

4.1 Inleiding

Realisatie van het Grensmaasproject heeft een groot aantal milieueffecten tot gevolg. In dit hoofdstuk zijn de effecten van de alternatieven en ontwerp-opties beschreven. De effecten zijn per thema beschreven aan de hand van de beoordelingscriteria zoals gedefinieerd in hoofdstuk 2 (huidige situatie en de autonome ontwikkeling). Per thema komen telkens achtereenvolgens het voorkeursalternatief 2003, het meest milieuvriendelijk alternatief, de ontwerp optie met een verhoogde ontgravingsdiepte van de riviervverbreding en tot slot de ontwerp-optie met een verlaagde ontgravingsdiepte van de riviervverbreding aan bod.

Een overzicht van de milieueffecten voor de alternatieven en ontwerp-opties is opgenomen in bijlage 2. In deze tabel is ook per beoordelingscriterium een beoordeling aangegeven in de range van +++ tot --- met telkens een korte toelichting.

De betekenis van de tekens is als volgt:

+/-	neutraal
+	positief
++	positiever dan +
+++	positiever dan ++
-	negatief
--	negatiever dan -
---	negatiever dan ---

Het voorkeursalternatief 2003 en het meest milieuvriendelijk alternatief zijn telkens ten opzichte van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling beoordeeld. De ontwerp-opties met verhoogde en verlaagde ontgravingsdiepte zijn telkens beoordeeld ten opzichte van het voorkeursalternatief, omdat het varianten op het voorkeursalternatief 2003 zijn. Voor deze opties is het dus relevant te weten of de milieueffecten van deze opties beter of slechter zijn dan die van het voorkeursalternatief 2003. Indien de opties ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling beoordeeld zouden worden, zouden de verschillen minder goed naar voren komen.

Het aantal toegekende plussen en minnen zegt niets over het belang van het betreffende beoordelingsaspect in relatie tot de overige beoordelingsaspecten. Het zegt alleen iets over de mate waarin het effect zich voordoet ten opzichte van de overige alternatieven en ontwerp-opties voor datzelfde beoordelingsaspect (dus in de rijen van de tabel) en of het een positief (gunstig) of negatief (ongunstig) effect is.

Zoals aangegeven in hoofdstuk 2 wordt ieder aspect op basis van een aantal beoordelingscriteria gekarakteriseerd. In dit hoofdstuk worden de beoordelingscriteria telkens per aspect behandeld voor achtereenvolgens het voorkeursalternatief 2003, het MMA en de ontwerp-opties met verhoogde en verlaagde ontgravingsdiepte.

De beoordelingscriteria zijn zoveel mogelijk per alternatief of ontwerp-optie beschreven. Indien dit de leesbaarheid ten goede komt, zijn per beoordelingscriterium de effecten voor meerdere alternatieven en/of ontwerp-opties tezamen beschreven in de paragraaf over het voorkeursalternatief.

In dit hoofdstuk wordt niet ingegaan op de hinderaspecten tijdens de uitvoering. Deze komen apart in hoofdstuk 6 aan bod. De hinderaspecten zijn ook niet opgenomen in de tabel in bijlage 2.

In hoofdstuk 5 wordt op basis van de informatie in dit hoofdstuk een vergelijking gemaakt tussen de het voorkeursalternatief 2003, het meest milieuvriendelijk alternatief en de ontwerp-opties met verhoogde en verlaagde ontgravingsdiepte.

De twee ontwerp-opties ten aanzien van de dekgrondbergingen op de locatie Koeweide (de ontwerp optie 'vergroting dekgrondberging Koeweide' en de ontwerp optie 'opvulling tot maaiveld dekgrondberging Slapersdijk') zoals beschreven in hoofdstuk 3 komen in dit hoofdstuk niet aan bod, omdat de verschillen tussen deze opties hoofdzakelijk betrekking hebben op uitvoeringsaspecten. Deze opties worden daarom alleen behandeld in het hoofdstuk over de uitvoering (hoofdstuk 6). In dat hoofdstuk worden ook de effecten op het aspect hinder (geluid, laagfrequent geluid en trillingen).

Afgezien van de hindereffecten (geluid, laagfrequent geluid en trillingen) zijn overige tussentijdse milieueffecten die tijdens de uitvoering kunnen optreden in het kader van dit MER niet uitgebreid onderzocht: Omdat dit MER ter onderbouwing dient van de ruimtelijke besluitvorming in het kader van het POL Grensmaas ligt de nadruk op de permanente effecten na uitvoering van het plan. De hinder komt uitgebreid aan bod in hoofdstuk 6. In dat hoofdstuk wordt aangetoond dat uitvoering van het Grensmaasproject mogelijk is binnen de wettelijke kaders op het gebied van hinder.

Dit hoofdstuk wordt afgesloten met een korte beschouwing ten aanzien van de gewenste uitvoeringsvolgorde vanuit de aspecten rivierkunde en morfologie vanwege het belang van deze aspecten voor de aard en omvang van de tussentijdse effecten.

4.2 Rivierkunde

4.2.1 Effecten voorkeursalternatief 2003

Lengte waarover kades verhoogd moeten worden om 1/250 beschermingsniveau te realiseren

Algemeen:

Uitgangspunt voor het Grensmaasproject is dat de beoogde bescherming tegen hoogwater zoveel mogelijk bereikt wordt door rivierverruiming. Dit is uitgangspunt geweest voor het ontwerp van de rivierverruiming. Toch is er een beperkt aantal locaties waar met het voorkeursalternatief 2003 het beschermingsniveau van 1/250 niet wordt bereikt. Dit kan verholpen worden door ofwel aangepast natuurbeheer ofwel kadeverhoging.

Aangepast natuurbeheer:

Natuurontwikkeling is een belangrijk onderdeel van het Grensmaasproject. Ondanks een ruime marge in de rivierverruiming voor de spontane ontwikkeling van bos en de



afzettingen van sediment bestaat de theoretische mogelijkheid dat lokaal de hoogwaternorm in het gedrang komt. In dat geval dient door de natuurbeheerder ingegrepen te worden op een manier die aansluit bij het gedrag en de natuur van de rivier. Natuurbeheer door cyclische verjonging voldoet hieraan. Dit houdt in het periodiek kappen van bos en of opruimen van overige vegetatie. Hierdoor wordt de successie teruggezet en vindt verjonging van de vegetatie plaats waardoor minder snel dichte vegetatie die opstuwung van de waterstanden tot gevolg heeft zal ontstaan. Een nadere uitleg wordt gegeven in het kader in paragraaf 3.11. Naast een gunstig effect op de waterstanden kan cyclische verjonging ook de natuurwaarden van het gebied vergroten. Immers ook de rivier ruimt in een natuurlijke, vrij meanderende situatie bij tijd en wijlen de begroeiing en afzettingen op. Hierna begint de ontwikkeling weer vanuit een kale pioniersituatie. Veel soorten zijn aangepast of zelfs afhankelijk van het periodiek optreden van deze vormen van dynamiek, ook al gebeurt dit door mensenhand

De lokale pieken in de waterstanden kunnen het best worden verholpen door lokaal aangepast natuurbeheer oftewel de hierboven beschreven cyclische verjongen. Dit is op drie locaties aan de orde, te weten Aan de Maas (met uitloop naar Meers), Maasband en Roosteren.

Afgezien van deze plaatselijke cyclische verjonging wordt in de berekeningen uitgegaan van de vegetatie zoals die zich in de eindsituatie na circa 30 jaar heeft ontwikkeld.

Resterende kadeverhoging:

Uitgaande van het hierboven beschreven aangepast beheer op de locaties Aan de Maas (met uitloop naar Meers), Maasband en Roosteren resteert een traject van 3,1 kilometer aan de noordzijde van Roosteren waar kadeverhoging nodig is, met een gemiddelde verhoging van 15 centimeter. Deze kadeverhoging is onvermijdelijk omdat de ingrepen in de bovenstrooms gelegen Grensmaas hier geen waterstandsverlagend effect tot gevolg kunnen hebben.

Kadeverlegging:

Voor de realisatie van het voorkeursalternatief 2003 is het naast kadeverhoging ook nodig om op drie trajecten bestaande kades te verleggen. Dit is het geval bij Maasband, Grevenbicht en Visserweert in verband met de aanleg van nevengeulen.

Lengte waarover kades verhoogd moeten worden om 1/50 beschermingsniveau te realiseren

Over de gehele lengte van het projectgebied wordt –zonder aangepast natuurbeheer en kadeverhoging - voldaan aan het (huidige) 1/50 beschermingsniveau. Dit geldt zowel voor uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 als voor de beide ontwerp-opties.

Gemiddelde waterstandsverlaging in de Grensmaas

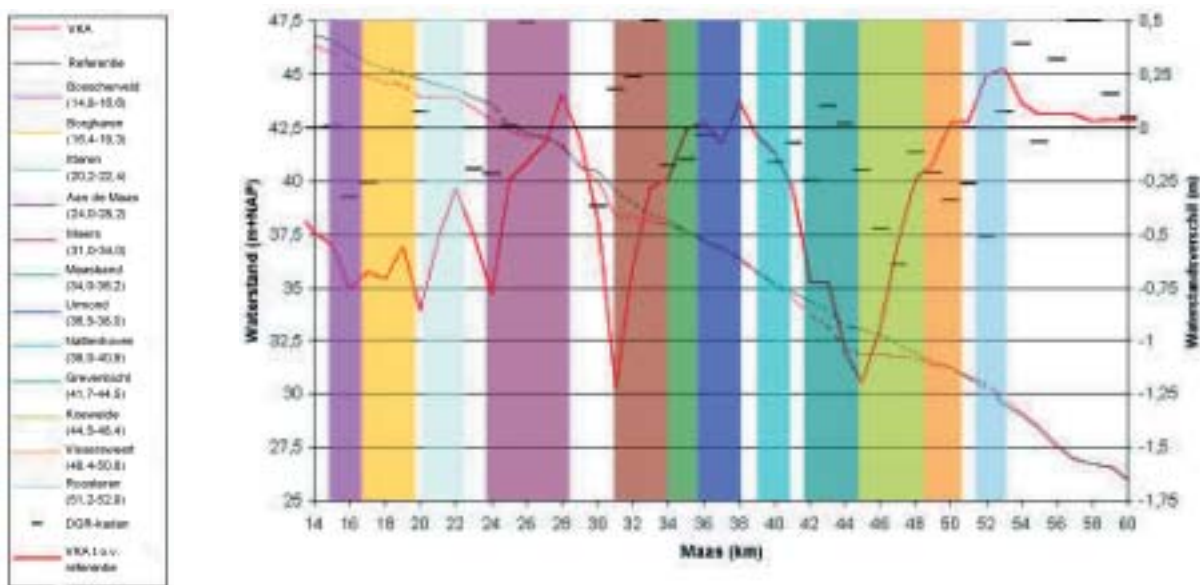
Het voorkeursalternatief 2003 leidt in het algemeen tot (grote) waterstands dalingen. Gemiddeld bedraagt de daling 31 cm; de maximale daling bedraagt circa 1,2 m en treedt op bij zowel Meers als bij Koeweide. In deze getallen is uitgegaan van ongecontroleerde natuurontwikkeling.

Trajecten met verhoging waterstanden ten opzichte van de referentiesituatie bij afvoer 1/250

Op het traject rkm 52,5-56,6 bij Roosteren is sprake van een verhoging ten opzichte van de referentiesituatie van maximaal 14 centimeter. Het betreft de referentiesituatie die in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken als toetsingskader gebruikt wordt.

Figuur 4.1

Waterstandsverlaging voorkeursalternatief 2003 bij 1/250 afvoer



Traject waarover stroomsnelheden hoger dan 3,5 m/s voorkomen bij 1/250 afvoer

Op een zestal plaatsen over een totale lengte van 6,8 km ligt de stroomsnelheid boven de 3,5 m/s, hetgeen kan leiden tot oevererosie met mogelijk risico's voor infrastructuur en bebouwing. Op drie plaatsen daarvan wordt als onderdeel van het ontwerp van het voorkeursalternatief 2003 bodembescherming aangebracht. Dit zijn:

- tussen rkm 28,9-29,1
- tussen rkm 30,5-31,3
- tussen rkm 40,9-41,8

Op het traject rkm 23,9-24,2 kan een risico voor de kade bij Aan de Maas ontstaan evenals dat op het traject rkm 43,6-44,4 het geval voor de kade tussen Bichterweert en Maas kan zijn. Op het traject rkm 53,7-57,5 zullen ondanks de hogere stroomsnelheden geen problemen ontstaan. Monitoring van de situatie is hier wel van belang.



Gemiddelde waterstandsverlaging in de Grensmaas door voorkeursalternatief 2003 + uitvoering Vlaamse Boertienlocaties

Voor de waterstanden is in het rivierkundig onderzoek de situatie doorgerekend in het geval het voorkeursalternatief 2003 en de Vlaamse Boertienlocaties Hocht Bampd, Herbricht en Kotem worden uitgevoerd. De gemiddelde daling van de waterstand in de Grensmaas zal door uitvoering van deze Vlaamse locaties met 21 cm toenemen, waardoor de gemiddelde waterstandsddaling 52 cm zal zijn.

Traject waarover stroomsnelheden hoger dan 3,5 m/s voorkomen bij 1/250 afvoer als gevolg van voorkeursalternatief 2003 + uitvoering Vlaamse Boertienlocaties

Door de Vlaamse Boertienlocaties uit te voeren, zullen de stroomsnelheden op de Grensmaas veranderen. De trajecten waar de stroomsnelheden meer dan 3,5 m/s zullen bedragen zijn:

- rkm 12,6-13,2
- rkm 16,3-16,7
- rkm 23,8-25,3
- rkm 27,7-26,2
- rkm 30,9-31,1
- rkm 38,1-38,7
- rkm 41,0-41,9

- rkm 43,3
- rkm 44,1
- rkm 53,7-57,5

Bovenstrooms effect: waterstanden bij 1/250 afvoer

Bovenstrooms van de Grensmaas zal bij uitvoering van zowel de beide alternatieven als de ontwerp-opties een verlaging optreden van de waterstanden. Deze verlaging bedraagt van 80 cm bij Borgharen tot 5 cm bij Eijsden. In het geval het MMA wordt uitgevoerd, zal het effect nog iets groter zijn.

Bovenstrooms effect: stroomsnelheden bij 1/250 afvoer

De snelheid zal bovenstrooms van de Grensmaas met ca 6% verhogen op het traject rkm 12,7-13,2 en is daarmee niet wezenlijk van belang. Ter hoogte van de Kennedybrug en Servaasbrug in Maastricht zal de stroomsnelheid toenemen van 3,4 naar 3,6 m/s.

Benedenstrooms effect: waterstanden bij 1/250 afvoer

Benedenstrooms van de Grensmaas zal nergens een effect in waterstanden bij een 1/250 afvoer ontstaan.

Benedenstrooms effect: stroomsnelheden bij 1/250 afvoer

De stroomsnelheden bij 1/250 afvoer benedenstrooms van het Grensmaasgebied zullen nergens veranderen na uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 of de ontwerp-opties.

Benedenstrooms effect: verandering in de looptijd van de hoogwatergolf bij 1/250 en 1250 afvoer

De looptijden van de 1/250 hoogwatergolf (voor het onbedijkte gebied) en van de 1/1250 hoogwatergolf (voor het onbedijkte gebied) zullen iets versnellen, hetgeen betekent dat de waarschuwingstijd voor een hoogwater in het benedenstroomse gebied (rkm 65 ter hoogte van Maasbracht) met 2 uur af zal nemen. Dit effect doet zich ook voor bij de ontwerp-opties.

4.2.2 Effecten meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Lengte waarover kades verhoogd moeten worden om 1/250 beschermingsniveau te realiseren

Uitgaande van aangepast beheer op de locaties Aan de Maas (met uitloop naar Meers), Maasband en Roosteren resteert een traject van 3 kilometer aan de noordzijde van Roosteren waar kadeverhoging nodig is, met een gemiddelde verhoging van 15 centimeter. Deze kadeverhoging is onvermijdelijk omdat de ingrepen in de bovenstrooms gelegen Grensmaas hier geen waterstandsverlagend effect tot gevolg kunnen hebben.

Gemiddelde waterstandsverlaging in de Grensmaas

Het MMA geeft van alle alternatieven en ontwerp-opties de grootste waterstandsvaling. De gemiddelde daling van de waterstanden in de Grensmaas is 57 cm. Het grote verschil met het voorkeursalternatief komt met name doordat in het MMA de Vlaamse Boertienlocaties zijn opgenomen. Bij de berekening is uitgegaan van ongecontroleerde natuurontwikkeling.

Trajecten met verhoging van de watertanden ten opzichte van de referentiesituatie bij afvoer 1/250

Uitgaande van een ongecontroleerde natuurontwikkeling zal op het traject rkm 49,9-62,7 (maximale verhoging 27,0 centimeter) de waterstand toenemen ten opzichte van de Referentiesituatie.

Traject waarover stroomsnelheden hoger dan 3,5 m/s voorkomen bij 1/250 afvoer

In het MMA is het traject in vergelijking met de alternatieven en ontwerp-opties waarover stroomsnelheden hoger dan 3,5 m/s voorkomen bij de 1/250 afvoer met 5,8 km het kortst en is daarmee de kans op oevererosie absoluut gezien het kleinst. Evenals bij het voorkeursalternatief 2003 ontstaat er een risico voor de kade bij Aan de Maas op het traject rkm 23,9-24,2. Op de trajecten rkm 30,8-31,1 en 40,8-42,0 is oeverbescherming aanwezig. Voor de trajecten rkm 16,4-16,6 en 53,7-57,8 wordt geen oeverbescherming aangebracht. Monitoring van de situatie is hier wel van belang.

Bovenstrooms effect: stroomsnelheden bij 1/250 afvoer

De snelheid zal bovenstrooms van de Grensmaas met ca 8% verhogen op het traject rkm 12,6-13,2 en is daarmee iets ongunstiger ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003.

4.2.3 Effecten ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming (+0,5 m)

Lengte waarover kades verhoogd moeten worden om 1/250 beschermingsniveau te realiseren

Uitgaande van het hiervoor beschreven aangepast beheer op de locaties Aan de Maas (met uitloop naar Meers), Maasband en Roosteren resteert een traject van 3,1 kilometer aan de noordzijde van Roosteren waar kadeverhoging nodig is, met een gemiddelde verhoging van 15 centimeter. Dit is hetzelfde als voor het voorkeursalternatief 2003. Deze kadeverhoging is onvermijdelijk omdat de ingrepen in de bovenstrooms gelegen Grensmaas hier geen waterstandsverlagend effect tot gevolg kunnen hebben.

Gemiddelde waterstandsverlaging in de Grensmaas

Door uitvoering van de ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming met 0,5 m zal de gemiddelde waterstandsaling in de Grensmaas 27 cm bedragen en scoort hiermee het slechts van de alternatieven. Hoewel dit ten opzichte van de huidige situatie toch een forse gemiddelde waterstandsaling in de Grensmaas oplevert, is het wel de minste daling van de onderzochte alternatieven. Bij de berekening is uitgegaan van ongecontroleerde natuurontwikkeling.

Locaties waar waterstanden toenemen ten opzichte van de referentiesituatie bij afvoer 1/250

Op de volgende trajecten neemt de waterstand toe ten opzichte van de referentiesituatie (uitgaande van een ongecontroleerde natuurontwikkeling):

- rkm 27,3-28,8; maximale verhoging 15,8 centimeter
- rkm 35,2-36,2; maximale verhoging 2,3 centimeter
- rkm 37,4-38,8; maximale verhoging 12,6 centimeter
- rkm 49,9-62,9; maximale verhoging 27,7 centimeter

Traject waarover stroomsnelheden hoger dan 3,5 m/s voorkomen bij 1/250 afvoer

Het traject bedraagt voor deze ontwerp-optie in totaal 6,4 km. Op een drietal locaties zal over een totaal traject van bijna 2 km bodembescherming aanwezig zijn. Dit zijn:

- tussen rkm 28,9-29,1
- tussen rkm 30,5-31,3
- tussen rkm 40,9-41,8

Evenals bij het voorkeursalternatief 2003 zal op het traject rkm 43,6-44,3 door oevererosie een risico voor de kade tussen Bichterweert en Maas kunnen ontstaan. Voor het traject rkm 53,7-57,5 wordt geen oeverbescherming aangebracht. Monitoring van de situatie is wel van belang.

Bovenstrooms effect: stroomsnelheden bij 1/250 afvoer

De snelheid zal bovenstrooms van de Grensmaas met ca 7% verhogen op het traject rkm 12,7-13,2 en is daarmee niet wezenlijk van belang.

4.2.4 Effecten ontwerp-optie verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming (-0,5 m)

Lengte waarover kades verhoogd moeten worden om 1/250 beschermingsniveau te realiseren

Uitgaande van het hierboven beschreven aangepast beheer op de locaties Aan de Maas (met uitloop naar Meers), Maasband en Roosteren resteert een traject van 3 kilometer aan de noordzijde van Roosteren waar kadeverhoging nodig is, met een gemiddelde verhoging van 15 centimeter. Deze kadeverhoging is onvermijdelijk omdat de ingrepen in de bovenstrooms gelegen Grensmaas hier geen waterstandsverlagend effect tot gevolg kunnen hebben.

Gemiddelde waterstandsverlaging in de Grensmaas

Door uitvoering van de ontwerp-optie verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming met 0,5 m zal de gemiddelde waterstandsaling in de Grensmaas 35 cm bedragen. Na het MMA (met 57 cm daling) scoort deze ontwerp-optie het best bij dit beoordelingscriterium. Bij de berekening is uitgegaan van ongecontroleerde natuurontwikkeling.

Locaties waar waterstanden toenemen ten opzichte van de referentiesituatie bij afvoer 1/250

Op de volgende trajecten neemt de waterstand toe ten opzichte van de referentiesituatie (uitgaande van een ongecontroleerde natuurontwikkeling):

- rkm 27,4-28,7; maximale verhoging 15,6 centimeter
- rkm 35,8-36,1; maximale verhoging 1,6 centimeter
- rkm 37,5-38,7; maximale verhoging 11,6 centimeter
- rkm 49,9-62,9; maximale verhoging 27,5 centimeter

Traject waarover stroomsnelheden hoger dan 3,5 m/s voorkomen bij 1/250 afvoer

Het traject waarover de stroomsnelheden hoger dan 3,5 m/s voorkomen is bij deze ontwerp-optie met 6,9 km het langst en nagenoeg identiek als bij het voorkeursalternatief 2003. Alleen het traject waar het risico voor oevererosie voor de kade bij Aan de Maas kan optreden, is iets groter.

Bovenstrooms effect: stroomsnelheden bij 1/250 afvoer

Deze situatie is identiek aan de situatie bij de ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming; de snelheid zal bovenstrooms van de Grensmaas met ca 7% verhogen op het traject rkm 12,7-13,2 en is daarmee niet wezenlijk van belang.

4.2.5 Mitigerende maatregelen

Voor rivierkunde treden geen effecten op waarvoor mitigerende maatregelen getroffen moeten worden. Daar waar de waterstandsvaling niet voldoende is om het beschermingsniveau te realiseren wordt dit opgelost door aangepast natuurbeheer of kadeverhoging als onderdeel van het project. Ook het aanbrengen van oeververdediging op risicolocaties waar de stroomsnelheden te hoog worden is onderdeel van het project.

4.3 Morfologie

4.3.1 Effecten voorkeursalternatief 2003

Morfodynamiek

De mogelijkheden voor de morfologische ontwikkeling zullen in het voorkeursalternatief 2003, afhankelijk van de volgorde van uitvoering van de ingrepen, in hoge mate toenemen. Er zal door de uitvoering van de werken veel sediment vrijkomen. Het benodigde materiaal voor de morfologische ontwikkeling is hiermee aanwezig. Bovendien zullen in de verruimde dwarsprofielen in de ingrepen de omstandigheden voor sedimentatie sterk toenemen. Er zullen banken van grind en zand kunnen ontstaan. Door de verwachte ontwikkeling van vegetatie op deze banken zal de erosievastheid van deze banken toenemen en zullen de banken in omvang kunnen toenemen.

Door de uitvoering verandert de bedding van de rivier van een vastgelegde geul met steile oevers in een losse grindbedding met flauwe oevers. Daardoor ontstaat een dynamische overstromingsvlakte waar morfologische processen de vrije hand hebben. Na de ontgroning gaat de rivier zich door erosie en sedimentatie aanpassen in de richting van een nieuw dynamisch evenwicht. De snelheid waarmee dit evenwicht wordt bereikt is grotendeels afhankelijk van het voorkomen van hoogwaters met een afvoer van meer dan 2.000 m³/sec. Bij deze afvoeren kunnen sedimentatie- en ero-



Erosie-effecten na hoogwater

sieprocessen optreden en kunnen eilanden, grind- en zandbanken en geulen ontstaan.

Tendens verschuiving thalweg

De thalweg is het diepste deel van de rivier dat momenteel de rijksgrens tussen Nederland en België vormt. Uitgangspunt voor afspraken omtrent een eventuele verplaatsing van de thalweg, is handhaving van het grenstraktaat. Werken of werkzaamheden waardoor de stroom wordt verlegd, mogen op grond van dit traktaat slechts worden uitgevoerd met goedvinden van de andere partij.

Op een drietal locaties (Itteren, Meers en Koeweide) zijn –door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003- grote verschuivingen in de thalweg te verwachten door de vorming van een tweede geul in bochten. Over een totale lengte van 6,6 km kunnen verschuivingen optreden. Bij Itteren en Koeweide treden verschuivingen op rond de 500 meter en bij Meers ligt de verschuiving rond de 200 meter. Bij Meers wordt de verschuiving vooral veroorzaakt door erosie (geulvorming) in de verbrede bedding. Bij Itteren en Koeweide wordt de verschuiving van de thalweg vooral veroorzaakt door sedimentatie in de oude geul en erosie (geulvorming) in de verbrede bedding.

