verspreidingsrisico's van die parameters zijn bepaald, de verspreidingsrisico's van andere parameters in elk geval minder zullen zijn.

Zware metalen

De tweede groep beschouwde parameters betreffen de zware metalen. De verspreiding van zware metalen wordt in de praktijk bepaald door een complex samenspel van veranderende milieuchemische en microbiële processen tijdens en na het vullen van de dekgrondbergingen. Gedacht moet worden aan adsorptie / desorptie, neerslag / oplossen, complexatie, redox- en pH veranderingen en of er aërobe of anaërobe omstandigheden voorkomen. In algemene zin wordt de mobiliteit van de zware metalen gekarakteriseerd door de Kd-waarde of verdelingscoëfficiënt tussen de vaste bodemfase en de vloeibare fase. Naast de reeds genoemde afhankelijkheid van een aantal bodemfactoren blijkt de Kd-waarde ook nog afhankelijk te zijn van de concentratie: de adsorptie-isotherm is niet lineair.

Er wordt bij de berekeningen alleen uitgegaan van het optreden van adsorptie/desorptie op basis van voor de Zandmaas afgeleide verdelingscoëfficiënten, dispersie en diffusie. Hoewel door deze werkwijze voorbij wordt gegaan aan een aantal belangrijke stoftransportprocessen zoals de vastlegging van zware metalen als gevolg van sulfaatreducerende omstandigheden, wordt toch een beeld gekregen van de mogelijke verspreiding van zware metalen.

Niet voor alle zware metalen zijn berekeningen uitgevoerd. Uit een analyse van stofeigenschappen en aangetroffen concentraties is de keus gevallen op arseen en chroom. Arseen en chroom vormen een uitzondering binnen de groep zware metalen. De twee stoffen zijn in theorie namelijk aanmerkelijk mobieler dan andere zware metalen.

De keuze voor de doorgerekende parameters en de toegepaste parameterwaarden zijn met het bevoegd gezag overlegd en akkoord bevonden.

Conclusies verspreidingsberekeningen

Op basis van de uitgevoerde berekeningen en vergelijkingen wordt geconcludeerd dat bij alle dekgrondbergingen niet aan norm 'A' en norm 'B' uit het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie zal worden voldaan. Dat betekent dus dat de gehalten in het grondwater hoger zijn dan de streefwaarden en dat de emissie de daarvoor gestelde normen zal overschrijden.

Alleen bij de dekgrondberging Nattenhoven bestaat het risico dat de norm 'C' wordt overschreden. Hier kan de omvang van de 'pluim' (gebied waar de gehalten in het grondwater hoger worden dan de streefwaarden) groter worden dan de inhoud van de dekgrondberging. Deze situatie treedt op na circa 500 jaar en is na circa 800 jaar weer voorbij.

Verder kan worden geconcludeerd dat de kwaliteit van het grondwater dat in de nazorgfase richting nabijgelegen oppervlaktewater (bijvoorbeeld sloten en dus niet de Maas) stroomt, voldoet aan de MTR-toetsingswaarden.

Hierna worden de belangrijkste conclusies per dekgrondberging gegeven.

Dekgrondberging Bosscherveld

Deze locatie ligt ingeklemd tussen de Maas en de Zuid-Willemsvaart. Verspreiding voorbij die waterlopen is niet waarschijnlijk. De relatief lage gehalten in het te storten materiaal hebben een relatief lage emissie tot gevolg. Deze factoren leiden tot de conclusie dat het risico van overschrijding van norm 'C' klein is.

Dekgrondberging Borgharen

Op basis van de uitgevoerde berekeningen blijkt dat verspreiding vanuit de dekgrondberging zal optreden, maar dat norm 'C' niet zal worden overschreden. De verspreiding die optreedt, heeft geen gevolgen voor de kwaliteit van het grondwater ter plaatse van de stedelijke bebouwing.

Dekgrondberging Itteren

De verspreiding zal bij Itteren in belangrijke mate worden tegengegaan door het kleibentonietenscherm. In tegenstelling tot Koeweide-Trierveld sluit het scherm bij Itteren wel aan op een basis die slechtdoorlatend is. Er is hier namelijk sprake van een lemige laag. Hierdoor zal nagenoeg geen stroming van grondwater naar de omgeving meer kunnen optreden. Norm C zal dan ook niet worden overschreden.

Dekgrondberging Aan de Maas

Deze dekgrondberging ligt direct langs de rivier de Maas. Ondanks deze ligging komt niet al het water dat uit de dekgrondberging treedt, direct in de rivier terecht. Ter plaatse van de locatie Aan de Maas maakt de rivier een bocht. Na de bocht is de waterstand in de Maas belangrijk lager dan de grondwaterstanden ter plaatse van de dekgrondberging Aan de Maas. Hierdoor stroomt een deel van het grondwater dat aan de noordzijde van de dekgrondberging uittreedt, onder de rivierbocht door. Vervolgens komt het water in de rivier terecht. Door dit proces wordt toch een volume grondwater beïnvloed. Deze beïnvloeding als gevolg van de emissie (de pluim) bereikt echter een evenwicht met het langsstromende grondwater waardoor de omvang van de pluim beperkt blijft en norm C niet wordt overschreden.

Dekgrondberging Meers

Ter plaatse van de locatie Meers is het doorlaatvermogen van het watervoerend pakket relatief laag. De dekgrondberging sluit aan op een slecht doorlatende laag. De gehalten aan verontreinigingen die zich in de dekgronden bevinden zijn, ten opzichte van de andere dekgrondbergingen, van gemiddelde omvang. Het maximaal potentieel te beïnvloeden volume ($2,5 \text{ Mm}^3$) is kleiner dan de inhoud van de dekgrondberging ($2,85 \text{ Mm}^3$). Al deze factoren hebben tot gevolg dat er geen risico op overschrijding van norm 'C' is.

Dekgrondberging Nattenhoven

De concentraties van te bergen stoffen zijn hoger dan de andere dekgrondbergingen. De langgerekte vorm van de dekgrondberging, de ligging ten opzichte van de grondwaterstroming en de hoge stroomsnelheden van het grondwater verhogen het risico op overschrijding van norm C. Bovendien is het maximaal potentieel te beïnvloeden bodemvolume ($0,825 \text{ Mm}^3$) groter dan het volume van de dekgrondberging ($0,6 \text{ Mm}^3$). Op basis daarvan bestaat het risico dat ter plaatse van Nattenhoven sprake zal zijn van een tijdelijke overschrijding van norm C. Deze overschrijding treedt na circa 500 jaar op en zal als gevolg van afbraak en uitloging over circa 800 jaar weer voorbij zijn.

Dekgrondberging Koeweide-West

De dekgrondberging Koeweide-West ligt nabij de rivier de Maas. Verwacht wordt dat het grondwater dat uit de dekgrondberging treedt niet onder de Maas zal doorstromen. Dat betekent dat het maximaal potentieel beïnvloedbaar gebied begrensd wordt door de Maas en dat al het grondwater dat uit de dekgrondberging treedt in de Maas terecht zal komen. Het potentieel beïnvloedbaar bodemvolume ($0,25 \text{ Mm}^3$) is kleiner dan de inhoud van de dekgrondberging ($2,44 \text{ Mm}^3$) waardoor, ook als gevolg van een gunstige vormgeving, norm C niet zal worden overschreden.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld

Rondom deze dekgrondberging wordt een kleibentonietenscherm geplaatst. Het scherm wordt geplaatst tot op de onderliggende basis. Deze basis wordt gevormd door een zandige, matig waterdoorlatende kiezoöliet. Via dit materiaal kunnen verontreinigingen zich naar de omgeving verplaatsen.

Uit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat de verspreiding van anthraceen het grootst is. Hierbij wordt het bodemvolume met een concentratie hoger dan de streefwaarde in een periode van 10.000 jaar nagenoeg even groot als het volume van de dekgrondberging ($5,2 \text{ Mm}^3$). Norm 'C' wordt echter niet overschreden.

Eerdere verspreidingsstudies

In het verleden zijn twee studies uitgevoerd naar de verspreiding van verontreinigingen uit dekgrondbergingen in het Grensmaasgebied. In de door het Waterloopkundig Laboratorium (WL) uitgevoerde onderzoek [1996 MER Grensmaas: uitloging uit kleischermen, kenmerk Waterloopkundig Laboratorium, rapno: T1388.60, juni 1996] zijn vele zeer conservatieve aannames gedaan en is uitgegaan van een verontreinigde kern en een relatief schone mantel. In het MER voor het proefproject Meers [13] zijn voor een specifieke dekgrondberging berekeningen uitgevoerd met meer realistische uitgangspunten.

Uit deze studies blijkt dat niet zonder meer mag worden aangenomen dat de poriewaterconcentraties buiten de dekgrondberging de streefwaarden niet zullen overschrijden. Aan de eerste eis uit het Beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie [35] wordt niet automatisch voldaan, hetgeen impliceert dat ook aan de volgende eisen moet worden getoetst;

- voor wat betreft de toets aan de toelaatbare flux is de studie van het WL niet representatief. Door het grote aantal worst-case aannames dat bij deze studie is gedaan, leidt deze studie immers tot de conclusie dat ook bij dekgrondberging van schone grond de eisen voor een aantal stoffen worden overschreden. Uit de studie die bij het proefproject Meers is verricht blijkt dat de flux aan PAK's ruim onder de normflux blijft en dat door afbraak na 1.000 jaar het overgrote deel van de PAK's uit de dekgrondberging is verdwenen;
- uit beide studies blijkt dat er nauwelijks beïnvloeding van de omgeving zal optreden, ook niet onder de zeer conservatieve aannames van WL.

Als niet aan het tweede criterium (voldoen aan normflux) zou worden voldaan, moet worden aangetoond dat er geen "redelijke" alternatieven (BBT) zijn om de flux te reduceren. De enige realistische mitigerende maatregel zou gescheiden dekgrondberging zijn, waarvan echter in het MER Grensmaas 2003, het MER proefproject Meers en in het onderhavige MER is vastgesteld, dat als deze optie integraal op alle milieuaspecten wordt getoetst, deze maatregel als minder gunstig wordt beoordeeld.

Tevens betekent eventuele overschrijding van de normflux dat aan het derde criterium moet worden getoetst. Wordt daaraan niet voldaan dan zijn mitigerende maatregelen verplicht. Uit de berekeningen voor Meers blijkt echter dat aan het derde criterium wordt voldaan. Ter volledigheid is nagegaan in hoeverre de resultaten van de fluxberekeningen uit beide eerdergenoemde studies kunnen worden vertaald naar de dekgrondbergingen in het Eindplan [12.6 deel C: par. 3.2.5]. In het MER Grensmaas 2003 [12] is samenvattend geconcludeerd dat aan de normen voor baggerspeciedepots zal worden voldaan.

De effecten die (kunnen) optreden naar het oppervlaktewater als gevolg van de uitvoering (swijze) tijdens eventueel hoogwater gedurende de vulperiode van de dekgrondberging (denk hierbij aan de mogelijke verspreiding van verontreiniging tijdens het storten in de dekgrondbergingen), worden verder uitgewerkt tijdens de detailengineering.

Overige aspecten verspreiding (Aanvulling op het MER Grensmaas)

Ook in een aanvulling op het MER Grensmaas [49] is nader ingegaan op een aantal aspecten die van invloed (kunnen) zijn op de verspreiding van verontreinigingen vanuit de dekgrondbergingen. Het gaat dan om de volgende zaken: mate van verontreiniging van de verschillende dekgrondbergingen, verontreinigingen bij Borgharen en Aan de Maas, het mantelkern concept en het

ontbreken van een goede onderafsluiting bij Koeweide. Uit deze nadere analyse blijkt dat:

- voor de meest kritische stoffen (nikkel en arseen) de gehalten in alle dekgrondbergingen niet wezenlijk hoger zijn dan de gehalten in proefproject Meers en zelfs overal lager zijn dan de streefwaarde;
- de invloed van de licht hogere PAK gehalten niet relevant zijn gezien het proces van natuurlijke afbraak van deze stof, conform de bevindingen van de MER proefproject Meers [13];
- met uitzondering van Koeweide alle dekgrondbergingen een afsluitende/ondoortalende afdichting hebben vergelijkbaar met proefproject Meers;
- er bij de dekgrondberging Koeweide een minder doorlatende laag onder de dekgrondberging aanwezig is;
- de specifieke kenmerken van de verschillende dekgrondbergingen gunstiger zijn dan de kenmerken van de dekgrondbergingen die ten grondslag lagen aan de berekeningen van het WL en van het MER proefproject Meers [13];
- uit resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt dat waarschijnlijk overal aan de norm voor het verspreidingsgebied uit het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie [35] kan worden voldaan;
- door de ligging van de dekgrondbergingen de omvang van het beïnvloede gebied klein zal zijn.

Op grond hiervan en op basis van de verspreidingsberekeningen is in de aanvulling op de MER Grensmaas geconcludeerd dat het aannemelijk is dat bij ongescheiden bergen in de dekgrondbergingen van het Grensmaasplan de verspreiding van verontreinigingen uit de dekgrondbergingen aan de criteria van het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie zal kunnen voldoen [35].

7.5.2 Vergelijking emissie liggende dekgronden en dekgrondbergingen

De emissies vanuit liggende dekgronden in de huidige situatie zijn vergeleken met de emissie vanuit de met dekgrond gevulde dekgrondbergingen. Omdat niet voor alle dekgrondbergingen emissieberekeningen zijn uitgevoerd, is deze vergelijking niet voor alle dekgrondbergingen te maken. Daarom is hier de vergelijking gemaakt voor de dekgrondberging Koeweide-Trierveld.

De vracht vanuit de liggende dekgronden die in de dekgrondberging Koeweide-Trierveld zullen worden geborgen, is verkregen door de gehalten die zich in de grond bevinden te vermenigvuldigen met het oppervlak waarover deze dekgronden verspreid liggen (circa 242 hectare).

De vracht vanuit een met dekgrond gevulde dekgrondberging Koeweide-Trierveld is verkregen door de, met behulp van het grondwatermodel, maximaal berekende emissie te vermenigvuldigen met het aan het grondwater blootgestelde oppervlak van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld (circa 53,3 hectare). In tabel 7.3 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 7.3 *Maximaal vrijkomende vrachten vanuit liggende dekgronden en vanuit dekgrondberging Koeweide-Trierveld.*

	eenheid	naftaleen	fenanthreen	fluo-rantheen	anthraceen	chrom	arsen
vracht vanuit liggende dekgrond	kg/jaar	0,099	0,096	0,088	0,070	2,008	25,508
vracht vanuit dekgrondberging	kg/jaar	0,015	0,015	0,014	0,011	0,206	3,290

Uit tabel 7.3 kan worden opgemaakt dat de vrijkomende vracht van PAK en zware metalen in de huidige situatie groter is dan wanneer concentratie van het materiaal in dekgrondbergingen plaatsvindt. De belangrijkste oorzaak hiervoor is dat in de huidige situatie er een relatief groot oppervlak dekgrond is, waar een vrij grote “drijvende” kracht voor verspreiding (infiltrerend grondwater) op inwerkt. In een dekgrondberging wordt dit materiaal geconcentreerd op een kleiner oppervlak. De hoeveelheid doorstromend en infiltrerend grondwater is dan kleiner, en dus ook de emissie. Verder zijn er verschillen in verspreiding vanuit een grotendeels aërobe uiterwaard en een grotendeels anaërobe situatie in een dekgrondberging. Relatief veel materiaal komt immers onder water te liggen in de dekgrondberging.

Voor PAK gelden nog een tweetal andere kanttekeningen. Ten eerste moeten benadrukt worden dat bij de emissieberekening voor de liggende dekgrond niet is gerekend met afbraak. Dit betekent wellicht een overschatting van de hoeveelheid vracht die is genoemd in tabel 7.3. Daartegenover staat weer dat niet bekend is, hoe de aanvulling door depositie in de uiterwaard zich in de toekomst situatie ontwikkelt. Voor PAK (PAK 10 VROM) bedraagt het herverontreinigingsniveau 9,5 mg/kg (Actief Bodembeheer Maas ABM, De Maaswerken/Rijkswaterstaat Directie Oost-Nederland, mei 2003). Dit betekent dat bij elk hoogwater lokaal enkele centimeters slib wordt afgezet met een concentratie PAK van 9,5 mg/kg. Dit betekent dus dat de vracht in de huidige situatie, genoemd in tabel 7.3 mogelijk weer een onderschatting is. Hoe een afname van de vracht door afbraak en een toename door herverontreiniging zich exact verhouden, is niet goed te zeggen en niet in deze berekeningen meegenomen.

7.5.3 Stoffenbelasting op de Maas

In tabel 7.4 worden de berekende vrachten vanuit liggende dekgrond en de dekgrondberging Koeweide-Trierveld, zoals die zijn opgenomen in tabel 7.3, vergeleken met de vracht in de Maas. Hierbij is uitgegaan van een gemiddeld debiet van de Maas van 250 m³/s [60]. Tevens is in de tabel aangegeven welke concentraties zijn gemeten in de Maas [60] en wat de MTR en ER-waarden zijn volgens de Vierde Nota Waterhuishouding.

Tabel 7.4 *Berekende vrachten vanuit de dekgrondberging Koeweide-Trierveld, liggende dekgrond en opgelost in de Maas*

	naftaleen	anthraceen	fenanthreen	fluorantheen	chroom	arseen
MTR (µg/l)	1,2	0,07	0,3	0,3	8,7	25
ER (µg/l)	290	1,4	30	30		
opgelost in Maas (µg/l)	0,2	0,01	0,04	0,1	2,5	1,2
opgeloste vracht in Maas (kg/jaar)	1.577	79	315	789	19.710	9461
vracht vanuit liggende dekgrond (kg/jaar)	0,099	0,096	0,088	0,070	2,008	25,508
vracht vanuit dekgrondberging (kg/jaar)	0,015	0,015	0,014	0,011	0,206	3,290

Uit tabel 7.4 kan worden opgemaakt dat de vracht naar de Maas vanuit zowel de dekgrondberging Koeweide-Trierveld als vanuit de liggende dekgronden, die in Koeweide-Trierveld worden geborgen, zeer klein is ten opzichte van de vracht die al aanwezig is in de Maas. Dit is ook voor de overige dekgrondbergingen het geval.

De vrachten die via het grondwater in de Maas terecht zullen komen zijn laag. De dekgronden die in de dekgrondbergingen worden geborgen dragen slechts voor een klein deel (ordegrootte: 0,05%) bij aan de totale vracht in de Maas. Op dit moment is de bijdrage van de dekgronden groter (ordegrootte 0,1%). In dat opzicht heeft het afgraven van dekgronden en het bergen daarvan in dekgrondbergingen onder water dus een gunstige invloed op de kwaliteit van het totale grondwater in het gebied van de Grensmaas en het oppervlaktewater van de Maas.

7.6 Natuur

7.6.1 Soorten en Soortendiversiteit

Bij de uitvoering van het Grensmaasproject wordt grindwinning ingezet voor natuurontwikkeling en zal de ontstane rivierverruiming zorgen voor een vermindering van de wateroverlast. Het einddoel is een sterk verbrede Maas met grind- en zandbanken, nevengeulen, gevarieerde oevers, grazige vlakten, ruigten en ooibossen; soorten die karakteristiek zijn voor een grindrivier zullen zich in toenemende mate kunnen vestigen.

Door de uitvoering van het Voorkeursalternatief voor de dekgrondbergingen langs de Grensmaas wordt op grote schaal landbouwgebied omgezet in natuurgebied. De gevolgen hiervan voor de natuur zijn over het algemeen zeer positief: de zeer beperkte huidige natuurwaarden worden op grote schaal vervangen door nieuwe natuurwaarden van hoge kwaliteit. Door het blijvende effect van de dekgrondbergingen op de grondwaterstand hebben deze bovendien een positief effect op verdrogingsgevoelige natuurgebieden in de omgeving (zie onderdeel grondwater).

In de omgeving van de Grensmaas ligt, zowel op Nederlands als op Belgisch grondgebied, een aantal Speciale Beschermingszones in het kader van de Vogelrichtlijn en/of Habitatrichtlijn. Een toetsing naar het optreden van (significante) effecten van de ingrepen in het Grensmaasgebied op deze SBZ's wordt

uitgevoerd in het kader van het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL) Aanvulling Grensmaas [67].

Om te kunnen voldoen aan de verplichtingen met betrekking tot Nederlandse en Europese regelgeving op het gebied van natuur, waaronder de Flora- en faunawet, is door Bureau Waardenburg in samenwerking met Groenplanning Maastricht in opdracht van het Consortium Grensmaas b.v. in 2004 een aanvullende inventarisatie van de in het ingrepengebied aanwezige beschermde en/of bijzondere flora en fauna uitgevoerd [67].

Onderstaand zijn per dekgrondberging de belangrijkste effecten beschreven die naar verwachting zullen optreden binnen het ingrepengebied. Deze beschrijving is ontleend aan het genoemde onderzoek van Bureau Waardenburg [67], aangevuld met informatie uit het achtergronddocument Natuur van het MER Grensmaas 2003 [12.4].

Op basis van nieuwe informatie uit de inventarisaties van 2004 kunnen vervolgens de benodigde compensatie- en mitigatieplannen worden opgesteld. Hierna zal per dekgrondberging worden aangegeven, welke specifieke maatregelen er moeten worden genomen om eventuele negatieve effecten op bestaande natuurwaarden tijdens en na de werkzaamheden zo veel mogelijk te voorkomen, te mitigeren of te compenseren. In de diverse deelonderzoeken van Bureau Waardenburg [67] zijn hiervoor reeds aanbevelingen gedaan.

Dekgrondberging Bosscherveld

In deelrapport B van de Inventarisatie flora en fauna Grensmaasgebied 2004 (rapport nr. 04-228 d.d. 2 december 2005) [68] wordt nader ingegaan op de te verwachten effecten als gevolg van de aanleg van de dekgrondberging op de locatie Bosscherveld. Voor een uitgebreide beschrijving daarvan wordt verwezen naar genoemd deelrapport. Hieronder is een samenvatting van de belangrijkste resultaten daaruit weergegeven.

De grindwinning zal in het gebied Bosscherveld naar verwachting 3 jaar duren en plaats vinden in de periode 2007-2009. De voornaamste ingrepen betreffen het verwijderen van de dekgrond en het aanleggen van de dekgrondberging. Onvergraven natuur komt in dit deelgebied niet voor, overal zijn vergravingen gepland. In de noordelijke helft van het gebied ontstaat een groot gebied met ondiep water met grindbanken. In de zuidelijke punt zullen structuurrijke ruigtes met hardhoutbos gaan domineren, terwijl in het middengedeelte stroomdalgraslanden met verspreid zachthoutbos, doornstruweel en hardhoutbos zullen ontstaan. Langs de noordoostkant van het eiland, aan de Maaszijde zal een steiloever worden gevormd.

Voor de meeste beschermde en/of bedreigde plant- en diersoorten geldt dat door herinrichting van de locatie geschikt leefgebied alleen maar toeneemt. Door vergraving zijn slechts tijdelijk negatieve effecten te verwachten. Doordat ingrepen gefaseerd plaatsvinden heeft het tijdelijke verlies aan leefgebied geen permanente nadelige gevolgen voor de voorkomende bedreigde en/of beschermde diersoorten. Zij vinden in de directe omgeving voldoende uitwijkmogelijkheden. Over de gehele linie zal de diversiteit in biotopen en soorten toenemen, met meer kansen voor natuurlijke, riviergebonden processen. De eerste tekenen daarvan zijn al te zien bij het proefproject Meers [67].

Hoewel voor verreweg de meeste soorten de situatie na afloop van de grindwinning dus naar verwachting sterk zal verbeteren in vergelijking met de huidige situatie, zal voor een tweetal beschermde soorten een ontheffing ex art.

75 van de Flora- en faunawet aangevraagd moeten worden. Het gaat dan om Wilde marjolein (flora) en Steenmarter (zoogdier). Een ontheffing is niet nodig als wordt gewerkt volgens een door LNV goedgekeurde gedragscode. Voor de overige beschermde soorten geldt een vrijstelling.

Voor de meeste beschermde en/of bedreigde plant- en diersoorten geldt dat door herinrichting van de locatie Bosscherveld het geschikt leefgebied alleen maar toeneemt. Door vergraving zijn slechts tijdelijk negatieve effecten te verwachten. Omdat ingrepen gefaseerd plaatsvinden heeft het tijdelijke verlies aan leefgebied geen nadelige gevolgen voor de diverse diersoorten. Zij vinden in de directe omgeving voldoende uitwijkmogelijkheden.

Van alle aangetroffen beschermde soorten kan worden aangenomen dat de gunstige staat van instandhouding niet in het geding zal zijn. Er kan dan ook worden volstaan met het treffen van mitigerende maatregelen (voor zover sprake is van negatieve beïnvloeding). Hiervoor is in het onderzoek van Waardenburg [68] per soortgroep een aantal mogelijkheden genoemd.

Dekgrondberging Borgharen en Itteren

In deelrapport C van de Inventarisatie flora en fauna Grensmaasgebied 2004 (rapport nr. 04-226 d.d. 2 december 2005) [68] wordt nader ingegaan op de te verwachten effecten als gevolg van de aanleg van de dekgrondberging op de locaties Borgharen en Itteren. Voor een uitgebreide beschrijving daarvan wordt verwezen naar genoemd deelrapport. Hieronder is een samenvatting van de belangrijkste resultaten daaruit weergegeven.

De grindwinning zal in het gebied Borgharen-Itteren naar verwachting 3 tot 5 jaar duren en plaats vinden in de periode 2010-2014. De voornaamste ingrepen ter plaatse betreffen weerdverlaging en stroomgeulverbreding. Daarnaast worden dekgrondbergingen aangelegd en zullen in de onvergraven delen natuurgebieden ontstaan. Ten opzichte van de huidige situatie zullen vooral ondiep water, ruigten en struwelen sterk in oppervlakte toenemen. Herinrichting tot natuurgebied zal op het voorkomen van diverse bijzondere en/of bedreigde soorten een positief effect hebben.

Voor de meeste beschermde en/of bedreigde plant- en diersoorten geldt dat door herinrichting van de locatie geschikt leefgebied alleen maar toeneemt. Door vergraving zijn slechts tijdelijk negatieve effecten te verwachten. Doordat ingrepen gefaseerd plaatsvinden heeft het tijdelijke verlies aan leefgebied geen permanente nadelige gevolgen voor de voorkomende bedreigde en/of beschermde diersoorten. Zij vinden in de directe omgeving voldoende uitwijkmogelijkheden. Over de gehele linie zal de diversiteit in biotopen en soorten toenemen, met meer kansen voor natuurlijke, riviergebonden processen. De eerste tekenen daarvan zijn al te zien bij het proefproject Meers [67].

De huidige natuurwaarden van het ingrepengebied van de locaties Borgharen en Itteren zijn niet bijzonder groot. Door vergraving zijn slechts tijdelijk negatieve effecten te verwachten. Doordat ingrepen gefaseerd plaatsvinden heeft het tijdelijke verlies aan leefgebied geen nadelige gevolgen voor de voorkomende bedreigde en/of beschermde diersoorten. Zij vinden in de directe omgeving voldoende uitwijkmogelijkheden.

Voor de meeste van de aangetroffen (algemene) beschermde soorten geldt een algemene vrijstelling voor het aanvragen van een ontheffing ex art. 75 van de Flora- en faunawet, aangezien de werkzaamheden te karakteriseren zijn als ruimtelijke ingreep of bestendig gebruik en beheer. Voor enkele specifieke soorten (Wilde marjolein, Prachtklokje, Bermpje, Steenmarter) geldt deze

vrijstelling alleen als wordt gewerkt op basis van een door de Minister van LNV goedgekeurde gedragscode. Voor één aangetroffen beschermde soort (Elrits) geldt geen vrijstelling en dient een ontheffing te worden aangevraagd.

Van vrijwel alle soorten kan worden aangenomen dat de gunstige staat van instandhouding niet in het geding zal zijn. Uitzondering hierop vormt de Grauwe gors. De herinrichting in het gebiedscluster Itteren-Borgharen heeft vrijwel zeker een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding van Grauwe gorzen. Door de vergravingen bij Itteren zal de gehele lokale (relict)populatie verloren gaan omdat de beoogde ecotopen van de herinrichting ter plaatse (vooral open water en zandbanken; aangrenzend stroomdalgrasland en structuurrijke ruigte) geen optimaal habitat vormen. Ondanks het feit dan de Grauwe gors in de autonome ontwikkeling op termijn geen overlevingskans heeft is dit een punt van aandacht.

Voor alle overige beschermde soorten kan worden volstaan met mitigerende maatregelen (voor zover sprake is van negatieve beïnvloeding). Hiervan worden in het rapport van Waardenburg [68] per soortgroep een aantal mogelijkheden genoemd. Ook zal een monitoringsplan moeten worden opgesteld, met name gericht op de meest kwetsbare beschermde soorten. In het onderhavige gebiedscluster wordt in ieder geval monitoring aanbevolen voor Grauwe gors (met als aanvullende soorten Steenuil en Patrijs) en Bittervoorn.

Dekgrondberging Aan de Maas

In deelrapport D van de Inventarisatie flora en fauna Grensmaasgebied 2004 (rapport nr. 04-229 d.d. 2 december 2005) [68] wordt nader ingegaan op de te verwachten effecten als gevolg van de aanleg van de dekgrondberging op de locatie Aan de Maas. Voor een uitgebreide beschrijving daarvan wordt verwezen naar genoemd deelrapport. Hieronder is een samenvatting van de belangrijkste resultaten daaruit weergegeven.

De grindwinning zal in het deelgebied Aan de Maas naar verwachting drie jaar duren en plaats vinden in de periode 2007-2009. In een strook van 50-100 m breed langs de gehele oever van de Maas zal stroomgeulverbreding plaats vinden. Hier ontstaat een gebied met ondiep water met grindbanken en (op kleine schaal) zandbanken. Het grootste deel van het resterende gebied zal als dekgrondberging worden gebruikt; hier zullen op termijn structuurrijke ruigtes en struwelen domineren, met daarnaast ook op kleinere schaal stroomdalgraslanden.

Voor de meeste beschermde en/of bedreigde plant- en diersoorten geldt dat door herinrichting van de locatie geschikt leefgebied alleen maar toeneemt. Door vergraving zijn slechts tijdelijk negatieve effecten te verwachten. Doordat ingrepen gefaseerd plaatsvinden heeft het tijdelijke verlies aan leefgebied geen permanente nadelige gevolgen voor de voorkomende bedreigde en/of beschermde diersoorten. Zij vinden in de directe omgeving voldoende uitwijkmogelijkheden. Over de gehele linie zal de diversiteit in biotopen en soorten toenemen, met meer kansen voor natuurlijke, riviergebonden processen. De eerste tekenen daarvan zijn al te zien bij het proefproject Meers [67].

De kade die van noord naar zuid door het gebied loopt lijkt niet aangetast te worden door de grindwinning. Deze kade herbergt verreweg de meeste groeiplaatsen van beschermde en bedreigde plantensoorten die in dit gebied voorkomen. Vooral het deel ten zuiden van Geulle aan de Maas is zeer waardevol. Er van uitgaande dat deze kade inderdaad in zijn geheel onaantast blijft,

zullen de huidige groeiplaatsen van een groot aantal bijzondere plantensoorten dus niet worden aangetast.

Hoewel voor verreweg de meeste soorten de situatie na afloop van de grindwinning dus naar verwachting sterk zal verbeteren in vergelijking met de huidige situatie, zal voor een aantal beschermde soorten een ontheffing ex art. 75 van de Flora- en faunawet aangevraagd moeten worden. Beschermde soorten die binnen het ingrepengebied van de locatie Aan de Maas voorkomen, en waarvan door vergravingen (tijdelijk) groeiplaatsen zullen verdwijnen, zijn: Grasklokje, Grote Kaardenbol en Maretak. Deze drie soorten komen in de omgeving algemeen tot vrij algemeen voor. Een ontheffing is niet nodig als wordt gewerkt volgens een door LNV goedgekeurde gedragscode. Voor geen van deze soorten is de gunstige staat van instandhouding in het geding.

Voor de meeste soorten broedvogels en overige diersoorten zal er tijdens de uitvoeringsfase mogelijk sprake zijn van een tijdelijk negatief effect (verstoring, verdwijning habitat). Bij geen van de aanwezige beschermde soorten is daarbij de gunstige staat van instandhouding in het geding. De meeste soorten zullen op langere termijn (na de herinrichting) betere condities treffen, waardoor populaties zullen groeien ten opzichte van de huidige situatie. Er kan worden volstaan met het treffen van mitigerende maatregelen (voor zover sprake is van negatieve beïnvloeding). Hiervan wordt in het onderzoek van Waardenburg [68] per soortgroep een aantal mogelijkheden genoemd. Tenslotte zal een monitoringsplan moeten worden opgesteld, met name gericht op de meest kwetsbare beschermde soorten. In het gebied Aan de Maas wordt in ieder geval monitoring aanbevolen voor Maretak, Gulden sleutelbloem, Rapunzelklokje, Geelgors en Patrijs.

Dekgrondberging Meers

In deelrapport E van de Inventarisatie flora en fauna Grensmaasgebied 2004 (rapport nr. 04-230 d.d. 2 december 2005) [68] wordt nader ingegaan op de te verwachten effecten als gevolg van de aanleg van de dekgrondberging op de locatie Meers. Voor een uitgebreide beschrijving daarvan wordt verwezen naar genoemd deelrapport. Hieronder is een samenvatting van de belangrijkste resultaten daaruit weergegeven.

In het deelgebied Meers-Maasband-Urmond worden de werkzaamheden in een tijdsbestek van circa 12 jaar uitgevoerd (naar verwachting tussen 2006 en 2018). Graafwerkzaamheden vinden plaats langs een groot deel van de oever (niet bij Maasband), terwijl gronddepots worden opgezet in het zuidelijk deel bij Meers. Hier wordt ook over een veel langere periode gewerkt (ca. acht jaar); in de overige delen wordt slechts twee tot drie jaar gewerkt.

Vooral in het gebied ten zuidwesten van Meers, waar stroomgeulverbreding plaats zal vinden, ontstaat een groot gebied met ondiep water met grindbanken. In feite is hier sprake van een meestromende nevengeul (bij voldoende hoge waterstand), waarbij ter hoogte van de huidige plas een 'stroomluw' waterdeel ontstaat. De huidige oeverstrook van deze plas zal dan een soort eiland gaan vormen. In het resterende gebied zullen structuurrijke ruigtes en stroomdalgraslanden domineren. Mozaïeksgewijs zijn hier ook zachthoutbossen, doornstruwelen en hardhoutbossen te verwachten.

Voor de meeste beschermde en/of bedreigde plant- en diersoorten geldt dat door herinrichting van de locatie geschikt leefgebied alleen maar toeneemt. Door vergraving zijn slechts tijdelijk negatieve effecten te verwachten. Doordat ingrepen gefaseerd plaatsvinden heeft het tijdelijke verlies aan leefgebied

geen permanente nadelige gevolgen voor de voorkomende bedreigde en/of beschermde diersoorten. Zij vinden in de directe omgeving voldoende uitwijkmogelijkheden. Over de gehele linie zal de diversiteit in biotopen en soorten toenemen, met meer kansen voor natuurlijke, riviergebonden processen. De eerste tekenen daarvan zijn al te zien bij het proefproject Meers [67].

Hoewel voor verreweg de meeste soorten de situatie na afloop van de grindwinning naar verwachting sterk zal verbeteren in vergelijking met de huidige situatie, zal voor een tweetal beschermde soorten mogelijk een ontheffing ex art. 75 van de Flora- en faunawet moeten worden aangevraagd, te weten voor Wilde marjolein, Maretak en Steenmarter. Een ontheffing is niet nodig als wordt gewerkt volgens een door LNV goedgekeurde gedragscode.