Deze grootschalige veranderingen in de thalweg zullen vooral optreden direct na de uitvoering van de ingrepen, na de eerste serie van hoge afvoeren. De reden hiervoor is, dat met name op deze korte termijn, het aanbod van sediment zeer groot is en de verstoorde bedding nog geen nieuw evenwicht heeft gevonden.

Kleinere verschuivingen van de thalweg in rechte riviergedeelten zijn ook mogelijk en zullen dan worden veroorzaakt door een zich veranderende stroomverdeling over de dwarsdoorsnede. Deze

kleinschalige veranderingen in de ligging van de thalweg zullen waarschijnlijk geen consequenties hebben. De exacte ligging van de thalweg is immers niet bekend en zal zeker wat kunnen variëren in de perioden voor, tijdens en na een hoogwater.

Uitvoering van het MMA of de ontwerp-opties hebben dezelfde effecten op de verplaatsing van de thalweg dan in geval dat het voorkeursalternatief 2003 wordt uitgevoerd.

Beekmondingen

Door de verlaging van de waterstand in de Grensmaas ter hoogte van de uitstroming van de beek zal de bedding van de beek eroderen. De verwachte toevoer van sediment in de Grensmaas zal gezien de geringe afmetingen van de beek, relatief gering zijn en afnemen met de tijd.

De uiteindelijke evenwichtssituatie van de bodemligging van de beek zal lager liggen. De verlaging van de bedding zal gelijk zijn aan de verlaging van de waterstand. De tijdsduur waarin deze evenwichtssituatie zal zijn ontwikkeld is zeer groot en ligt in de orde van tientallen eeuwen.

Bij uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 zal langs grote delen van de Grensmaas de waterstand afnemen. Zo zal ook ter hoogte van de uitstroming van beken, de waterstand afnemen. De sedimenttoevoer en bodemontwikkeling op de Grensmaas uitstromende beken zal door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 veranderen. Door de verlaging van de waterstand in de Grensmaas ter hoogte van de uitstroming van de beek zal de bedding van de beek eroderen. De verwachte sediment toevoer in de Grensmaas zal gezien de geringe afmetingen van de beek, relatief gering zijn en afnemen met de tijd. De uiteindelijke evenwichtsbodemligging van de beek zal lager liggen. De verlaging van de bedding zal gelijk zijn aan de verlaging van de waterstand. De tijdsduur waarin deze evenwichtssituatie zal zijn ontwikkeld is zeer groot en wordt geschat met de berekening van de morfologische tijdschaal. De morfologische tijdschaal van de Grensmaas is al een factor 8 groter dan de morfologische tijdschaal van de Zandmaas en de morfologische tijdschaal van de beken is ongeveer een factor 25 groter dan de morfologische tijdschaal van de Grensmaas. Dit wordt vooral veroorzaakt door het geringe jaarlijkse bodemtransport in de beek. In de beek zal een voortschrijdende erosie over een afstand van 25 km ongeveer plaatsvinden in een periode van 60 eeuwen. Deze schatting van de morfologische tijdschaal is grof en geeft slechts een orde van grootte.

De meeste beken die in de Maas uitmonden verliezen op het moment dat ze in het Maasdal terechtkomen relatief veel water door infiltratie in het sterk doorlatende grindpakket. Hierdoor vermindert het debiet van de beken tussen de overgang van de plateaus naar het Maasdal en de monding in de Maas. Voor grotere beken als de Geul en de Geleenbeek is dit effect te verwaarlozen, zeker in perioden met hogere afvoeren. Voor kleinere beken is het effect wel relevant. Voor de Kingbeek is het effect zelfs zo sterk, dat deze beek in zijn geheel in het grindpakket verdwijnt en daardoor niet uitmondt in de Maas. Voor de ecologische kwaliteit van een beek en de migratiemogelijkheden van vis en macrofauna is het van belang dat beken permanent, of in ieder geval zo lang mogelijk in het jaar watervoerend zijn.

Op basis van de grondwatermodelberekeningen is voor een vijftal beken aan Nederlandse zijde een uitspraak gedaan over de watervoerendheid van de beekmondingen en benedenlopen van een aantal beken, met name de beken die zullen gaan uitmonden in de vergravingen. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een zomerperiode, als de afvoeren al laag zijn.

De resultaten van de berekende veranderingen in infiltratiedebieten zijn samengevat in tabel 4.1. Ter vergelijking zijn de gemiddelde zomerafvoeren van de beken toegevoegd.

Tabel 4.1

Berekende toename in infiltratie van de benedenlopen van de beken bij uitvoering van de voorkeursvariant

Beek	Toename infiltratie naar grindpakket (l/s)	Gemiddelde zomerafvoer (l/s)
Geul	+41	2900
Hemelbeek	+14	40
Ur	-2	60
Kingbeek	-3	0
Geleenbeek	-5	2600

Voor de Geul, de Geleenbeek en de Ur heeft uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 een verwaarloosbaar effect op de watervoerendheid. De berekende afname van de infiltratie vanuit de Kingbeek zal ervoor zorgen dat deze beek over een iets langer traject watervoerend zal zijn. Voor de Hemelbeek kunnen de effecten ingrijpend zijn. Door de toename van de infiltratie naar het grindpakket zal de kans op droogval gedurende de zomermaanden toenemen. Dit heeft voor deze beek, waaraan in het Provinciaal Omgevingsplan Limburg een Specifiek Ecologische Functie is toegekend, mogelijk ongunstige effecten voor de beekfauna. Dit is negatief voor de passeerbaarheid van vissen. Eventuele mitigerende maatregelen zouden kunnen bestaan uit het lokaal aanbrengen van een slecht doorlatende laag op de beekbodem.

Uitvoering van het MMA of de ontwerp-opties zal geen verschil in effecten opleveren ten opzichte van uitvoering van het voorkeursalternatief 2003.

4.3.2 Effecten meest milieuvriendelijk alternatief

Morfodynamiek

De situatie voor het meest milieuvriendelijk alternatief is vergelijkbaar met het voorkeursalternatief 2003; het MMA biedt dezelfde mogelijkheden voor de morfologische ontwikkeling als het voorkeursalternatief 2003. De verschillen in dit alternatief ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003 zijn lokaal en klein en hebben geen noemenswaardige effecten op de morfologische ontwikkeling.

4.3.3 Effecten ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming (+0,5m)

Morfodynamiek

Na een grotere erosie direct na uitvoering van de maatregelen zal ook op de langere termijn de bedding van de Grensmaas blijven eroderen. Deze ontwerp-optie biedt, net als het MMA, dezelfde mogelijkheden voor de morfologische ontwikkeling als het voorkeursalternatief 2003. De verschillen in deze ontwerp-optie zijn lokaal en klein en hebben een geringe invloed op de stroombeelden in de uitvoeringslocaties en hebben geen noemenswaardige effecten op de morfologische ontwikkeling. Met deze ontwerp-optie van het voorkeursalternatief 2003 is –door een verhoging van de ontgravingsdiepte van de rivierverruiming- beddingmateriaal (grind en zand) gereserveerd waarmee voor een periode van 25 jaar erosie van de rivierbedding kan worden opgevangen. Door deze extra hoeveelheid beddingmateriaal zullen hoge grindbanken ontstaan die door de vegetatie vastgelegd worden. Op deze manier wordt erosie van grind voorkomen en blijft het grind beschikbaar voor de gewenste morfodynamische processen in de Grensmaas en worden problemen in het benedenstroomse gebied door sedimentatie voorkomen. Dit proces zal zich ook in het voor-

keursalternatief 2003 voltrekken, zij het in mindere mate. De ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming met 0,5 m is dan ook het meest positief van de alternatieven en ontwerp-opties voor wat betreft dit beoordelingscriterium.

4.3.4 Effecten ontwerp-optie verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming (-0,5m)

Morfodynamiek

Deze ontwerp-optie biedt dezelfde mogelijkheden voor de morfologische ontwikkeling als de overige alternatieven en ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming. De verschillen in deze ontwerp-optie zijn lokaal en klein en hebben een zeer geringe invloed op de stroombeelden in de uitvoeringslocaties en hebben geen noemenswaardige effecten op de morfologische ontwikkeling. Met deze ontwerp-optie is –door een extra verlaging van de ontgravingsdiepte rivierverruiming– een grote hoeveelheid extra beddingmateriaal (grind en zand) uit de bedding genomen. De erosie van de rivierbedding in een periode van 25 jaar heeft hiermee versneld plaatsgevonden. Door de lagere ontgravingsdiepte zullen gedurende een langere tijd grotere delen van de bedding onder water staan. Dit heeft een negatief effect voor de ontwikkeling van vegetatie op de gevormde banken van zand en grind. Hierdoor zal de erosievastheid van de banken niet toenemen, waardoor bij een volgend hoogwater de gevormde banken weer zullen eroderen. Benedenstrooms kunnen zich problemen voordoen met sedimentatie. Deze ontwerp-optie is dan ook het minst positief in vergelijking met de andere ontwerp-optie en alternatieven. Aangezien er in de huidige situatie vrijwel geen mogelijkheden zijn voor morfologische ontwikkeling (en dit in de autonome ontwikkeling naar verwachting niet zal veranderen), ‘scoort’ de ontwerp-optie verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming toch beter op het criterium morfodynamiek.

4.3.5 Mitigerende maatregelen

Met betrekking tot de dunne afpleisteringslaag: deze is te beschermen door de dunne laag af te dekken met een bodembescherming. Daarbij moet ook aandacht worden geschonken aan verdediging van de oever.

De heftige (oncontroleerbare) erosie in flessenhalzen kan wordt gecontroleerd door het aanbrengen van oever- en bodembescherming. Mogelijk in combinatie met sediment suppletie ter voorkoming van heftige erosie direct benedenstrooms van de bodembescherming.

Een mitigerende maatregel voor het optreden van grote sedimentatie direct benedenstrooms van flessenhalzen is het verwijderen indien deze leidt tot gevaarlijke hoogwater standen door agitatiebagger methoden en/of andere baggermethoden.

Tenslotte is een mitigerende maatregel rondom de extra sedimentlast Zandmaas: deze zou kunnen worden opgevangen in een zandvang aan het einde van de Grensmaas. Overwogen kan worden de bestaande zandvang bij Maasbracht uit te breiden en weer in gebruik te nemen.

De infiltratie van de Hemelbeek in zijn benedenloop kan bijvoorbeeld worden tegengegaan door over een traject een slecht doorlatende bodembekleding aan te brengen.

4.4 Grondwaterkwaliteit

Als gevolg van maatregelen in het winterbed van de rivier zullen de Maaswaterstanden zoals hiervoor is aangegeven, dalen. Dit vindt zowel plaats in periodes met hoge afvoeren als in periodes met lage afvoeren. Hierdoor zullen eveneens de grondwaterstanden aan weerszijden van de Maas dalen. De dalingen van de Maaswaterstanden en daarmee samenhangend de dalingen van de grondwaterstanden zijn sterker naarmate de afvoer toeneemt. De effecten op het grondwatersysteem zijn voor dit MER geëvalueerd voor een gemiddelde wintersituatie, een gemiddeld voorjaar en een gemiddelde zomer. Deze situaties zijn gerepresenteerd door de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)³, gemiddelde voorjaargrondwaterstand (GVG) respectievelijk de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)⁴. De verlagingen zijn het sterkst in het noordelijk deel van het projectgebied. In het zuiden strekken de verlagingen aan Belgische zijde zich veel verder uit dan aan Nederlandse zijde. In Nederland ligt de steilrand naar de plateau's relatief dicht langs de Maas. Hier ligt het grindpakket uit waardoor de grondwaterstandverandering snel uitdempt. In België ligt de rand van het Kempisch plateau veel verder weg.

Op verschillende locaties zal naast de stroomgeulverbreding en weerdverlaging ook een dekgrondberging worden aangelegd. Deze dekgrondbergingen zullen resulteren in een locale opstuwing van het grondwater ten opzichte van de huidige situatie. De opstuwing zal plaatsvinden aan de stroomopwaartse ofwel de oostzijde van de dekgrondbergingen. Locaties met dekgrondbergingen zijn Bosscherveld, Borgharen, Itteren, Aan de Maas, Meers, Nattenhoven en Koeweide. De grondwaterstandverhogingen stroomopwaarts van de dekgrondbergingen strekken zich over het algemeen niet ver ten oosten van de bergingen uit: de grondwaterstandverlagingen zijn over het algemeen groter dan de grondwaterstandverhogingen zodat netto geen verhoging meer "overblijft". Alleen de dekgrondbergingen bij Aan de Maas en Itteren hebben tot aan de steilrand respectievelijk tot meer dan 1,5 kilometer naar het oosten nog effect.

4.4.1 Effecten voorkeursalternatief 2003

Grondwaterkwaliteit (macrochemie door verschuiving grondwatersystemen)

De macrochemische grondwaterkwaliteit zal –door verschuiving van grondwatersystemen- nergens significant veranderen. Dit geldt zowel voor uitvoering van het voorkeursalternatief 2003, het MMA als voor de ontwerp-opties verhoging en verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming.

Denitrificatie

In zijn algemeenheid zijn de grondwaterstanden in het onderzoeksgebied diep (grondwatertrap VI-VIII). Pas indien de GHG met minimaal 10 cm omhoog gaat, kan de denitrificatie toenemen en kan dus uitspoeling van nitraat naar het grondwater afnemen. Bij een verlaging van minimaal 10 cm neemt de denitrificatie af en de uitspoeling van nitraat toe.

³ Door de Stichting Bodemkartering (STIBOKA) en TNO wordt als definitie voor de GHG gehanteerd: het gemiddelde over 8 jaren van de drie hoogste tweewekelijkse grondwaterstandswaarnemingen per jaar.

⁴ Door de Stichting Bodemkartering (STIBOKA) en TNO wordt als definitie voor de GLG gehanteerd: het gemiddelde over 8 jaren van de drie laagste tweewekelijkse grondwaterstandswaarnemingen per jaar.

Uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 betekent dat plaatselijk een verhoging van nitraatuitspoeling zal plaatsvinden, indien de grondwaterstand zoals hiervoor aangegeven met minimaal 10 cm daalt. Dit zal met name in Vlaamse gebieden het geval zijn. Ten oosten van de dekgrondbergingen bij Itteren en Aan de Maas zal de GHG stijgen waardoor de denitrificatie toeneemt en de kans op uitspoeling van nitraat afneemt. Dit is een gunstig effect. De gunstige invloed is echter beperkt omdat maar over een klein gebied sprake is van een GHG stijging. Netto is sprake van een ver-

slechtering, met name in België, waar de meeste grondwaterstandsverlagingen voor zullen komen.

4.4.2 Effecten meest milieuvriendelijk alternatief

Denitrificatie

Bij uitvoering van het MMA zal meer nitraatuitspoeling optreden in de winter gezien de lagere verwachte grondwaterstanden. Aangezien dit een negatief effect is, scoort het MMA hier slechter.

4.4.3 Effecten ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming (+0,5m)

Denitrificatie

Ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003 zal door uitvoering van deze ontwerp-optie minder uitspoeling plaatsvinden in Vlaamse gebieden, gezien de hogere verwachte grondwaterstanden door de geringere rivierverruiming. Deze kleinere uitspoeling geeft daarmee een positiever effect dan bij uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 en MMA.

4.4.4 Effecten ontwerp-optie verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming (-0,5m)

Denitrificatie

Doordat bij deze optie de grondwaterstanden (m.n in België) zullen dalen, zal ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003 meer uitspoeling in de Vlaamse gebieden optreden. Dit zal, net als bij uitvoering van het MMA, een negatief effect veroorzaken.

4.4.5 Mitigerende maatregelen

De effecten van grondwater vertalen zich in de effecten op de drinkwaterwinning, landbouw en natuur. Momenteel vindt ook uitspoeling van nitraat plaats wat blijkt uit de verhoogde achtergrondwaarden. Door uitvoering van het Grensmaasproject neemt de kans op uitspoeling van nitraat toe; of dit ook feitelijk gebeurt, hangt niet alleen af van de grondwaterstand maar ook van bijvoorbeeld de hoeveelheid stikstof in de teellaag en de microbiologische activiteit. Mitigatie op zich kan alleen bereikt worden door in te grijpen in 1 of meerdere van deze factoren. Dit is moeilijk te bewerkstelligen. Veeleer wordt mitigatie in verband met andere functies zoals drinkwaterwinning (zuivering), landbouw (terugdringen bemesting) of natuur gezien.

4.5 Natuur

In deze paragraaf zijn de effecten op de natuur beschreven vanuit drie invalshoeken met bijbehorende beoordelingscriteria:

I. Effecten binnen het plangebied

A. Op ecosysteemniveau:

- Ecotoopdiversiteit

- Mate waarin voldaan wordt aan nagestreefde ecotoopverdeling
 - Netwerkfunctie
- B. Op soortniveau:
- Bestaande natuurwaarden
 - Soortendiversiteit
- C. Op leefgebiedniveau:
- Areaal bestaand waardevol leefgebied dat verloren gaat door ontgravingen
- II. Effecten buiten het plangebied
- Verdrogingseffecten op omliggende natuurgebieden
 - Effecten op ecologische verbindingen

4.5.1 Effecten voorkeursalternatief 2003

I. Effecten binnen het plangebied

Relatie natuur - abiotische processen

Bij de paragrafen 4.2 en 4.3 (rivierkunde en morfologie) zijn de veranderingen in hydrologie en morfologie beschreven. Tabel 4.2 geeft een beeld van het effect van abiotische rivierprocessen op de ecologische ontwikkeling van het toekomstige Grensmaasgebied.

De ruimtelijke verdeling van ecotopen zal na oplevering sterk beïnvloed worden door natuurlijke riviermorfologische processen. De rivier zal immers een nieuw evenwicht trachten te bereiken. Na een periode van forse sedimentverplaatsingen - vooral optredend bij hoge rivierafvoeren - komt de rivier dan geleidelijk tot rust, omdat deze maar beperkt de ruimte krijgt om zich in de breedte en diepte te verplaatsen. In het Eindplan Grensmaas is de ligging van het rivierbed na 20 jaar reeds in grote lijnen gestabiliseerd, waarbij de arealen hoogwatervrij terrein en zomerbed door uitschuring zijn toegenomen ten koste van de nu en dan overstroomde weelden. Dat betekent dat het areaal met sterke overstromingsdynamiek weliswaar kleiner is geworden, maar dat er tevens meer geleidelijke gradiëntsituaties zijn ontstaan.

Bovendien is er in de lengte van de rivier een grote variatie aan verschillende situaties ontstaan, met brede grindbeddingen, eilanden en ophopingen van boomstammen. Erosie en sedimentatie van fijn en grof zand vinden na de initiële fase nog slechts op lokale schaal plaats. Intussen hebben zich dan wel vele honderden nieuwe soorten kunnen vestigen.

Tabel 4.2**Positieve effecten van abiotische processen langs een natuurlijke grindrivier (Peters, 1995)**

Abiotisch proces	Positieve effecten op de ecologische ontwikkeling van het gebied
Oevererosie	Vorming en voortdurende verversing van oeversteilranden. Het te water raken van bomen, sediment en zaadbanken
Afzetting van grind en zand	Het ontstaan van nieuwe pioniersituaties. Variatie in sedimenttype in de rivier als gevolg van lokale afzettingen. Ophoging van oeverdelen/wallen, rivierduinvorming en uiteindelijk de vorming van hogere ecotopen. Variatie in onderwaterbiotopen.
Eilandvorming	Vorming van predatorarme biotopen, interessant voor broedvogels
Vorming van erosiegeulen	Vergroting van reliëf in het terrein, pioniersituaties en steilwanden
Vorming van (tijdelijke) poelen en kolken	Ontstaan van stagnante wateren in het gebied, al dan niet periodiek droogvallend of gevoed door kwelwater
Windverstuiving	Verstuiving van zandruggen; vorming van rivierduintjes; afdekking van vegetatie
Wisselende stroomsnelheden	Variatie in het aquatisch milieu door variatie in dynamiek, waterdiepte en watertemperatuur
Boomworp	Vergroting van de structuurvariatie in ooibos en van rivieroeveren. Vergroting van de hoeveelheid dood hout, bron voor klinkhout.
Afzetting van dood hout	Aanzet tot lokale sedimentatie en erosie processen en dus tot meer variatie in de stroomgeul.
Ijsvorming	Afbraak en vorming van structuren (o.a. in bos).
Afzetting van plantenzaden	Goede kansen op een rijke flora en vegetatie

Vestiging van veel soorten gebeurt uitermate snel op open leem en grindbodems langs rivieren. Hoewel aanvankelijk op de ontgronde gedeelten kale grindige vlakten zullen bestaan, leert de ervaring dat al binnen enkele jaren flinke begroeiing aanwezig is. Er zal na verloop van tijd een gevarieerde vegetatie ontstaan waarin vele diersoorten zich thuis zullen voelen en waarvoor tot voor kort langs de Maas onvoldoende plaats was. In de Maas zelf zijn veel verschillende milieus ontstaan met sterk stromend, maar ook stagnerend water van sterk verschillende diepte, hetgeen kansen biedt aan een grote verscheidenheid aan waterdieren en -planten.

A. Natuur op ecosysteemniveau

Ecotoopdiversiteit

De diversiteitsindex is 1,29 (tegen 0,9 in de autonome situatie). De ecotoopdiversiteit neemt sterk toe, hoewel enkele kwelgebonden ecotopen uit het toetsingskader in het voorkeursalternatief 2003 weinig kans krijgen. Hierdoor kan een natuurlijk fluviaal ecosysteem zich ontwikkelen met een variatie aan ooibossen, pioniermilieus, natuurlijke graslanden, (tijdelijke) wateren en ruigtes. Slechts de nagestreefde kwelgebonden ecotopen krijgen weinig kans bij uitvoering van het voorkeursalternatief 2003.

Mate waarin voldaan wordt aan nagestreefde ecotoopverdeling

Het voorkeursalternatief 2003 voldoet in belangrijke mate aan de nagestreefde ecotoopverdeling, waarbij een aantal ecotopen onder- (lage weerd) dan wel overgevoerd zijn (hoge weerd en lage zand- en grindbanken). Daarnaast ontbreken enkele ecotopen uit het toetsingskader (hoogwatervrije terreinen en kwelmilieus).

In tabel 4.3 staan de oppervlakten van de verschillende hoofdecotopen zoals die na uitvoering zullen ontstaan. Ze zijn afgezet tegen de verhoudingen zoals die in het ecologisch toetsingskader zijn bepaald. De doelstelling van 1165 tot 1825 ha nieuwe natuur uit het ecologisch toetsingskader blijft overeind (1250 ha). Dit is een belangrijke constatering gelet op de mogelijkheden voor met name soorten met een groter

minimumareaal (bijv. Bever, Kwak) en de aaneengeslotenheid van het toekomstig natuurgebied (in verband met soortendispersie en beheer).

In de verhouding tussen de ecotopen worden verschillen aangetroffen tussen het huidige Grensmaasplan en het ecologisch toetsingskader (ET).

De belangrijkste verschillen zijn:

- Het areaal aan lage grindoevers ligt beduidend hoger dan in het ecologisch toetsingskader, doordat er een relatief groot gebied is gereserveerd voor stroomgeulverbreding.
- Het areaal aan lage weerd ligt lager dan in het ET. Daarnaast verandert de kwaliteit van de lage weerd t.o.v. van de in het ET aangegeven streefbeeld, doordat er meer dekgrondbergingen worden aangelegd en dus minder dynamische grindmilieus tot ontwikkeling kunnen komen. Er ontstaat op een aantal locaties (met name Aan de Maas en Nattenhoven) dus een lage weerd die weliswaar de hoogte, maar in mindere mate het karakter van een natuurlijke grindrivier krijgt. De vrije grindbodem maakt immers plaats voor een gefixeerde bodem van dekgrond. De lage weerd krijgt daarmee meer de karakteristieken van de hoge weerd, met meer bos en graslandontwikkeling.
- Het areaal aan hoge weerd neemt sterk toe. Dit betekent dat een gedeelte van het gebied buiten de directe invloedssfeer van de rivier blijft en een relatief statischer karakter krijgt (houdt). Wel zal door vergraving een betere uitgangssituatie voor natuur op de hoge weerd ontstaan (zie achtergronddocument nr. 4 (Natuur)).
- Hoogwatervrij terrein zal niet aanwezig zijn (onvergraven natuurterreinen zijn ook niet geheel hoogwatervrij).
- Kwelmilieus in de vorm van kwelgeulen en kwelplassen ontbreken grotendeels. In de voorkeursaanpak 1998 was het kleischerm tegen de Kingbeek bij Nattenhoven hiervoor een kansrijke locatie, maar deze is in het voorkeursalternatief 2003 komen te vervallen.

Tabel 4.3 Oppervlakten van ecotopen uit het ecologisch toetsingskader (Helmer en Klink, 1995) en uit het voorkeursalternatief 2003

Ecotoop	Oppervlakte (ha) ecologisch toetsingskader	afvoergradiënt (m ³ /s)	Oppervlakte voorkeursalternatief (ha)
Rivierbedding	400-500	0-10	300
Lage zand/grindbanken	50-100	10-140	322
Lage weerd	200-300	140-975	142
Hoge weerd (dekgrondbergingen en onvergraven natuur)	200-300	975-3380	770
Hoogwatervrij	100-200	> 3380	0
Geïsoleerde plas	50-100	n.v.t.	20
Kwelgeulen	100-200	n.v.t.	0
Kwelplassen/bronnen	50-100	n.v.t.	0
Beekmondingen	15-25	10-140	ca. 10
Totaal	1165-1825		1534 (landbiotoop + rivier)

Per ecotoop zien de verwachte ontwikkelingen in het voorkeursalternatief 2003 er als volgt uit:

1. De rivierbedding

Het rivierbed kan op verbrede plekken gaan uitwaaiëren over zijn nieuw verworven grindvlakte. Hierdoor kan de variatie aan sedimenttypen, stroomsnelheden en waterdiepten aanzienlijk toenemen. Paaiende vissen en macrofauna in het rivierwater kun-

nen hiervan profiteren. De toename van dood hout in de rivier levert voor filterende macrofauna belangrijk habitat aan, waardoor ook het zelfreinigend vermogen van de rivier verbetert (Klink, 1995). De rivier kan zijn functie als verbinding tussen boven- en benedenstroomse leefgebieden weer beter vervullen.