Van alle aangetroffen beschermde soorten kan worden aangenomen dat de gunstige staat van instandhouding niet in het geding zal zijn. Er kan dan ook volstaan worden met het treffen van mitigerende maatregelen (voor zover sprake is van negatieve beïnvloeding). Hiervan worden in het rapport van Waardenburg [68] per soortgroep een aantal mogelijkheden genoemd. Een Project-/Werkplan (voor aanvang van de werkzaamheden in het veld) en een Monitoringsplan dienen nader te worden uitgewerkt. In het gebied Meers-Maasband-Urmond wordt in ieder geval monitoring aanbevolen voor de bijzondere soorten Maretak, Wilde marjolein, Steenuil, Geelgors en Patrijs.

Dekgrondberging Nattenhoven, Koeweide-West en Koeweide-Trierveld

In deelrapport F van de Inventarisatie flora en fauna Grensmaasgebied 2004 (rapport nr. 04-231 d.d. 2 december 2005) [68] wordt nader ingegaan op de te verwachten effecten als gevolg van de aanleg van dekgrondbergingen in het gebiedscluster Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar genoemd deelrapport. Hieronder is een samenvatting van de belangrijkste resultaten daaruit weergegeven.

In de gebieden Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert worden de werkzaamheden in een tijdsbestek van acht jaar uitgevoerd (tussen 2012 en 2020) waarbij verreweg het langst in het gebied Koeweide wordt gewerkt (de hele periode van acht jaar). De voornaamste ingrepen betreffen stroomgeulverbreding en weerdverlaging. Daarnaast worden op de locaties Nattenhoven, Koeweide-West en Koeweide-Trierveld dekgrondbergingen aangelegd en zullen in de onvergraven delen natuurgebieden ontstaan. Vooral ter hoogte van Koeweide worden langs de Grensmaas grote oppervlakten zand- en grindbanken gerealiseerd. Elders domineren structuurrijke ruigtes en stroomdalgraslanden. Doornstruwelen zijn vooral te verwachten in het stroomgebied van de Kingbeek. Mozaïekgewijs zijn hardhout- en zacht-houtoibossen te verwachten; hardhout vooral in het gebied Nattenhoven.

Voor de meeste beschermde en/of bedreigde plant- en diersoorten geldt dat door herinrichting van de locatie geschikt leefgebied alleen maar toeneemt. Door vergraving zijn slechts tijdelijk negatieve effecten te verwachten. Doordat ingrepen gefaseerd plaatsvinden heeft het tijdelijke verlies aan leefgebied geen permanente nadelige gevolgen voor de voorkomende bedreigde en/of beschermde diersoorten. Zij vinden in de directe omgeving voldoende uitwijkmogelijkheden. Over de gehele linie zal de diversiteit in biotopen en soorten toenemen, met meer kansen voor natuurlijke, riviergebonden processen. De eerste tekenen daarvan zijn al te zien bij het proefproject Meers [67].

Hoewel voor verreweg de meeste soorten de situatie na afloop van de grindwinning dus naar verwachting sterk zal verbeteren in vergelijking met de huidige situatie, zal voor enkele beschermde soorten mogelijk toch een ontheffing ex art. 75 van de Flora- en faunawet aangevraagd moeten worden. Het gaat dan met name om Wilde marjolein en Rapunzelklokje. Een ontheffing is niet nodig als wordt gewerkt volgens een door LNV goedgekeurde gedragscode. Het floristisch meest waardevolle gebiedsdeel, de kade tussen Grevenbicht en Obbicht, wordt niet aangetast door de grindwinning.

Van alle aangetroffen beschermde en/of bedreigde soorten kan worden aangenomen dat de gunstige staat van instandhouding niet in het geding zal zijn. Waar relevant worden voor bepaalde bijzondere soorten mitigerende maatregelen voorgesteld. Hiervan zijn in het rapport van Waardenburg [68] per soortgroep een aantal mogelijkheden genoemd. Een Project-/Werkplan (voor aanvang van de werkzaamheden in het veld) en een Monitoringsplan, gericht op de meest kwetsbare beschermde soorten, dienen te worden uitgewerkt.

7.6.2 Ecologische relaties

Eén van de projectdoelen van het Grensmaasplan is het realiseren van groot-schalige natuurontwikkeling en ecologisch herstel van de rivier, waarbij een nieuw, riviergebonden natuurgebied ontstaat. Over een lengte van ruim 40 kilometer zal een nagenoeg aaneengesloten en gevarieerd natuurgebied langs de rivier ontstaan, met bossen, struwelen en grindeilanden waar vele planten- en diersoorten zich (weer) kunnen vestigen. Het Grensmaasplan staat niet op zich en zal aan de westzijde aansluiten op het Vlaamse Grensmaasplan. Beide plannen zijn gebundeld in het concept "Levende Grensmaas" [67]. Ook aan Vlaamse zijde is natuurontwikkeling een belangrijke doelstelling.

Aan de oostzijde van het Julianakanaal liggen o.a. de natuurgebieden van het Bunderbos en het Geuldal. De dijken en de gebieden langs het Julianakanaal kennen belangrijke natuurwaarden en vormen aan beide zijden een herkenbaar langgerekt landschappelijk lint in het landschap. Voor diverse natuurwaarden en soorten is het Julianakanaal echter een barrière. In het Grensmaasplan [67] zijn om deze redenen diverse faunapassages opgenomen om het ecologische functioneren van de natuurgebieden aan weerszijden van het kanaal te verbeteren (zie paragraaf 4.6.2).

7.7 Landschap en cultuurhistorie

Tijdens de uitvoering zal het cultuurlandschap geleidelijk overgaan in een nieuw natuurlandschap. Door de aanleg van de dekgrondbergingen, wordt met uitzondering van Koeweide-Trierveld, landbouwgebied omgezet in natuurgebied. Dientengevolge gaan de bestaande cultuurhistorische waarden verloren [12 en 12.5]. Het nieuwe landschapsbeeld dat ontstaat ter plaatse van de dekgrondbergingen past in het rivierenlandschap, omdat langs rivieren zoals de Grensmaas ook in de natuurlijke situatie reliëfverschillen in de vorm van terrasranden en oude beddingen voorkomen.

In het MER Grensmaas 2003 worden de landschappelijke en cultuurhistorische effecten van het Grensmaasplan beschreven [12 en 12.5]. In aanvulling hierop, worden in dit MER Dekgrondbergingen Grensmaas de landschappe-

lijke effecten beschreven die samenhangen met de uitvoering (par 7.7.1) en de eindinrichting van de dekgrondbergingen (par 7.7.2).

7.7.1 Tijdelijke dekgronddepots en kaden

Tijdens de uitvoering zijn de dekgronddepots sterk beeld bepalend, temeer omdat deze depots soms meerdere jaren blijven liggen. De landschappelijke effecten van de tijdelijke gronddepots in het relatief vlakke Maasdal zijn afhankelijk van:

- Omvang en hoogte. Het visuele effect van een hoog depot is groter dan van een laag depot. Echter, hoe hoger een depot wordt aangelegd, desto minder oppervlakte is benodigd;
- Termijn van de aanwezigheid. Hoe langer een depot wordt gehandhaafd desto storender het depot wordt ervaren. Met name in de buurt van woonbebouwing in het open Maasdal geldt een depot als visuele barrière en kan als hinderlijk worden ervaren;
- Landschappelijke maatvoering. Ligt het depot in het open veld zonder elementen van maat op de achtergrond of in de nabijheid, dan wordt een depot vaak als groot ervaren. Indien in de nabijheid van een depot bijvoorbeeld bomen staan of een dijk ligt, krijgt het depot een maat en wordt het depot “verankerd” in het landschap;
- Functie. Daar waar een dekgronddepot tevens een functie heeft als dijk of geluidwal krijgt het depot een landschappelijke en functionele betekenis. Naast dekgronddepots zijn er ook touvenant-, zand- en grinddepots. Deze zijn gelegen nabij een verwerkingsinstallatie.

Uit het bovenstaande blijkt dat de landschappelijke effecten van depots afhankelijk zijn van diverse aspecten en dat de randvoorwaarden en de functie eveneens een rol spelen in de verschijningsvorm. Rekeninghoudend met deze facetten en met de hydraulische effecten zijn de depots gepland. Ten einde erosie te voorkomen en de landschappelijke inpassing te verbeteren, worden de depots die meerdere jaren blijven liggen, ingezaaid met gras en indien mogelijk begraasd met schapen. Op diverse plekken kan overwogen worden spottersplekken in te richten. Daarbij is wel aandacht nodig voor de veiligheid.

Voor de kenmerken van de tijdelijke dekgronddepots en kades wordt verwezen naar tabel 4.8. De ligging van de depots is aangegeven in bijlage 4. Bijlage 6 bevat impressies van de landschappelijke inpassing van tijdelijke depots en kaden.

Depot Bosscherveld

Ter voorkoming van opstuwing ligt het dekgronddepot evenwijdig met de stroming. Het depot fungeert tevens als geluidswal. Het dekgronddepot krijgt door zijn omvang en zijn geïsoleerde ligging een zeer dominante verschijningsvorm in het landschap.

Depot Borgharen

Het dekgronddepot Borgharen ligt ten noorden van het dorp relatief dicht tegen de woonbebouwing. Door de hoogte van 7 meter is de dekgrondberging duidelijk zichtbaar.

Depots Itteren

De depots bij Itteren bestaan uit een ringdijk en een groot dekgronddepot. De ringdijk heeft een waterkerende functie en dient daartoe optimaal te worden opgebouwd en in stand gehouden. Teneinde deze functie te kunnen waarborgen is het van belang dat deze ringdijken bereikbaar zijn.

De ringdijk kan eventueel gebruikt worden als tijdelijk wandel- en onderhoudspad (inspectie). Door de geringe hoogte ten opzichte van het maaiveld zal de ringdijk landschappelijk niet domineren. Drijvende (bagger-)schepen en verwerkingsinstallaties zullen door hun omvang en uiterlijke verschijning op deze locatie het beeld domineren.

De dekgronddepots dienen als opslag voor de afwerking van de dekgrondberging Itteren, doch hebben ook een functie als geluidswering. De locatie en omvang zijn primair bepaald door de beperkingen als gevolg van de Wbr, ruimtegebrek en de door het Waterschap Roer en Overmaas gestelde randvoorwaarden met betrekking tot de omlegging van de Geul.

Depot Aan de Maas

In de locatie Aan de Maas wordt een tijdelijke langshaven gerealiseerd. Landschappelijk manifesteert deze langshaven zich door het in westelijke richting verplaatsen van de dijk langs het Julianakanaal. In de haven wordt een drijvende verwerkingsinstallatie afgemeerd.

Daarnaast zijn ter plaatse van Aan de Maas 4 tijdelijke depots gepland. Het betreft drie werkdepots en één dekgronddepot. Omdat dit dekgronddepot slechts 1 jaar aanwezig is, is het stellen van eisen aan dit depot vanuit landschappelijke en functionele inpassing niet relevant.

Depot Meers

Het dekgronddepot Meers ligt ten noorden van de geplande dekgrondberging. Door de geringe hoogte van drie meter is het dekgronddepot beperkt zichtbaar.

Rondom Weerterhof is een geluidswal van containers gepland van ca. 6 meter hoog.

Depot Nattenhoven

Het dekgronddepot is gesitueerd tussen de geplande dekgrondberging en de bestaande kade. Door de geringe ruimte tussen de dekgrondberging en de bebouwing is gekozen voor een lang en relatief laag depot met een hoogte van 3 meter. Dit depot fungeert eveneens als geluidswal. Omdat het depot slechts 1 jaar aanwezig is, is het stellen van eisen en het inpassen van dit depot in het landschap niet relevant.

Depot Koeweide

Ter plaatse van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld zijn twee grote dekgronddepots voorzien die worden gescheiden door een hoogspanningsleiding. Aangezien de depots geen functie hebben als geluidswal is gekozen voor een optimale werktechnische hoogte, te weten 8 meter. Door de grootte van beide depots zullen deze zich zeer nadrukkelijk in het landschap manifesteren. In de huidige situatie is vanuit de Ruitersdijk het gebied Koeweide-Trierveld met op de achtergrond het Julianakanaal en de industriële bebouwing van Born goed te overzien. Als gevolg van de depots zal dit niet meer het geval zijn.

7.7.2 Landschapsontwikkeling na afwerking

Gezien de situering op enige afstand van de rivier en de hoogteligging van de dekgrondbergingen, is de dynamiek van de rivier ter plaatse van de dekgrondbergingen beperkt. De dekgrondbergingen krijgen om landschappelijke en milieutechnische redenen een eindafwerking, zoals beschreven in paragraaf 4.2.3. Een aantal dekgrondbergingen wordt verlaagd opgeleverd. Vanwege de relatief grote omvang van de dekgrondbergingen en de geleidelijke overgangen naar het oorspronkelijke maaiveld zal dit zich manifesteren als glooiend geaccidenteerd terrein.

Bij de uiteindelijke afwerking van de dekgrondberging geldt dat:

- plaatselijk ontwatering en beperkte vernatting door stagnerend regenwater mag optreden;
- dagzomend kwelwater zo mogelijk meer ruimte wordt gegeven aan de oostzijde van de bergingen;
- aangesloten gaat worden op bestaande riviersystemen en beken;
- aanwezige cultuurhistorische waarden zoals Haertelstein en de Weerterhof worden ingepast.

Na aanleg zal snel de begroeiing op gang komen. De aard van de natuurlijke begroeiing is echter afhankelijk van:

- de aard van de leeflaag;
- de helling van de taluds en het terreinreliëf, met name in verband met ontwatering;
- het waterbergend vermogen van vooral de bovenlaag;
- hydrologische invloeden van de Maas (overstroming) en vanuit de omgeving, zoals kwel;
- aanvoer van sporen en zaden en migratiemogelijkheden van fauna.

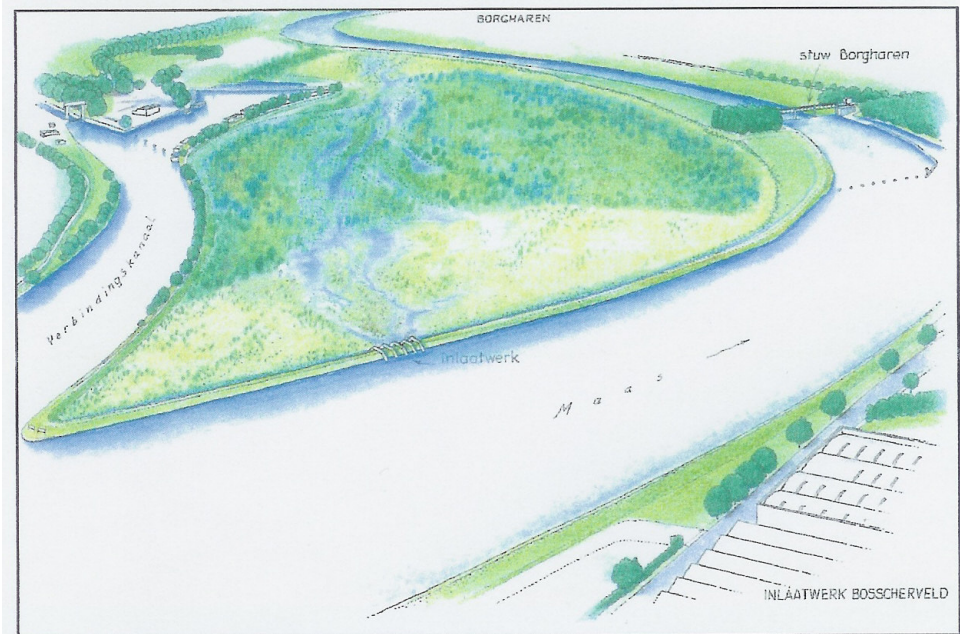
De dekgrondbergingen maken volwaardig deel uit van het nieuwe natuurlijke rivierlandschap. Bij elke berging zijn echter specifieke omstandigheden aan de orde. Deze zullen hierna per locatie worden besproken, waarbij de aandacht in hoofdzaak uitgaat naar de landschappelijke situering van de bergingen. Voor een juiste beeldvorming is per locatie de in een eerder stadium door Rijkswaterstaat Maaswerken opgestelde beeldimpressie toegevoegd (Bijlage 9).

Dekgrondberging Bosscherveld

De locatie Bosscherveld vormt de zuidelijke toegang tot het Grensmaasgebied. Door gebruik te maken van het peilverschil tussen het stuwpand Maas-tricht en de Grensmaas is het mogelijk een beperkte hoeveelheid rivierwater over de dekgrondberging Bosscherveld te laten stromen. Omdat het verhang ter plaatse van de dekgrondberging zeer beperkt is (ca. 10 cm per 100 m.), zal een waaivormige afstroming plaatsvinden door ondiepe geultjes. Hierbij kunnen zich stroomdalflora en bijbehorende fauna vestigen.

Daarnaast zal naar verwachting aan de zuid-oostzijde rivierwater uit het stuwpand Maastricht ondergronds afstromen door het daar aanwezige tout-venant richting de dekgrondberging, waar het plaatselijk aan de oppervlakte kan komen als kwelwater. Ook dit water zal in kleine, fijne stroompjes over de dekgrondberging richting de overlaat stromen. Naar verwachting zal zich hier een mozaïekpatroon van lage vegetaties, struweel en oibos gaan vormen.

In Bosscherveld wordt door middel van een soort waterpark een sterkere ecologische relatie gelegd tussen de Grensmaas en de Stadsmaas. Om de instroom vanuit de Maas te reguleren, dient aan de zuidzijde van het Bosscherveld, maar direct ten zuiden van de stuw, een inlaatwerk te worden gerealiseerd (fig. 7.2). Deze inlaat zorgt voor een permanente bevoeding over het Bosscherveld. Vanuit de inlaat stroomt het water af over de weerdverlaging en de dekgrondberging naar de uitstroomvoorziening die uitmondt in de Grensmaas.