2. Lage grindbanken

Op grote schaal kunnen lage grindbanken tot ontwikkeling komen. Door de verbreding zullen gemiddelde stroomsnelheden veel lager liggen en zal de variatie in de waterstand bij lichte afvoerstijgingen in de zomer veel geringer zijn. Dit is gunstig voor oeverpionierplanten en grindbankinsecten (bijv. loopkevers). Daarnaast gaan door uitvoering van het plan de lage oevers geleidelijk over in hogere grind en zandbanken, in plaats van een plotselinge overgang naar met ruigte begroeide steile oevers. Het foerageerareaal voor steltlopers en reigerachtigen neemt sterk toe, niet alleen aan de directe oever van de rivier maar ook in plaatselijke laagtes in de stroomgeulverbreding. Wel zullen door een relatief laag insteekniveau de lage grindbanken relatief vaak overstromen en zal de rivier de neiging hebben deze zone met grind op te hogen (zie achtergronddocument nr. 4 Natuur).



Oeverloper

3. Lage weerd

In de lage weerd kunnen op grote schaal zomerdroge grindbanken tot ontwikkeling komen. Juist op deze hoger gelegen, droge grindafzettingen keert een zeer groot aantal bijzondere en karakteristieke planten en dieren terug. Stroomdalplanten en stroomdalpioniers profiteren van de warme, voedselarme omstandigheden en open bodemstructuur. Is de dynamiek beperkt dan kunnen deze grindbanken zich na enkele jaren ontwikkelen tot zeer soortenrijke grindgraslanden. De rijkdom aan plantensoorten kan op dergelijke grindgraslanden oplopen tot meer dan 400 soorten, waaronder talloze Rode Lijstsoorten. Karakteristieke vlinders, sprinkhanen, wilde bijen en tal van andere insecten zullen zich hier kunnen vestigen (o.a. bruin blauwtje, koninginnepage, grindwolfspin, blauwvleugelsprinkhaan, bastaardzandloopkever). Plaatselijk ontwikkeld zich ooibos maar door de droge omstandigheden op het grind zijn dit slechts lokale patches van schietwilg, zwarte populier of bittere wilg. Deze locaties zijn belangrijk biotoop voor o.a. blauwborst en fitis.



Koninginnepage

Lokaal zal de rivier de lage weerd blijven omroeren en blijft sprake van een open grindmilieu. Oeverlopers en Kleine Plevier kunnen hier in grote aantallen op gaan broeden. Door de afzetting van steeds meer grind en zand kan de lage weerd uiteindelijk in hoge weerd overgaan en krijgt hardhoutooibos- en struweelontwikkeling een kans. Wel is het areaal aan lage weerd grindbanken relatief laag door relatief grote oppervlaktes stroomgeulverbreding in het huidige ontwerp.

4. Hoge weerd

De Hoge Weerd wordt gemiddeld minder dan twintig dagen per jaar overstroomd. Hier zullen zich na uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 minder dynamische ecotopen ontwikkelen. Onder invloed van natuurlijke begrazing zal zich op de hoge weerd een afwisseling aan soortenrijke graslanden, zoomvegetaties, struwelen en hardhoutooibos ontwikkelen. Grote grazers houden hier niet alleen lokaal delen open maar selecteren vooral in de vegetatie. De meeste zeldzame en karakteristieke bloeiplanten en wilde kruiden zijn aangepast aan begrazing door onsmakelijke of giftige stoffen, geurstoffen, stekels of beharing. Grassen zijn hierdoor favoriet en uiteindelijk neemt door het selectieve gedrag van rondtrekkende runderen, reeën en paarden de soortenrijkdom toe. Op minder begraasde delen gaan al in de eerste jaren struiken en bomen opschieten. Juist op de kale bodem van de vergraven, hooggelegen dekgrondbergingen kan dit proces snel verlopen. Met name rond stekelstruiken als meidoorn, hondsroos en braam kunnen zo uitdijende stekelstruwelen ontwikkelen die het biotoop vormen voor tal van bijzondere vlinders (o.a. gehakkelde aurelia,

weerschijnvlinders), sprinkhanen (o.a. struiksprinkhaan, bramensprinkhaan), vleermuizen (o.a. franjestaart, rosse vleermuis) en broedvogels (grasmus, braamsluiper, nachtegaal). Een volgende stap is het doorgroeien van hardhoutoibossoorten als zomereik en gewone es. Naarmate dit bos ouder wordt gaat het begroeien met lianen als bosrank en hop en kan zich een ondergroei met daslook, springzaadveldkers en gevlekte aronskelk ontwikkelen. Echte bossoorten als kleine bonte specht, havik, boomklever, muskusboktor en vliegend hert zullen het gebied kunnen gaan bewonen en in hoog ontwikkelde bossen kunnen zich kolonies blauwe reiger, kleine zilverreiger en aalscholvers vestigen. De graslanden ontwikkelen zich steeds verder waardoor het aantal karakteristieke plantensoorten, vlinders, sprinkhanen, zoogdieren (muizen, woelmuizen) en broedvogels steeds verder toeneemt. Door de terugkerende invloed van de rivier en de lage begrazingsdruk zullen ook ruigtes een belangrijk bestanddeel van het landschap uit blijven maken (Van Looy, 2002) ook al zal dit in de loop van de tijd minder worden t.o.v. de eerste jaren na herinrichting. Hierbij moet niet alleen gedacht worden aan ruigtes met akkerdistel en brandnetel, maar vooral ook aan soortenrijke en meer open ruigtes met ondermeer wilde marjolein, grote kaardenbol, boerenwormkruid, wilde agrimonie en tal van zeldzame pioniers (Lejeune, 2002; Van Looy, 2002). Ruigtes vormen zo een blijvend biotoop voor zoogdieren, vogels en ongewervelden.

Omdat de dekgrondbergingen vast liggen en de rivier ze niet kan of (om milieunormatieve redenen) mag opruimen bestaat lokaal de kans dat de bergingen ophogen doordat bij elk hoogwater nieuwe afzettingen van licht, voedselrijk zand worden afgezet, zonder dat de rivier ze weer opruimt (situatie dam van Hochter Bampd en de dam bij Elba). Dit kan in een enkel geval (met name dicht aan de rivier) tot steeds terugkerende, relatief soortenarme ruigtes met o.a. brandnetel, aardpeer en grote klis leiden.

5. Hoogwatervrij

Hoogwatervrij terrein ligt niet in het plangebied. Er is ook geen goede aansluiting tussen het nieuwe natuurgebied en hoogwatervrij gelegen natuurgebieden. Het Julianakanaal vormt hierbij de belangrijkste barrière. Ook het intensief agrarisch landschap tussen het natuurgebied en het Julianakanaal kan voor sommige soorten (niet vliegende insecten, reptielen, bepaalde plantensoorten) een aanzienlijke drempel voor migratie betekenen.

6. Kwelgeulen en kwelplassen

In het huidige ontwerp zijn weinig kwelsituaties van grote ecologische betekenis te verwachten. Mogelijk dat bij de dekgrondberging van Itteren kweleffecten optreden; onduidelijk is of dit voldoende is voor kwelafhankelijke flora en fauna om zich te vestigen. In de Kingbeek wordt kwelwerking eveneens versterkt, maar dit zal naar alle waarschijnlijkheid niet duidelijk merkbaar zijn in de ecologische ontwikkeling van het gebied.

7. Beekmondingen

Vrije beekmondingen kunnen langs de Grensmaas meedoen aan de dynamiek van het systeem. De monding kan na elk hoogwater steeds weer op een andere plek liggen. Door de erosiewerking van de beek zelf kan de monding in de loop van de tijd ook steeds van links naar rechts waaieren. Hierdoor ontstaan steeds nieuwe vestigingsplekken voor oibos en pioniersoorten. Ook blijven oeversteilwanden met ijsvogels en oeverwaluw ook op lange termijn bestaan. Ecologische verbindingen met het achterland krijgen een natuurlijker karakter, althans binnen het plangebied.

In bepaalde gevallen kan de Maas na hoogwater het terrein rond de beekmonding ophogen met grind- en zand. Dit kan theoretisch betekenen dat bij kleine beekjes het

water nog voor de uitmonding in de Maas in het grindpakket verdwijnt. Dit is een natuurlijk fenomeen dat we ook langs referentierivieren als de Allier en de Donau kunnen waarnemen. Het betekent tevens dat vrije optrekbaarheid van de zijbeekjes voor riviervissen tijdelijk gestremd is. Vaak speelt dit effect echter in de droge zomermaanden, wanneer de waterstand in de Maas tot beneden het niveau van "verstopte" grindbanken of zandafzettingen is gekomen. Gedurende de (vis)trekperiode in het voorjaar voert de Maas doorgaans genoeg water af om de verbinding met zijbeken in stand te houden. Van grote beken als de Geul en de Ur mag verwacht worden dat ze probleemloos op eigen kracht en met de eigen waterafvoer een continue verbinding voor vissen weten te waarborgen (ze vormen direct weer een nieuwe loop in het afgezette materiaal). Wanneer zand wordt afgezet in plaats van grind kunnen ook kleine beekjes de verbinding op eigen kracht in stand houden.

De Kingbeek zijgt in de huidige situatie al in, en kent daardoor geen monding. Het huidige ontwerp laat hier het ontstaan van een natuurlijke beekmonding niet toe. De beek blijft in het onvergraven gebied liggen en ligt hoog boven de verlaagde dekgrondberging en stroombedverbreding. Mogelijk dat aan de randen van de verdiepte dekgrondberging interessante kweleffecten gaan optreden door water vanuit de Kingbeek, maar dit hangt af van de lokale doorlaatbaarheid van de bodem van de beek. De morfologisch en ecologisch interessante Geulmonding blijft bestaan. Door daling van de gemiddelde grondwaterstanden kan tevens toename van de infiltratie optreden rond de monding van de Hemelbeek. Hierop is reeds ingegaan in paragraaf 4.3 (morfologie).

De bovenstaande paragraaf en het achtergronddocument nr. 4 (Natuur) bieden grotendeels de input voor de onderstaande effectbeschrijvingen per beoordelingscriterium.

Netwerkfunctie

De Grensmaasvallei zal weer voor veel soorten een belangrijke ecologische netwerkfunctie gaan bekleden. Een tussenstep in het ontwerpproces van het Grensmaasplan was het zogenaamde Ruw Ontwerp (RO). De geplande ingrepen in dit ontwerp op het riviersysteem zijn in 2000 getoetst op hun effecten op de natuur aan de hand van een ecologische netwerk analyse (Van Rooy e.a., 2000). Het RO komt grotendeels overeen met het MMA; de conclusies zijn dan ook verderop uitgewerkt bij de bespreking van het MMA (par 4.5.2). Het voorkeursalternatief 2003 zal in grote lijnen vergelijkbare positieve effecten op de netwerkfunctie van het gebied hebben (zie achtergronddocument nr. 4 Natuur), maar voor een aantal toetssoorten zullen de effecten minder positief zijn dan in het MMA/RO. Het gaat hierbij vooral om de soorten van grindmilieus (minder areaal in het voorkeursalternatief 2003) zoals grindwolfsspinn, blauwvleugelsprinkhaan en oeverloper. Dit is echter moeilijk te kwantificeren in vereist nader onderzoek in het kader van het cumulatief onderzoek dat in 2003 gaat plaatsvinden.

B. Natuur op soortniveau

Effecten op soorten

In het achtergronddocument nr. 4 (Natuur) staan de effecten op natuur samengevat. Duidelijk is dat de effecten van het voorkeursalternatief 2003 op alle soortgroepen overwegend positief zijn. Enkele soorten kunnen tijdelijk verdwijnen door de graafwerkzaamheden (met name flora). De fase van graven is echter onontbeerlijk om betere omstandigheden te scheppen. Het laat een open bodem achter die uiterst gunstig is voor plantensoorten zich in het gebied te vestigen, dan wel uit te breiden. Hierdoor zal de algehele vegetatieontwikkeling, inclusief ooibos, struweelontwikke-

ling en de ontwikkeling van stroomdalgrasland zich sneller kunnen voltrekken, wat ook uitstraalt op de fauna.

Tabel 4.4 Samenvatting effecten natuur voor de belangrijkste soortgroepen

Legenda: ++ zeer positief; + positief; 0 geen of onduidelijk effect; - negatief effect; -- zeer negatief effect			
Soortgroep	positieve effecten	negatieve effecten	overall-effecten
Flora	++ sterke uitbreiding vestigingsbiotoop ++ sterke verbetering vestigingsomstandigheden door graafwerkzaamheden en rivierdynamiek (open sediment). + processen duurzaam voorkomen deels hersteld; ++ verandering van agrarisch naar natuurbeheer + verbetering ecologisch netwerk	- (tijdelijk) verdwijnen individuele standplaatsen van enkele soorten	++
Avifauna	++ sterke uitbreiding natuurlijke biotopen + verbetering ecologisch netwerk	- afname biotoop enkele beschermde cultuurgebonden soorten	++
Zoogdieren	+ verbetering/uitbreiding leefgebied + verbetering ecologisch netwerk		++
Amfibieën	+ uitbreiding voortplantings en winterbiotoop + verbetering ecologische verbinding met nabij gelegen leefgebieden + verbetering ecologisch netwerk		+
Reptielen	+ uitbreiding geschikt (zonbeschenen, droog) zomerbiotoop + verbetering ecologisch netwerk		++
Libellen	++ terugkeer van zand- en grindbiotopen van sedimentgebonden soorten (rombouts e.d.) + uitbreiding voortplantingswateren + uitbreiding jachtbiotoop, door natuurlijke vegetatieontwikkeling en beheer		++
Dagvlinders	++ sterke uitbreiding waardplanten en natuurlijk biotoop door verandering beheer + toename biotoop voor warmteminnende riviersoorten van open terrein (grindbanken open leemgraslanden) + verbetering ecologisch netwerk		++
Sprinkhanen	++ zeer sterke toename van geschikt biotoop door ander beheer en nieuwe inrichting ++ nieuwe kansen voor pioniersoorten van open grind en leembiotopen + verbetering ecologisch netwerk		++
Vissen	+ verbetering biotoop door natuurlijke morfologie + verbetering paaiplaatscondities		+
Macrofauna	+ verbetering variatie en aanhechtingssediment in de rivierbedding + klinkhout als vestigingsplek in de rivier		+

Compensatie van soorten

Hoewel de meeste soorten profiteren van de uitvoering van het project is er een kleine groep soorten met een beschermde status, die waarschijnlijk, dan wel mogelijk, achteruit gaan bij de uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 uit het Eindplan Grensmaas. Het gaat hierbij om soorten die zich in Nederland (maar niet noodzakelijkerwijs in het buitenland) vooral thuis voelen in het cultuurlandschap of

die zeer geïsoleerde standplekken hebben.

Mogelijkerwijs moet voor deze soorten een ontheffing op de Flora- en faunawet worden aangevraagd en/of compensatie geregeld worden. Deze compensatie komt zowel voort uit de Flora- en faunawet als uit het compensatiebeginsel van de Provincie Limburg. De provincie voert een actief beleid inzake soortbescherming. Voor een aantal soorten moet compensatie worden geregeld om nettoverlies aan leefgebied tegen te gaan. Bij compensatieplichtige soorten gaat het om compensatie van leefgebied. De omvang wordt bepaald aan de hand van territoria, homeranges en leefgebiedomvang.

In tabel 4.5 wordt een overzicht gegeven van de soorten, waarvan bij de uitvoering van het Grensmaasproject op korte- tot middenlange termijn verlies aan leefgebied wordt verwacht. De aangegeven natuurschade- en compensatiecijfers zijn indicatief. Er wordt hierbij uitgegaan van een "worstcase scenario", waarbij voor de aangegeven soorten naar verwachting op korte termijn binnen het Grensmaasproject geen vervangende leefgebieden zullen ontstaan. Daarnaast wordt ervan uitgegaan dat het toekomstig natuurgebied in zijn geheel geen vervangend habitat oplevert. Voor soorten als patrijs en geelgors ligt dit waarschijnlijk genuanceerder.

In het nog uit te brengen natuurcompensatieplan (in het kader van de vergunningverlening) zal een definitieve uitwerking worden gegeven. In dit compensatieplan zal ook verder uitgewerkt worden in hoeverre voor de aangegeven soorten het nieuwe natuurgebied nog ten dele als vervangend leefgebied kan optreden en wat als extra compensatie nodig blijft. Hierdoor kan de natuurschade en de omvang van de natuurcompensatie mogelijk minder omvangrijk zijn, dan in tabel 4 staat aangegeven. In het achtergronddocument 5 (Natuur) is de compensatie verder gekwantificeerd en wordt de toegepaste compensatiemethodiek besproken.

Tabel 4.5 Soorten die door uitvoering van het Grensmaasgebied achteruit kunnen gaan (worstcase scenario). Aangegeven is de belangrijkste reden van aantasting, een schatting van het leefgebiedareaal en voorstellen voor compensatie/mitigatie

Soort	aantallen/locatie plangebied in 2001	reden van aantasting	areaal leefgebied binnen plangebied	mogelijke Compensatiemaatregelen
Grauwe gors	7 broedpaar	verdwijnen biotoop	47,35 ha	agrarisch gebied met kleine landschapselementen
Geelgors	6 broedpaar	verdwijnen biotoop	29,66 ha	agrarisch gebied met kleine landschapselementen
Patrijs	13 broedparen	verdwijnen biotoop	75,51 ha	agrarisch gebied met kleine landschapselementen
Groene specht	2 broedparen	verdwijnen broedbiotoop	22,76 ha	realiseren van parklandschap
Kramsvogel	1 broedpaar	verdwijnen broedbiotoop	7,35 ha	agrarisch gebied met kleine landschapselementen
Steenuil	2 broedparen	verdwijnen broedbomen	6,64 ha	agrarisch gebied met kleine landschapselementen
Roek	1 broedkolonie Nattenhoven	verdwijnen broedbiotoop	-	-
Enkele plantensoorten (Moeslook, Kruidvlier, Weidekervel)	verspreid (zie bijlage 2 en 3)	vergraven standplaats	puntlocaties verspreid grasland,	transplantatie van de toplaag

Van de in tabel 4.5 genoemde soorten, heeft de Grauwe gors als enige soort een ernstig bedreigde status op de Nederlandse Rode Lijst. Voor beschermde soorten met een ernstig bedreigde status moet de compensatie voor het verlies aan leefgebied vóór de start van het project geregeld zijn.

Voor grauwe gors wordt aangenomen dat zij geen profijt heeft van een natuurlijk ontwikkeld rivierdal.

In Tabel 4.6 is voor de grauwe gors het verlies aan leefgebied aangegeven en wat de consequenties hiervan zijn in termen van te compenseren areaal. Hieruit valt af te lezen dat, op basis van het teljaar 2001, binnen een agrarisch gebied van 23,65 ha een areaal van 4,73 ha nieuw leefgebied moet worden gerealiseerd. De compensatie voor deze soort kan worden gerealiseerd door ruige randen te ontwikkelen langs akkers en graslanden buiten het toekomstig natuurgebied. Door het afsluiten van (langdurige) beheersovereenkomsten met landbouwers kan het nieuw gerealiseerde leefgebied, binnen bestaande agrarische gebieden, duurzaam in stand worden gehouden.

Voor de overige soorten en aangetaste biotopen dient de compensatie, voor zover nodig, uiterlijk tegelijk met het voltooiën van de aantastende ingreep gereed te zijn.

Tabel 4.6 **Omvang van het vernietigde leefgebied en de omvang van de compensatie voor de grauwe gors, uitgesplitst per deellocatie op basis van de gegevens uit 2001 (7 broedpaar).**

Deellocatie	ha-verlies leefgebied	Te realiseren compensatieareaal	Benodigd agr. gebied ha (20% aandeel KLE)
Itteren	32,74	3,27	16,35
Borgharen	14,61	1,46	7,3
Totaal	47,35	4,73	23,65

Beoordelingscriteria

Bestaande natuurwaarden

Veruit de meeste bestaande natuurwaarden zullen profiteren van de uitvoering van het voorkeursalternatief 2003. Er is echter een groep bestaande soorten die schade kan ondervinden door het weggraven van standplaats of habitat.

Soortendiversiteit

Door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 zullen honderden, zoniet duizenden, karakteristieke planten en dieren in staat zijn zich uit te breiden dan wel zich nieuw te vestigen in het gebied. De effecten op natuur zijn positief tot zeer positief voor alle soortgroepen.

C. Natuur op leefgebiedniveau

Het Grensmaasgebied heeft momenteel hoofdzakelijk een intensief agrarisch grondgebruik. In kaartbijlage X (en in het achtergronddocument 5 (Natuur)) is een overzicht gegeven van, uit het oogpunt van (potentiële) natuurwaarden, belangrijke landschapselementen en leefgebieden binnen het plangebied. Deze elementen liggen binnen het te vergraven gebied en zullen bij uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 verloren gaan. Bij deze landschapselementen gaat het hoofdzakelijk om:

- lijnvormige ruige randen, graslandjes, bermen en oeverruigtes
- hagen
- losse bomenrijen
- natuurlijke elementen als grindbanken, bosjes en steilwanden

Binnen het plangebied is het aantal waardevolle locaties en landschapselementen zeer beperkt. Het gaat hierbij over het algemeen om leefgebied dat volop terugkeert in het toekomstige Grensmaasgebied. Hagen keren terug als een mozaïek van talloze stekelstruwelen die zich doorgaans snel in vergraven riviergebieden vestigen, als een voorstadium van hardhoutooibos, maar ook als blijvend fenomeen. Bomenrijen bestaan in het huidige gebied vooral uit populierenaanplanten met beperkte natuurwaarde. Boomgaarden van enig formaat (met name rond Maasband) liggen alleen buiten het plangebied en blijven behouden. Spontaan ooibos zal al binnen enkele jaren (> 5 jaar) een aanzienlijk deel van het nieuwe natuurgebied bezetten. Het nieuw te vestigen bos kent daarbij een grotere natuurwaarde dan de huidige aanplanten en bosschages. De smalle zones met af en toe een bijzondere plantensoort of ruigtevogel, zullen grootschalig gecompenseerd worden doordat op vele honderden hectares in het nieuwe gebied verwante vegetatietypen kunnen terugkeren. Deze zullen veelal een grotere dichtheid aan karakteristieke soorten krijgen dan de huidige strookvormige graslandjes en oeverzones, wat mede komt doordat isolatie wordt opgeheven en zaadverspreiding door grote grazers en de rivier meer kans krijgt. De natuurgebieden profiteren eveneens van het project. Natuurgebied Elba komt in een groot aaneengesloten natuurgebied te liggen, en zal door de aanleg van de nevengeul aan leefgebiedvariatie en habitatdiversiteit winnen. Graven is in dit verband gunstig voor natuur omdat de voorheen bemeste toplaag wordt weggehaald; er ontstaat meer open bodem die beter door soorten te koloniseren is. Ook in de zone die in Roosteren vergraven wordt gaan relatief vette graslanden over in een grindrijke zone die onder invloed van rivierdynamiek aan natuurkwaliteit kan winnen. Dit geldt ook voor de dynamische dam bij Visserweert.

Omdat door de uitvoering van het project per saldo de leefgebiedssituatie voor soorten in het Grensmaasdal sterk verbeterd lijkt compensatie op het gebied van landschapselementen en natuurgebiedhectares niet nodig. Over het algemeen gaan bij het MMA meer bestaande waarden verloren, maar er keert ook meer waardevol leefgebied terug.

Met de uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 wordt de doelstelling van het strategisch groenproject waargemaakt. Er is in dit kader dan ook geen sprake van vernietiging van compensatieplichtige gebieden, voorzover behorend tot de Provinciale Ecologische structuur /Ecologische Hoofdstructuur (PES/EHS), en ook hierom is compensatieplicht niet aan de orde.

Toch kan door het verdwijnen van bestaande bos- en natuurgebieden en de begrensde RBON-gebieden leefgebied voor beschermde soorten verdwijnen. Wanneer als gevolg van het Grensmaasproject sprake is van nettoverlies aan leefgebied voor deze soorten, dan vindt hiervoor compensatie plaats.

Compensatie vanuit de boswet

Er verdwijnen in het vergraven gebied op beperkte schaal bomenrijen en kleine bosjes. Momenteel komen in het plangebied bijna alleen lijnvormige boomopstanden voor, 6729 m in totaal. Vaak gaat het hierbij om eenheden kleiner dan 0,1 ha, die niet compensatieplichtig zijn.

Wanneer het om grotere bosenheden gaat wordt dit ruimschoots gecompenseerd door het ontstaan van natuurlijk bos. De boswet biedt deze compensatiemogelijkheid, mede gelet op het belang hiervan voor de natuur. In het plangebied zal naar schatting 200 tot 400 ha bos spontaan tot ontwikkeling komen. Daarbij komt dat het hier om hoogwaardig natuurbos gaat, dat in natuurwaarden aanzienlijk uitsteekt boven de populierenaanplanten en geïsoleerde bosschages in het huidige Grensmaasgebied.

De termijn waarop dit bos terugkeert kan per locatie verschillen, maar al vanaf het eerste jaar na vergraving zal zich op veel plekken jong ooibos vestigen. Zachthoutooibos bereikt binnen tien tot vijftien jaar soms al een hoge fase; bij hardhoutooibos duurt dit aanzienlijk langer (Peters, 2002a).

Ten behoeve van de compensatie van soorten dient mogelijkwerwijs circa zestien ha kleine landschapselementen te worden aangelegd om een kwaliteitsverbetering te realiseren in bestaand agrarisch gebied. Hierbinnen kunnen dus ook bouselementen worden aangelegd (hagen en singels).