Figuur 7.2 Principeschets inlaatwerk Bosscherveld

Dekgrondberging Borgharen

De dekgrondberging Borgharen is gelegen ten noorden van het dorp Borgharen en ligt als het ware in de luwte van het dorp. De dekgrondberging bestaat uit twee lobben. Onder invloed van grazende runderen en paarden zal naar verwachting een mozaïekpatroon van lage vegetaties, struwelen en hardhoutoibos ontstaan. Omdat de dekgrondberging Borgharen hellend wordt afgewerkt in de vorm van twee geulen zal regenwater, in tijden dat de bodem verzadigd is, oppervlakkig afstromen via twee laagtes in noordelijke richting naar de Maas. Door de oppervlakkige afstroming zal zich op den duur op de bodem van de laagtes fijn slib afzetten waardoor deze minder doorlatend wordt en er kans is op het ontstaan van kleinere permanente poelen. Ter plaatse van deze laagtes zal zich een vochtminnende vegetatie ontwikkelen.

Dekgrondberging Itteren

De dekgrondberging Itteren zal gedeeltelijk begroeid raken met vochtig hardhoutoibos. De grazende runderen en paarden zullen naar verwachting een mozaïekpatroon van lage vegetaties, struweel en bosjes bewerkstelligen. Omdat de dekgrondberging hellend in een geulvormig patroon wordt afgewerkt zal de afwatering van de dekgrondberging vanuit zuidelijke richting plaatsvinden richting de Geul en aan de noordzijde richting de monding van de Geul.

Hierdoor zal het regenwater, in tijden dat de bodem verzadigd is, via laagtes oppervlakkig afstromen in noordelijke richting. Door de oppervlakkige af-

stroming zal zich op de bodem van deze laagtes fijn slib afzetten waardoor deze minder doorlatend wordt en er kans is op het ontstaan van kleine poelen. Ter plaatse van deze laagte zal zich een vochtminnende vegetatie ontwikkelen. Aan de oostzijde van de dekgrondberging zal oppervlakkig kwelwater, zijnde opgestuwd oppervlakkig grondwater van de hogere gronden, uittreden. Afhankelijk van de profilering zullen hierdoor plaatselijk poelen en moerassige laagtes ontstaan, die worden gevoed door kwel- en regenwater. In de zomerperiodes zullen de laagtes droogvallen.

Rondom het kasteel Haertelstein staat de landschappelijke inpassing van dit cultuurhistorische element centraal. Het landschap rondom het kasteel vormt een harmonisch geheel van hagen, lanen en boomgaarden. Het zijn “gecultiveerde” natuurobjecten, die ter plaatse meer aandacht krijgen dan de “wilde” uiterwaardnatuur van de Grensmaas. Door het contrast tussen Grensmaas en de aan het kasteel verbonden elementen (zoals hagen en lanen) krijgt dit Rijksmonument weer haar specifieke betekenis in het Maasdal.

Omlegging Geul

Als gevolg van de aanleg van de dekgrondberging dient de Geul over een afstand van circa 1800 meter tijdelijk te worden omgeleid. In het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas wordt de Geul ten zuiden van de dekgrondberging omgelegd. Bij de tijdelijke omlegging van de Geul moet rekening worden gehouden met een minimale afstand van 5 meter tussen de teen van de kade en de insteek van de Geul. Hierbij moet worden opgemerkt dat vrije meandering tijdens uitvoering niet mogelijk is vanwege het risico van ondergraven van de ringdijk, het depot en de DGR-kades.

Na uitvoering wordt De Geul weer teruggelegd overeenkomstig het huidige tracé. Bij het terugleggen van de Geul naar de huidige situatie dienen er aan het bodemprofiel extra maatregelen te worden genomen ter voorkoming van enerzijds vroegtijdige inzinking van het water van de Geul in de dekgrondberging en anderzijds ter voorkoming van erosie.

De verwachte waterstands dalingen van de Grensmaas leiden bij een basisafvoer bij de monding van de Geul tot een berekende daling van ca. 0,5 meter. Dit betekent dat een nieuw erosieprofiel zal ontstaan. Dit erosieproces duurt naar verwachting tientallen tot honderden jaren. Hierdoor zal in deze periode de toegankelijkheid van de Geul voor vissen vanaf de Maas “tijdelijk” verslechteren. Er wordt onder andere door het Waterschap voor gepleit, in kader van het Grensmaasplan, de monding van de Geul kunstmatig te verlagen naar het gemiddelde waterstandniveau dat de Grensmaas heeft in de paaiperiodes van de reofiele vissoorten.

In overleg met het Waterschap zal worden bekeken in hoeverre optimalisaties hierbij mogelijk zijn in de tijdelijke situatie en de eindinrichting.

Dekgrondberging Aan de Maas

Door de geplande afwerkingshoogte zal de dekgrondberging gedeeltelijk begroeid raken met vochtig hardhoutooibos. De grazende runderen en paarden zullen naar verwachting hier vaak te vinden zijn. Er zal een mozaïekpatroon van lage vegetaties, struweel en bos ontstaan. De ontwatering van de dekgrondberging zal geschieden van zuid naar noord evenwijdig aan het kanaal via een laagte in de berging. De westzijde van de berging zal afwateren richting de naastgelegen weerdverlaging en stroomgeulverbreding.

Door oppervlakkige afstroming in natte perioden zal zich op de bodem van de laagte fijn slib afzetten, waardoor deze minder doorlatend wordt en er

kans is op het ontstaan van kleine poelen. Ter plaatse van deze laagte zal zich bovendien een vochtminnende vegetatie ontwikkelen.

Dekgrondberging Meers

De dekgrondberging is relatief hooggelegen en zal daardoor gedeeltelijk begroeid raken met hardhoutooibos. Onder invloed van grazende runderen en paarden zal naar verwachting een mozaïekpatroon van lage vegetaties, struwelen en hardhoutooibos ontstaan. Omdat de dekgrondberging Meers hellend wordt afgewerkt in de vorm van een geul, zal regenwater in tijden dat de bodem verzadigd is, oppervlakkig afstromen via twee laagtes in noordelijke richting naar de Maas. Door de oppervlakkige afstroming zal zich op den duur op de bodem van de laagtes fijn slib afzetten waardoor deze minder doorlatend wordt en er kans is op het ontstaan van kleinere permanente poelen. Ter plaatse van deze laagtes zal zich een vochtminnende vegetatie ontwikkelen.

Dekgrondberging Nattenhoven

De dekgrondberging Nattenhoven is qua oppervlakte de kleinste berging van het Grensmaasplan. De berging ligt ingebed tussen onvergraven natuur en krijgt hierdoor het karakter van een oude stroomgeul die aan de zijde van Berg instroomt en ten zuiden van Obbicht weer uitstroomt. Naar verwachting zal vanuit de oostzijde in beperkte mate grondwater toestromen. Gezien de hoogteligging en het feit dat de berging pas bij een afvoer van 1200 m³/s meestroomt zal deze berging relatief droog zijn en de groei van struweel en bos weelderiger zijn in vergelijking tot hetgeen voor andere dekgrondbergingen te verwachten is.

Dekgrondberging Koeweide-West

De dekgrondberging Koeweide-West is gelegen ten noorden van Papenhoven in het winterbed van de Grensmaas. De berging sluit aan op een omvangrijke stroomgeulverbreding en onvergraven natuurgebied. Zo vormt dit gebied een belangrijke natuurkern in het stroomgebied van de Grensmaas. Deze laaggelegen dekgrondberging wordt gekenmerkt door een hoge, van west naar oost afnemende, dynamiek. Ter plaatse zal zich een rijke en ruige vegetatie ontwikkelen en uiteindelijk raakt de berging begroeid met ooibos. De grazende runderen en paarden zullen naar verwachting hier vaak te vinden zijn en er zal onder invloed van de begrazing een mozaïekpatroon van lage vegetaties, struweel en bos ontstaan. De afwatering van de dekgrondberging loopt evenwijdig met de weerdverlaging.

In natte tijden als de bodem verzadigd is, zal het regenwater via de laagte oppervlakkig afstromen in noordelijke richting. Door de oppervlakkige afstroming zal zich op de bodem van de laagte fijn slib afzetten waardoor deze minder doorlatend wordt en er kans is op het ontstaan van permanente poelen en moeras. Ter plaatse van deze laagte zal zich een vochtminnende vegetatie ontwikkelen. Bij iets hogere debieten in de Maas zal de dekgrondberging deels “vollopen” en overstroomen en zullen tal van stroompjes worden gevormd.

Door de diepe ligging ontstaan er oostelijk van de dekgrondberging, direct grenzend aan de zone met onvergraven natuur, situaties met kwelwater en mogelijk ook bronnetjes.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld

Deze dekgrondberging krijgt in tegenstelling tot alle andere bergingen de bestemming landbouw. In principe wordt het huidige landbouwgebied na

aanvulling hersteld. Hierbij zal tevens de oorspronkelijke wegenstructuur worden aangehouden. Het beeld wordt verder bepaald door de aanwezigheid van de hoogspanningsmasten.

Gezien de lagere ligging na afwerking zal het gebied grotendeels als grasland worden afgewerkt en gebruikt. Naar verwachting zal de verkaveling grootschaliger zijn dan momenteel het geval is. Tevens zal dit gebied (percelen en wegen) geheel vlak worden opgeleverd in tegenstelling tot de huidige situatie. De herinrichting van dit gebied dient te voorzien in afdoende ontwateringsmaatregelen.

7.8 Archeologie

De uitvoering van het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas heeft vooral effect in de locaties Itteren en Borgharen. Hier bevinden zich grote oppervlakten met een hoge archeologische waarde. Daarnaast bevinden zich in de locaties Aan de Maas en Koeweide kleine gebieden met een hoge archeologische waarde. In de andere locaties ontbreken hoge waarden of komen slechts in zeer kleine oppervlakten voor, waardoor de effecten op de archeologie in deze gebieden beperkt is [12].

Door uitvoering van het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas zullen bekende archeologische vindplaatsen verdwijnen en gaat het bodemarchief verloren. Het inventariserend archeologisch onderzoek (het Inventariserend Veldonderzoek, IVO) is door RWS Maaswerken afgerond. Voor de volgende Grensmaaslocaties zijn door de ROB reeds selectiebesluiten genomen:

- Borgharen;
- Itteren;
- Aan de Maas;
- Koeweide.

In een selectiebesluit wordt bepaald waar nader archeologisch onderzoek in de vorm van opgravingen of uitvoeringsbegeleiding noodzakelijk is. Voor de overige locaties worden nog selectiebesluiten opgesteld.

Tijdens de voorbereidende werkzaamheden wordt met het ROB overlegt over de noodzakelijke opgravingen en begeleiding tijdens de uitvoering. Het Consortium zal het vervolgonderzoek verrichten en de ROB treedt daarbij op als bevoegd gezag.

Hierna worden de beschikbare selectiebesluiten voor vier locaties kort toegelicht.

Locatie Borgharen

- Opgraven van archeologische sporen (vindplaatsen 1 t/m 5) met als uitgangspunt proefsleuven en aandacht voor de begraven bodem;
- Geen extra onderzoek op de centrale rug. Op de plaats van het waterwingebied is echter wel actieve uitvoeringsbegeleiding bij het afgraven gewenst;
- Op de Oostelijke rug vanuit de IVO sleuven de graven of het grafveld verder onderzoeken.

Locatie Itteren

- Opgraven van vindplaats Emmaus 1;
- Opgraven van vindplaats Emmaus 2;
- Voortzetting van het Inventariserend Veld Onderzoek (IVO) op vindplaats 2 Voulwames;
- Geen extra onderzoek op vindplaatsen Voulwames 1 en 3;
- Voor de Boomgaard in Voulwames waar geen IVO heeft kunnen plaatsvinden wordt een actieve uitvoeringsbegeleiding geadviseerd;
- Mogelijk extra bodemonsters met aparte vraagstelling op de plaatsen waar opgegraven moet worden in verband met eventuele aanwezigheid van begraven bodem.

Locatie Aan de Maas

- er kan volstaan worden met het doen van waarnemingen tijdens de uitvoering op bepaalde locaties die van te voren zijn benoemd en afgesproken met de uitvoerder;
- Passieve begeleiding voor de rest van het gebied. Dat betekent dat de archeoloog pas komt kijken als de uitvoerder iets tegen komt;
- Eventuele nautische vondsten vallen onder het artikel 'toevalsvondsten' en dienen overeenkomstig te worden behandeld;
- De aanvullende adviezen voor het doen van literatuuronderzoek naar veldbrandovens in het Maasdal en het slijpplaten onderzoek aan bakstenen van historische gebouwen kan nooit deel uitmaken van de selectie;
- Uitbreiding van het onderzoek op vindplaats 43 is niet mogelijk.

Locatie Koeweide

- Extra monsters nemen op plaatsen waar nader onderzoek plaatsvindt en/of tijdens uitvoering in overleg met uitvoerder;
- Geen (pro)actieve begeleiding nodig in verband met het risico op toevalsvondsten;
- Voor vindplaats 44 begeleiding van de werkzaamheden op site 2 en 3 door een archeoloog wenselijk. Het opgraven van de vindplaats is niet nodig;
- Op vindplaats 26-27, site 3 dient de tweede helft van de waterput uit de vroege Middeleeuwen te worden opgegraven en onderzocht. Verder uitbreiding van de IVO proefsleuf naar het oosten en westen om te bepalen of verder onderzoek noodzakelijk is;
- Vindplaats 55 dient te worden opgegraven;
- Actieve begeleiding in de periferie van vindplaatsen.

7.9 Grondgebruik**7.9.1 Landbouw**

Met uitzondering van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld krijgen de dekgrondbergingen een natuurfunctie. Na afronding van de werkzaamheden zal de dekgrondberging Koeweide-Trierveld waarschijnlijk natter zijn dan nu het geval is. Het gebied zal voornamelijk geschikt zijn voor grasland. Voor gebruik als bouwland dient afdoende drainage aangelegd te worden.

De grondwatereffecten op de landbouw zijn beschreven in par 7.4.

7.9.2 Recreatie

Op dit moment zijn er in het Grensmaasgebied in hoofdzaak vier extensieve recreatievormen te onderscheiden. Dit zijn fietsen, wandelen, vissen en kanoën. De uitvoering van de dekgrondbergingen heeft met name gevolgen voor het fietsen en wandelen. Deze recreatievormen zullen als gevolg van de uitvoering worden geconfronteerd met belemmeringen en veranderingen.

Daar waar de uitvoering van het Grensmaasplan de huidige wandel- en fietsroutes doorbreken, zoals ter plaatse van de invaarten naar de dekgrondbergingen Itteren en Koeweide-Trierveld, wordt (tijdig) een duidelijke omleiding aangegeven. Daar waar de huidige routes zijn gesitueerd langs of nabij uitvoeringslocaties, kunnen op een aantal plaatsen uitzichtpunten met informatieborden worden geplaatst. Op deze wijze verkrijgt de recreatie in het Grensmaasgebied tijdens de uitvoering een extra dimensie (werkplaatstoerisme) en wordt de betrokkenheid van de lokale en regionale bevolking bij het project behouden.

Uit het proefproject Meers blijkt dat met name de bewoners uit de omgeving, maar ook die uit de regio geïnteresseerd zijn in de ontwikkeling van dit gebied. Een bezoek aan het proefproject wordt regelmatig bij “ommetjes” door het Maasdal meegenomen.

Gezien de duur en grootte van het project zal de verandering van het huidige naar het nieuwe natuurlandschap geleidelijk verlopen. In de eindsituatie worden diverse recreatieve voorzieningen gepland zoals onder andere Het Groene Snoer, een wandel- en fietsroute van zuid naar noord door het Grensmaasgebied, parkeervoorzieningen en toegangshekken. Om de huidige recreatieve waarde tijdens de uitvoering te behouden, dienen waar mogelijk voor aanvang reeds de nieuwe voorzieningen gerealiseerd te zijn. Daarmee wordt de recreatie zo min mogelijk gehinderd en wordt gefaseerd gewerkt aan de realisatie van het Groene Snoer. Er zal dan ook sprake zijn van een Groeiend Snoer.

7.9.3 Wonen en werken

Dorpen en individuele woningen in het studiegebied blijven tijdens de uitvoering van de dekgrondbergingen bereikbaar. In par. 4.5 worden de tijdelijke maatregelen beschreven om de bereikbaarheid van dorpen en individuele woningen tijdens de uitvoering te garanderen buiten perioden van hoogwater.

De grondwatereffecten op de bebouwing zijn beschreven in par 7.4. De effecten van de aanleg van de dekgrondbergingen op het woon- en leefmilieu zijn beschreven in par 7.9.

7.9.4 Infrastructuur

Dorpen en individuele woningen in het studiegebied blijven tijdens de uitvoering van de dekgrondbergingen bereikbaar. In par. 4.5 worden de tijdelijke maatregelen beschreven om de bereikbaarheid van dorpen en individuele woningen tijdens de uitvoering te garanderen buiten perioden van hoogwater. In de eindsituatie worden tijdelijke omleidingen hersteld.

Scheepvaart Julianakanaal

In het kader van de overslag van producten vanuit de locatie Aan de Maas in bakken in het Julianakanaal heeft Marin een studie uitgevoerd [19] naar de hinderaspecten voor de scheepvaart. In de studie is voor een drietal scenario's onderzocht of het acceptabel is bakken voor het vervoer van producten direct langs de oever van het Julianakanaal af te meren. De belangrijkste conclusies van dit rapport zijn:

- De ruimte naast de bakken heeft een breedte van 22.8 meter. Dit is meer dan wat normaal beschikbaar is tijdens een ontmoeting van twee maximaal toegelaten schepen op het Julianakanaal;
- De resterende ruimte naast de gemeerde bakken voldoet aan de CVB classificatie V voor enkelvoudige vaart;
- Het uitwijken voor de gemeerde bakken wordt niet als een groot probleem gezien;
- De kans op ontmoetingen ter plaatse van de gemeerde bakken is klein. Voor de beroepsvaart zal het tijdens piekuren in de orde van twee per dag liggen. Als ook de recreatievaart wordt meegenomen dan blijft het rond de vijf ontmoetingen per dag. Het voorkomen van deze ontmoetingen is zeer goed te realiseren middels een eenvoudige vorm van verkeersbegeleiding;
- Aangezien er veel interactie is met de recreatievaart is het verstandig om niet over te slaan tijdens de periode dat heel Nederland vakantie heeft, eventueel aangevuld met een aantal weken niet overslaan op zaterdag tijdens de zomerperiode. Hiermee kan men de interactie met de recreatievaart redelijk beperken.