Beoordelingscriterium

Areaal bestaand waardevol leefgebied dat verloren gaat door ontgrondingen

Uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 betekent dat 30.382 m landschapselementen en floristisch waardevolle randen verloren zullen gaan door ontgrondingen. Daarnaast gaan tevens 6 ha natuurgebied en natuurlijke ecotopen verloren.

Een beperkte hoeveelheid (waardevol) leefgebied verdwijnt dus door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003. Echter beduidend meer vergelijkbaar leefgebied keert terug in de nieuwe situatie. Het totale areaal aan waardevol leefgebied zal exponentieel toenemen door uitvoering van het project.

II. Effecten buiten het plangebied

Verdrogingseffecten op omliggende natuurgebieden

Door daling van het gemiddelde grondwaterniveau treden effecten op in grondwatergevoelige natuurgebieden buiten het ingrepengebied. Dit is reeds besproken en komt voorts uitgebreid aan de orde in het achtergronddocument nr. 3 (Grondwater).

Voor vrijwel alle ecohydrologisch gevoelige natuurgebieden zijn negatieve effecten te verwachten, zowel voor vegetatie als amfibieën. De meeste effecten treden op bij Ven Onder de Berg (Be), een ven met verlandingsvegetatie, Maaswinkel (Be) met een belangrijke boomkikkerpopulatie, 't Brook en het zuidelijk deel van het Bunderbos (vuursalamander). In het noordelijk deel van het Bunderbos, de Kingbeek en de Mariënwaard zal het grondwater (een deel van het jaar) stijgen als gevolg van de aanwezige dekgrondbergingen. Dit heeft een positief effect op natuur.

Tabel 4.7 Ecohydrologische effecten Grensmaasproject

Natuurgebieden	Ecohydrologische effecten *			
	VKA 2003	00+	00-	MMA
NEDERLAND				
De Doort en 't Slek	--	-	--	VKA - 00-
't Hout	--	-	--	VKA - 00-
Kingbeekdal	+	++	-	< 00-
Grasbroek	--	+/-	---	< 00-
't Brook/Ziepe	---	--	---	VKA - 00-
Bunderbos (noord/midden/zuid)	++/0/---	++/0/---	++/0/----	< 00-
Landgoederen	+/-	+	-	< 00-
Mariënwaard-Vaeshartelt				
BELGIE				
Benedenloop Bosbeek	-	+/-	--	VKA - 00-
Ven onder de berg	----	----	----	VKA - 00-
Zijbeek	0	0	0	< 00-
Noteborn en Oude Maashof	-	+/-	-	< 00-
Maaswinkel	---	---	---	VKA - 00-
Hochter bampd	-	-	-	< 00-

* ++ sterk positief ---- uiterst negatief -- matig negatief
 + positief --- zeer negatief - licht negatief
 0 neutraal

Effecten op ecologische verbindingen

De effecten op de ecologische verbindingen zijn aanzienlijk. Door de ontwikkeling van natuurterreinen langs de Grensmaas zullen migrerende diersoorten het Maasdal gemakkelijker kunnen gebruiken als verbindingsweg. Habitats worden verbonden of "stepping stones" komen dichterbij elkaar te liggen. Positieve effecten strekken zich dus uit tot ver buiten het toekomstig natuurgebied. Hierdoor zullen vele thans ontbrekende planten- en diersoorten zich (weer) in het Grensmaasgebied kunnen vestigen en zich duurzamer kunnen handhaven. In feite heeft de uitvoering van het Grensmaasplan zo een positief effect op de natuurwaarden van het gehele Nederlandse Maasdal, haar zijbeken en belendende bosgebieden als het Bunderbos en de Doort.

Het is van belang vanuit het Provinciaal beleid voldoende natuurhectaren rond het Grensmaasgebied aan te wijzen om verbindingen tussen natuurontwikkelingshectares en andere (bestaande) natuurgebieden te verbeteren. Dit wordt gedaan in het binnenkort vast te stellen Natuurgebiedsplan Grensmaas. Daarnaast zijn er in het kader van het voorkeursalternatief 2003 enkele extra maatregelen opgenomen om een betere ecologische verbinding met het oostelijke achterland te realiseren.

4.5.2 Effecten meest milieuvriendelijk alternatief

Ecotoopdiversiteit

Diversiteitsindex 1,50. In het MMA ontstaat een beduidend grotere ecotoopdiversiteit door relatieve toename van lage weerd en grindbanken. Net als bij het voorkeursalternatief 2003 ontstaat ook hier een fluviaal ecosysteem met een variatie aan ooi-bossen, pioniermilieus, natuurlijke graslanden, tijdelijke wateren en ruigtes waarin ook kwelgebonden ecotopen een kans zullen krijgen. Ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003 zal een relatieve toename van de ecotopen 'lage weerd' en in mindere mate 'van lage zand en grindbanken' ontstaan. Ook krijgen kweleceotopen in het MMA een kans rond de dekgrondberging bij Nattenhoven. Doordat de ecotoopdiversiteitsindex bij dit MMA het hoogst is van de alternatieven en ontwerp-opties, scoort dit alternatief op dit – voor het project uitermate belangrijke – criterium het best.

Mate waarin voldaan wordt aan nagestreefde ecotoopverdeling

Het meest milieuvriendelijk alternatief voldoet in grote mate aan nagestreefde ecotoopverdeling, omdat het areaal lage weerd groter is ten opzichte van de lage zand- en grindbanken (stroomgeulverbreding) en omdat kwelmilieus aanwezig zijn (bij de dekgrondberging Nattenhoven).

Netwerkfunctie

Een tussenstap in het ontwerpproces van het Grensmaasplan was het zogenaamde Ruw Ontwerp (RO). De geplande ingrepen in dit ontwerp op het riviersysteem zijn in 2000 getoetst op hun effecten op de natuur aan de hand van een ecologische netwerk analyse (Van Rooy e.a., 2000). Het RO komt grotendeels overeen met het MMA; de conclusies lijken dan ook in het MMA één op één overgenomen te kunnen worden.

Voor deze studie zijn 13 karakteristieke diersoorten van het Grensmaasgebied geselecteerd die model staan voor een grote verscheidenheid aan soorten die hier hun leefgebied kunnen vinden. Met het expertmodel LARCH zijn de potenties van het gebied voor duurzame netwerken van deze soorten onderzocht. Er zijn voor elke soort habitatplekken uit een ecotopenkaart afgeleid. Op basis van de grootte en ligging van de habitatplekken wordt de grootte van potentiële lokale populaties bepaald. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen grote lokale populaties waarvan de kans op uit-

sterven relatief klein is (sleutelpopulaties), en kleine lokale populaties met een hogere kans op uitsterven. Hierna is de samenhang van habitatplekken van een soort in kaart gebracht en wordt de duurzaamheid van de habitatnetwerken gekwalificeerd.

Uit de netwerkanalyse blijkt dat bij uitvoering van het RO zes van de 13 onderzochte soorten één of meer sleutelpopulaties in het gebied kunnen vormen: de weidebeekjuffer, grindwolfspin, kwak, blauwvleugelsprinkhaan, barbeel en boomkikker. De vier eerstgenoemde soorten kunnen een zodanig grote populaties binnen het RO voorkomen dat het habitatnetwerk onafhankelijk van eventueel habitat in de omgeving duurzaam is (netwerken met een kans op uitsterven van minder dan 5% in 100 jaar). Daarnaast zijn er soorten die duurzaam kunnen voorkomen, maar vooral afhankelijk zijn van habitat in de omgeving van het Grensmaasgebied. Voorbeelden hiervan zijn de barbeel, middelste bonte specht, ijsvogel en oeverloper.

Het RO vormt vooral voor soorten die hun habitat vinden in de dynamische water- en oevermilieus (insecten, spinnen, riviervissen en moerasvogels) een waardevol leefgebied. Deze dynamische zones langs de Grensmaas betekenen voor karakteristieke soorten die voorkomen in de beken die uitmonden in de Grensmaas een forse vergroting van het leefgebied en een belangrijke verbinding tussen de beken onderling waardoor habitatnetwerken worden vergroot en versterkt.

Verder biedt het RO optimaal habitat voor soorten van de overgang tussen water en bos en tussen steilwanden en hardhoutoibos zoals Ijsvogel en Bever. De oppervlakten van deze habitats in het RO alléén zijn echter niet voldoende voor het duurzaam voorkomen van soorten als de bever, ijsvogel en de middelste bonte specht. Samen met de Maasplassen en zijbeken van de Maas kunnen lokale populaties in de Grensmaas echter toch bijdragen aan de duurzaamheid van het gehele netwerk.

De boomkikker, een soort van geïsoleerde wateren en poelen, kan in het RO verschillende sleutelpopulaties vormen, maar geen duurzaam habitatnetwerk. Het verbinden van het habitatnetwerk in het RO met de poelen die ten noordoosten van het gebied zijn gelegen, zal de potentie voor een duurzaam habitatnetwerk voor deze soort, en daarmee ook voor andere soorten met vergelijkbare habitateisen, enorm verhogen.

Ook verdient het aanbeveling om de bosontwikkeling in het RO te maximaliseren. Vergroting van het areaal aan bos kan een sterke verbetering betekenen voor het habitatnetwerk voor soorten zoals de bever en de middelste bonte specht. Het gebied biedt kwalitatief goed habitat, maar dit komt dermate beperkt voor, dat de betekenis van het RO voor deze soorten ook beperkingen kent.

Verder vormt het studiegebied een natuurlijke verbinding tussen de beken die uitmonden in de Grensmaas. Een meer natuurlijke inrichting van deze beken en daarmee een vergroting van het areaal aan potentieel habitat kan de duurzaamheid van habitatnetwerken van soorten als de bever en de weidebeekjuffer in het Ruw Ontwerp sterk vergroten. Een natuurlijk ingerichte Grensmaas en daarop uitmondende beken zullen elkaars potenties versterken en door hun grote oppervlakte een belangrijke leefgebied vormen met een grote uitstraling naar omliggende gebieden.

Bestaande natuurwaarden

Door uitvoering van het MMA kunnen bestaande soorten schade ondervinden door het weggraven van standplaats of habitat. De meeste bestaande natuurwaarden zullen echter ook bij het MMA profiteren, door een toename aan geschikt leefgebied.

Soortendiversiteit

Door uitvoering van het MMA zullen honderden, zoniet duizenden, karakteristieke

planten en dieren in staat zijn zich uit te breiden dan wel zich nieuw te vestigen in het gebied. De overalleffecten op natuur zijn positief tot zeer positief voor alle soortgroepen. In het MMA krijgen ook soorten van kwelmilieus krijgen nieuwe kansen en meer soorten van grindmilieus.

Areaal bestaand waardevol leefgebied dat verloren gaat door ontgrondingen

Uitvoering van het MMA betekent dat 33.073 ha landschapselementen en floristisch waardevolle randen verloren zullen gaan door ontgrondingen. Daarnaast zal 22 ha natuurgebied en natuurlijke ecotopen verloren gaan.

Een beperkte hoeveelheid (waardevol) leefgebied verdwijnt door uitvoering van het MMA. Echter, beduidend meer vergelijkbaar leefgebied keert terug in de nieuwe situatie, in sterkere mate dan in het voorkeursalternatief 2003.

Het totale areaal aan waardevol leefgebied zal exponentieel toenemen door uitvoering van het project, in sterkere mate dan in het voorkeursalternatief 2003.

Verdrogingseffecten op omliggende natuurgebieden

In de zomer en het voorjaar zijn de effecten vergelijkbaar met die van het voorkeursalternatief 2003 of iets slechter door grotere ingrepen en kleinere dekgrondbergingen. Bij hogere afvoeren, in de winter en het najaar, daalt de grondwaterstand aanzienlijk meer dan bij het voorkeursalternatief 2003. Derhalve zijn netto sterker negatieve effecten te verwachten.

Uitvoering van de Vlaamse Boertienlocaties als onderdeel van het MMA zal meer grondwaterstandsdeling en dus mogelijk meer verdroging tot gevolg hebben.

Door aanpassing van het ontwerp Aan de Maas zal van minder grondwaterstandsdeling sprake zijn, in tegenstelling tot de aanpassing van het ontwerpen bij Nattenhoven, Grevenbicht en Koeweide waar meer grondwaterstandsdeling kan plaatsvinden.

Tenslotte zal de sanering van de puntverontreinigingen in het onvergraven gebied een betere grondwaterkwaliteit opleveren.

Effecten op ecologische verbindingen

Effecten op de ecologische verbindingen zullen positiever zijn dan in het voorkeursalternatief 2003 doordat het areaal aan nieuwe natuur groter is. Vooral voor specifieke grindriversoorten zal het effect gunstiger zijn omdat grindmilieus in het MMA beter vertegenwoordigd zijn.

4.5.3 Effecten ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming (+0,5m)

Ecotoopdiversiteit

Diversiteitsindex 1,29. De ecotoopdiversiteit neemt voor deze ontwerp-optie sterk toe, hoewel enkele kwelgebonden ecotopen uit het toetsingskader weinig kans krijgen. Er is kans op een grotere ecotoopdiversiteit dan bij het voorkeursalternatief 2003 door de aanwezigheid van meer relatief schaarse hoog gelegen grindmilieus.

Mate waarin voldaan wordt aan nagestreefde ecotoopverdeling

De ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming voldoet in belangrijke mate aan de nagestreefde ecotoopverdeling. De ecotoopdiversiteit is hoger dan die van het voorkeursalternatief 2003, doordat er bij uitvoering van deze ontwerp-

optie meer relatief schaarse hoog gelegen grindmilieus zijn in de vorm van grindbanken. De kwelgebonden ecotopen hebben hier iets meer kans dan in het geval het voorkeursalternatief 2003 wordt uitgevoerd, maar de kans is echter nog steeds gering.

Netwerkfunctie

De Grensmaasvallei zal weer voor veel soorten een belangrijke ecologische netwerkfunctie gaan bekleden. In plaats van een barrière wordt het gebied een corridor. Ecologische verbindingen verbeteren sterk door uitvoering van het project alsmede door provinciaal beleid. Voor deze ontwerp-optie is dat in sterkere mate dan in het voorkeursalternatief 2003.

Bestaande natuurwaarden

Door uitvoering van deze ontwerp-optie kunnen bestaande soorten schade ondervinden door het weggraven van standplaats of habitat.

Soortendiversiteit

Door uitvoering van de voorkeursaanpak 2003 zullen honderden, zoniet duizenden, karakteristieke planten en dieren in staat zijn zich uit te breiden dan wel zich nieuw te vestigen in het gebied. De effecten op natuur zijn positief tot zeer positief voor alle soortgroepen. De diversiteit van grindriviergebonden soorten is groter dan in het voorkeursalternatief 2003.

Areaal bestaand waardevol leefgebied dat verloren gaat door ontgravingen

Uitvoering van deze ontwerp-optie betekent dat 30.382 m landschapselementen en floristisch waardevolle randen verloren zullen gaan door ontgravingen. Daarnaast gaan tevens 6 ha natuurgebied en natuurlijke ecotopen verloren.

Een beperkte hoeveelheid (waardevol) leefgebied verdwijnt door verhoging van de ontgravingsdiepte rivierverruiming met 0,5 m. Echter, beduidend meer vergelijkbaar leefgebied keert terug in de nieuwe situatie. Het totale areaal aan waardevol leefgebied zal exponentieel toenemen door uitvoering van het project.

Verdringingseffecten op omliggende natuurgebieden

Met name aan de Belgische kant van de Maas treden negatieve ecohydrologische effecten op. Ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003 zijn de effecten echter over het algemeen minder negatief. Alleen de gebieden Ven onder de Berg met een zeer gevoelige verlandingsvegetatie en Maaswinkel met een boomkikkerpopulatie (beiden Be) en het zuiden van het Bunderbos (NI) waar de vuursalamander voorkomt, blijven onverminderd (sterk) negatief.

De positieve effecten op het noorden van het Bunderbos en de bronnen van de Kingbeek zijn uitgesprokener dan bij het voorkeursalternatief 2003.

Effecten op ecologische verbindingen

Indien de ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming wordt uitgevoerd, zijn weinig veranderingen t.o.v. het voorkeursalternatief 2003 te verwachten.

4.5.4 Effecten ontwerp-optie verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming (-0,5m)

Ecotoopdiversiteit

De ecotoopdiversiteit is bij uitvoering van de ontwerp-optie met een verlaagde ont-

gravingsdiepte lager dan die van het voorkeursalternatief 2003, doordat er minder relatief hoog gelegen grindmilieus (grindbanken) zullen zijn. De kwelgebonden ecotopen hebben hier nog minder kans dan in het voorkeursalternatief 2003. Uitvoering van deze ontwerp-optie voldoet dan ook het minst aan de nagestreefde ecotoopverdeling. Echter, ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling is de ecotoopdiversiteit groter.

Mate waarin voldaan wordt aan nagestreefde ecotoopverdeling

Deze ontwerp-optie voldoet in belangrijke mate aan nagestreefde ecotoopverdeling, maar de kwaliteit van het ecotoop lage zand- en grindbanken is lager dan in het voorkeursalternatief 2003.

Netwerkfunctie

De Grensmaasvallei zal ook bij de ontwerp-optie verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming voor veel soorten een belangrijke ecologische netwerkfunctie gaan bekleden. In plaats van een barrière wordt het gebied een corridor.

Ecologische verbindingen verbeteren sterk door uitvoering van het project alsmede door provinciaal beleid. Voor de ontwerp-optie is dat in mindere mate dan in het voorkeursalternatief 2003.

Bestaande natuurwaarden

Door uitvoering van deze ontwerp-optie kunnen bestaande soorten schade ondervinden door het weggraven van standplaats of habitat. De meeste bestaande natuurwaarden zullen echter ook bij het MMA profiteren, door een toename aan geschikt leefgebied.

Soortendiversiteit

Door uitvoering van de voorkeursaanpak 2003 zullen honderden, zoniet duizenden, karakteristieke planten en dieren in staat zijn zich uit te breiden dan wel zich nieuw te vestigen in het gebied. De effecten op natuur zijn positief voor alle soortgroepen. De diversiteit van grindriviergebonden soorten is kleiner dan bij de andere alternatieven.

Areaal bestaand waardevol leefgebied dat verloren gaat door ontgroningen

Uitvoering van deze ontwerp-optie betekent dat 30.382 m landschapselementen en floristisch waardevolle randen verloren zullen gaan door ontgroningen. Daarnaast gaan tevens 6 ha natuurgebied en natuurlijke ecotopen verloren.

Een beperkte hoeveelheid (waardevol) leefgebied verdwijnt door verlaging van de ontgravingsdiepte rivierverruiming. Echter, beduidend meer vergelijkbaar leefgebied keert terug in de nieuwe situatie.

Het totale areaal aan waardevol leefgebied zal ook hier exponentieel toenemen door uitvoering van het project.

Verdrogingseffecten op omliggende natuurgebieden

Met name natuurgebieden in België (Ven onder de Berg en Maaswinkel) ondervinden sterk negatieve effecten (hydro- en ecohydrologisch, op amfibieën en op vegetatie).

Aan Nederlandse kant wordt vooral in het zuidelijk deel van het Bunderbos een aanzienlijk effect verwacht. Ook het prioritaire verdrogingsgebied Grasbroek en 't Brook ondervinden sterk negatieve ecohydrologische effecten.

Ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003 zijn de negatieve effecten sterker. Het

positieve effect van de dekgrondbergingen blijft beperkt tot het noorden van het Bunderbos.

Effecten op ecologische verbindingen

Indien de ontwerp-optie verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming wordt uitgevoerd, zijn weinig veranderingen t.o.v. het voorkeursalternatief 2003 te verwachten.

4.5.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Natuur binnen het plangebied

Voor de natuur heeft het Grensmaasproject gezien de doelstellingen overwegend gunstige effecten.

Hierbij is het overeind blijven van de voorstaande beheervisie en het volwaardig integreren van de onvergraven gebieden wel essentieel. Voor enkele cultuurgebonden vogelsoorten kan compensatie nodig zijn. Dit dient nader uitgewerkt te worden in een natuurcompensatieplan in het kader van de vergunningverlening. Tijdens de uitvoering dient met bestaande waarden rekening te worden gehouden door indien nodig zaadbanken apart te zetten/te transplanteren.

Natuur buiten het plangebied

Alleen zonder uitvoering van het Grensmaasproject zal er geen negatief effect optreden bij Ven onder de Berg. Dit is geen alternatief omdat de doelstellingen van het project hiermee niet gerealiseerd kunnen worden. Derhalve dienen de effecten bij Ven onder de Berg gemitigeerd te worden. Compensatie is niet mogelijk volgens de Habitatrichtlijn. Er is in het kader van het Ruw Ontwerp nagegaan of een additioneel kleischerm een oplossing kan bieden (De Maaswerken, 2000). Dit blijkt maar gedeeltelijk het geval, omdat het scherm nooit pal stroomafwaarts van het ven kan worden geplaatst. Dit belemmert namelijk de doorstroming van het grondwater, wat essentieel is voor de waterkwaliteit van het ven. Een andere mogelijkheid is het oppompen van lokaal grondwater om in de winter en het voorjaar het waterniveau op peil te houden.

Voor het Vlaamse natuurgebied Maaswinkel is het mogelijk de bedreigde kikkerpoe-len uit te diepen zodat deze niet droogvallen in de zomer. Dit is al eerder gedaan. Voor dit gebied wordt momenteel een detailstudie uitgevoerd (mondelinge mededeling Instituut voor Natuurbehoud, Vlaanderen).

De aantasting van de huidige (zeer geringe) natuurwaarden wordt zoveel mogelijk beperkt door voorafgaand aan de uitvoering daar waar nodig maatregelen te treffen in het kader van de wetgeving op dit gebied (overplaatsen en verplanten).

Ten aanzien van de omliggende gebieden zijn de volgende knelpunten geconsta-teerd:

1. Verdroging van bestaande natuurgebieden, waaronder Ven onder de Berg waar de door de habitatrichtlijn beschermde heikikker voorkomt.
2. Grotere kans op droogval van de Hemelbeek in de zomer voordat deze de Maas heeft bereikt.

Ad 1)

Alleen zonder uitvoering van het Grensmaasproject zullen geen negatieve effecten optreden bij gevoelige natuurgebieden. Dit is geen alternatief omdat de doelstellin-gen van het project hiermee niet gerealiseerd kunnen worden. Derhalve dienen de effecten te worden gemitigeerd, zeker bij gebieden waar volgens de Habitatrichtlijn beschermde soorten voorkomen. Hiervoor is compensatie niet mogelijk. In dit MER

wordt geen compensatie- en mitigatieplan gepresenteerd. Dat komt op een later tijdstip Gedacht kan worden aan de volgende mitigatierichtingen:

- De Doort en 't Slek
Er bevinden zich hier een aantal kikkerpoelen. De kleine poelen kunnen worden uitgegraven. De grote poel is al voorzien van een pomp. Om verdroging van de vegetatie te voorkomen kan worden nagegaan of de interne drainage van het gebied (er zijn diverse greppels en sloten aanwezig) nog kan worden geoptimaliseerd. Eventueel kan door peilopzet van de nabijgelegen Middelsgraaf een hogere grondwaterstand worden bewerkstelligd. De kwaliteit van dit oppervlaktewater is echter slecht en de sturingsmogelijkheden zijn gering.
- 't Hout
Voor dit gebied geldt iets vergelijkbaars als voor De Doort. Er zijn echter meer mogelijkheden aanwezig om gebiedseigen drainagewater te conserveren.
- Grasbroek
Niet de bronnen, maar het dras/plas stuk in het bos zal te leiden krijgen van de grondwaterstandsverlaging. De lokale geohydrologische situatie is niet goed bekend, met name de opstuwing langs de Feldebiss en de invloed van slecht doorlatende lagen. Dit dient nader in kaart gebracht te worden om te bezien in hoeverre de grondwaterstandsverlaging een negatief effect heeft op de vegetatie. Er bestaan mitigatiemogelijkheden via het oppervlaktewater. Het Waterschap heeft al eens geopperd om de Honsbeek naar het Limbrichterbos te leiden. Dit was ook de natuurlijke loop van de beek tot deze in de Middeleeuwen omgeleid werd. Hierop zou kunnen worden aangesloten door een deel van het water in het bos bij Grasbroek te laten. Het debiet van de bronnen is voldoende.
- 't Brook/Ziep
Mogelijk kan het oppervlaktewater van het hier ontspringende beekje langer worden vastgehouden in het gebied. Opgemerkt dient te worden dat de grondwaterkwaliteit van dit gebied waarschijnlijk wordt beïnvloed door de aanwezigheid van de DSM.
- Bunderbos zuid
Het water uit de diverse bronnen wordt momenteel rechtstreeks het gebied uit geleid. Weliswaar zou het bronwater langer vastgehouden kunnen worden, maar het debiet van de bronnen is waarschijnlijk niet voldoende om het bos voldoende "nat" te houden. Een nader onderzoek naar de lokale (geo)hydrologie wordt aanbevolen.
- Benedenloop Bosbeek
In dit gebied kan door peilveranderingen van de beek nog veel worden gestuurd. Het systeem is redelijk robuust.
- Ven onder de Berg
Dit is een bijzonder kwetsbaar gebied waar aanvoer van oppervlaktewater geen soelaas biedt omdat dit niet de vereiste kwaliteit heeft. Er is in het kader van het Ruw Ontwerp nagegaan of een enkel kleischerm een oplossing kan bieden (De Maaswerken, 2000). Dit blijkt maar gedeeltelijk het geval, omdat het scherm nooit pal stroomafwaarts van het ven kan worden geplaatst. Dit belemmert namelijk de doorstroming van het grondwater, wat essentieel is voor de waterkwaliteit van het ven. Wellicht zijn 2 schermen in de vorm van een trechter stroomafwaarts mogelijk. Dit dient nader onderzocht te worden.
- Maaswinkel
Momenteel wordt een detailonderzoek rond deze locatie uitgevoerd (mondelinge mededeling Instituut voor Natuurbehoud, Vlaanderen). Mogelijk kunnen de voorspelde effecten hiermee worden genuanceerd. Er blijft echter wel een negatief effect over op de kikkerpoelen. Deze zijn in het verleden al eens uitgegraven en kunnen mogelijk verder worden uitgediept.