Mede op grond van deze resultaten is de langshaven ter plaatse van Aan de Maas geoptimaliseerd. De langshaven heeft tot gevolg dat de bakken niet meer afgemeerd zijn in het Julianakanaal. Hierdoor zal het aantal ontmoetingen op het Julianakanaal sterk afnemen. De uitvoering van de langshaven zal nog verder nautisch worden geoptimaliseerd.

De capaciteit van het Julianakanaal is voldoende groot om de producten uit het Grensmaasproject, zijnde zand en grind, per schip af te voeren.

7.10 Woon- en leefmilieu

In het kader van het MER Grensmaas 2003 is door Royal Haskoning onderzoek verricht naar diverse hinderaspecten als gevolg van de voorgenomen activiteiten in het Grensmaasgebied [12.9]. Deze informatie is in opdracht van het Consortium Grensmaas b.v. verder aangevuld door het Adviesburo van der Boom. In dit onderzoek wordt met name aandacht besteed aan de hinderaspecten geluid, laagfrequent geluid en trillingen. De resultaten zijn neergelegd in aparte onderzoeksrapporten per dekgrondberging [55]. Deze rapporten maken deel uit van de aanvraag van een Wm-vergunning voor de betreffende deellocatie. Het milieuaspect lucht is aanvullend onderzocht door TNO [65].

Bij de aanleg van de dekgrondbergingen zijn de volgende hinderaspecten van belang:

- Geluid (tussen 63 – 8000 Hz) afkomstig van winwerktuigen (baggermolen, zandzuigers), van verwerkingsinstallaties aan de wal, transporten en laad/losactiviteiten (shovels, kranen);

- Laagfrequent geluid (tussen 6 – 125 Hz), vooral afkomstig van baggermolens (m.n. de zeven);
- Trillingen via de bodem afkomstig van vrachtverkeer en kranen/shovels;
- Luchtkwaliteit (fijnstof en stikstofdioxide)

In het onderzoek is aangesloten bij eerdere publicaties met betrekking tot het Grensmaasplan zoals het MER Grensmaas 2003, onderzoeksrapporten van TNO en Cauberg Huygen en gegevens van de Provincie Limburg en het Consortium Grensmaas b.v.. Het onderzoek is uitgevoerd conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (VROM, 1999). Voor achtergronden en details wordt verwezen naar de betreffende deelrapporten [55]. In de volgende paragrafen zijn de belangrijkste conclusies daaruit overgenomen. In paragraaf 6.10.1 wordt ingegaan op het hoorbare geluid. Paragraaf 6.10.2 beschrijft het laagfrequent geluid en paragraaf 6.10.3 gaat in op het aspect trillingen. In paragraaf 6.10.4 komt het milieuaspect lucht aan de orde.

7.10.1 Geluid

Akoestisch relevante activiteiten tijdens de aanleg van de dekgrondbergingen bestaan uit het verzet van dekgrond en het ontgraven en verwerken het toutvenant. Onderzocht is de representatieve bedrijfssituatie, waarbij de geluidbelasting per immissiepunt is vastgesteld voor de worst case situatie, dat wil zeggen wanneer geluidbronnen dicht bij de betreffende woning(en) opereren gedurende meerdere dagen. Er zijn geen akoestisch relevante uitzonderlijke bedrijfssituaties.

Onderstaand worden per uitvoeringscluster de belangrijkste resultaten van de geluidsberekeningen beschreven. Voor kaarten met gehinderde objecten en mitigerende maatregelen per dekgrondberging wordt verwezen naar [55].

Het ligt voor de hand de geluidbelasting tijdens het werk te monitoren. Per deellocatie kan daartoe een aantal kritische meet-/immissiepunten worden gekozen, waar gedurende een dag(deel) geluidmetingen worden uitgevoerd tijdens de werkzaamheden op momenten dat de activiteiten dichtbij zijn. De resultaten uit het rekenmodel kunnen zo worden geverifieerd. Deze metingen worden aan de hand van een definitief werkplan gepland.

Dekgrondberging Bosscherveld

Op 7 immissiepunten is door Adviesburo Van der Boom [55] onderzocht welke geluidbelasting ontstaat ten gevolge van het afgraven en transport van dekgrond en de natte winning en verwerking van toutvenant. Op een aantal (kritische) punten komen de deze activiteiten dicht bij woningen. De woningen rondom de natte winning worden door middel van grondwallen afgeschermd.

Op een aantal immissiepunten (noordrand Maastricht) nabij het af te graven gebied ligt de geluidbelasting gedurende korte tijd (4 - 5 weken) boven de grenswaarde (voor woningclusters) van 55 dB(A). In de overige punten blijft de geluidbelasting onder de 55 dB(A) en wordt aan de grenswaarden voldaan. Bij solitaire woningen ligt de geluidbelasting onder de 60 dB(A).

Beperking van de werktijd per dag in een aantal vakken van de natte winning verlengt weliswaar de duur van de hinder maar beperkt de geluidbelasting op enkele kritische punten. Met een beperking van tot 2 uur per dag in 2 vakken kan op alle punten aan de 55 dB(A) grenswaarde voor woningclusters worden voldaan. De duur van de hinder ten gevolge van deze vakken neemt dan wel

toe van 5 naar circa 20 weken. Als werkbaar alternatief kan nabij enkele kritische woningen aan de noordzijde van Maastricht een rij containers worden geplaatst. Daarmee kan de geluidbelasting op 1,5 m hoogte effectief worden gereduceerd tot (ruim) onder de 55 dB(A).

In kort bestek komt het erop neer dat de grenswaarden van 55/60 dB(A) bij woningen bij 4 punten worden overschreden gedurende hooguit circa 5 weken van de circa 3 jaar dat de werkzaamheden gaande zijn. Daar kan de overschrijding echter worden voorkomen door extra afscherming aan te brengen (bij de ontvangers) of een lagere geluidemissie in één werkvak dan wel beperking van de bedrijfsduur in dit vak.

Tijdelijke hinder kan ontstaan tijdens de aanleg van het afschermdedeelte van de gronddepots en de plaatsing van containers. Deze hinder zal echter beperkt blijven tot hooguit 2 - 3 dagen per woning c.q. woonboot.

Maximale geluidniveaus

De maximale geluidniveaus liggen bij de woningen – in de situatie met extra afscherming – niet boven de 65 dB(A), waarmee de wettelijk te hanteren grenswaarden niet worden overschreden.

Dekgrondberging Borgharen en Itteren

Voor 25 immissiepunten is door Adviesburo Van der Boom [55] onderzocht welke geluidbelasting ontstaat ten gevolge van het afgraven en transport van dekgrond en toutvenant in de dekgrondberging Borgharen en het afgraven en transport van dekgrond en de natte winning en verwerking van toutvenant in de dekgrondberging Itteren. Op een aantal (kritische) punten komen de activiteiten dicht bij de woningen. De woningen rondom de natte winning worden door middel van grondwallen afgeschermd.

Op een aantal immissiepunten nabij het af te graven gebied (rand van Borgharen en oostzijde Itteren) ligt de geluidbelasting gedurende korte tijd (2 – 4 weken) boven de grenswaarde (voor woningclusters) van 55 dB(A). Op de overige punten blijft de geluidbelasting onder de 55 dB(A) en wordt aan de grenswaarden voldaan.

Aangezien de inzet van lichter (en stiller) materieel evenals een beperking van de werktijd per dag de duur van het project en de hinder verlengt is gekozen voor afscherming van de kritische punten.

Aan de west-, noord- en oostzijde van Borgharen komt dat neer op plaatsing van 2 lagen containers met een hoogte van 6 m boven plaatselijk maaiveld. Deze containerscherm sluit aan op het 7 meter hoge dekgronddepot aan de oostzijde van Borgharen. Aan de noord-oostzijde van Itteren heeft een 9 m hoog depot de functie van geluidsscherm. Rondom Haertelstein komt een 5 m hoge ringdijk die wordt verhoogd met een 3 m hoog geluidsscherm. Met deze voorzieningen kan op alle punten aan de 55 dB(A) grenswaarde voor woningclusters en 60 dB(A)-waarde bij solitaire woningen worden voldaan.

Tijdelijke hinder kan ontstaan tijdens de aanleg van het afschermdedeelte van de gronddepots (m.n. bij Borgharen) en de plaatsing van containers. Deze hinder zal echter beperkt blijven tot hooguit 2 - 3 dagen per woning.

Maximale geluidniveaus

De maximale geluidniveaus liggen bij de woningen – in de situatie met extra afscherming – niet boven de 68 dB(A), waarmee de wettelijk te hanteren grenswaarden niet worden overschreden.

Dekgrondberging Aan de Maas

Voor 15 immissiepunten is door Adviesburo Van der Boom [55] onderzocht welke geluidbelasting ontstaat ten gevolge van het afgraven en transport van dekgrond en toutvenant en de verwerking van toutvenant in de langshaven. Op een aantal (kritische) punten komen de activiteiten dicht bij woningen. Op een aantal immissiepunten nabij het af te graven gebied (rand van Aan de Maas) ligt de geluidbelasting gedurende korte tijd (2 weken) boven de grenswaarde (voor woningclusters) van 55 dB(A).

Op de overige punten blijft de geluidbelasting onder de 55 dB(A) en kan (dus) aan de grenswaarden worden voldaan. Ten gevolge van werkzaamheden op het depot ten noordoosten van de locatie Aan de Maas komt de geluidbelasting bij 1 woning boven de 55 dB(A).

Aangezien de inzet van lichter (en stiller) materieel evenals een beperking van de werktijd per dag de duur van het project en de hinder verlengt is gekozen voor afscherming van de kritische punten. Aan de westzijde van Aan de Maas komt dat neer op plaatsing van 2 lagen containers met een hoogte van 6 m boven plaatselijk maaiveld. Met deze voorzieningen kan in alle punten aan de 55 dB(A) grenswaarde voor woningclusters worden voldaan. Aan de 60-dB(A)-eis voor solitaire woningen kan zonder voorzieningen al ruimschoots worden voldaan.

Tijdelijke hinder kan ontstaan tijdens de aanleg van het afschermende gedeelte van het gronddepot en de plaatsing van containers. Deze hinder zal echter beperkt blijven tot hooguit 2 - 3 dagen per woning.

Maximale geluidniveaus

De maximale geluidniveaus liggen bij de woningen – in de situatie met extra afscherming – niet boven de 63 dB(A), waarmee de wettelijk te hanteren grenswaarden niet worden overschreden.

Dekgrondberging Meers

In 17 immissiepunten is door Adviesburo Van der Boom [55] onderzocht welke geluidbelasting ontstaat ten gevolge van het afgraven en het transport van dekgrond en toutvenant in de locaties Meers, Maasband en Urmond. Op een aantal (kritische) punten komen de activiteiten dicht bij woningen. De verwerking van het toutvenant uit de locaties Meers, Maasband en Urmond vindt plaats bij de huidige verwerkingsinstallatie van L'Ortye te Meers. De verwerking van toutvenant in Meers maakt geen onderdeel uit van de vergunningaanvraag waarvoor dit MER is opgesteld.

Op een aantal immissiepunten nabij het af te graven gebied ligt de geluidbelasting gedurende korte tijd (2-6 weken) boven de grenswaarde (voor woningclusters) van 55 dB(A) cq 60 dB(A) voor solitaire woningen.

Aangezien de inzet van lichter (en stiller) materieel – met beperkte verwerkingscapaciteit - evenals een beperking van de werktijd per dag de duur van het project en de hinder verlengt, is gekozen voor afscherming van de kritische punten. Dat komt op een aantal locaties (meest bij de woonkernen) neer op plaatsing van 2 lagen containers met een totale hoogte van 6 m boven plaatselijk maaiveld. Met deze voorzieningen kan op alle punten aan de 55 dB(A) grenswaarde voor woningclusters en 60 dB(A) voor solitaire woningen worden voldaan. Bij 1 woning (solitair) komt de geluidbelasting boven de 55 dB(A).

Tijdelijke hinder kan ontstaan tijdens de aanleg van het afschermdedeelte van het gronddepot en de plaatsing van containers. Deze hinder zal echter beperkt blijven tot hooguit 2 - 3 dagen per woning.

Maximale geluidniveaus

De maximale geluidniveaus liggen bij de woningen – in de situatie met extra afscherming – niet boven de 66 dB(A), waarmee de wettelijk te hanteren grenswaarden niet worden overschreden.

Dekgrondberging Nattenhoven

Voor 8 immissiepunten is door Adviesburo Van der Boom [55] onderzocht welke geluidbelasting ontstaat ten gevolge van het afgraven en het transport van dekgrond en toutvenant. Op een aantal (kritische) punten komen de activiteiten dicht bij de woningen.

Op een aantal immissiepunten nabij het af te graven gebied (rand van Nattenhoven en noordzijde) ligt de geluidbelasting gedurende korte tijd (2-4 weken) boven de grenswaarde (voor woningclusters) van 55 dB(A). Op de overige punten blijft de geluidbelasting onder de 55 dB(A) en kan (dus) aan de grenswaarden worden voldaan.

Aangezien de inzet van lichter (en stiller) materieel evenals een beperking van de werktijd per dag de duur van het project en de hinder verlengt is gekozen voor afscherming van de kritische punten.

Aan de westzijde van Nattenhoven komt dat neer op plaatsing van 2 lagen containers met een hoogte van 6 m boven plaatselijk maaiveld. Met deze voorzieningen kan op alle punten aan de 55 dB(A) grenswaarde voor woningclusters worden voldaan, met uitzondering van 1 hooggelegen punt, waar de geluidbelasting gedurende hooguit 4 weken boven de 55 dB(A) ligt. Dit punt 2 kan alleen met een 9 m hoge rij hoge containers worden afgeschermd omdat het veel hoger ligt dan de winlocatie. Aan de 60-dB(A)-eis voor solitaire woningen kan zonder voorzieningen al worden voldaan.

Tijdelijke hinder kan ontstaan tijdens de plaatsing van containers. Deze hinder zal echter beperkt blijven tot hooguit 2 - 3 dagen per woning.

Maximale geluidniveaus

De maximale geluidniveaus liggen bij de woningen – in de situatie met extra afscherming – niet boven de 66 dB(A), waarmee de wettelijk te hanteren grenswaarden niet worden overschreden.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld en Koeweide-West

In 22 immissiepunten is door Adviesburo Van der Boom [55] onderzocht welke geluidbelasting ontstaat ten gevolge van het afgraven en het transport van dekgrond en toutvenant en de natte winning en verwerking in Koeweide-Trierveld. Op een aantal (kritische) punten komen de activiteiten dicht bij de woningen.

Op een aantal immissiepunten nabij het af te graven gebied ligt de geluidbelasting gedurende korte tijd (2 weken) boven de grenswaarde (voor woningclusters) van 55 dB(A) c.q. 60 dB(A) voor solitaire woningen. Ook ten gevolge van het depot ten zuiden van het Koeweide-Trierveld komt de geluidbelasting bij woningen niet boven de 55 dB(A). Bij de 2 woningen ten westen van de natte winning komt de geluidbelasting niet boven de 60 dB(A).

Aangezien de inzet van lichter (en stiller) materieel evenals een beperking van de werktijd per dag de duur van het project en de hinder verlengt is gekozen voor afscherming van de kritische punten.

Dat komt op een aantal locaties (bij de woonkernen) neer op plaatsing van 2 lagen containers met een hoogte van 6 m boven plaatselijk maaiveld. Met deze voorzieningen kan op alle punten aan de 55 dB(A) grenswaarde voor woningclusters worden voldaan. Aan de 60-dB(A)-eis voor solitaire woningen kan zonder voorzieningen worden voldaan.

Tijdelijke hinder kan ontstaan tijdens de aanleg van het afschermende gedeelte van het gronddepot en de plaatsing van containers. Deze hinder zal echter beperkt blijven tot hooguit 2 - 3 dagen per woning.

Om in de worst-case situatie de geluidbelasting in punt 9 ten gevolge van de natte winning te beperken tot hooguit 60 dB(A) moet worden voorkomen dat binnen een straal van 300 m 2 winwerktuigen *gelijktijdig* actief zijn.

Maximale geluidniveaus

De maximale geluidniveaus liggen bij de woningen – in de situatie met extra afscherming – niet boven de 69 dB(A), waarmee de wettelijk te hanteren grenswaarden niet worden overschreden.

7.10.2 Laagfrequent geluid

Gedeputeerde Staten van de Provincie Limburg heeft nadrukkelijk aangegeven laagfrequent geluid bij zand- en grindwinning te beoordelen en - bij kans op hinder – te beperken. Het is bekend dat sommige winwerktuigen laagfrequent geluid kunnen veroorzaken. Op basis van metingen aan diverse winwerktuigen en meetervaringen bij andere ontgrondingslocaties, blijkt dat op basis van de tot nu toe bekende gegevens voornamelijk winwerktuigen waar aan boord zand en grind wordt gesorteerd, laagfrequent geluid kunnen veroorzaken (vooral via de zeefinstallaties) en bij bewoners van omliggende woningen aanleiding kunnen geven tot klachten.

In het kader van het MER Grensmaas 2003 [12.9] is in opdracht van de Provincie Limburg onderzoek uitgevoerd naar de hinder, beoordeling en mogelijke normstelling ten aanzien van laagfrequent geluid. Daaruit is gebleken dat baggermolens laagfrequent geluid produceren, dat de overdracht daarvan naar omliggende woningen probleemloos verloopt (grondwallen hebben vrijwel geen effect op de overdracht, luchtdemping is gering) en dat lichte constructiedelen van woningen in trilling worden gebracht. Het gaat daarbij om frequenties van ca 1 – 125 Hz. Ten behoeve van het MER Dekgrondbergingen Grensmaas is door Adviesbureau Van der Boom nog aanvullend onderzoek gedaan naar laagfrequent geluid [55].