Ad 2)

De infiltratie van de Hemelbeek in zijn benedenloop kan bijvoorbeeld worden tegengegaan door over een traject een slecht doorlatende bodembekleding aan te brengen.

4.6 Aardkundige en cultuurhistorische waarden

De maatregelen die in het kader van het Grensmaasproject worden genomen, kunnen leiden tot verandering, aantasting en/of verwijdering van aardkundige en cultuurhistorische waarden.

Er kan onderscheid worden gemaakt tussen ingrepen die uitsluitend boven de grond effecten hebben en ingrepen die ook de ondergrond aantasten. Bij de eerste groep van ingrepen, bijvoorbeeld het verwijderen van afsteringen en kades, kunnen historisch-geografische en aardkundige waarden worden aangetast of verwijderd. Bij ingrepen in de ondergrond, voornamelijk door vergraving, kunnen ook de archeologische waarden worden aangetast of vernietigd. Daarnaast kan bij archeologische waarden verdroging een rol spelen. In alle gevallen geldt dat de effecten permanent en niet omkeerbaar zijn.

Naast de negatieve effecten van fysieke aantasting kunnen ook positieve effecten optreden, namelijk wanneer er nieuwe aardkundige waarden tot ontwikkeling komen onder invloed van de toenemende rivierdynamiek.

4.6.1 Effecten voorkeursalternatief 2003

Verlies en aantasting kwaliteit bestaande aardkundige waarden

Gezien de aard van de ingrepen zal verdwijning van aardkundige waarden onvermijdelijk zijn. Vanuit een behoudsperspectief kunnen ingrepen als stroomgeulverbreding, weerdverlaging en dekgrondberging alleen maar negatief beoordeeld worden. In het

voorkeursalternatief 2003 zijn door het aanpassen van de begrenzing een aantal onvervangbare aardkundige waarden gespaard. Het betreft hoofdzakelijk hooggevalueerde pleistocene terrassen, terrasranden en beeklopen.

De meest ingrijpende effecten treden op in de locaties Koeweide en Itteren; deze locaties hebben allen een middelmatig tot grote aardkundige waarde. Na afgraving resteren in deze locaties enkele grotendeels vergraven aardkundige elementen met een geringe aardkundige (rest-) waarde. De locatie Nattenhoven, ten oosten van de Bergerweg, waar zich eveneens grote aardkundige waarden bevinden, valt buiten de huidige plannen. De overige locaties hebben in de huidige situatie reeds een geringe of middelmatige aardkundige waarde.

In de locatie 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 waarde van de locatie is na uitvoering van de graafwerkzaamheden gering.

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 waarde.

Na uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 resteert een oppervlakte van 479 ha aardkundig waardevol gebied, zijnde het onvergraven natuurgebied, binnen het totale projectgebied. Door de ontgrondingen neemt ook de samenhang in aardkundige waarden in de omgeving af, waardoor de kwaliteit van de omliggende overgebleven waarden eveneens afneemt.

Uitvoering van het MMA heeft enkele andere effecten (zie 4.6.3). De invloed van een verhoging of verlaging van de ontgravingsdiepte (ontwerp-opties), geeft geen verschil in effecten ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003. Deze zijn derhalve niet verder beschreven.

Areaal beschikbaar voor vorming nieuwe aardkundige waarden

Na afronding van het Grensmaasproject kunnen onder invloed van de morfodynamiek van de Grensmaas nieuwe aardkundige waarden tot ontwikkeling komen. Het gebied dat vrijgelaten wordt om deel te nemen aan morfodynamische processen van de rivier is het hele rivierbed, met uitzondering van de verdedigde delen.

De rivier krijgt in het voorkeursalternatief veel meer bewegingsvrijheid dan in de huidige situatie waardoor eilanden, nevengeulen en weerden kunnen ontstaan. Nieuwe bochtafsnijdingen en het verplaatsen van de thalweg wordt tot op zekere hoogte toegestaan. De vrijheid is echter niet zo groot als in een natuurlijke rivier omdat op een aantal locaties erosiebeperkende maatregelen worden getroffen, om aanwezige infrastructurele werken te beschermen.

De vorming van eilanden en nevengeulen in de rivier is sterk gerelateerd aan de variatie van de thalwegligging. De rivier krijgt de vrijheid om de thalweg te verplaatsen, behalve bij de nevengeulen van Maasband en Visserweert. Op deze plaatsen wordt de

thalgeweg vastgelegd omdat anders de beide dorpen aan de Belgische zijde van de thalgeweg komen te liggen. Aangezien op veel plaatsen de stroomgeulverbreding hoger wordt aangelegd dan de 60 m brede geul zal de thalgeweg, ondanks de toegenomen vrijheid, gedurende lange tijd redelijk stabiel zijn. Tevens moet opgemerkt worden dat de processen die eilanden en nevengeulen vormen erg traag zijn. Vorming van eilanden en nevengeulen zal dus pas op lange termijn een rol gaan spelen.

Aanslibbing vindt in de huidige situatie voornamelijk plaats op de hoger gelegen weerden. Door de uitvoering van de Voorkeursaanpak zal de rivier de hoge weerden niet meer bereiken tijdens hoogwater. Afzetting van slib zal na uitvoering van de Voorkeursaanpak vooral in de wijde delen optreden, waar stroomluwtes aanwezig zijn.

Na uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 ontstaat 493 ha voor de vorming van nieuwe aardkundige waarden. Dit is het oppervlak waar rivierverruiming plaatsvindt. In dit alternatief wordt het verbrede rivierbed veelal onverdedigd gelaten, zodat hier nieuwe aardkundige waarden kunnen ontstaan. Ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling zal dus ruim 330 ha extra areaal ontstaan waar nieuwe aardkundige waarden zich kunnen gaan vormen.

Verlies historisch-geografische waarden

De ontgrondingen brengen een meer vrij stromende rivier terug op een lager gelegen niveau in het landschap. Vanuit een historisch-geografische optiek leidt de aanleg van een meer natuurlijk riviersysteem verlaagd in het landschap tot het verdwijnen van daar aanwezige historisch-geografische waarden. Er treedt een breuk op met het omringende cultuurlandschap buiten de ontgrondingslocaties, waar de historisch-geografische waarden wel behouden blijven. De grootste concentraties van historisch-geografische waarden in het Grensmaasgebied liggen op de pleistocene terrassen voornamelijk buiten de voorgenomen ontgrondingen.

Voor de locaties Visserweert, Maasband, Itteren en Borgharen hebben een zeer hoge historisch-geografische waarde. De locatie Visserweert wordt geheel vergraven waardoor de huidige zeer hoge waarde tot nul gereduceerd wordt. De locaties Maasband, Itteren en Borgharen bestaan uit jong en oud cultuurland met oude wegen en restanten van dijken; door de afgraving zullen de historisch-geografische waarden voor een groot deel verdwijnen.

De locaties Aan de Maas, Koeweide en Roosteren hebben een hoge historisch-geografische waarde. Aangezien in de locatie Roosteren een beperkte stroomgeulverbreding wordt uitgevoerd zullen weinig historisch-geografische waarden verdwijnen; de locatie behoudt zijn hoge waarde. De locatie Aan de Maas verliest zijn huidige hoge waarde. In de locatie Koeweide wordt de Slapersdijk, die ouder is dan 1849, afgegraven waardoor ook hier de hoge historisch-geografische waarde zal verdwijnen.

Al met al zal een aanzienlijk verlies optreden van historisch geografische waarden bij uitvoering van het voorkeursalternatief 2003.

Verlies areaal hoge archeologische potentie

De uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 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.

De belangrijkste archeologische waarden zijn aanwezig op de dekgrondbergingen: Aan de Maas, Koeweide, Itteren en Borgharen. De effecten van de stroomgeulverbreding en de weerdverlaging zijn geringer omdat dit grotendeels jongere afzettingen met een lage tot middelmatige archeologische waarde betreft.

Per saldo zal door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 112 ha areaal met een hoge archeologische potentie worden afgegraven. Na deze uitvoering resteert een oppervlakte van 95 ha met een hoge archeologische potentie binnen het plangebied. Deze afname is een negatief effect.

Vernietiging bekende archeologische vindplaatsen

Archeologische vindplaatsen waren relatief schaars binnen het Grensmaasgebied (zie). De Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI) heeft dit beeld echter rechtgezet.

Binnen het ontgravingsgebied bevinden zich met zekerheid vindplaatsen met bodemsporen in de volgende locaties:

- Roosteren: een palenrij nabij de brug naar Maaseik behorend tot 17e eeuwse vestingwerken, in de stroomgeulverbreding
- Koeweide: negen vindplaatsen met vondsten uit het Neolithicum, de IJzertijd en de Romeinse tijd, waarvan vijf vindplaatsen in het te vergraven gebied van de dekgrondbergiging.
- Maasband: vindplaats met bodemsporen uit de IJzertijd/Romeinse tijd, in de weerdverlaging
- Aan de Maas: twee vindplaatsen uit de Middeleeuwen en Nieuwe tijd in de dekgrondbergiging en (deels) in onvergraven natuurgebied
- Itteren: drie vindplaatsen met vondsten uit het Midden-Neolithicum en de IJzertijd, in het te vergraven gebied van de dekgrondbergiging en 1 vindplaats uit het Neolithicum en de Late Bronstijd/Vroege IJzertijd in het onvergraven natuurgebied. Daarnaast nog een vindplaats uit het Neolithicum en de Romeinse tijd die buiten de huidige plannen valt.
- Borgharen: terrein met sporen uit de IJzertijd, een Romeinse villa en een grafveld uit de Vroege Middeleeuwen, in het onvergraven natuurgebied. Daarnaast twee vindplaatsen uit de IJzertijd die in onvergraven natuurgebieden liggen, mogelijk echter door de dynamiek van de Maas op den duur bedreigt worden. Grotendeels in het gebied van de dekgrondbergiging liggen twee vindplaatsen die mogelijk resten uit het Neolithicum, de IJzertijd, de Romeinse tijd en de Middeleeuwen bevatten.



Aan de Vlaamse zijde, ter hoogte van Kotem, liggen in de Maas de resten van het Laat-Middeleeuwse kasteel van Elsloo. Deze resten zullen tijdens de uitvoering van de stroomgeulverbreding in de locatie Aan de Maas aan effecten hiervan onderhevig zijn. Monitoring van deze effecten dienen plaats te vinden.

Door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 zullen uiteindelijk vijftien bekende archeologische vindplaatsen verdwijnen. In voorkomende gevallen worden opgravingen verricht, maar dit is toch een negatief effect omdat behoud van het bodemarchief wordt nagestreefd.

Landschapsbeeld

Door de natuurontwikkeling zal het gebied landschappelijk gaan verdichten waardoor het landschapsbeeld ten opzichte van de huidige situatie sterk verandert. In de Grensmaasvallei zal het contrast met de deels verstedelijkte terrasranden aan Nederlandse zijde afnemen. Er zal een hoge mate van tekening en ruimtelijke samenhang ontstaan waarin de rivier centraal ligt in een verdichte zone. Het contrast met het open Vlaamse landschap neemt sterk toe.

In het Grensmaasgebied zelf zal de ruimtelijke opbouw volledig veranderen. Waar eerst open gebied was komen open "eilanden". De fragmentatie van het gebied wordt ruimtelijk versterkt. Dorpen zijn niet langer "eilanden" in een open gebied maar worden deel van de bosrand.

Uiteindelijk zal er in de gebieden waar stroomgeulverbreding is uitgevoerd een dynamisch landschap ontstaan. Door bochtafsnijdingen, het ontstaan van grindbanken en het meestromen van nevengeulen zal het landschap hier vaak veranderen. Door de weerdverlaging ontstaat aangrenzend aan het stroombed van de Maas een gevarieerde zone van een open (lage weerd) naar een dichte (hoge weerd) natuurlijke begroeiing. Op de dekgrondbergingen zal een sterke verdichting optreden, onder andere door de ontwikkeling van bos langs de kwelgeul (bijv. bij Itteren).

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. Het landschapsbeeld dat hierdoor ontstaat 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. Voor de dekgrondbergingen op de Slapersdijk geldt dat de niveauverschillen extreem en abrupt zullen zijn, wat nog versterkt wordt door de Slapersdijk zelf die langs de verlaging boven het maaiveld uitsteekt. De landschappelijke inpassing van deze dekgrondberging is niet optimaal.

Gedurende de uitvoeringsperiode zal er vermenging van verschillende soorten landshaptypen optreden. Het huidige cultuurlandschap zal nog meer versnipperd raken en minder ruimtelijke samenhang vertonen. Landschappelijke elementen zullen in de af te graven gebieden verdwijnen. Daar tussendoor ontstaat een lokaal soort dynamisch industrieel landschap met werkwegen, transportbanden, verwerkingsinstallaties en graafmachines, die nodig zijn voor de uitvoering van het project. Geleidelijk aan zal het natuurlandschap vorm krijgen.

4.6.2 Effecten meest milieuvriendelijk alternatief

Verlies en aantasting kwaliteit bestaande aardkundige waarden

Het verschil ten opzichte van de effecten bij uitvoering van het voorkeursalternatief is dat er in het MMA het aardkundig waardevolle grindeiland in de oever bij Aan de Maas blijft behouden. Anderzijds zullen door de grotere rivierverruimingen in het MMA op andere locaties aardkundige waarden verloren gaan.

Areaal beschikbaar voor vorming nieuwe aardkundige waarden

Door het grotere oppervlak aan rivierverruiming (met name door vergroting rivierverruiming bij Nattenhoven en de drie Vlaamse Boertienlocaties) ontstaat een groter oppervlak voor de vorming van nieuwe aardkundige waarden dan in het voorkeursalternatief 2003 (inclusief de beide ontwerp-opties). Dit betekent dat in het MMA het areaal dat beschikbaar komt voor de vorming van nieuwe aardkundige waarden het grootst zal zijn en –vanuit aardkundig perspectief gezien– het best scoort.

Verlies historisch geografische waarden

Door uitvoering van het MMA zal een grotere afname van deze waarden plaatsvinden dan in het geval het voorkeursalternatief 2003 wordt uitgevoerd. Door de grotere omvang van de dekgrondberging bij Koeweide in het MMA-ontwerp verdwijnt een karakteristiek oud wegenpatroon en oud cultuurland (met name bij Borgharen, Itteren, Maasband en Visserweert). Aan Vlaamse zijde verdwijnen bij Herbricht en Kotem oude veerstoepen, doordat deze locaties onderdeel vormen van het MMA.

Aangezien het verlies aan historisch geografische waarden bij de ontwerp-opties vergelijkbaar is met het voorkeursalternatief 2003, scoort het MMA voor dit criterium het slechtst omdat hier de meeste historisch geografische waarden zullen verdwijnen.

Verlies areaal hoge archeologische potentie

Vergelijkbaar met het vorige criterium zal door uitvoering van het MMA het meeste areaal met een hoge archeologische potentie verdwijnen. Dit komt voornamelijk doordat in het MMA de dekgrondberging bij Koeweide-Trierveld een grotere omvang heeft en er meerdere vindplaatsen verloren zullen gaan. Ook hier geldt dat het verlies aan areaal hoge archeologische potentie bij de ontwerp-opties vergelijkbaar is met het voorkeursalternatief 2003, waardoor het MMA door het grootste verlies hiervan, de meeste negatieve (archeologische) effecten oplevert.

Vernietiging bekende archeologische vindplaatsen

Door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 en beide ontwerp-opties zullen, zoals hiervoor beschreven, vijftien bekende archeologische vindplaatsen verdwijnen. Uitvoering van het MMA betekent dat nog eens drie archeologische vindplaatsen zullen worden vernietigd. Het gaat daarbij om vindplaatsen nabij de dekgrondberging Trierveld; twee vindplaatsen uit de IJzertijd en een uit het Neolithicum.



4.7 Bodem

In paragraaf 2.8.1 is aangegeven dat voor bodem een drietal criteria geldt; voor puntverontreinigingen en voor diffuse bodemverontreiniging. Daarnaast vindt vanuit de dekgrondbergingen emissie plaats van verontreinigende stoffen onder invloed van grondwaterstroming en diffusie.

4.7.1 Effecten voorkeursalternatief 2003

Aantal puntverontreinigingen van bodem en grondwater dat gesaneerd wordt

Uitvoering van het voorkeursalternatief houdt in dat alle aanwezige puntverontreinigingen in de ontgrondingslocaties worden gesaneerd. Dit zijn:

- Met vliegias verontreinigde locatie te Urmond: op deze locatie wordt de stroomgeul verbreed;
- Borgharen 2 en 3: op deze locatie wordt de stroomgeul verbreed.

Voor deze saneringen zullen nadere bodemonderzoeken worden opgesteld en zullen saneringsplannen ingevolge de Wet bodembescherming worden opgesteld. Hiervoor zijn beschikkingen nodig. In deze saneringsplannen wordt de saneringswijze en het saneringsdoel nauwkeurig beschreven. De bij de sanering vrijkomende materialen worden buiten het plangebied verwerkt. De uiteindelijke verwerkingsmethode zal per puntverontreiniging worden vastgesteld op basis van de aard van de vrijkomende materialen, de stand der saneringstechnieken en de beschikbare bergingscapaciteit buiten het gebied. Conform het landelijke beleid heeft reinigen de voorkeur boven storten.

Uit onderzoek is gebleken dat de kwaliteit van de waterbodem van de waterlopen Kanjel, Ur en Houtbemdervloedgraaf in het onderzoeksgebied is beïnvloed door niet-gebiedseigen verontreiniging, veroorzaakt door de afvoer van water dat is verontreinigd door lozingen op de beek. Indien deze waterlopen zich bevinden in het te vergraven gebied, dan zal de niet-gebiedseigen verontreiniging worden verwijderd en buiten het plangebied worden verwerkt.

Indien in de uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 of in de aanloop daartoe nieuwe puntverontreinigingen worden aangetroffen in het te ontgraven gebied, zullen deze eveneens worden gesaneerd.

Door sanering van alle puntverontreinigingen in de ontgrondingslocaties zal de bodemkwaliteit toenemen ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

Verspreiding puntverontreinigingen

In het plangebied bevinden zich ook buiten de ontgravingsgebieden verschillende puntverontreinigingen. Als sprake zou zijn van mobiele verontreinigingen dan kan verspreiding optreden met het grondwater. Ingrepren in het grondwaterregime kunnen effecten hebben op deze verspreiding, zowel op de verspreidingsrichting als de verspreidingssnelheid.

In het plangebied bevinden zich ook buiten de ontgravingsgebieden verschillende puntverontreinigingen. Uit de beschikbare informatie blijkt dat dit voornamelijk een verontreiniging van de grond betreft, veroorzaakt door het storten van niet schone materialen. Op twee locaties (AM 1 en AM2, zie achtergrondrapport Bodem) 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 verspreidings-risico'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 verspreidings-snelheid. De dekgrondberging heeft dus een gunstig effect op de potentiële verspreiding van AM1 en AM2. Het effect van de ontwerp-opties is vergelijkbaar met het voorkeursalternatief 2003.

Het grondwater is ter plaatse van de overige puntverontreinigingen vrijwel zonder uitzondering in veel mindere mate verontreinigd. Er is dan ook verder geen sprake van puntverontreinigingen met aanmerkelijke verspreidingsrisico's. Het is niet aanneme-

lijk dat veranderingen in het grondwaterregime tot een relevante toename van de verspreiding van verontreinigende stoffen vanuit puntverontreinigingen zullen leiden.

Mate waarin voldaan wordt aan de normen van Actief Bodembeheer Maas

Met het verwijderen van een grote hoeveelheid diffuus verontreinigde weerdgrond (ongeveer 3,8 miljoen m³ ernstig verontreinigde weerdgrond) zullen de risico's voor mens en ecosysteem sterk verminderen. Zo ook de risico's voor verspreiding van de diffuse verontreiniging naar grond- en oppervlaktewater. Door de eisen die aan de dekgrondbergingen gesteld worden, zal de verspreiding van verontreiniging vanuit de dekgrondberging en de invloed van deze verspreiding aanvaardbaar zijn.

De effecten van diffuse verontreiniging zijn onder te verdelen in effecten op de te vergraven gebieden en effecten op de niet te vergraven gebieden.

Te vergraven gebieden

Ter plaatse van de stroomgeulverbreding en weerdverlaging wordt de diffuus verontreinigde grond tot op het grind ontgraven. Dit grind is (vrijwel) schoon, zodat na ontgraving automatisch een betere bodemkwaliteit zal achterblijven dan die welke in de huidige situatie aanwezig is. Er is dus altijd sprake van een verbetering van de bodemkwaliteit door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003.

Door sedimentatie van verontreinigd Maassediment zal de bodemkwaliteit op termijn weer verslechteren. De bodemkwaliteit die op termijn gerealiseerd zal worden is afhankelijk van het herverontreinigingsniveau.

De kwaliteit van de afdeklaag van de dekgrondbergingen moet voldoen aan de eisen die Actief Bodembeheer Maas daaraan stelt. Bij de bergingen die gelegen zijn binnen het gebied dat regelmatig overstroomt zal de kwaliteit van de afdeklaag moeten voldoen aan het herverontreinigingsniveau. Hier wordt dus een kwaliteit gerealiseerd die overeenkomt met de kwaliteit die daar "autonoom" ook zal ontstaan. Bij de bergingen die gelegen zijn in het gebied dat niet regelmatig overstroomt zal de kwaliteit van de afdeklaag moeten voldoen aan de bodemgebruikswaarde die behoort bij de toekomstige gebruiksvorm van de afdeklaag. Hiermee wordt gegarandeerd dat de kwaliteit van de bodem voldoende schoon is en past bij de toekomstige gebruik van de afdeklaag.

Niet te vergraven gebieden

Binnen de niet te vergraven gebieden bevinden zich gebieden waar de gemiddelde concentraties de interventiewaarden niet overschrijden. Dit blijkt ook uit tabel 4.8. Er is dus geen noodzaak om in het kader van de Wet bodembescherming maatregelen te treffen.

De actuele bodemkwaliteit verslechtert door de uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 niet, omdat in de niet te ontgraven gebieden feitelijk niets veranderd en er dus geen verslechtering plaatsvindt.

Indien sprake zou zijn van overschrijding van de interventiewaarden moet worden beoordeeld of wordt voldaan aan de BGW's. Voor de hier relevante functies 'landbouw en natuur' geldt dat de bodemgebruikswaarden als maatwerk per geval moeten worden vastgesteld.

Daarnaast is het denkbaar dat in het kader van de Wet Ruimtelijke Ordening in geval van bestemmingswijziging (van landbouw naar natuur) strengere eisen zullen worden gesteld aan de bodemkwaliteit en deze bestemmingswijziging sanering van de bovengrond vereist.

Tabel 4.8 Aangetroffen concentraties en BGW's in en voor de leeflaag
(concentraties in mg/kg droge stof)

Ver- binding	Gemiddelde concentraties(voor alle deel- gebieden) bij ingreep onvergraven natuur in bovenste 0,25 m.				I-waarden *1	Herveront- reinigings- Niveau *2	HC-50	MTR bij natuur, openbaar groen en recreatie op braakliggende terreinen
	gemid- delde	mediaan	25-p	75-p				
Zn	453,1	342,4	235,8	562,2	720	543	720	>>
Pb	137,5	104,6	80,5	166,5	530	145	290	2.370 *3
Cd	2,9	2,1	1,3	3,6	12	3,4	12	660
As	15,1	13,9	11,5	16,2	55	12	40	1.400
PAK	3,9	2,9	2,1	4,0	40	9,5	40	1.200

*1: uitgaande van een standaardbodem

*2: van de zone Eijsden-Peelrandbreuk

*3: als rekening wordt gehouden met specifieke gevoeligheid van jonge kinderen geldt een waarde van 360 mg/kg

Verspreidingsrisico's

In het kader van het voorkeursalternatief 2003 wordt een grote hoeveelheid verontreinigde dekgrond ontgraven en geborgen in de dekgrondbergingen. De directe verspreiding van verontreinigde dekgrond vanuit de huidige positie door erosie en door uitloging wordt daarmee gereduceerd. Daar staat tegenover dat vanuit de dekgrondbergingen uitloging kan plaatsvinden. In het MER is geconcludeerd dat aan de normen voor baggerspeciedepots zal worden voldaan.

Ecologische risico's

Uit tabel 4.8 blijkt dat in gebieden waar geen ontgraving plaatsvindt ('overige gebieden') de gemiddelde concentraties in de bovengrond lager liggen dan de HC-50. Dit betekent dat geen sprake is van een actueel risico voor het ecosysteem.

De effecten van uitvoering van de ontwerp-opties geven dezelfde effecten dan in het geval het voorkeursalternatief 2003 wordt uitgevoerd; een verschil in ontgravingsdiepte is niet van invloed op de kwaliteit van de bodem door puntverontreinigingen. In zijn algemeenheid wordt gesteld dat overal wordt voldaan aan de normen van Actief Bodembeheer Maas.

Potentiële verspreiding van puntverontreinigingen

Van de 14 geïnventariseerde puntverontreinigingen worden 5 gesaneerd in het kader van het voorkeursalternatief 2003. Van de resterende 9 puntbronnen is alleen van de 2 autowrakterreinen bij Aan de Maas (AM1 en AM2; zie achtergrondrapport nr. 7 Bodem) met enige zekerheid te zeggen dat hier mobiele verontreinigingen zoals minerale olie en aromaten aanwezig zijn. Onder invloed van de dekgrondberging zal de grondwatergradiënt vlakker gaan lopen ofwel de grondwaterstroomsnelheid afnemen. Indien deze verontreinigingen in het grondwater terecht komen zal de verspreiding derhalve minder snel gaan dan in de huidige situatie. Dit is een positief effect.

De kans op verontreiniging van het grondwater ter plaatse van de overige puntverontreinigingen is veel kleiner. Er is dan ook verder geen sprake van puntverontreinigingen met aanmerkelijke verspreidingsrisico's. Het is niet aannemelijk dat veranderingen in het grondwaterregime tot een relevante toename van de verspreiding van verontreinigende stoffen vanuit deze puntverontreinigingen zullen leiden.

4.7.2 Effecten meest milieuvriendelijk alternatief

Aantal puntverontreinigingen van bodem en grondwater dat gesaneerd wordt

Door uitvoering van het MMA zullen alle tien bekende puntverontreinigingen worden gesaneerd. Dit betreft alle puntverontreinigingen in het gehele projectgebied, dus inclusief het onvergraven natuurgebied. Het MMA is in dit geval ook daadwerkelijk het meest milieuvriendelijk.

Mate waarin voldaan wordt aan de normen volgens Actief Bodembeheer Maas

De effecten van uitvoering van het MMA zijn wat dit beoordelingscriterium vergelijkbaar met de effecten van het voorkeursalternatief 2003. Ook voor het MMA kan worden voldaan aan de normen volgens Actief Bodembeheer Maas.

Potentiële verspreiding puntverontreinigingen

Het effect van de ontwerp-opties en het MMA is vergelijkbaar met dat van het voorkeursalternatief 2003.

4.7.3 Effecten dekgrondbergingen

Vanuit dekgrondbergingen vindt emissie plaats van verontreinigende stoffen onder invloed van grondwaterstroming en diffusie. Laatstgenoemd proces is daarbij dominant. Het toetsingskader voor dekgrondbergingen is beschreven in het 'Beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie'. Op grond van dit Beleidsstandpunt moet aan maximaal drie criteria worden voldaan.

Gebruikte gegevens

Voor een inschatting van de optredende verspreiding is gebruik gemaakt van berekeningen die in ten behoeve van de voorkeursaanpak 1998 door het Waterloopkundig Laboratorium zijn uitgevoerd. In het 1998 was voorzien in gescheiden berging van klasse 4 dekgrond in de kern van de bergingen en berging van de licht verontreinigde dekgrond aan de zijanten (in de mantel) van de bergingen. Deze berekeningen zijn destijds uitgevoerd met vele 'worstcase'-aannames.

Daarnaast is gebruik gemaakt van berekeningen die zijn uitgevoerd voor de m.e.r. van het proefproject Meers.

Eerste toets van het beleidsstandpunt

In de eerste toets wordt beoordeeld of de poriewaterconcentraties de streefwaardes zullen gaan overschrijden. Uit enkele algemene studies die in de jaren '90 zijn uitgevoerd blijkt dat dit theoretisch het geval zou zijn voor zware metalen. Uit kolomproeven die zijn uitgevoerd met verontreinigde dekgrond die afkomstig is van de locatie is echter gebleken dat zelfs de uitloging uit de meest verontreinigde fractie voldoet aan de eisen die het Bouwstoffenbesluit stelt voor ongeïsoleerde toepassing. Uit de berekeningen van Meers blijkt dat de concentraties van enkele PAK's de streefwaarden kunnen overschrijden. Dit betekent dat ook de tweede toets uit het beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie moet worden uitgevoerd.

Tweede toets van het beleidsstandpunt

De tweede toets betreft het vergelijken van de berekende flux uit de berging met de normflux. De flux wordt berekend per jaar en per oppervlakte-eenheid en wordt beschouwd voor een periode van 10.000 jaar.

Uit de zeer conservatieve berekeningen van WL volgt dat voor twee metalen (arseen en nikkel) de normflux zou kunnen worden overschreden. Dit zijn echter metalen

waarvan de concentratie in de vaste stof zowel in de 'schone' als in de 'vieze' fractie aan de streefwaarde voldoen. De berekende overschrijding van de normflux is dan ook toe te schrijven aan de zeer conservatieve aannames die destijds gemaakt zijn.

Daarom is ook een berekening uitgevoerd van de flux op basis van alle in 2002 beschikbare bodemkwaliteitsgegevens, waarbij tevens is uitgegaan van meer realistische aannames ten aanzien van de aansluiting van de basis (op een slecht doorlatende laag) en de diffusiecoëfficiënt. Daaruit blijkt dat mag worden aangenomen dat de optredende flux de normflux niet zal overschrijden.

Voor het MER van Meers is voor PAK's gerekend met het optreden van afbraak. Zowel bij gescheiden als bij ongescheiden berging ligt de flux ruim onder de normflux. Uit de berekeningen volgt dat na 1.000 jaar vrijwel alle PAK's uit de berging door afbraak zijn verdwenen.

Tabel 4.9 Verwachte fluxen van de dekgrondbergingen in Eindplan Grensmaas

Verbinding	Gemiddelde flux in gram/ha/jaar (over 10.000 jaar)			Verwachte flux op basis van resultaten WL vertaald naar lokale situatie	Normflux in gram/ha/jaar
	Bij gescheiden berging		Ongescheiden berging (met afbraak)		
	WL	Meers *1	Meers *1		
ZWARE METALEN					
Arseen	10,7	-	-	1,3	4,0
Cadmium	0,054	-	-	0,02	0,1
Chroom	2,2	-	-	0,4	15
Koper	0,32	-	-	0,13	5,0
Lood	2,5	-	-	1,0	10
Kwik	0,0028	-	-	0,04	0,04
Nikkel	22,3	-	-	4,6	5,0
Zink	19,2	-	-	6,3	20
PAK'S:					
Naftaleen	0,09	0,06	0,12	Voldoen volgens berekeningen Meers	0,2
Fluorantheen (zonder DOC)	0,008	0,00	0,01		0,01
Fluorantheen (met DOC)	0,011	0,00	0,01		0,01

*1 gemiddelde flux over 1.000 jaar, afbraak niet meegerekend

Op basis van bovenstaande tabel kan worden geconcludeerd dat de emissie uit de dekgrondbergingen aan de eisen uit het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie zullen voldoen.

Derde toets van het beleidsstandpunt

Voor de volledigheid is ook de derde toets uitgevoerd. Dit betreft de beoordeling van de omvang van het gebied waarin na 10.000 het grondwater nog wordt beïnvloed door de berging. Uit het MER van Meers (PAK's) blijkt dat al na 1.000 jaar vrijwel geen beïnvloeding van de omgeving meer plaatsvindt. Zelfs onder de conservatieve aannames van het WL blijkt dat aan dit derde criterium wordt voldaan.

Samenvattend wordt geconcludeerd dat als wordt uitgegaan van realistische veronderstellingen ten aanzien van de basis van de berging, de diffusiecoëfficiënt en de dimensies van de dekgrondbergingen, er zelfs bij ongescheiden berging geen sprake zal zijn van overschrijding van de normflux ten aanzien van zware metalen. De plaat-

selijke situatie bij een individuele dekgrondberging zal nooit zoveel afwijken van de 'gemiddelde' (waarop de berekeningen zijn gebaseerd) dat bovengenoemde conclusie zou moeten worden verworpen.

Geconcludeerd kan worden dat door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 een aanzienlijke verbetering op zal treden van de bodemkwaliteit leiden in het Grensmaasgebied. Puntverontreinigingen die zich in het te vergraven gebied bevinden worden gesaneerd. Het MMA is in dit geval daadwerkelijk milieuvriendelijker, aangezien hier tevens de puntverontreinigingen in de onvergraven gebieden worden gesaneerd.

Met het verwijderen van een grote hoeveelheid diffuus verontreinigde weerdgrond zullen de risico's voor mens en ecosysteem bij uitvoering van alle alternatieven en ontwerp-opties sterk verminderen. Zo ook de risico's voor verspreiding van de diffuse verontreiniging naar grond- of oppervlaktewater. Door de eisen die aan de dekgrondbergingen gesteld worden zal de verspreiding van verontreiniging vanuit de dekgrondberging en de invloed van deze verspreiding aanvaardbaar zijn.

Vooralsnog zal bij uitvoering van geen van de alternatieven en ontwerp-opties sprake zijn van grondwaterverontreiniging. Ten opzichte van de huidige potentiële verspreiding treedt verbetering op o.i.v de dekgrondberging bij Aan de Maas.

4.7.4 Mitigerende maatregelen

Voor het aspect bodem worden geen negatieve effecten verwacht. Daarom behoeven hiervoor geen mitigerende maatregelen te worden overwogen.

4.8 Oppervlaktewaterkwaliteit

Voor het aspect oppervlaktewaterkwaliteit is in hoofdstuk 2 een aantal beoordelingscriteria geformuleerd. Bij het beoordelen van de effecten is gebleken dat er geen (noemenswaardige) effecten zijn te verwachten tussen de alternatieven en ontwerp-opties. Daarom zijn alleen de effecten van het voorkeursalternatief 2003 beschreven.

4.8.1 Effecten voorkeursalternatief 2003

Daggemiddeld zuurstofgehalte (norm voor zalmachtigen)

De verruiming van het zomerbed en de verlaging van de weerden heeft tot gevolg dat lokaal de stroomsnelheden tijdens lage afvoeren in de zomer afnemen. Uit de rivierkundige berekeningen blijkt echter dat over het hele traject van de Grensmaas de gemiddelde stroomsnelheid bij een laag waterafvoer van 10 m³/s niet veel verandert ten opzichte van de huidige situatie. In het Eindplan Grensmaas geldt zelfs dat de gemiddelde stroomsnelheid iets toeneemt. Dit komt omdat in gebieden, waar het rivierbed sterk wordt verruimd, de rivier bij lage afvoeren een weg zoekt door een smalle geul en een groot deel van het verruimde zomerbed niet mee stroomt. De verblijftijd van het water zal dan ook niet toenemen. Een langere verblijftijd zou tot gevolg hebben dat er meer tijd is voor het verbruik van zuurstof voor de afbraak van organische verontreinigingen. De maatregelen in het kader van het voorkeursalternatief 2003 leiden dus niet tot een grotere zuurstofconsumptie over het traject van de Grensmaas.



De stroomsnelheid beïnvloedt ook de aanvoer van zuurstof vanuit de atmosfeer. De reaëratie wordt bepaald door turbulentie aan het grensvlak water/lucht. In stromende wateren wordt deze turbulentie bepaald door de stroomsnelheid en de waterdiepte. Een lagere stroomsnelheid leidt tot een geringere uitwisseling van zuurstof met de atmosfeer. Een afnemende waterdiepte leidt juist tot een grotere uitwisseling. Het netto effect hangt af van de mate waarin beide grootheden veranderen. Op basis van de berekende stroomsnelheden en waterdiepten bij een afvoer van $10 \text{ m}^3/\text{s}$, zijn de reaëratiecoëfficiënten berekend. Het blijkt dat de gemiddelde reaëratiecoëfficiënt in het voorkeursalternatief 2003 toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Op basis hiervan mag worden verwacht dat de zuurstofhuishouding licht zal verbeteren.

Op sommige locaties vindt een omvangrijke verruiming van het rivierbed plaats. Dit geldt bijvoorbeeld bij Borgharen, Koeweide, Itteren en Meers. Hier zullen grote grindvlakten ontstaan, waarin de rivier ruimte krijgt om grindbanken en geulen te vormen. Dat betekent dat lokaal stroomversnellingen zullen ontstaan, waarin door de toegenomen turbulentie de reaëratie sterk zal toenemen.

Uit het voorgaande volgt de conclusie dat ten gevolge van de maatregelen conform het voorkeursalternatief 2003 de zuurstofhuishouding in het zomerbed van de Grensmaas niet zal verslechteren. Op basis van de berekende stroomsnelheden en waterdiepten bij een voor zuurstof kritische afvoer van $10 \text{ m}^3/\text{s}$, mag zelfs worden verwacht dat er een lichte verbetering zal optreden. In het voorkeursalternatief 2003 zal de verblijftijd van het water over het traject van de Grensmaas iets korter worden en de aanvoer van zuurstof vanuit de lucht enigszins toenemen.

In stagnante delen en plassen die verbonden zijn met de rivier kunnen problemen met de zuurstofhuishouding optreden. In deze zones kan algenbloei optreden, waardoor er grote verschillen ontstaan tussen het zuurstofgehalte overdag en 's nachts. Overdag produceren de algen zuurstof, terwijl er 's nacht alleen zuurstof wordt geconsumeerd. Dit kan leiden tot zeer lage gehalten aan zuurstof vlak voor zonsopgang. Daarnaast kan na het afsterven van de algen een grote zuurstofvraag ontstaan, waardoor zuurstofloosheid ontstaat.

Kortom: op basis van de berekende stroomsnelheden en waterdiepten bij een voor zuurstof kritische afvoer van $10 \text{ m}^3/\text{s}$, wordt verwacht dat er een lichte verbetering op zal treden in het zuurstofgehalte. Dit komt doordat de herbeluchting uit de atmosfeer toeneemt door stroomversnellingen en doordat de gemiddelde waterdiepten afnemen. De verblijftijden blijven nagenoeg gelijk.

Gehalten nutriënten (totaal-N en totaal-P)

De maatregelen genomen in het kader van het voorkeursalternatief 2003 zullen geen direct effect hebben op de gehalten aan nutriënten. De concentraties worden voornamelijk bepaald door de aanvoer vanuit België. Eventueel kan door een verhoogde sedimentatie na rivierverruiming en weerdverlaging de accumulatie van fosfaat in sedimentatiezones (in stagnante delen) toenemen. Dit betekent dat het totaal gehalte aan fosfaat in de waterkolom afneemt en het fosfaat deels wordt vastgelegd in de bodem. Circa 60 % van het fosfaat is aanwezig als opgelost ortho-fosfaat. De resterende 40 % kan in principe tot sedimentatie komen.

Stikstof is vooral in opgeloste vorm als nitraat aanwezig en is als zodanig niet aan sedimentatie onderhevig.

Hygiënische betrouwbaarheid van het oppervlaktewater

Van de maatregelen genomen in het kader van het voorkeursalternatief 2003 zijn

geen grote effecten te verwachten op de gehalten aan thermotolerante colibacteriën. De belangrijkste oorzaak voor de hoge gehalten aan bacteriën zijn de lozingen van ongezuiverd huishoudelijk afvalwater bovenstrooms in België. De afsterving van bacteriën wordt bepaald door het zuurstofgehalte, de instraling en de temperatuur. Geen van deze factoren zal dusdanig veranderen, dat verwacht mag worden dat de afstervingsnelheid zal toe- of afnemen.

Er zijn derhalve geen positieve of negatieve effecten te verwachten. De hygiënische betrouwbaarheid wordt vooral bepaald door de aanvoer van bovenstrooms gelegen gebieden.

Chlorofylgehalte (maat voor biomassa aan algen)

De algenbiomassa in de Grensmaas wordt vooral gestuurd door de verblijftijd. Uit de resultaten van het rivierkundig onderzoek blijkt dat de verblijftijd na rivierverruiming niet zal toenemen. Omdat in de huidige situatie geen problemen met algengroei optreden (- de norm voor het zomergemiddelde chlorofylgehalte van 100 mg/l wordt niet overschreden), mag dan ook verwacht worden dat ook na uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 er geen problemen zullen optreden.

Ook mag niet worden verwacht dat de soortensamenstelling sterk zal veranderen in de Grensmaas. In de huidige situatie wordt de algenpopulatie gedomineerd door groenalgen en kiezelwieren. Blauwalgen komen slecht in zeer geringe aantallen voor. De verblijftijd blijft dusdanig kort dat geen gevaar optreedt voor bloei van blauwalgen.

Uitvoering van het Grensmaasproject heeft derhalve geen invloed op het chlorofylgehalte, omdat de verblijftijd van het water na rivierverruiming nagenoeg hetzelfde blijft.

Kans op dominantie blauwalgen

Problemen met algenbloei en bloei van blauwalgen kunnen wel voorkomen in stagne wateren. De analyse van de huidige situatie leert dat in plassen, die in openverbinding staan met de Grensmaas geen dominantie van blauwalgen optreedt. In deze plassen is de uitwisseling met de Maas zo groot is dat zich door de korte verblijftijd geen hoge biomassa aan blauwalgen kunnen ontwikkelen. Dit geldt ook voor de nevengeulen (bij Visserweert en Maasband). Ook hier mag verwacht worden dat de uitwisseling voldoende is. Uit modelberekeningen (Jansen, 2002) blijkt dat voor een nevengeul in de Zandmaas geen bloei van blauwalgen zal treden.

Problemen met de bloei van blauwalgen treden in de huidige situatie wel op in plassen die niet in openverbinding staan met de Grensmaas. Deze plassen worden tijdens hoogwater gevoed met voedselrijk water uit de Grensmaas. Het aandeel van deze plassen in het Eindplan Grensmaas neemt echter af. Totaal is in het Grensmaas gebied circa 1100 ha aan stagnant water aanwezig. In de huidige situatie staat hiervan 783 ha in openverbinding met de Grensmaas. Na realisatie van het voorkeursalternatief 2003 neemt het oppervlak hiervan toe tot 839 ha.

Voor de drinkwaterwinning in Heel zijn de hoeveelheid blauwalgen van belang. Aangezien niet verwacht wordt dat met de realisering van het voorkeursalternatief 2003 een toename van blauwalgen optreedt (zie bovenstaande tekst), is het de verwachting dat dit niet leidt tot negatieve effecten voor de drinkwaterwinning.

In de eindsituatie (na uitvoering van het voorkeursalternatief 2003) wordt niet verwacht dat de gehalten aan zwevend stof in de Grensmaas –en dus ook in het inlaat-

water- sterk zullen worden verhoogd. Dit leidt er dus niet toe dat de inname vaker zal moeten worden gestaakt. Tijdens de uitvoering van de maatregelen kan wel vertroebeling ontstaan. Door maatregelen bij de uitvoering kunnen deze worden beperkt. De gehalten aan zwevend stof zijn voor wat betreft het MMA en de ontwerp-opties gelijk aan het voorkeursalternatief 2003.

Kans op ontstaan van botulisme

In stagnant water botulisme optreden. Botulisme is een ziekte die wordt veroorzaakt door een bacterie. Botulisme komt voor als de temperatuur van het oppervlaktewater boven de twintig graden stijgt. De bacterie is vaak te vinden in stilstaand water. Botulisme kan aanleiding geven tot massale sterfte onder watervogels. In de huidige situatie komt botulisme voor in een aantal stagnante wateren langs de Grensmaas. Zo wordt in de plas bij Koeweide regelmatig botulisme aangetroffen (Zuiveringschap Limburg, 2001). Rivierverruiming en weerdverlaging kunnen leiden tot het ontstaan van poelen en stagnante zones, waarin ook in de zomermaanden bij lage afvoer water blijft staan. Ook in de voorziene nevengeulen bij Visserweert en Maasband is dit het geval. Deze poelen trekken watervogels aan en bovendien wordt het water hier snel opgewarmd. Verwacht mag dan ook worden dat de problemen met botulisme zullen toenemen.

Kans op overlast door muggen

De poelen en stagnante zones, die ontstaan door rivierverruiming en weerdverlaging, waarin ook in de zomermaanden water blijft staan, zijn een broedplaats voor muggen. Ook plas-/drasoevers en moerassige gebieden in natuurterreinen bevorderen de ontwikkeling van muggen. Dit kan leiden tot overlast. Overigens moet worden opgemerkt dat in natuurgebieden, muggen (en hun larven) een belangrijke bron van voedsel zijn voor andere organismen.

Recent is een discussie ontstaan of het beleid van vernatting leidt tot vergroting van de kans op het optreden van malaria (STOWA 2001). De ziekte malaria wordt veroorzaakt door een eencellige malariaparasiet, die zich in het menselijk bloed kan vermenigvuldigen en dan koorts veroorzaakt. Malaria wordt overgebracht indien men wordt gestoken door een mug die al eerder een besmet zoogdier heeft gestoken.

De gevaarlijke tropische "malaria tropica" wordt veroorzaakt door de malariaparasiet *Plasmodium falciparum*. Deze parasiet kan zich niet vermenigvuldigen in Nederland. In ons land zijn geen geschikte muggensoorten voor het overbrengen van deze parasiet en bovendien is de temperatuur in ons land te laag. Een infectiebron vanuit de tropen met deze parasiet kan zich dus niet verder in ons land verspreiden.

Een andere, minder gevaarlijke vorm van malaria, wordt veroorzaakt door de parasiet *Plasmodium vivax*. Vroeger kwam een bijzondere variant van deze malariaparasiet in Nederland voor en heeft in het verleden tot problemen geleid. Deze vorm van malaria stond bekend als de "anderdaagse koorts". De laatste gevallen van deze vorm van malaria in Nederland dateren van ongeveer 1955. De muggen, die deze vorm van malaria kunnen overbrengen, behoren tot een speciale soort steekmuggen, namelijk *Anopheles atroparvus*. Deze *Anopheles atroparvus* kwam als larve vrijwel alleen voor in stilstaand enigszins brak water, zoals vroeger veel in Noord-Holland en op de Zuid-Hollandse en Zeeuwse eilanden voorkwam. De mug is in de eerste helft van de vorige eeuw krachtig bestreden. Daardoor, maar ook door de verzoeting van het water, is deze malariavariant verdwenen. Tijdens onderzoek in 1999 bleek dat de mug *Anopheles atroparvus* vrijwel niet meer voorkomt. De weinige muggen van deze soort, die nog werden aangetroffen, bleken alleen bloed van koeien, paarden en schapen te hebben opgenomen. De kans op herintroductie van malaria is dus uiterst

gering. Enerzijds omdat de mug die malaria overbrengt slecht in zeer geringe aantallen aanwezig is, en omdat er geen besmette personen zijn.

Kortom: door toename van natte natuur (ondiepe oeverzones) zal de kans op overlast door muggen iets toenemen. De kans op herintroductie van malaria is uitgesloten.

Concluderend blijkt dat de oppervlaktewaterkwaliteit door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003, MMA of ontwerp-opties niet zal verslechteren, maar eerder zal verbeteren. Concentraties aan voedingsstoffen worden voornamelijk bepaald door lozingen op de Maas bovenstrooms het Grensmaasgebied. Het zuurstofgehalte zal naar verwachting licht verbeteren. Problemen met blauwalgen worden niet verwacht. Wel zouden door het ontstaan van poelen en stagnante zones in de zomer problemen kunnen ontstaan met botulisme. Door een toename van natte natuur zal ook de kans op overlast door muggen mogelijk kunnen toenemen; de kans op herintroductie van malaria is uiterst gering.

Hoeveelheid zwerfvuil dat na een hoogwater achterblijft

Elk hoog water brengt zwerfvuil met zich mee, dat na het terug trekken van het water achterblijft. Het gebied waarover het zwerfvuil zich verspreid wordt direct bepaald door het gebied dat wordt overstroomd. Een maat voor de afstand die wordt verontreinigd met zwerfvuil is de lengte van de van de waterlijn. Tabel 4.10 geeft een overzicht van de het overstroomde oppervlak en de lengte van de waterlijn in de huidige en toekomstige situatie bij een aantal verschillende afvoersituaties. Bij een afvoer van 975 m³/s, die jaarlijks voorkomen, neemt in het voorkeursalternatief 2003 het geïnundeerd oppervlak enigszins toe. Dit geldt ook voor de lengte van de waterlijn. Verwacht mag worden dat het gebied waarover zwerfvuil wordt aangetroffen in de nieuwe situatie bij dergelijke afvoeren groter wordt. Bij hogere afvoeren met herhalingstijden kleiner dan eens per jaar neemt het geïnundeerde oppervlakte aanzienlijk af (tot 15 % bij een afvoer van 3800 m³/s). Het effect van de maatregelen bij uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 op de lengte van de waterlijn is daarentegen gering. Bij de hogere afvoeren neemt de lengte zelf enigszins toe ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 4.10 **Geïnundeerd oppervlak en lengte van de waterlijn bij verschillende afvoersituaties**

Afvoer (m ³ /s)	Geïnundeerd oppervlak (ha)		Lengte waterlijn (km)	
	Nulalternatief	VKA 2003	Nulalternatief	VKA 2003
10	37,4	308,0	19	84
200	1409,3	1909,3	215	246
975	2206,2	2748,0	236	257
2710	5313,7	5092,6	218	229
3275	6224,5	5424,8	201	206
3800	7124,4	5992,1	195	197

De verspreiding van zwerfvuil wordt in de huidige situatie gezien als een groot probleem. Na elk hoogwater blijft een grote hoeveelheid afval achter. Dit wordt ingevangen in afasteringen en begroeiing en blijft achter op oevers, akkers en weilanden. De belangrijkste bronnen liggen verspreid langs de zijrivieren van de Maas in Wallonië. Het beleid is er op gericht door voorlichting, educatie, bronnenonderzoek en handhaving de belasting van de Maas met zwerfvuil te verminderen.

De effecten van uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 op de verspreiding van zwerfvuil kunnen als volgt worden samengevat:

Voor regelmatig terugkerende gebeurtenissen (een frequentie van eens per jaar) zal het oppervlak van het Grensmaasgebied dat overstroomd toenemen en hiermee ook het oppervlak waarover zwerfvuil zich verspreidt;

Voor extreme gebeurtenissen, met herhalingstijden groter dan een jaar, geldt dit niet. In dat geval geldt dat het overstroomde oppervlak afneemt;

Daar waar afrasteringen verdwijnen door het uitproductie nemen van akker en of weilanden verdwijnt een belangrijke obstructie waarin afval wordt ingevangen;

Begroeiing in natuurgebieden leidt tot een toename van obstructies, waarin vuil kan worden ingevangen. Begroeiing slibt overigens snel dicht en werkt dan als een filter dat verdere verspreiding van afval in natuurgebieden voorkomt.