Normstelling

Er is in Nederland geen algemeen geaccepteerd normstelsel voorhanden waarmee laagfrequent geluid kan worden beoordeeld. Vanaf 1999 hanteerde de Provincie Limburg in een aantal milieuvergunningen voorschriften waarin grens- en streefwaarden zijn opgenomen, gebaseerd op de gehoordrempel waarbij 10% respectievelijk 3% van de mensen hinder kan ondervinden [22]. In 1990 is er in opdracht van het ministerie van VROM door het adviesbureau Peutz & Associates een rapport samengesteld waarin normen worden voorgesteld die gehanteerd kunnen worden bij vergunningverlening.

Tot op heden is er door het Ministerie geen standpunt bekend gemaakt met betrekking tot de voorgestelde normering. Ook andere instanties hebben richtlijnen gepubliceerd op basis waarvan normen in milieuvergunningen kunnen worden opgenomen, zodanig dat deze in een beroepsprocedure niet vernietigd worden. Zo verscheen in 1999 de NSG-richtlijn Laagfrequent geluid [22]. In deze richtlijn is een systematiek opgenomen voor wijze van omgaan met (klachten betreffende) laagfrequent geluid.

Ondanks het ontbreken van een formele normstelling voor de beoordeling en toetsing van laagfrequent geluid, zal niettemin getracht moeten worden om laagfrequent geluidhinder zoveel mogelijk te beperken. Dit wordt ook in de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening aanbevolen.

De provincie Limburg heeft op basis van bestaande kennis over de beoordeling van laagfrequent geluid de volgende systematiek gehanteerd, zoals vastgelegd in het Grensmaas-protocol: landelijk algemeen geaccepteerde laagfrequente binnenniveaus (zgn. Vercammencurve van Peutz) zijn omgerekend naar buitenniveaus voor de gevels van woningen op basis van een gemiddeld overdrachtsmodel van woningconstructies. De eigenschappen van de woning kunnen van invloed zijn op het optredende laagfrequent geluid. De gevelwaarden worden via een overdrachtsmodel berekend vanuit de worst-case positie per winwerktuig en het corresponderende laagfrequente emissiegetal – waarin de specifieke eigenschappen van laagfrequente geluidoverdracht zo goed mogelijk zijn meegenomen – getoetst aan de berekende geluidimmissiewaarde, dat wil zeggen de laagfrequente geluidbelasting ten gevolge van een winwerktuig. Via een eenvoudig overdrachtsmodel (voor laagfrequent geluid) en de (bekende) laagfrequente geluidemissie (bronvermogen) van een winwerktuig kan de immissie op een woning worden bepaald en getoetst.

Effectbeperkende maatregelen

Uit onderzoek en metingen is reeds gebleken dat de zeefmachines op baggermolens en verwerkingsinstallaties de belangrijkste opwekkers van laagfrequent geluid zijn, met dominante frequenties van ca 12 – 20 Hz. Het blijkt praktisch moeilijk om in dit frequentiegebied reducties te realiseren. Gedacht kan worden aan toerentalaanpassingen, beladingsvarianten en het opdelen van zeefdekken in kleinere stukken. Op dit gebied wordt momenteel geëxperimenteerd. Overigens moeten de meeste installaties nog worden bemeten en getoetst aan de (vooralsnog) door de Provincie gestelde normen. Pas daarna kan worden beoordeeld of aanvullende voorzieningen noodzakelijk zijn. Om de geluidoverdracht te beperken zijn naast bronmaatregelen ook overdrachtsmaatregelen mogelijk. Daarbij moet worden gedacht aan de aanleg van afschermdende grondwallen. Via het rekenmodel kan het effect ervan en de benodigde ligging, hoogte en lengte worden vastgesteld.

Onderstaand wordt per uitvoeringscluster kort ingegaan op de belangrijkste resultaten van het onderzoek naar mogelijke hinder als gevolg van laagfrequent geluid door Adviesburo Van der Boom. Voor een meer uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar de betreffende deelrapporten [55].

Dekgrondberging Bosscherveld

Op basis van een beperkte modellering [55] is de laagfrequente immissie bij woningen nabij de natte winning vastgesteld. Daaruit blijkt dat de zogenaamde Vercammen-normcurve 3-10% in deze cluster bij enkele woningen/woonboten wellicht wordt overschreden. De in te zetten baggermolens moeten voldoen aan een aangescherpt emissie criterium ten aanzien van laagfrequent geluid. Een tijdelijk hogere immissienorm bij de woonboten is wel-

licht noodzakelijk om – met het beschikbare winmaterieel – te kunnen werken. Laagfrequent geluid kan – volgens onderzoek van TNO – niet leiden tot schade aan gebouwen.

Dekgrondberging Borgharen

De kans op laagfrequente hinder is nihil aangezien er geen materieel wordt ingezet dat laagfrequent geluid produceert. Laagfrequent geluid kan – volgens onderzoek van TNO – niet leiden tot schade aan gebouwen.

Dekgrondberging Itteren

Op basis van een beperkte modellering [55] is de laagfrequente immissie bij woningen nabij de natte winning vastgesteld. Daaruit blijkt dat de zogenaamde Vercammen-normcurve 3-10% bij enkele woningen wordt overschreden. De kans op laagfrequente hinder is echter aanvaardbaar klein. Daarbij is verondersteld dat de in te zetten baggermolens voldoen aan een wat lagere normcurve dan het emissie criterium ten aanzien van laagfrequent geluid van de Provincie Limburg. Laagfrequent geluid kan – volgens onderzoek van TNO – niet leiden tot schade aan gebouwen.

Dekgrondberging Aan de Maas

Op basis van een beperkte modellering [55] is de laagfrequente immissie bij woningen nabij de verwerkingsinstallatie vastgesteld. Daaruit blijkt dat de zgn. Vercammen-normcurve 3-10% op deze locatie bij geen enkele woning wordt overschreden. De kans op laagfrequente hinder is daarmee aanvaardbaar klein. Daarbij is verondersteld dat de in te zetten verwerkingsinstallatie voldoet aan het emissie criterium ten aanzien van laagfrequent geluid van de Provincie Limburg. Laagfrequent geluid kan – volgens onderzoek van TNO – niet leiden tot schade aan gebouwen.

Dekgrondberging Meers

Alleen baggermolens ten behoeve van de natte winning dan wel verwerkingsinstallaties zijn in staat laagfrequent geluid te produceren via de zeefdekken. Aangezien dergelijke installaties (met zeven) bij de dekgrondberging Meers niet worden ingezet, zal er geen laagfrequente hinder in de omgeving optreden.

Dekgrondberging Nattenhoven

De kans op laagfrequente hinder is nihil aangezien er geen materieel wordt ingezet dat laagfrequent geluid produceert. Laagfrequent geluid kan – volgens onderzoek van TNO – niet leiden tot schade aan gebouwen.

Dekgrondberging Koeweide-West

De kans op laagfrequente hinder is nihil aangezien er geen materieel wordt ingezet dat laagfrequent geluid produceert. Laagfrequent geluid kan – volgens onderzoek van TNO – niet leiden tot schade aan gebouwen.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld

Op basis van een beperkte modellering [55] is de laagfrequente immissie bij woningen nabij de natte winlocatie vastgesteld. Ten aanzien van laagfrequent geluid kan worden geconcludeerd dat de lineaire immissieniveaus op de woninggevels nabij winwerktuigen volgens indicatieve berekening voldoende laag kunnen zijn om geen hinder te veroorzaken, mits de laagfrequente emissie van de verwerkingsinstallatie wordt beperkt. Indicatief vastgesteld moet de laagfrequente emissie circa 13 dB lager liggen dan de emissienormcurve die de Provincie hanteert om de laagfrequentie immissie bij woningen aan de zgn.

Vercammen 3/10% (- 6 dB)-curve te laten voldoen. Laagfrequent geluid kan – volgens onderzoek van TNO – niet leiden tot schade aan gebouwen.

7.10.3 Trillingen

Trillingen breiden zich uit van de bron via de bodem naar de gehinderden. Normstelling op dit gebied bestaat uitsluitend voor trillingsniveaus in woningen. Daarbij wordt gekeken naar de hinder voor personen in gebouwen en mogelijke schade aan gebouwen, als vastgelegd in 2 SBR-richtlijnen (2002). Onderzoek van TNO heeft uitgewezen dat de trillingsniveaus ten gevolge van baggermaterieel op een afstand van 150 m of meer niet meer relevant zijn (waarden liggen ver onder de streefwaarden). De kans op schade aan gebouwen is bij woningen op een grotere afstand dan 150 m dan ook verwaarloosbaar klein (deze norm is soepeler dan die voor hinder voor personen).

Trillingen ten gevolge van vrachtwagens, graafmachines e.d. kunnen pas worden vastgesteld en getoetst zodra de werkzaamheden plaatsvinden. Onderzoek door Cauberg Huygen bij Meers (2001) wijst uit dat tijdens het graven in vast en los grind en het rijden van dumpertrucks hinderlijke trillingen optreden op een afstand van 40 m van de werkzaamheden (graven in vast grind) c.q. op 10 m van de passage van dumpertrucks. Schade aan gebouwen is bij deze afstanden echter uitgesloten.

Metingen aan in het Grensmaasproject in te zetten materieel, uitgevoerd door Adviesburo Van der Boom [55], wijzen uit dat de daarbij optreden trillingniveaus ruimschoots onder de trillingsnormen blijven. Hinder voor personen of schade aan gebouwen trillingen is derhalve uitgesloten.

Hieronder worden per uitvoeringscluster kort de resultaten beschreven van het onderzoek naar mogelijke hinder door trillingen. Voor een meer uitgebreide toelichting wordt verwezen naar de betreffende deelonderzoeken [55].

Dekgrondberging Bosscherveld

De activiteiten van gravend materieel en de routes van de dumpers/trucks liggen op voldoende grote afstand van de woningen om de kans op hinder voor personen verwaarloosbaar klein te houden. Op geen enkel punt komen vrachtwagens dichterbij dan 10 m van woninggevels en graafmachines c.q. winwerktuigen dichterbij dan 40 m respectievelijk 150 m van de woningen. De kans op schade aan gebouwen is derhalve nihil.

Dekgrondberging Borgharen en Itteren

De activiteiten van gravend materieel en de routes van de dumpers/trucks liggen op voldoende grote afstand van de woningen om de kans op hinder voor personen verwaarloosbaar klein te houden. Op geen enkel punt komen vrachtwagens dichterbij dan 10 m van woninggevels en graafmachines c.q. winwerktuigen dichterbij dan 40 respectievelijk 150 m van de woningen. De kans op schade aan gebouwen is derhalve nihil.

Dekgrondberging Aan de Maas

De activiteiten van gravend materieel en de routes van de dumpers/trucks liggen op voldoende grote afstand van de woningen om de kans op hinder voor personen verwaarloosbaar klein te houden. Op geen enkel punt komen vrachtwagens dichterbij dan 10 m van woninggevels en graafmachines c.q. winwerktuigen dichterbij dan 40 m respectievelijk 150 m van de woningen. De kans op schade aan gebouwen is derhalve nihil.

Dekgrondberging Meers

De activiteiten van gravend materieel en de routes van de dumpers/trucks liggen op voldoende grote afstand van de woningen om de kans op hinder voor personen verwaarloosbaar klein te houden. Op geen enkel punt komen vrachtwagens dichter dan 50 m van woninggevels en graafmachines c.q. winwerktuigen dichter dan 40 respectievelijk 150 m van de woningen. De kans op schade aan gebouwen is nihil.

Dekgrondberging Nattenhoven

De activiteiten van gravend materieel en de routes van de dumpers/trucks liggen op voldoende grote afstand van de woningen om de kans op hinder voor personen verwaarloosbaar klein te houden. Op geen enkel punt komen vrachtwagens dichter dan 10 m van woninggevels en graafmachines c.q. winwerktuigen dichter dan 40 respectievelijk 150 m van de woningen. De kans op schade aan gebouwen is derhalve nihil.

Dekgrondberging Koeweide-Trierveld en Koeweide-West

De activiteiten van gravend materieel en de routes van de dumpers/trucks liggen op voldoende grote afstand van de woningen om de kans op hinder voor personen verwaarloosbaar klein te houden. Op geen enkel punt komen vrachtwagens dichter dan 10 m van woninggevels en graafmachines c.q. winwerktuigen dichter dan 40 respectievelijk 150 m van de woningen. De kans op schade aan gebouwen is derhalve nihil.

7.10.4 Lucht

Tijdens en als gevolg van de realisering van de voorgenomen activiteiten in het Grensmaasgebied vinden diverse werkzaamheden plaats die kunnen leiden tot een verandering in de luchtkwaliteit ter plaatse en in de directe omgeving van het plangebied. Het gaat hierbij om het ontgraven door hydraulische kranen, de stationair draaiende dumpers (vrachtwagens) tijdens het laden en lossen, het transport van het ontgraven materiaal met dumpers over (natgehouden) onverharde transportwegen, het storten en egaliseren van het materiaal uit de dumpers en de baggermolenactiviteit (baggeren en veredelen van het toutvenant). Daarnaast is ook sprake van winderosie van het onbegroeide gestorte dan wel ontgraven materiaal.

Grof stof

Grof stof omvat de deeltjes groter dan 10 µm, met een maximale diameter van 100 tot 200 µm (0,1 tot 0,2 mm). Verspreiding van grof stof vindt plaats onder andere door het verladen van zogenaamd stufgevoelige producten (bijvoorbeeld zand), het verwaaien van bodemdeeltjes van open terrein (denk aan braakliggende akkers) of het rijden over onverharde wegen. Voor grof stof geldt verder dat de verspreiding vanaf de bron beperkt is gegeven de maatregelen die genomen worden om de stofhinder te beperken (par 4.6.3).

Fijn stof

TNO heeft onderzocht in welke mate de activiteiten in het kader van het project bijdragen aan de luchtverontreiniging door fijnstof (PM₁₀) en stikstofdioxide (NO₂) [69].

Voor een representatief geachte situatie zijn berekeningen uitgevoerd om een eerste indruk te krijgen van de planbijdrage aan de luchtkwaliteit. Uit een eerste analyse bleek, dat er met betrekking tot de bijdrage aan de NO₂-

concentratie buiten de Wm-grens geen problemen zijn te verwachten, maar voor PM₁₀ was dit mogelijk wel het geval.

Vervolgens zijn de activiteiten waarbij PM₁₀ vrijkomt bij de afzonderlijke dekgrondbergingen (Bosscherveld, Borgharen-Itteren, Aan de Maas, Meers-Maasband-Urmond, Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert) nauwkeuriger in beeld gebracht en zijn er verspreidingsberekeningen uitgevoerd om de planinvloed op de PM₁₀-concentratie buiten de Wm-grens vast te stellen en te toetsen aan de PM₁₀-grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005.

Uit de oriënterende verspreidingsberekeningen is tevens gebleken dat tijdens de uitvoering van de werkzaamheden alle onverharde transportwegen binnen en buiten de werklocaties goed nat moeten worden gehouden om te voorkomen dat de activiteiten aanleiding zullen geven tot een overschrijding van de jaargemiddelde grenswaarde voor PM₁₀ (zie ook paragraaf 4.6.3).

Voor de toetsing is per project-jaar een gemiddelde geprognosticeerde achtergrondconcentratie vastgesteld voor het betreffende projectgebied. De gebruikte jaargemiddelde achtergrondconcentratie is gebaseerd op het gemiddelde van een gebied van ongeveer 500 meter, dat halverwege de langste transportweg van het betreffende project ligt.

De geprognosticeerde achtergrondconcentratie voor de vijf projecten staan vermeld in tabel 7.5.

Tabel 7.5 Geprognosticeerde achtergrondconcentratie in 2007 en 2010 voor de Grensmaasprojecten

Project	2007 (in µg/m ³)	2010 (in µg/m ³)
Bosscherveld	29,9	28,1
Borgharen-Itteren	29,5	27,8
Aan de Maas	29,4	27,7
Meers-Maasband-Urmond	29,6	27,8
Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert	30,2	28,4

De resultaten van de verspreidingsberekeningen zijn vervolgens geprojecteerd op een topografische ondergrond, waarbij per project-jaar¹ de plaatsen met een berekende jaargemiddelde concentratie van 32,6 µg/m³ via een lijn met elkaar zijn verbonden [69]. Op deze ondergrond zijn tevens de Wm-grenzen van het Grensmaasproject aangegeven. Aan de hand van beide lijnen is de toetsing van de luchtkwaliteit uitgevoerd. Voor projectjaren, waarbij de toetsingslijn geheel binnen de Wm-grens ligt, wordt voldaan aan de grenswaarden voor PM₁₀.

Uit de toetsing voor NO₂ en PM₁₀ volgt in welke mate de activiteiten van het Grensmaasproject per project bijdragen aan de luchtkwaliteit ter plaatse. Tevens volgt of sprake is van een overschrijding van de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005.

In tabel 7.6 is per project aangegeven of wordt voldaan aan de grenswaarden of niet, en met welke randvoorwaarden.

¹ Het Grensmaasplan heeft een herhalend karakter, zodat het niet nodig is modelleringen te maken voor alle jaren. In totaal zijn de 17 meest kritische projectjaren doorgerekend. Per project-jaar zijn de planbijdragen opgeteld bij de gemiddelde achtergrondconcentratie in het projectgebied voor het jaar 2007.

Tabel 7.6 Toetsingsresultaten per project voor NO₂ en PM₁₀

Project	Voldaan aan NO ₂ grenswaarden		Voldaan aan PM ₁₀ grenswaarden	
	2007	2010	2007	2010
Boscherveld	Ja	Ja	Ja	Ja
Borgharen-Itteren	Ja	Ja	Nee	Ja ^{*)}
Aan de Maas	Ja	Ja	Ja ^{*)}	Ja
Meers-Maasband-Urmond	Ja	Ja	Nee	Ja ^{*)}
Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert	Ja	Ja	Nee	Ja ^{**)}

^{*)} Geringe aanpassingen van het uitvoeringsplanplan (bv. Verleggen van onverharde werkweg naar een locatie verder weg van de Wm-grenzen) zijn nodig om te voldoen de grenswaarden, zoals opgenomen in het Besluit Luchtkwaliteit 2005.