Door de rivierverruiming en de weerdverlaging neemt het oppervlak dat bij jaarlijks terugkerende afvoeren overstroomt toe. Dit leidt dus tot een grotere verspreiding van het zwerfvuil. Voor extreme afvoersituaties neemt het overstromingsoppervlak (en dus het oppervlak waarover het zwerfvuil zich kan verspreiden) juist af. Door de verandering van de structuur van het terrein zal minder zwerfvuil in het Grensmaasgebied achterblijven en zal er dus meernaar benedenstrooms gelegen gebieden worden doorgevoerd. Dit komt door de verruiming (begroeiing) van het toekomstige natuurgebied.

Concluderend kan worden gesteld dat door uitvoering van het Grensmaasproject (onafhankelijk welk alternatief of ontwerp-optie wordt uitgevoerd) de problematiek van het zwerfvuil niet wordt opgelost. Het zwerfvuil blijft weliswaar minder in het Grensmaasgebied hangen, maar de problemen verplaatsen zich benedenstrooms. De problematiek met betrekking tot het zwerfvuil moet daarom bij de bron worden aangepakt.

4.8.2 Mitigerende maatregelen

De oppervlaktewaterkwaliteit zal door geen van de alternatieven en ontwerp-opties wezenlijk beïnvloed worden. 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 de ontwerpen van de alternatieven en ontwerp-opties is er al zoveel mogelijk voor gezorgd dat geen stilstaand en ondiep water ontstaat.

4.9 Ecotoxicologie

Een verhoogde sliblast in de rivier kan van invloed zijn op de drinkwaterwinning en kan gevolgen hebben voor de ecotoxiciteit omdat aan slib verontreiniging gehecht is. Een verhoogde sliblast in de rivier kan van invloed zijn op de drinkwaterwinning en kan gevolgen hebben voor de ecotoxiciteit omdat aan slib verontreiniging gehecht is. Bij rivierverruiming zoals bij uitvoering van het voorkeursalternatief 2003, ontstaan er verschillende effecten. In de oorspronkelijke laagwaterbedding zal er niet veel veranderen, tenzij deze deel uitmaakt van een verruimingslocatie en sterke opslibbing krijgt door verplaatsing van de thalweg (bochtafsnijding). Ook dan zal bij laagwater de stroming aldaar de huidige stroming benaderen, waardoor het sediment weer wordt opgepikt. In de verruimingslocatie zelf kan slib neerslaan in stroomluwe gebieden. Op de onvergraven uiterwaarden zal de overstromingsfrequentie afnemen, waardoor minder aanslibbing kan worden verwacht.

Lage waterstanden

Met name op die plaatsen waar een aanzienlijke geulverbreding in de binnenbocht plaatsvindt, zullen bij lagere afvoeren delen van het zomerbed nauwelijks bijdragen aan de afvoer van water en zullen stagnante situaties optreden. Verwacht wordt dat onder die omstandigheden enige sedimentatie van slib in die stagnante delen zal optreden. Waarschijnlijk zal bij andere (hogere) afvoeromstandigheden het afgezette slib weer gemobiliseerd worden. Dit geldt met name voor de afzettingen in de hoofdgeul. Omdat de hoofdgeul lager blijft dan de stroomgeulverbreding zal bij afvoeren lager dan circa 100 m³/s het in de hoofdgeul gesedimenteerde slib weer in beweging komen. Het slib zal dus hoogstens zo lang blijven liggen als de lengte van de perioden dat de afvoer in de rivier de grenswaarde van circa 100 m³/s overschrijdt. Een en ander leidt tot een wijziging van de relatie tussen slibconcentratie en afvoer benedenstrooms van de Grensmaas, maar de totale hoeveelheid slib die wordt getransporteerd bij lager dan 'bankfull' afvoeren zal nauwelijks wijzigen.

Dit ligt anders tijdens hoogwaters. Door de rivierverruimende maatregelen zullen de waterstanden dalen, waardoor de rivier minder vaak zijn uiterwaarden zal overstromen. Daardoor zal de afvoer door de uiterwaard ook afnemen bij gelijkblijvende totale afvoer. Het gevolg is dat minder slib door convectie naar de uiterwaarden zal worden afgevoerd. Daardoor vindt er ook minder sedimentatie van slib plaats en deze sedimentatie is alleen afkomstig van perioden met hogere afvoeren. Als gevolg daarvan zal tijdens hoogwater meer slib naar de Zandmaas worden afgevoerd. Tijdens dit MER onderzoek is dit effect onderzocht met een methode van Narinesingh (1995), die daarvoor enigszins vereenvoudigd is. Het onderzoek leidt tot de volgende conclusies:

Zelfs bij hoge afvoeren is voor beide gevallen de afname van de slibconcentratie niet groot. In de huidige situatie slaat bij hoge afvoeren 10 a 15% van het slib neer in de Grensmaas uiterwaarden, en voor het voorkeursalternatief 2003 daalt dit percentage tot 5 à 10%.

De toename van de slibbelasting van de Zandmaas zal afhankelijk van de afvoer variëren tussen 0 (voor afvoeren lager dan de bankfull afvoer) tot circa 5% (voor de hoogste afvoeren). Daar de hogere afvoeren slechts een relatief geringe tijd optreden, zal de toename van de totale slibbelasting slechts enkele procenten bedragen.

Geconcludeerd kan worden dat de sedimentatie op de uiterwaarden van de Grensmaas tot circa de helft zal afnemen en dat de toename van de belasting met zwevend slib van de Zandmaas slechts gering zal zijn. Dit betekent bij een gemiddelde jaarlijkse aanslibbing van 5 mm op de uiterwaarden, dat deze tot circa 2,5 mm zal teruggaan als gevolg van de verlaging van de overstromingsfrequentie.

In de loop van de tijd zal de vegetatie overigens een rol gaan spelen. Toenemende vegetatie betekent meer slibvangst en omgekeerd, zodat permanente slibsedimentatie in de toekomst zeker mogelijk is. Of deze sedimentatie de huidige aanslibbing zal overstijgen is echter de vraag. Vooralsnog wordt er hier niet vanuit gegaan.

Voor het aspect ecotoxicologie is één beoordelingscriterium van toepassing: de veranderingen in ecotoxiciteit.

4.9.1 Effecten voorkeursalternatief 2003

Op basis van de inundatieduur zijn de ecologische effecten van de afzetting van verontreinigd slib ingeschat. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van de mediane waarden van de kwaliteit van het zwevend slib over de periode 1995-2000. Tabel 4.11

geeft een overzicht van de risico klassen zoals die bepaald zijn voor een aantal organismen op basis van de verhouding tussen de blootstelling en de NEC waarden. Weergegeven zijn de totale oppervlakten van de risico klasse voor het nulalternatief en het eindplan. Voor de beoordeling van de effecten is gekozen voor een drietal karakteristieke organismen: 0 jarige witvis, de oeverwaluw en de bever.

Tabel 4.11 Oppervlak ecotoxicologische risico klassen voor witvis, oeverwaluw en bever voor het nulalternatief en het eindplan

	Oppervlak ha Nulalternatief ¹		Oppervlak ha Eindplan	
	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 1	Klasse 2
	Gering risico	Matig risico	Gering risico	Matig risico
Witvis	1811	5314	915	5111
	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 2	Klasse 3
	Matig risico	Groot risico	Matig risico	Groot risico
Oeverwaluw	900	6224	567	5459
	Klasse 0	Klasse 1	Klasse 0	Klasse 1
	Geen risico	Gering risico	Geen risico	Gering risico
Bever	5705	1420	4106	1929

¹ Het totaal geïnundeerd oppervlak bij de hoogste overstromingsfrequentie voor het nulalternatief is 7130 ha en voor het eindplan is dit gelijk aan 6030 ha

Voor witvis komen allen de klassen 1 en 2 voor. Voor de oeverwaluw geldt dat zowel klasse 2 als 3 voorkomen en voor de bever wordt alleen klasse 0 en 1 gevonden. Opgemerkt wordt dat het gaat om een potentieel risico. Dat wil zeggen dat er een risico is indien het desbetreffende organisme ook daadwerkelijk voorkomt.

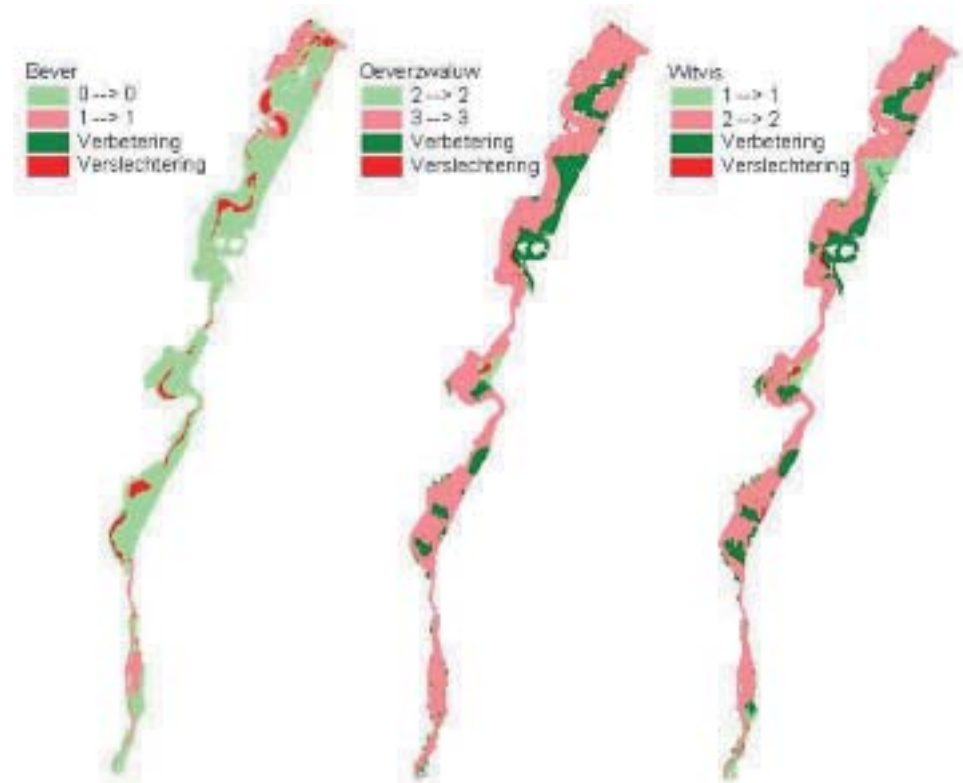
Voor witvis geldt dat het oppervlak met een gering en matig risico beide afneemt. Deze afname is vrijwel geheel toe te schrijven aan de afname van het totaal oppervlak dat inundeert. Voor het eindplan geldt dat ook bij de hoogste overstromingsfrequentie een deel van het gebied niet meer inundeert. Hier wordt dus geen verontreinigd slib afgezet. De totale afname van het geïnundeerd oppervlak bedraagt ca. 1100 ha, wat overeenkomt met de afname van de som van het oppervlak met een klasse 1 en 2 risico.

Voor de oeverwaluw geldt dat het oppervlak met een matig en groot risico afneemt. Ook deze afname is volledig toe te schrijven aan de afname van het geïnundeerde oppervlak in het eindplan.

Voor de bever geldt dat in het nulalternatief het grootste deel van het oppervlak geen risico gebied is. Voor een gebied met een oppervlak van 1420 ha geldt dat het valt in klasse 1 (gering risico). In het eindplan neemt het gebied met een risico klasse 1 toe, terwijl het gebied zonder risico afneemt. De toename van het gebied met een gering risico wordt gevonden, daar waar aanzienlijke rivierversmalling heeft plaats gevonden (zie figuur 4.2).

Figuur 4.2

Verandering van de ecotoxicologische risico klasse. Vergelijking van de huidige situatie/autonome ontwikkeling en het voorkeursalternatief 2003



In figuur 4.2 wordt de ruimtelijke verdeling van de risico klasse weergegeven. Aangegeven wordt in hoeverre er in het eindplan een verbetering of verslechtering optreedt. Verbetering of verslechtering treedt op indien de risico klasse verandert. Tevens aangegeven waar de klasse niet verandert.

Duidelijk is te zien dat in gebieden waar de rivier sterk wordt verruimd het risico voor de bever toeneemt. Op deze locaties staat nu ook bij lage afvoeren gedurende lange tijd water, wat er toe leidt dat zich hier verontreinigd slib afzet. De kwaliteit van het afgezette slib leidt er toe dat voor de Bever het risico van klasse 0 naar klasse 1 toeneemt. Ook voor witvis en de oeverwal geldt dat op een aantal locaties, het risico toeneemt. Het gaat hier om gebieden die vrijwel permanent watervoeren. Het oppervlak waarvoor het risico voor deze organismen toeneemt is overigens zeer gering. In de gebieden waar de inundatieduur sterk afneemt (of in het geheel geen inundatie meer plaats vindt) treedt verbetering op.

Conclusie

Voor de meeste organismen geldt dat het oppervlak in een risicoklasse afneemt. Voor de bever daarentegen neemt het oppervlak toe. De afname van de risicoklasse komt doordat de hoge weerden (onvergraven gebieden) minder vaak zullen overstromen. In het gebied van de riviervverbreding zal wel telkens tijdelijk slib bezinken, maar wordt tevens weer 'schoongespoeld'.

4.9.2 Effecten meest milieuvriendelijk alternatief

De overstromingsfrequentie van de hoge weerden neemt af, doordat de rivier meer

verruimd wordt. Hierdoor neemt het ecotoxicologisch risico ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003 verder af. Dit is een positief effect.

4.9.3 Effecten ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming (+0,5 m)

De overstromingsfrequentie in de weerden zal door een verhoogde ontgravingsdiepte hoger zijn dan bij het voorkeursalternatief 2003. Hiermee neemt het ecotoxicologisch risico iets toe ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003, hetgeen een negatief effect is.

4.9.4 Effecten ontwerp-optie verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming (-0,5 m)

De overstromingsfrequentie in de weerden zal door een verlaagde ontgravingsdiepte lager zijn dan bij het voorkeursalternatief 2003. Hiermee neemt het ecotoxicologisch risico iets af ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003. Dit is een positief effect.

4.10 Landbouw

Door uitvoering van het Grensmaasproject zal cultuurland worden omgezet in een meer natuurlijk landschap. Hierdoor zal areaal aan de landbouw worden onttrokken. Naast het verlies aan areaal zal het restende areaal invloeden merken van veranderingen in de grondwaterstanden door uitvoering van de maatregelen. Aan zowel Nederlandse als aan Belgische zijde zal landbouwschade door vernatting en verdroging optreden, waardoor tevens sprake zal zijn in verschillen in opbrengstverhogingen ten gevolge van de vernatting en verdroging.



4.10.1 Effecten voorkeursalternatief 2003

Afname areaal landbouwgrond

Door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 (exclusief de onvergraven natuur in Roosteren) zal 1133 ha areaal aan de landbouw worden onttrokken. Dit is inclusief de locatie Koeweide, waar de dekgrondberging na uitvoering de functie landbouw (terug)krijgt. Van deze locatie kan na de uitvoering van de maatregelen weer 39 ha als landbouwgebied worden gebruikt.

De verschillen in effecten tussen het voorkeursalternatief 2003 en het MMA zijn voor wat betreft dit beoordelingscriterium zeer klein. Tussen het voorkeursalternatief 2003 en de beide ontwerp-opties is geen verschil in effecten te verwachten.

Van de 43 tijdens het effectenonderzoek geïnventariseerde bedrijven hebben 35 bedrijven grond binnen het plangebied liggen, waarvan tien bedrijven zelfs meer dan de helft van hun grond.

De meeste grondontrekkingen vinden plaats bij bedrijven met een omvang tussen de 40 en 100 NGE.

Zowel bij de autonome ontwikkeling als bij uitvoering van het voorkeursalternatief zal het huidig landbouwareaal aanzienlijk afnemen. Mede hierdoor zal ook het aantal bedrijven in het Grensmaasgebied verder afnemen. Hierdoor zal de landbouwstructuur in het plangebied veranderen en zal het plangebied zijn overwegend agrarische karakter verliezen.

Op basis van het uitgevoerde effectenonderzoek is de inschatting gemaakt dat in de toekomst circa 5-10 (hoofdberoeps-) bedrijven met een omvang van meer dan 70 NGE kunnen continueren. Om perspectief voor de toekomst te hebben zullen deze bedrijven hun activiteiten moeten uitbreiden of nevenactiviteiten moeten opzetten. Vrijkomende gronden door bedrijfsbeëindigers bieden onvoldoende mogelijkheden om de groeipotenties van de blijvers te kunnen invullen.

In het resterende areaal cultuurgronden zal een verdere afname van het aantal bedrijven plaatsvinden. Op beperkte schaal zullen zich niet-agrarische neventakken op de bedrijven kunnen ontwikkelen.

Landbouwschade Nederlandse en Vlaamse zijde door meer dan 5% vernatting of verdroging en opbrengstverhoging

In landbouwgebieden kunnen de veranderingen in grondwaterstanden resulteren in een verandering van droogteschade of schade door wateroverlast.

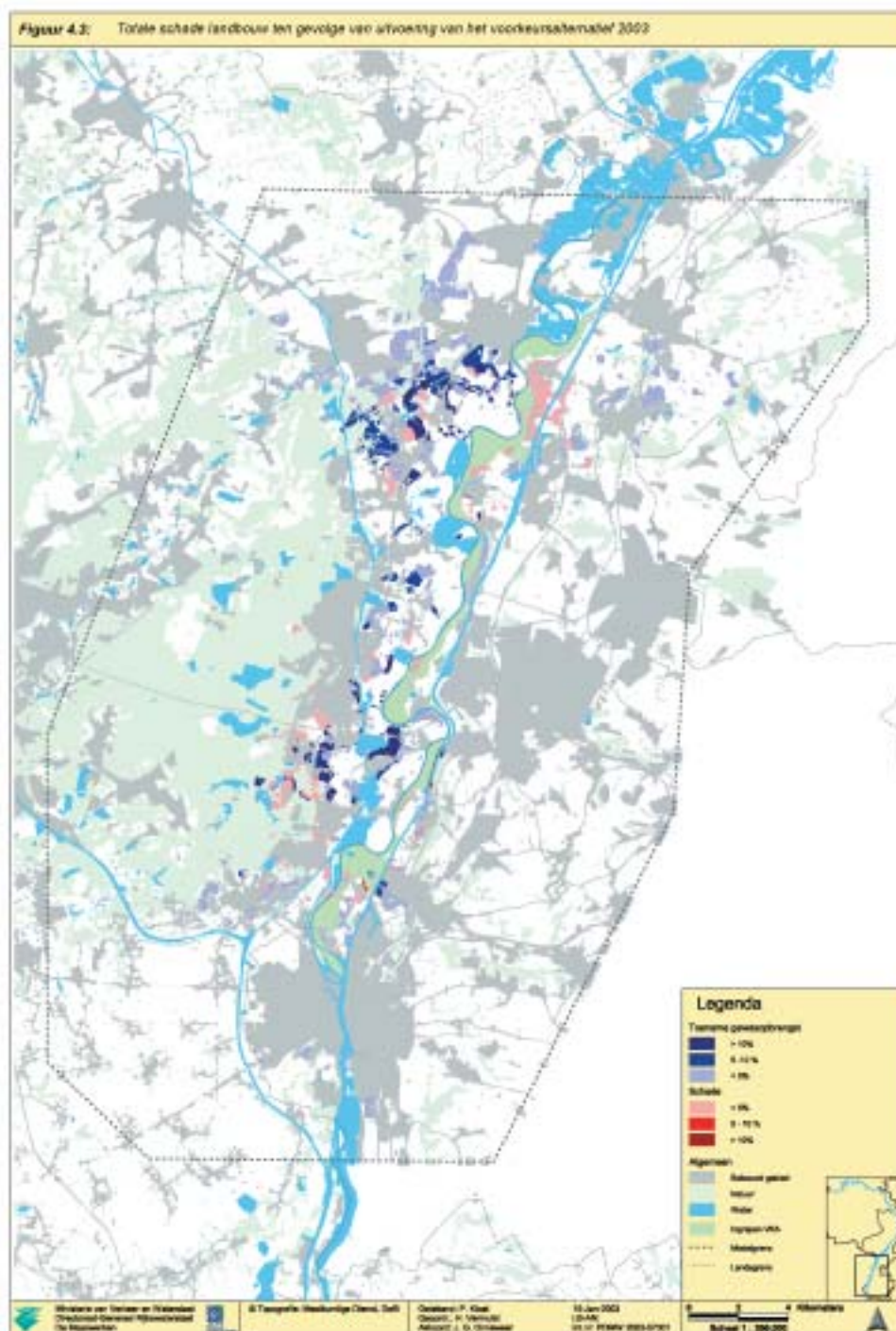
Uitgaande van de berekende grondwaterstanden zijn de veranderingen in opbrengstdepressie als gevolg van droogteschade resp. schade door wateroverlast (vernattingschade) bepaald. De methodiek gaat uit van de HELP-tabellen (Werkgroep HELP-tabel, 1987), die per bodemtype de opbrengstdepressiefractie⁵ als gevolg van droogte en wateroverlast weergeven als functie van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Op basis van de veranderingen in de GHG en GLG kunnen de veranderingen worden berekend in de opbrengstdepressie als gevolg van droogteschade respectievelijk vernattingschade. Hierbij zijn twee scenario's bekeken: landbouwgrond in gebruik als bouwland en landbouwgrond in gebruik als grasland.

⁵ De opbrengstdepressie is gedefinieerd als de vermindering van de gewasopbrengst uitgedrukt als fractie van de maximaal haalbare opbrengst. M.b.v. de HELP-methodiek kunnen veranderingen in opbrengstdepressiefractie worden bepaald als functie van veranderingen in de GHG en de GLG.

In figuur 4.3 is voor het voorkeursalternatief respectievelijk de totale schade c.q. opbrengsten opgenomen in de situatie dat de landbouwgrond als grasland in gebruik is. In figuur 4.3 is dit gedaan voor de situatie dat sprake is van bouwland.

Figuur 4.3

Totale schade voor landbouw ten gevolge van uitvoering van het voorkeursalternatief 2003

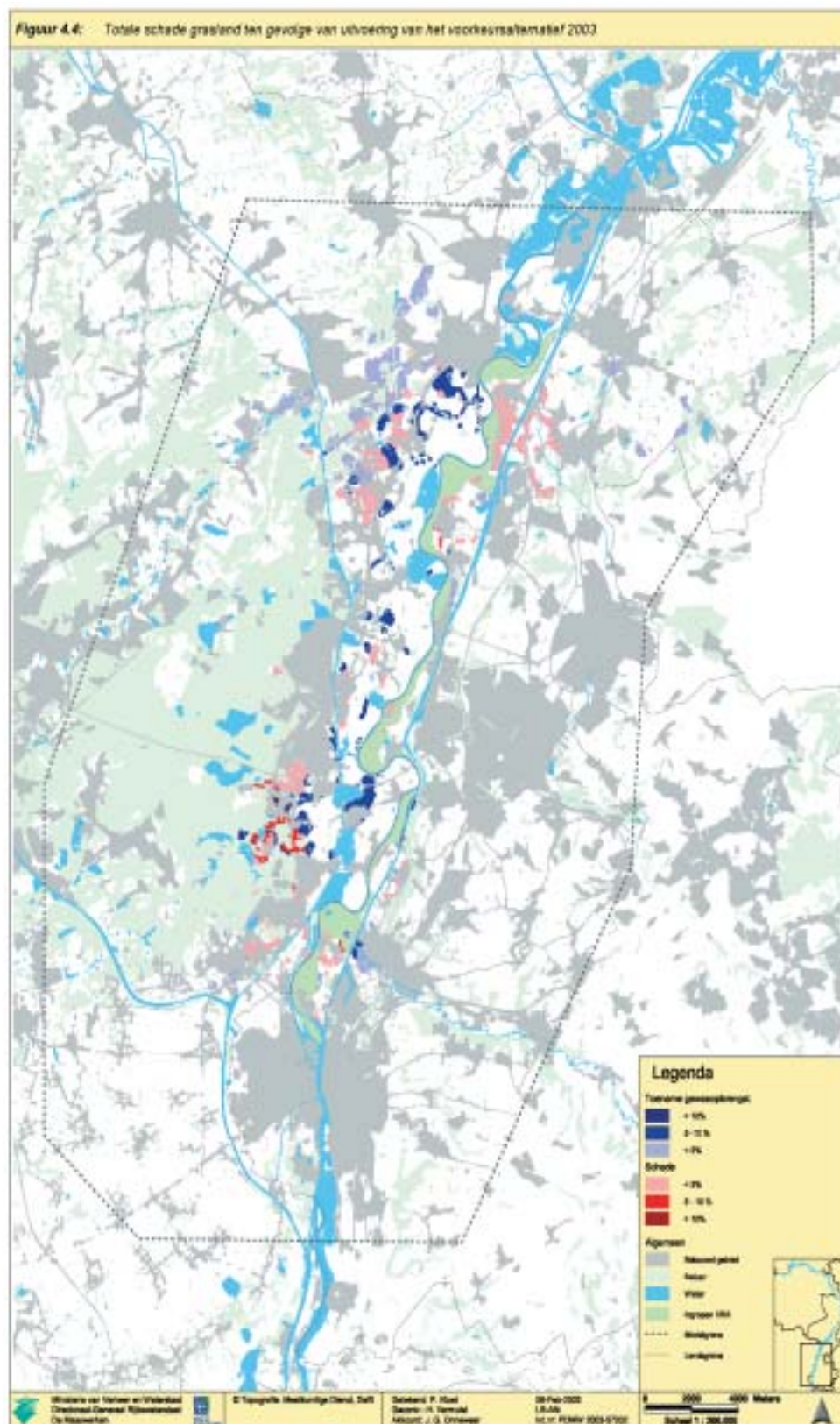


De figuren betreffen het hele plangebied. De resultaten zijn gecorrigeerd voor de maatregelen. Met andere woorden: landbouwgrond die in de toekomstige situatie een ander gebruik krijgt, is hierin niet in beschouwing genomen.