^{**)} meer structurele aanpassingen van het uitvoeringsplan zijn nodig om te voldoen aan de grenswaarden voor PM₁₀, zoals opgenomen in het Besluit Luchtkwaliteit 2005, zoals een aangepaste fasering van de uitvoeringsvolgorde.

Uit de toetsingsresultaten volgt dat bij de uitvoering van het Grensmaasplan op geen enkele locatie sprake zal zijn van een overschrijding van de grenswaarden voor NO₂ uit het Besluit Luchtkwaliteit 2005. De grenswaarden voor PM₁₀ daarentegen worden op sommige plaatsen wel overschreden. Onderstaand is per project kort uiteengezet of sprake is van een overschrijding en welke aanvullende maatregelen worden genomen om ingeval van overschrijding toch aan de grenswaarde te kunnen voldoen.

Het project *Boscherveld* voldoet als enige project zowel in het jaar 2007 als 2010 aan de PM₁₀-grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005.

Het project *Borgharen-Itteren* voldoet in 2007 niet aan de luchtkwaliteitsgrenswaarde voor PM₁₀, maar in 2010 wel na enkele geringe aanpassingen (verschuiven van het tracé van enkele werkwegen in het werkgebied). Uitvoering van het project Borgharen-Itteren is voorzien van 2010-2015.

Het project *Meers-Maasband-Urmond* voldoet in 2007 niet aan de grenswaarden. Ook na toepassing van kleine aanpassingen geldt voor deze projecten een overschrijding van de vastgestelde grenswaarden voor PM₁₀. Na toepassing van de kleine aanpassingen (verleggen wekweg en gespreide uitvoeringsduur van 2 keer een half jaar werken in plaats van 1 keer een jaar) zal in 2010 wel worden voldaan aan de grenswaarden.

Het project *Aan de Maas* kan in 2007 open buiten de Wm-grenzen voldoen als de werkweg in het werkgebied enigszins wordt verlegd ten opzichte van het oorspronkelijke plan. In het 2010 is volgens de uitgangspunten van het oorspronkelijke plan geen sprake van een overschrijding.

Het project *Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert* voldoet in de jaren 2007 en 2010 niet aan de grenswaarden uit het Besluit. Ook niet als er kleine aanpassingen worden aangebracht in het plan.

Het Consortium Grensmaas is voornemens de werkzaamheden voor dit project pas na 2010 (conform de voorkeursplanning) uit te voeren en te spreiden over meer jaren dan oorspronkelijk de bedoeling was. In plaats van een werkgebied volledig te ontgraven voordat alle werkzaamheden zich verplaatsen naar een volgend werkgebied zullen er graafwerkzaamheden in meerdere werkgebieden gelijktijdig plaatsvinden, waarbij er per jaar minder uren per werkgebied zal worden gewerkt. Dit heeft tot gevolg dat het aantal vervoersbewegingen (welke de grootste bijdrage leveren aan de fijn stof emissie) per

jaar aanzienlijk gereduceerd worden. Zodoende wordt ook de bijdrage van het Grensmaasplan aan de immissieconcentratie van fijn stof aanzienlijk gereduceerd. De exacte resultaten van deze aangepaste werkwijze waren op het moment van het opstellen van voorliggend MER nog niet beschikbaar (zie ook paragraaf 10.1).

Zoals in paragraaf 4.6.3 is gesteld, is door het Consortium Grensmaas b.v. aangekondigd dat indien tijdens de uitvoering blijkt dat toch niet wordt voldaan de grenswaarden voor PM_{10} uit het Besluit Luchtkwaliteit 2005, er aanvullende maatregelen genomen zullen worden. Voorbeelden van eventuele aanvullende maatregelen zijn het toepassen van bindmiddelen (glycolen, cement etc.) in het versproeide water, het gebruik van vaste sproei-installaties en/of rijplaten en het bij de werkzaamheden rekening houden met de windrichting.

8 Milieu-effecten Meest Milieuvriendelijk Alternatief

In dit hoofdstuk worden de milieu-effecten van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief beschreven voorzover deze afwijken van de milieu-effecten van het Voorkeursalternatief. Daarbij worden de effecten als gevolg van het MMA inrichting dekgrondbergingen en MMA uitvoering dekgrondbergingen apart beschreven.

8.1 MMA inrichting dekgrondbergingen

Het MMA inrichting dekgrondbergingen is beschreven in paragraaf 5.3.2. Hierna worden de milieu-effecten van het MMA dekgrondbergingen beschreven voorzover deze afwijken van de milieu-effecten van het Voorkeursalternatief.

Bodemkwaliteit leeflaag

De dekgrondberging Meers wordt afgewerkt met een leeflaag die voldoet aan de BGW in plaats van het HVN. Daardoor is de kwaliteit van de leeflaag beter dan in het Voorkeursalternatief.

De leeflaag van de overige dekgrondbergingen is in het MMA inrichting dekgrondbergingen gelijk aan het Voorkeursalternatief.

Grondwatersysteem

Voor de dekgrondbergingen Bosscherveld, Borgharen, Itteren, Aan de Maas, Meers en Nattenhoven heeft de drempel onder de dekgrondberging tot gevolg dat de grondwaterstroming onder de dekgrondberging afneemt. Hierdoor zal enige extra stuwning van het grondwater bovenstrooms van de dekgrondberging optreden en de stroomsnelheid van het grondwater rond de dekgrondbergingen enigszins toenemen.

Onder de dekgrondbergingen Koeweide-West en Koeweide-Trierveld wordt geen drempel aangebracht. Daarom is het effect van het MMA inrichting dekgrondbergingen op het grondwatersysteem voor deze dekgrondbergingen gelijk aan het Voorkeursalternatief.

Grondwaterkwaliteit

Voor de dekgrondbergingen Bosscherveld, Borgharen, Itteren, Aan de Maas, Meers en Nattenhoven heeft de drempel onder de dekgrondberging tot gevolg dat de emissie en verspreiding van verontreinigende stoffen uit de dekgrondbergingen afneemt. Echter de emissie blijft de B-toets overschrijden, terwijl de verspreiding evenals in het Voorkeursalternatief binnen de C-toets blijft.

Onder de dekgrondbergingen Koeweide-West en Koeweide-Trierveld wordt geen drempel aangebracht. Daarom is het effect van het MMA inrichting dekgrondbergingen op het grondwatersysteem voor deze dekgrondbergingen gelijk aan het Voorkeursalternatief.

Woon- en leefmilieu

Het aanbrengen van een drempel onder een dekgrondberging brengt extra grondverzet met zich mee. Hierdoor zijn de effecten van het MMA inrichting dekgrondbergingen licht negatief voor de aspecten geluid en luchtkwaliteit voor de dekgrondbergingen Bosscherveld, Borgharen, Itteren, Aan de Maas, Meers en Nattenhoven ten opzichte van het Voorkeursalternatief..

Onder de dekgrondbergingen Koeweide-West en Koeweide-Trierveld wordt geen drempel aangebracht. Daarom is het effect van het MMA inrichting dekgrondbergingen op het grondwatersysteem voor deze dekgrondbergingen gelijk aan het Voorkeursalternatief.

8.2 MMA uitvoering dekgrondbergingen

Het MMA uitvoering dekgrondbergingen is beschreven in paragraaf 5.3.3. Het MMA uitvoering is gebaseerd op uitvoeringsalternatief 1. Uitvoeringsalternatief 2 komt verder niet aan de orde, omdat dit alternatief leidt tot een veel langere hinderduur, terwijl daar nauwelijks pluspunten tegenoverstaan. Hierna worden de milieu-effecten van het MMA uitvoering dekgrondbergingen beschreven voorzover deze afwijken van de milieu-effecten van het Voorkeursalternatief.

Hydraulische effecten

De geringe omvang van het insteekbassin met ringdijk en de kleinere omvang van de dekgronddepots heeft tot gevolg dat er slechts een geringe belemmering in het watervoerend winterbed te Itteren optreedt tijdens de uitvoering. Hierdoor kan hoogwater tijdens extreme afvoeren in de Maas beter doorstromen dan in het Voorkeursalternatief. Daarnaast wordt tijdens de uitvoering eerder rivierverruiming gerealiseerd ter plaatse van de dekgrondberging. In Koeweide-Trierveld heeft het insteekbassin met ringdijk en de dekgronddepots ook een geringere omvang. Echter omdat deze locatie wordt beschermd door een DGR-kade is hier het positieve effect op de doorstroming tijdens hoogwater zeer beperkt.

Ook in Aan de Maas heeft de geringere omvang van de langshaven een positief effect op de doorstroming tijdens extreem hoogwater.

De hydraulische effecten van de overige dekgrondbergingen zijn in het MMA uitvoering dekgrondbergingen gelijk aan het Voorkeursalternatief.

Grondwatersysteem

De geringe omvang van de insteekbassins en de bijbehorende kleibentonieschermen in Itteren en Koeweide-Trierveld hebben tot gevolg dat de grondwatereffecten –als gevolg van lekverliezen uit het insteekbassin- tijdens de uitvoering geringer zijn dan in het Voorkeursalternatief. Eventuele ongewenste verhogingen van de grondwaterstand kunnen eenvoudig te niet gedaan worden door mitigerende maatregelen, zoals drainagesloten. De lekverliezen uit het Julianakanaal zijn gering.

De tijdelijke grondwatereffecten van de overige dekgrondberging zijn in het MMA uitvoering dekgrondbergingen gelijk aan het Voorkeursalternatief.

In het Voorkeursalternatief worden de dekgrondbergingen Itteren en Koeweide-Trierveld voorzien van een kleibentoniescherm als onderdeel van het verwerkingsbassin. In het MMA uitvoering dekgrondbergingen worden veel kleinere insteekbassins gemaakt. Daarom zijn in het MMA deze dekgrondbergingen niet omringd met een kleibentoniescherm. Hierdoor zal het grondwater bovenstrooms van de dekgrondbergingen Itteren en Koeweide-

Trierveld minder stuwen. De extra stuwing als gevolg van de kleibentoniet-schermen is echter zeer gering.

Voor de overige dekgrondbergingen zijn in de eindsituatie de effecten van het MMA uitvoering dekgrondbergingen en het Voorkeursalternatief op het grondwatersysteem gelijk.

Grondwaterkwaliteit

In het Voorkeursalternatief worden de dekgrondbergingen Itteren en Koeweide-Trierveld voorzien van een kleibentoniet-scherm als onderdeel van het verwerkingsbassin. In het MMA uitvoering dekgrondbergingen worden veel kleinere insteekbassins gemaakt. Daarom zijn in het MMA deze dekgrondbergingen niet omringd met een kleibentoniet-scherm.

Hierdoor neemt de verspreiding van verontreinigingen uit de dekgrondberging Itteren naar de omgeving toe in vergelijking met het Voorkeursalternatief. Echter de C-toets wordt niet overschreden.

In Koeweide-Trierveld heeft het achterwege laten van een kleibentoniet-scherm nauwelijks effect op de verspreiding. Zelfs met een kleibentoniet-scherm treedt verspreiding op, omdat het substraat van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld in zekere mate waterdoorlatend is. Hierdoor treedt via het substraat verspreiding op naar het eerste watervoerend pakket. Het niet aanbrengen van een kleibentoniet-scherm om de dekgrondberging Koeweide-Trierveld heeft tot gevolg dat emissie vanuit de berging direct in het watervoerend pakket terechtkomt. Het substraat wordt dan naar verwachting nauwelijks beïnvloed. Per saldo zal het beïnvloede bodemvolume ongeveer even groot zijn. Het risico dat de C-toets wordt overschreden is naar verwachting klein.

De effecten van de overige dekgrondbergingen op de grondwaterkwaliteit zijn in het MMA uitvoering dekgrondbergingen gelijk aan het Voorkeursalternatief.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Zonder kleibentoniet-scherm rond de dekgrondbergingen Itteren en Koeweide-Trierveld zal het grondwater per plaatse van de dekgrondberging minder opbollen en zal ter plaatse van de dekgrondberging minder grondwater oppervlakkig uittreden. In het MMA is de kwaliteit van dit water beter, omdat het aandeel van schoon neerslagwater relatief toeneemt ten opzichte van de kwel.

De effecten van de overige dekgrondbergingen op de oppervlaktewaterkwaliteit zijn in het MMA uitvoering dekgrondbergingen gelijk aan het Voorkeursalternatief.

Natuur

In Itteren en Koeweide-Trierveld is het werkoppervlak geringere in vergelijking tot het Voorkeursalternatief. Het riviertje de Geul hoeft slechts kortstondig te worden omgelegd. Hierdoor is minder natuurcompensatie nodig. De effecten van de overige dekgrondbergingen op de natuur zijn in het MMA uitvoering dekgrondbergingen gelijk aan het Voorkeursalternatief.

Landschap

Landschap wordt hier gebruikt om de aspecten 'ruimtebeslag' en 'visuele hinder' te beschrijven.

In Itteren en Koeweide-Trierveld zijn de ringdijken aanmerkelijk korter en zijn de dekgronddepots en geluidswallen kleiner dan in het Voorkeursalternatief.

tief. Bovendien liggen deze tijdelijke werken verder bij de bebouwing van-
daan. Hierdoor is de visuele hinder gedurende de uitvoering in deze locaties
geringer en het ruimtebeslag kleiner.

De effecten van de overige dekgrondbergingen op de natuur zijn in het MMA
uitvoering dekgrondbergingen gelijk aan het Voorkeursalternatief

Woon- en leefmilieu

Geluid en laagfrequent geluid

De geluidhinder rond Itteren en Koeweide-Trierveld neemt af, omdat de af-
stand van de verwerkingsinstallatie tot de bebouwing toe neemt. Omdat de
verwerkingsinstallatie vastligt, kunnen makkelijker geluidbeperkende maat-
regelen worden genomen. De hinderduur neemt echter toe.

In Aan de Maas neemt de geluidhinder af omdat er geen verwerking in de
langshaven plaatsvindt.

Trillingen

De trillingen rond Itteren en Koeweide-Trierveld nemen af, omdat geen drij-
vende verwerkingsinstallaties met winwerktuigen worden ingezet. De drijven-
de winwerktuigen kunnen trillingen veroorzaken.

Lucht

De stofhinder rond Itteren en Koeweide-Trierveld neemt toe omdat in plaats
van natte winning van toutvenant meer droog transport van toutvenant bin-
nen de dekgrondberging naar het toutvenantdepot nodig is en omdat de over-
slag van het toutvenantdepot naar de verwerkingsinstallatie meer stofhinder
oplevert.

De effecten van de dekgrondbergingen Bosscherveld, Borgharen, Meers, Nat-
tenhoven en Koeweide-West op het woon- en leefmilieu zijn in het MMA
uitvoering dekgrondbergingen gelijk aan het Voorkeursalternatief

Uit de beschreven milieu-effecten in dit hoofdstuk blijkt dat de verschillen
tussen het MMA en het Voorkeursalternatief niet zo groot zijn. In het vol-
gende hoofdstuk worden beide alternatieven verder vergeleken en worden
conclusies getrokken.

9 Vergelijking alternatieven

Een overzicht van de milieu-effecten voor de verschillende alternatieven is opgenomen in tabel 9.1. Uit de tabel blijkt dat voor een aantal punten het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas kan worden geoptimaliseerd. Hierna worden de aspecten besproken.

9.1 Inrichting dekgrondbergingen

Op basis van de vergelijking van de alternatieven in tabel 9.1 heeft het Consortium Grensmaas b.v. besloten het MMA inrichting dekgrondbergingen niet over te nemen in het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas. De redenen hiervoor zijn:

- **Bodemkwaliteit leeflaag:** De kwaliteit van de leeflaag in het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas voldoet aan de normering van ABM. Het aanbrengen van een schonere leeflaag in Meers brengt extra kosten met zich mee, die niet opwegen tegen de milieuwinst.
- **Grondwatersysteem:** De geringe extra bovenstroomse grondwaterstandsverhogingen als gevolg van een drempel onder de dekgrondbergingen die worden gerealiseerd bovenop de grondwaterstandsverhogingen in het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas hebben nauwelijks effect. De maatregel is niet kosten efficiënt.
- **Grondwaterkwaliteit:** De verspreiding van verontreinigende stoffen uit de dekgrondbergingen Grensmaas blijft binnen de C-toets. Alleen voor de dekgrondberging Nattenhoven bestaat een klein risico dat de C-toets in de richtlijn Verwijdering Baggerspecie wordt overschreden. De eventuele overschreiding is evenwel beperkt in omvang en tijd. Daarom acht het Consortium Grensmaas b.v. extra inrichtingsmaatregelen in Nattenhoven niet noodzakelijk en niet kosten efficiënt. In deze afweging is ook betrokken, dat door de realisering van het Voorkeursalternatief de totale vracht van verontreinigende stoffen via het grondwater naar de Maas sterk afneemt ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Tabel 9.1. Volgende twee bladzijden.

Vergelijking Milieu-effecten Voorkeursalternatief en Meest Milieuvriendelijk Alternatief voor de inrichting en uitvoering van de dekgrondbergingen Grensmaas tijdens de uitvoeringsfase en in de eindsituatie. Per aspect is een beoordeling gegeven: + = hetzelfde effect of gunstiger; 0 = voldoet aan wettelijke normen; - = nadelig effect.

Tabel 9.1 (vervolg) Vergelijking Milieu-effecten Uitvoeringsfase

Aspect	Voorkeursalternatief	Meest milieuvriendelijke alternatief	
		Inrichting dekgrondbergingen	Uitvoering dekgrondbergingen
Hydraulische effecten	Het huidige veiligheidsniveau van de door de kades beschermde gebieden blijft gegarandeerd tijdens de uitvoeringsperiode. +		Het huidige veiligheidsniveau blijft eveneens gegarandeerd, maar zal voor Itteren, Aan de Maas en in mindere mate Koeweide-Trierveld eerder op een hoger veiligheidsniveau uitkomen. +
Oppervlaktewaterkwaliteit	Er zal een beperkte mate van vertroebeling optreden van het oppervlaktewater in het Julianakanaal en Verbindingskanaal ten gevolge van het breken en veredelen van het toutvenant. +/-		De vertroebeling van het oppervlaktewater in het Julianakanaal zal in vergelijking tot het VKA toenemen vanwege kleine verwerkingsbekken. -
Bodemkwaliteit/leeflaag			
Grondwatersysteem	Er zullen extra grondwaterstandsverhogingen optreden rond Itteren en Koeweide-Trierveld. -		Er zullen geen tijdelijke extra grondwaterstandsverhogingen optreden rond Itteren en Koeweide-Trierveld. +
Grondwaterkwaliteit			
Natuur	Het riviertje De Geul zal voor de gehele duur van de uitvoering moeten worden omgelegd. -		Het riviertje De Geul hoeft slechts kortstondig te worden omgelegd. +
Landschap (ruimtebeslag en visuele hinder)	Tijdelijke visuele hinder door depots, geluidswallen en kaden. -		Minder visuele hinder in Itteren en Koeweide-Trierveld, maar de hinderduur zal toenemen. +/-
Geluid en laagfrequent geluid	Geluidshinder blijft binnen de wettelijke normen, vanwege te treffen mitigerende maatregelen. 0		De geluidsintensiteit rond Itteren, Koeweide-Trierveld en Aan de Maas neemt af. De hinderduur rond Itteren en Koeweide-Trierveld neemt echter toe. +/-
Trillingen	Trillingshinder blijft binnen de wettelijke normen. 0		Trillingshinder neemt af rond Itteren en Koeweide-Trierveld. +
Luchtkwaliteit	Luchtkwaliteit blijft binnen de norm 0		Luchtkwaliteit blijft binnen de norm 0

Tabel 9.1 (vervolg) Vergelijking Milieu-effecten Eindsituatie

Aspect	Voorkeursalternatief	Meest milieuvriendelijke alternatief	
		Inrichting dekgrondbergingen	Uitvoering dekgrondbergingen
Hydraulische effecten			
Oppervlaktewaterkwaliteit	Uittredend kwelwater voldoet aan de MTR-normen. 0		Uittredend kwelwater in Itteren en Koeweide-Trierveld voldoet aan de MTR-normen en is zelfs van iets betere kwaliteit. +
Bodemkwaliteit/leeflaag	De kwaliteit leeflaag Koeweide-Trierveld voldoet aan de BGW landbouw op klei/veen. Alle overige dekgrondbergingen worden afgewerkt met een leeflaag met HVN-kwaliteit. +	De kwaliteit leeflaag Meers voldoet aan het BGW. +	
Grondwatersysteem	De dekgrondbergingen dragen bij aan het mitigeren van de grondwaterstandsalingen als gevolg van de rivierverruiming. +	Ten gevolge van de aanleg van een drempel zijn de grondwaterstandsalingen iets meer gemitigeerd. +	
Grondwaterkwaliteit	De verspreiding van verontreinigingen uit de dekgrondbergingen voldoet aan de C-norm verwijdering van baggerspecie. Voor de dekgrondberging Nattenhoven bestaat een klein risico dat de C-norm wordt overschreden. 0/-	Er is geen risico dat de verspreiding van de verontreinigingen uit de dekgrondberging Nattenhoven de C-norm overschrijdt. +	De verspreiding van de verontreinigingen van de dekgrondberging Itteren naar de omgeving neemt toe. De verspreiding van verontreinigingen van de dekgrondberging Koeweide-Trierveld naar de omgeving zal weinig veranderen. Het risico dat de C-norm wordt overschreden in Koeweide-Trierveld is klein. -
Natuur	Toename riviergebonden natuur +		Vanwege gefaseerde oplevering wordt de bestemming riviergebonden natuur in vergelijking met het VKA eerder verwezenlijkt . +
Landschap (Ruimtebeslag en visuele hinder)			
Geluid en laagfrequent geluid			
Trillingen			
Luchtkwaliteit			

9.2 Uitvoering dekgrondbergingen

Op basis van de vergelijking van de alternatieven in tabel 9.1 heeft het Consortium Grensmaas b.v. besloten het MMA uitvoering dekgrondbergingen, niet over te nemen in Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas. De redenen hiervoor zijn:

- **Hydraulische effecten:** Alhoewel de doorstroming tijdens extreem hoogwater in Itteren tijdens de uitvoering beter is in het MMA uitvoering dekgrondbergingen, is het huidige veiligheidsniveau van de door kades beschermde gebieden gegarandeerd tijdens de uitvoering van het VKA dekgrondbergingen Grensmaas. In het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas zijn de waterstandsverhogingen tijdens de uitvoering zoveel mogelijk geminimaliseerd. Waar nog kleine verhogingen resteren (orde van enkele centimeters), en waar gewenst, zullen deze, in nauw overleg met de beheerder (het Waterschap), worden gemitigeerd door het aanbrengen van tijdelijke, dan wel permanente kadeverhogingen;
- **Oppervlaktewaterkwaliteit:** In het Voorkeursalternatief zal in beperkte mate van vertroebeling optreden van het oppervlaktewater in het Julianakanaal en Verbindingskanaal ten gevolge van het breken en veredelen van het toutvenant. In het MMA treedt iets meer vertroebeling op.
- **Grondwatersysteem:** Uit de verwerkingsbekkens te Itteren en Koeweide treden lekverliezen uit het Julianakanaal op. Tijdens hoogwater leidt dit lokaal tot extra grondwaterstandsverhoging. Extra lekverliezen tijdens de uitvoering kunnen door middel van drainage en indien nodig door pompen worden gemitigeerd. Eventuele risico's zijn beheersbaar.
- **Grondwaterkwaliteit:** In de eindsituatie voldoet de verspreiding van verontreinigingen uit de dekgrondbergingen in het Voorkeursalternatief aan de C-norm verwijdering van baggerspecie. In het MMA neemt de verspreiding van de dekgrondberging Itteren toe en zal de verspreiding van verontreinigingen van de overige dekgrondbergingen niet of weinig veranderen ten opzichte van het voorkeursalternatief.
- **Natuur:** Het MMA scoort beter ten aanzien van het aspect natuur, omdat de dekgrondbergingen eerder gefaseerd worden opgeleverd en de Geul slechts voor een korte periode wordt omgeleid. In het Voorkeursalternatief zullen eventuele negatieve effecten op de natuur echter worden gemitigeerd en/of gecompenseerd;
- **Landschap:** In het MMA is de visuele hinder door depots, geluidswallen en kaden tijdens de uitvoering geringer, terwijl de hinderduur veel langer is in vergelijking tot het Voorkeursalternatief. Dit is tegen de wens van de bevolking;
- **Hinder:** Het voorkeursalternatief kan binnen de wettelijke normen ten aanzien van hinder worden uitgevoerd. Daartoe worden diverse mitigerende maatregelen uitgevoerd. Daarnaast heeft de bevolking haar voorkeur uitgesproken voor een korte doorlooptijd, waarbij relatief meer hinder wordt geaccepteerd. Uitvoeringsalternatief 1 past niet in deze wens, omdat dit alternatief weliswaar een lager hinderniveau veroorzaakt maar leidt tot een fors langere doorlooptijd;

Het MMA uitvoering heeft een aantal pluspunten maar wordt niet overgenomen in het Voorkeursalternatief omdat de hinderduur fors toeneemt. Dit is uitdrukkelijk tegen de wens van de bevolking. Daarnaast scoort het MMA uitvoering slechter in de kosten-baten analyse, waardoor de integrale uitvoering van het project in gevaar kan komen.

In het algemeen geldt voor alle dekgrondbergingen optimalisatie zal plaatsvinden met betrekking tot:

- natuur conform het mitigatie- en compensatieplan [68];
- woon- en leefmilieu conform de aanbevelingen in het hinderonderzoek [55][69]. Hoewel in het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas de negatieve effecten van hinder binnen de wettelijk toegestane normen blijft, streeft het Consortium Grensmaas b.v. er naar om de hinder voor het woon- en leefmilieu zo veel mogelijk te beperken.

Deze compenserende maatregelen zullen worden toegevoegd aan het Voorkeursalternatief.

10 Leemten en evaluatie

In dit hoofdstuk wordt de beschikbaarheid van informatie voor dit MER beschreven. Per milieuaspect wordt aangegeven of voldoende informatie beschikbaar is ter onderbouwing van de milieueffecten. Tevens wordt in dit hoofdstuk een aanzet gegeven tot het opstellen van een evaluatieprogramma.

10.1 Leemten in kennis

Rivier

Hoogwaterbescherming: Voor wat betreft het thema hoogwaterbescherming zijn er geen leemten in kennis om de huidige situatie, de effecten en de gevolgen van het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas te beschrijven.

Oppervlaktewaterkwaliteit: De effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater (mix van uitredend kwelwater en neerslagoverschot) ter plaatse van de dekgrondbergingen zijn ingeschat in de uitgevoerde verspreidingsberekeningen [53]. Dit geeft voldoende informatie voor dit MER.

Bodem

Puntverontreinigingen: Ten behoeve van het MER Grensmaas 2003 is de omvang van het probleem van de puntverontreinigingen vastgesteld door een uitgebreide inventarisatie. De kans dat in de uitvoering van het plan nog nieuwe omvangrijke punt-verontreinigingen worden ontdekt met een grote impact op de haalbaarheid van de uitvoering wordt om die reden verwaarloosbaar klein geacht.

Diffuse verontreinigingen: De bestaande situatie ten aanzien van diffuse bodemverontreiniging is vastgesteld aan de hand van uitgebreide bodemonderzoeken. Alhoewel deze bodemonderzoeken altijd steekproeven zijn, is de beschikbare kennis over de bodemkwaliteit is voldoende voor het beantwoorden van de voor dit milieuaspect meest relevante vragen.

Grondwater

Grondwatersysteem: Onzekerheden in het grondwatermodel werken direct door in de effectvoorspelling. Die onzekerheden komen door deels onbekende randvoorwaarden, zoals werkelijke Maaspeilen, maar ook door modelbeperkingen, noodzakelijke simplificaties en de ruimtelijke- en tijdschaal waarop metingen beschikbaar zijn en dus ook effecten berekend worden. Daarom is in diverse onderzoeken nader onderzoek verricht naar de grondwatereffecten in de eindsituatie [42][54][67]. Dit onderzoek heeft onder andere geleid tot compenserende maatregelen, zoals grindruggen.

Het Consortium Grensmaas b.v. heeft aanvullende hydrologisch onderzoek uitgevoerd naar de uitvoeringseffecten voor alle dekgrondbergingen [62][63].

De effecten van de uitvoering op het grondwater zijn daarom goed bekend. Aanbevolen wordt nader onderzoek te verrichten naar:

- de grondwatersituatie in Bunde. Door het ontbreken van voldoende meetgegevens ter plaatse van de kern Bunde is het moeilijk gebleken het grondwatermodel te valideren. Aanvullende metingen zijn dan ook wenselijk;
- de doorlatendheid van het substraat in Koeweide-Trierveld door middel van pompproeven.

Grondwaterkwaliteit:

Uitgaande van de verspreidingsberekeningen in het kader van het proefproject Meers, de berekeningen voor het MER Grensmaas uit 1998 en de resultaten van de verspreidingsberekeningen in dit MER is voldoende informatie voor dit MER beschikbaar.

Natuur

De in 2004 uitgevoerde inventarisatie van flora en fauna geeft een actueel beeld van de natuur in het studiegebied. Op basis van deze inventarisatie zal een mitigatie- en compensatieplan worden opgesteld ten behoeve van de natuurwaarden die ten gevolge van de voorgenomen activiteit verloren gaan.

Landschap en Cultuurhistorie

Voor wat betreft het thema landschap en cultuurhistorie zijn er geen leemtes in kennis om de huidige situatie, de effecten en de gevolgen van het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas te beschrijven.

Archeologie

Het inventariserend archeologisch onderzoek is gereed voor alle projectlocaties. Voor vier locaties, te weten Borgharen, Itteren, Aan de Maas en Koeweide zijn reeds selectiebesluiten genomen. Voor de overige locaties worden binnenkort ook selectiebesluiten verwacht.

Op basis van de selectie besluiten worden vervolgens archeologische programma's van eisen (PvE's) opgesteld. In het programma van eisen wordt beschreven welke opgravingen en onderzoeken nog moeten plaatsvinden.

Grondgebruik

Voor wat betreft de aspecten recreatie landbouw, recreatie, wonen en werken en infrastructuur zijn er geen leemtes in kennis om de huidige situatie, de effecten en de gevolgen van het Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas te beschrijven.

Hinder

Op basis van de berekeningen die in het kader van dit MER (en eerdere MER'en) zijn uitgevoerd [55][65][66][69], wordt geconcludeerd dat tijdens de uitvoering van Voorkeursalternatief Dekgrondbergingen Grensmaas de diverse hinderaspecten binnen de norm blijven. De genoemde berekeningen leveren voldoende informatie voor dit MER. Aanbevelingen voor verdere beperking van de hinder tijdens de uitvoering worden nog nader uitgewerkt [55][65][66][69].

Enige uitzondering hierop is de luchtkwaliteit van het project Nattenhoven-Grevenbicht-Koeweide-Visserweert, waarvoor nog wel een leemte in kennis bestaat. Zoals in paragraaf 7.10.4 is gesteld, is het Consortium Grensmaas b.v. voornemens om de werkzaamheden voor dit project pas na 2010 uit te voeren en te spreiden over meer jaren dan oorspronkelijk de bedoeling was. In

plaats van een werkgebied volledig te ontgraven voordat alle werkzaamheden zich verplaatsen naar een volgend werkgebied, zullen er graafwerkzaamheden in meerdere werkgebieden gelijktijdig plaatsvinden, waarbij er per jaar minder uren per werkgebied zal worden gewerkt. De effecten van deze aangepaste werkwijze op de luchtkwaliteit zijn thans nog niet in beeld gebracht.

10.2 Monitoring tijdens en na de uitvoering

Evaluatieplicht en doel van de evaluatie

Nadat een MER is opgesteld en de (ruimtelijke) besluitvorming over het uit voeren alternatief heeft plaatsgevonden, dient inzake de Wet Milieubeheer, het bevoegd gezag een evaluatie-onderzoek te laten uitvoeren.

Doel van deze evaluatie is:

- Effectbepaling: het tijdig onderkennen van de werkelijk optredende effecten;
- Risicosignalering: ontwikkelingen in het gebied, maar ook beleidsontwikkelingen kunnen direct van invloed zijn op de wijze van uitvoering van de activiteit en aanleiding geven tot bijstelling of aanpassing van de wijze van uitvoering;
- Kennisontwikkeling: het vergaren van aanvullende inzicht kan relevant zijn voor het verdere projectverloop en voor eventuele natuurwetenschappelijke toepassingen.

Belangrijke vraag is of de werkelijke effecten overeenkomen met de voorspelde effecten of dat er onbedoelde effecten optreden. Daarnaast is het van belang om te monitoren of de doelstellingen van het project worden gehaald. Als er sprake is van afwijkingen moeten deze wel kunnen worden beheerst. Dat wil zeggen dat metingen zinvol moeten zijn en het resultaat bruikbaar.

De diverse effecten zullen wat betreft omvang en betekenis verschillend zijn. Hetzelfde geldt ook voor de locatie en termijn waarop (per milieuaspect) de effecten worden waargenomen:

- Nulsituatie: om de effecten van de aanleg van de dekgrondberging te kunnen beoordelen is een beschrijving van de huidige situatie (nulsituatie) noodzakelijk. Als nulsituatie kan worden uitgegaan van de informatie zoals opgenomen in dit MER evenals de onderliggende onderzoeken/inventarisaties;
- Aanleg-/uitvoeringsfase: effecten die optreden tijdens fase waarin realisatie en inrichting van de dekgrondberging plaatsvinden;
- Nazorgfase: effecten die optreden na realisatie en inrichting van de locaties.

Aanzet tot evaluatieprogramma

Aansluitend bij de specifieke problematiek van het voornemen is het voor een aantal milieuaspecten van belang de ontwikkeling te volgen. In tabel 10.1 is voor deze aspecten een aanzet gegeven voor het opstellen van een evaluatieprogramma. Bij het besluit over de voorgenomen activiteit bepaalt het bevoegd gezag hoe, met welke frequentie en op welke termijn de effecten op het milieu worden geëvalueerd. Het Consortium Grensmaas b.v. heeft een reeds een monitoringsplan voor het grondwater en oppervlaktewater opgesteld [64]. Een monitoringsplan voor flora en fauna wordt opgesteld op basis van de inventarisatie in 2004 [68].

Tabel 10.1 Aanzet tot een evaluatieprogramma.

Aspect	Onderzoek	Methode	Periode	Mogelijke maatregelen
Rivier				
Hoogwaterbescherming	Beschermingsniveau	Metingen waterstand en stroomsnelheid	tijdens uitvoering	Beheersmaatregelen
Boven- en benedenstroomse effecten	Beschermingsniveau	Metingen waterstand en stroomsnelheid	tijdens uitvoering	Beheersmaatregelen
Bodem				
Erosie leeflaag	Controle erosie leeflaag	Visueel	tijdens en na uitvoering	Beheersmaatregelen
Water				
Kwaliteit grond- en oppervlaktewater	Toetsen verloop grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit	Monsternamen	tijdens en na uitvoering	Heroverwegen beschermende maatregelen
Grondwaterstand	Toetsen of geen verlaging of verhoging optreedt	vaststellen grondwaterstand en –stroming	Voor/tijdens/na uitvoering	Mitigerende maatregelen heroverwegen
Natuur				
Bescherming bestaande natuurwaarden	Controle mitigerende maatregelen	Visueel	tijdens uitvoering	afhankelijk van locatie en oorzaak, heroverweging maatregelen
Ontwikkeling bestaande en nieuwe natuurwaarden	Mate waarin habitat/ecotoop zich herstelt en ontwikkelt	Visueel	na uitvoering	afhankelijk van locatie en oorzaak, heroverweging maatregelen
Aardkundige, archeologische en cultuurhistorische waarden				
	Toezicht tijdens uitvoering	Visueel	tijdens uitvoering	mitigerende maatregelen heroverwegen
Hinder (woon- en leefmilieu)				
	Geluidsbelasting en trillingen	controlemetingen	tijdens uitvoering	(aanvullende) mitigerende maatregelen