Door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 zal 9 (bouwland) tot 3 (grasland) ha areaal landbouw aan Nederlandse zijde gaan ontstaan waar netto sprake is van meer dan 5% vernatting ten opzichte van de meest optimale situatie. Aan Vlaamse zijde zal geen areaal zijn waar schade zal ontstaan door vernatting van meer dan 5%.

Figuur 4.4

Totale schade voor grasland ten gevolge van uitvoering van het voorkeursalternatief 2003



De uitvoering van het voorkeursalternatief heeft zowel aan de Nederlandse als aan de Belgische zijde van de Maas een opbrengstdepressie tot gevolg door verdroging. De droogteschade minder dan 5% kan als minimaal worden beschouwd. Het grootste

deel van het plangebied (circa 800-1100 ha) valt binnen deze 5% grens. Droogteschade meer dan 10% komt niet voor.

In tabel 4.12 is een overzichtstabel opgenomen van de landbouwschade resp. opbrengsten waarbij tevens het nulalternatief en het voorkeursalternatief is opgenomen.

Tabel 4.12 Overzichtstabel landbouwschade in ha ten gevolge van verdroging en vernatting per alternatief (en gecorrigeerd voor ingrepen), ten opzichte van de meest optimale situatie.

	Nulalternatief	Voorkeursalternatief	Ontwerp-optie +0,5 m	Ontwerp-optie -0,5 m
Schade door vernatting Totaal (> 5%)	0	9-3	11-4	9-2
Schade door vernatting Belgische zijde (>5%)	0	0	0	0
Schade door vernatting Nederlandse zijde (>5%)	0	9-3	11-4	9-2
Schade door verdroging Totaal (> 5%)	0	11-115	11-8	99-287
Schade door verdroging Belgische zijde (>5%)	0	0-100	geen	0-167
Schade door verdroging Nederlandse zijde (>5%)	0	11-15	11-8	99-120
Totale opbrengstverhoging ten gevolge van minder vernatting of verdroging (> 5%)	0	1022-714	887-486	1081-781

4.10.2 Effecten meest milieuvriendelijk alternatief

In de zomer zijn de grondwaterstandsverlagingen van het voorkeursalternatief en het MMA vergelijkbaar. In de winter zijn de grondwaterstandsverlagingen bij uitvoering van het MMA aanzienlijk groter dan van het voorkeursalternatief. Daarnaast geldt dat de dekgrondbergingen en dus de grondwateropstuwings bij het MMA kleiner worden. Dit resulteert in een toename van de netto droogteschade en afname van de netto natschade (referentie = meest optimale situatie) ten opzichte van het voorkeursalternatief. De opbrengstverbetering in momenteel te natte gebieden is groter dan bij het voorkeursalternatief 2003. Daarentegen zal de opbrengstverbetering in momenteel te droge gebieden ten oosten van de dekgrondbergingen afnemen. Dit areaal is echter zeer gering in verhouding tot het oppervlak met een opbrengstverbetering in natte gebieden.

4.10.3 Effecten ontwerp-opties verhoging en verlaging ontgravingdieptes rivierverruiming

Landbouwschade Nederlandse en Vlaamse zijde door vernatting meer dan 5% & opbrengstverhoging

De netto droogteschade (5-10%) ten opzichte van de meest optimale situatie varieert van 11-8 ha voor de ontwerp-optie met verhoogd insteekniveau tot 99-287 voor de ontwerp-optie met verlaagd insteekniveau. Het voorkeursalternatief 2003 valt hier tussen in met 11-115 ha. De ontwerp-optie met een verhoogde ontgravingdiepte is in dit geval relatief het minst ongunstig. In het algemeen treedt relatief de meeste droogteschade hierbij op aan Belgische zijde.

De netto schade (> 5%) door vernatting ten opzichte van de meest optimale situatie is aanzienlijk minder dan de netto droogteschade: orde grootte 11(bouwland) tot 2 (grasland) ha. De verschillen per alternatief zijn niet groot. De meest gunstige situatie ontstaat bij uitvoering van de ontwerp-optie met een verhoogd ontgravingsniveau van + 0,5 m.

Aan de Belgische zijde van de Maas treedt geen schade door vernatting op.

Voor een groot deel van het gebied geldt dat bij uitvoering van de ingrepen een netto opbrengstverhoging (meer dan 5%) ten opzichte van de meest optimale situatie wordt ingeschat ten gevolge van minder schade door vernatting of verdroging. Dit varieert van circa 1022 tot 714 ha bij het voorkeursalternatief 2003, circa 887-486 ha bij de ontwerp-optie met verhoogd ontgravingsdiepte van +0,5 m tot circa 1081-781 ha bij de ontwerp-optie ontgravingsdiepte -0,5 m. De meeste opbrengstverhoging komt door een vermindering van de huidige natschade. Slechts van orde grootte 40 ha verbetert de opbrengst omdat het door het Grensmaasproject minder droog wordt. Voor wat betreft de opbrengstverbetering is het de ontwerp-optie ontgravingsdiepte van -0,5 m het gunstigst.

4.10.4 Mitigerende maatregelen

In landbouwgebieden kunnen de veranderingen in grondwaterstanden resulteren in een verandering van droogteschade of schade door wateroverlast. Schade door wateroverlast is relatief eenvoudig te compenseren door het aanbrengen of uitbreiden van de drainagemogelijkheden. Droogteschade is meestal minder eenvoudig te compenseren, omdat de drainerende werking van de Maas moeilijk is te beperken en omdat in het grootste deel van het plangebied geen mogelijkheden zijn voor wateraanvoer. Daar staat tegenover dat de geplande maatregelen ook kunnen leiden tot opbrengstverhogingen ten gevolge van minder vernatting of verdroging. Het treffen van mitigerende maatregelen voor verdrogingschade is niet mogelijk.

4.11 Recreatie

De effecten van het Grensmaasproject op recreatie zijn voor wat betreft uitvoering van het voorkeursalternatief nagenoeg gelijk dan bij uitvoering van het MMA of de beide ontwerp-opties. Derhalve worden alleen de effecten van het voorkeursalternatief 2003 beschreven.

4.11.1 Effecten voorkeursalternatief 2003

Mogelijkheden voor wandelen

Door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 zullen de mogelijkheden om in het Grensmaasgebied te gaan wandelen aanzienlijk toenemen. Het toekomstige natuurgebied zal na inrichting en beheer vrij toegankelijk zijn voor wandelaars.

Mogelijkheden voor fietsen

De mogelijkheden om te fietsen in het Grensmaasgebied zullen na uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 enigszins toenemen door de aanleg van het groene snoer. Het natuurontwikkelingsgebied zelf zal niet zo toegankelijk zijn voor fietsers; de meeste fietsers zullen in routes langs het natuurontwikkelingsgebied fietsen, net zoals het geval is in de bestaande toestand.



Mogelijkheden voor vissen

Door de grotere natuurlijkheid van de Maas en ondiep stromend water zullen de mogelijkheden voor vliegvisserij aanzienlijk verbeteren. De bestaande visvijver bij Itteren wordt afgegraven. Twee vijvers bij Elba blijven wel bestaan.

Mogelijkheden voor kanoën

Mogelijk gaan meer mensen kanoën om het natuurgebied vanaf de waterkant te bekijken. Door de natuurlijkheid, verschillen in stroomsnelheden en variatie in waterdieptes is het Grensmaasgebied aantrekkelijk voor kanovaarders.

4.11.2 Mitigerende maatregelen

De mogelijkheden voor recreatie nemen voor alle alternatieven en ontwerp-opties, zij het soms in geringe mate, toe. Voor dit aspect behoeven daardoor geen mitigerende maatregelen te worden opgenomen.

4.12 Drinkwaterwinning

Drinkwater wordt gewonnen uit oppervlakte- en grondwater. Oppervlakte-waterwinning vindt in Heel plaats. Van belang voor de winning is de kans dat problemen met blauwalgen in de Grensmaas ontstaan en dat aanzanding zal kunnen plaatsvinden bij het innamebekken. Voor de grondwaterwinningen kan uitvoering van het Grensmaasproject van invloed zijn op de veranderingen in stijghoogte van de freatische winningen en daardoor de wincapaciteiten en op de verandering van de 25-jaarszone.

4.12.1 Effecten voorkeursalternatief 2003

Kans op problemen met blauwalgen

De uitvoering van geen van de alternatieven en/of ontwerp-opties zal niet leiden tot meer blauwalgen in het Maaswater dat wordt ingenomen ten behoeve van drinkwa-

terbereiding. De problematiek met betrekking tot blauwalgen is beschreven in paragraaf 4.8.1.

Toename van het zwevend stof gehalte

Bij lage afvoeren zal er door de rivierverruiming sedimentatie plaatsvinden. Dit heeft tot gevolg dat de concentraties zwevende stof zullen afnemen. Dit afgezette materiaal zal overigens bij afvoeren hoger dan 100 m³/s weer worden opgewerveld. Bij hoogwater geldt dat er minder slib door convectie naar de uitwaarden zal worden afgevoerd. Als gevolg hiervan zal er meer slib naar de zandmaas worden afgevoerd. Er wordt geschat dat de totale slibvracht naar de Zandmaas zal toenemen tussen de 0 (bij lage afvoeren) en 5 % (voor de hoogste afvoeren). Deze inschattingen worden onderbouwd in het achtergronddocument nr. 2 (Morfologie). In de eindsituatie wordt niet verwacht dat de gehalten aan zwevend stof in de Grensmaas, en dus ook in het inlaatwater sterk zullen worden verhoogd. Dit leidt er dus niet toe dat de inname vaker zal moeten worden gestaakt.

Wel zal er tijdens de uitvoering vertroebeling op kunnen treden, met name ten tijde van de ontgroningen in het kader van de rivierverruiming. vertroebeling kan grotendeels voorkomen worden door in de stroomluwte te werken, bij lagere waterstanden te werken en door ontgroninggebieden zoveel mogelijk hydrologisch te isoleren, door steeds van de rivier af te werken en door ervoor te zorgen dat al vergraven gebieden niet opnieuw vergraven hoeven te worden. Daarnaast zal de vertroebeling beperkt blijven doordat de verontreinigde dekgrond in een keer van de rivier af verwijderd zal worden en het vrijkomende schone zwaardere grind en grof zand eronder tot veel minder vertroebelingseffecten zal leiden. Hierdoor is de verwachting dat voorkomen kan worden dat vertroebeling tijdens de uitvoering nadelige effecten heeft op de drinkwaterwinning te Heel. Ook rond het proefproject Meers zijn geen serieuze effecten van vertroebeling opgetreden. Ook tijdens hoogwaters zullen de effecten van extra vertroebeling die op kunnen treden optreden door overspoeling van de ontgroninglocaties verwaarloosbaar zijn, gezien de toch al grote slibvracht van de Maas onder dergelijke omstandigheden.

De effecten tijdens de uitvoeringsfase zullen in de milieu-effectrapportages voor de vergunningen nader moeten worden vastgesteld.

Aanzanding innamebekken

Door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003, het MMA en/of de ontwerp-opties wordt benedenstrooms van het Grensmaasgebied ter hoogte van het innamebekken (Lateraalkanaal) geen aanzanding verwacht, omdat uitvoering van het Grensmaasproject niet zal leiden tot een verhoogd sedimenttransport richting de Zandmaas.

Verandering in wincapaciteit grondwaterwinningen

Momenteel bevinden zich vijf grondwaterwinningen binnen het invloedsgebied van het Grensmaasproject waar mogelijk effecten op kunnen treden (zie hoofdstuk 2). Daarvan heeft één put bij Meeswijk (Be) momenteel capaciteitsproblemen in de zomer bij lage afvoeren. Door uitvoering van het voorkeursalternatief zal dezelfde put mogelijk meer capaciteitsproblemen in de zomer bij lage afvoeren gaan ondervinden. Daarnaast zal mogelijk één put bij Eisden (Be) een verminderde capaciteit ondervinden in de zomer bij lage afvoeren. In de huidige situatie ondervindt deze winning geen problemen. Voor de overige winningen (Geulle, Roosteren en Waterval) worden geen (negatieve) effecten met betrekking tot de wincapaciteit verwacht door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003.

Verandering 25-jaarszone

De berekende 25-jaarszones voor de winningen Eisden, Meeswijk, Geulle en Waterval veranderen niet significant door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003. De invloed van de stroomgeulverbreding op de reistijden van het grondwater naar de winputten in Roosteren is gering. Tijdelijk kan de concentratie aan microverontreinigingen in het grondwater toenemen door verwijdering van (verontreinigingen adsorberende) sliblaag langs de oever. Hiervoor is een monitoringprogramma opgesteld. Op termijn zal deze sliblaag zich herstellen. De effecten van het MMA en de beide ontwerp-opties zijn vergelijkbaar met de effecten van het voorkeursalternatief 2003 en zijn daarom niet verder beschreven.

4.12.2 Effecten meest milieuvriendelijk alternatief

Verandering in wincapaciteit grondwaterwinningen

Zoals ook uit de beschrijving van de effecten op het voorkeursalternatief 2003 blijkt, zijn met name de zomerwaterstanden van belang voor de wincapaciteiten. Deze effecten verschillen in het MMA niet veel ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003.

4.12.3 Effecten ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming (+0,5 m)

Verandering in wincapaciteit grondwaterwinningen

Door uitvoering van deze ontwerp-optie dalen de grondwaterstanden minder dan bij het voorkeursalternatief 2003 en de ontwerp-optie verlaging ontgravingsdiepte. Echter, de problemen bij de winning Meeswijk (B) zullen door uitvoering van de ontwerp-optie met een verhoogde ontgravingsdiepte aanhouden, zij het dat het capaciteitsprobleem minder zal zijn dan bij uitvoering van het voorkeursalternatief 2003. Voor de winning in Eisden (B) zijn in dit geval geen problemen meer te verwachten, ook in de (kritische) zomerperiode.

4.12.4 Effecten ontwerp-optie verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming (-0,5 m)

Verandering in wincapaciteit grondwaterwinningen

Bij uitvoering van deze optie dalen de grondwaterstanden het meest, waardoor de winning bij Meeswijk (nog) meer problemen met betrekking tot de waterwinning houdt dan bij uitvoering van het voorkeursalternatief 2003. De kans dat capaciteitsproblemen ontstaan in 1 winput bij Eisden neemt toe ten opzichte van het voorkeursalternatief. Deze ontwerp-optie ondervindt de meeste negatieve effecten en scoort daarmee het slechtst van de alternatieven.

4.12.5 Mitigerende effecten

Allereerst dient door nader onderzoek te worden vastgesteld of inderdaad sprake is van capaciteitsproblemen bij een Maasafvoer van 10 m³/s. Indien dit het geval blijkt dan is dit te mitigeren door verplaatsing van de winput of het bijplaatsen van een extra winput.

4.13 Bebouwing en infrastructuur

4.13.1 Effecten voorkeursalternatief 2003

Zettingschade door grondwaterstandverlaging

Momenteel is geen zettingschade (bekend) aan bebouwing in het Grensmaasgebied door grondwaterstandverlaging. In de autonome ontwikkelingen treden geen wijzigingen op. In het geval dat de alternatieven of ontwerp-opties worden uitgevoerd kan zetting optreden van klei-, leem- en veenlagen. Met name verschilzettingen kunnen leiden tot schade. De zetting van grind is verwaarloosbaar. Indien in gebieden met een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) die in de deklaag staat een grondwaterstanddaling optreedt, is de kans op zettingen en schade aan bebouwing het grootst. Voor een worst case situatie worden geen zettingen verwacht die tot schade kunnen leiden. Ook de eventuele zetting van de kleilagen in het grindpakket leiden niet tot schade. Dit geldt voor alle alternatieven en ontwerp-opties. In het achtergrondrapport Grondwater wordt nader ingegaan op het onderwerp zettingen.



Wateroverlast in kelders

Stroomopwaarts van de dekgrondbergingen van Itteren en Aan de Maas stijgt bij uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 lokaal de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Op sommige plaatsen staat het grondwater gemiddeld al ondiep in de winter (minder dan 2 m onder maaiveld) en wordt het iets hoger. Op andere plaatsen komt het grondwater door de maatregelen ondieper dan 2 m onder maaiveld te staan. Hierdoor kan (extra) overlast ontstaan in niet-waterdichte kelders en kruipruimtes.

Verandering in bereikbaarheid

De bereikbaarheid van de dorpen in het plangebied is in de huidige situatie goed. Ook na uitvoering van alle alternatieven en/of ontwerp-opties blijven alle dorpen verbonden met het gebied ten oosten van het Julianakanaal. Ook de verbindingen binnen het Grensmaasgebied blijven bestaan, met uitzondering van de doorgaande routes Aan de Maas – Meers (over de Scharberg) en Visserweert-Roosteren (langs de Maas). Deze routes worden omgezet in doorgaande fietsroutes. Bij hoogwater worden Visserweert en Maasband omgeven door water. Door de aanleg van hoogwater-vrije bruggen blijven de dorpen ook bij hoogwater bereikbaar.

Te verplaatsen leidingen

In de autonome ontwikkeling wordt een nieuwe propeenleiding van vier km aangelegd in het Grensmaasgebied. Door uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 moet de LAL-leiding op de locaties Meers, Maasband en Urmond worden verlegd. De lengte van de te verplaatsen leidingen is bij uitvoering van de ontwerp-opties gelijk aan het voorkeursalternatief.

4.13.2 Effecten meest milieuvriendelijk alternatief en ontwerp-opties verhoging (+0,5 m) en verlaging (−0,5 m) rivierverruiming

Wateroverlast in kelders

Stroomopwaarts van de dekgrondbergingen van Itteren en Aan de Maas stijgt bij uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 lokaal de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Op sommige plaatsen staat het grondwater gemiddeld al ondiep in de winter (minder dan 2 m onder maaiveld) en wordt het iets hoger. Op andere plaatsen komt het grondwater door de maatregelen ondieper dan 2 m onder maaiveld te staan. Hierdoor kan (extra) overlast ontstaan in niet-waterdichte kelders.

Ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003 geeft het MMA minder kans op overlast. Niet alleen zijn de dekgrondbergingen kleiner, maar de grondwaterstandverlaging in de winter wordt ook meer door de grotere rivierverruiming. Bij uitvoering van de ontwerp-optie + 0,5 m zal de overlast groter worden en bij uitvoering van de ontwerp-optie −0,5 m zal de overlast geringer zijn dan van het voorkeursalternatief.

Kortom: wateroverlast in kelders kan na uitvoering van alle alternatieven en/of ontwerp-opties plaatsvinden. De minste kans hierop is bij uitvoering van het MMA.

Te verplaatsen leidingen

Indien het MMA wordt uitgevoerd, moeten grensoverschrijdende hoofdtransportleidingen bij Aan de Maas, Urmond en Nattenhoven worden verlegd. De leidingverlegging bij Nattenhoven maakt aanvullende rivierverruiming mogelijk. Dit is milieuvriendelijker omdat op deze wijze een meer natuurlijke grindrivier ontstaat. Op de locaties Aan de Maas en Urmond is door de leidingverlegging in het MMA aanzienlijk minder steenbestorting nodig. Dit is milieuvriendelijker omdat de rivier op deze wijze zo veel mogelijk vrij gelaten wordt.

4.13.3 Mitigerende maatregelen

Zetting

Voor wat betreft bebouwing is het aspect zetting van belang. Hiervoor geldt dat voor geen van de alternatieven of varianten schade verwacht wordt. Daarom is het niet nodig voor dit aspect mitigerende maatregelen te overwegen. Monitoring van dit aspect zal plaatsvinden in het kader van de vergunningverlening. Eventuele schade door extra wateroverlast in kelders valt onder een schadefonds. Maatregelen zouden kunnen bestaan uit lokale drainage en/of waterdicht maken van kelders.

Grondwateroverlast Bunde, Geulle

De voorspelde overlast geldt voor een gemiddelde wintersituatie met een Maasafvoer van 550 m³/s. Een nader onderzoek zal uitwijzen voor welke gebieden specifiek problemen zijn te verwachten. Hierbij zal tevens worden ingegaan op extra grondwateroverlast bij hogere Maasafvoer en zal worden nagegaan of dit op te heffen is door middel van drainage of andere maatregelen zoals waterdicht maken van kelders.

Infrastructuur

Voor de aspecten infrastructuur worden geen negatieve effecten verwacht, waardoor ook voor deze aspecten het niet nodig is mitigerende maatregelen te overwegen.

4.14 Beschouwing uitvoeringsvolgorde

Rivierkunde

Waterstanden:

Voor het bepalen van de meest gunstige uitvoeringsvolgorde vanuit het oogpunt van het voorkomen van waterstandsverhoging tijdens de uitvoering is het uitgangspunt dat het proefproject Meers en de locatie Roosteren zijn uitgevoerd, waardoor bovenstrooms van deze locaties dus al een waterstandsdeling is gerealiseerd.

Rivierverruiming wordt in de regel bemoeilijkt doordat benedenstrooms van verruiming een lichte verhoging van waterstanden ontstaat. Deze locale benedenstroomse waterstandsverhoging is vanuit de Wet beheer rijkswaterstaatswerken niet toegestaan, maar al gerealiseerde waterstandverlaging mag wel gebruikt worden om verhogingen op te vangen. De waterstandsverlagingen bovenstrooms van Proefproject Meers en de locatie Roosteren kunnen dus benut worden. Vanuit deze twee locaties kan dus in bovenstroomse richting gewerkt worden. Concreet is de uitvoeringsvolgorde dan als volgt:

- Vanuit Roosteren:
Visserweert, Koeweide, Grevenbicht, Nattenhoven, Urmond, Maasband, restant Meers
- Vanuit proefproject Meers:
Aan de Maas, Itteren, Borgharen en Bosscherveld.

Bij een andere uitvoeringsvolgorde zal apart aandacht besteed moeten worden aan het opvangen van een mogelijke verhoging van de benedenstroomse waterstanden. Ook bij de hier aangegeven volgorde zal in detail gekeken moeten worden of de benedenstroomse effecten daadwerkelijk in voldoende mate door de benedenstroomse ingrepen opgevangen worden.

Hieronder wordt een voorbeeld gegeven waarmee inzichtelijk gemaakt wordt dat de hier genoemde volgorde waarschijnlijk voldoet aan de voorwaarden.

Rivierkundige berekening: een voorbeeld

Er is gezocht naar een situatie die de problematiek inzichtelijk maakt en waaruit afgeleid kan worden of het in principe mogelijk is aan de vergunningvoorwaarden van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken te voldoen. De keus viel op de aan te leggen ringdijk bij Haertelstein. De ligging van de ringdijk blokkeert de stroming over het winterbed tussen Itteren en het Julianakanaal en zal leiden tot hogere waterstanden. Omdat de ringdijk al aanwezig moet zijn voordat kan worden begonnen met de rivierverruiming bij Itteren kan compensatie van de verhoging alleen in het verder benedenstrooms gelegen Aan de Maas gevonden worden.

Eerst is met een indicatieve berekening nagegaan wat het waterstandsverhogend effect van de ringdijk te Itteren is bij onder andere de 1/250 afvoer. Ter hoogte van de aansluiting van de ringdijk op de kade rond Itteren blijkt de waterstandsverhoging dan 10 cm te zijn.

De rivierverruiming op de locatie Aan de Maas zal leiden tot een waterstandsverlaging van ongeveer 16 centimeter ter hoogte van het betreffende deel van de kade

rond Itteren. Volgens deze indicatieve berekening kan de uitvoering van de locatie Aan de Maas de tijdelijke waterstandsverhoging door de ringdijk te Itteren in principe opvangen. Het betreft een indicatieve berekening en aanvullend hydraulisch onderzoek in het kader van de vergunningverlening zal moeten uitwijzen of de rivierverruiming bij Aan de Maas inderdaad voor voldoende compensatie kan zorgen.

Stroomsnelheden

Verder kan het noodzakelijk zijn om een ingreep pas af te ronden als direct bovenstrooms van de ingreep eerst enige verruiming wordt gerealiseerd om ongewenste erosie te voorkomen. Elke ingreep zal aan bovenstroomse zijde een verlaging van waterstanden opleveren, wat gepaard gaat met een toename van stroomsnelheden. Met name bij de flessenhalzen, waar de stroomsnelheden sowieso al hoog zijn kan dit ertoe leiden dat oever- en/of bodembescherming moet worden aangebracht om ongewenste erosie te voorkomen.

Morfologie

Ook vanuit het oogpunt van de toekomstige morfologische ontwikkeling van de Grensmaas verdient het de voorkeur om van benedenstrooms naar bovenstrooms te werken, omdat anders het risico bestaat dat het vrijkomende grind en zand direct voor een groot deel geërodeerd wordt en doorgevoerd naar benedenstrooms. Dit is om twee redenen niet gewenst. Ten eerste is het grind juist in de Grensmaas zelf nodig voor de vorming van grindbanken. Ten tweede kan een te sterke doorvoer van grind door de Grensmaas leiden tot teveel sedimentatie benedenstrooms met mogelijk nadelige gevolgen voor scheepvaart en beschermingsniveau. Erosie van grind in de rivier moet dus zoveel mogelijk voorkomen worden. De voorgestane uitvoeringsvolgorde is daarbij belangrijk.



5 Vergelijking alternatieven en ontwerp-opties

5

5.1 Algemeen

Het voorkeursalternatief 2003, het meest milieuvriendelijk alternatief en de ontwerp-opties met verhoogde en verlaagde ontgravingsdiepte hebben verschillende milieueffecten tot gevolg. Deze zijn beschreven in het voorgaande hoofdstuk en samengevat in bijlage 2. In dit hoofdstuk worden de alternatieven en ontwerp-opties met elkaar vergeleken. Omdat de uitvoeringsmethodiek nog niet bekend is en dit pas in het vergunningentraject concreet aan de orde komt vormen de hinder-aspecten geen onderdeel van het beoordelingskader zoals in de voorgaande hoofdstukken gepresenteerd.

Voor sommige aspecten zijn de verschillen tussen de alternatieven en ontwerp-opties niet zo groot, voor andere aspecten juist wel. Ook geldt dat sommige effecten belangrijker zijn dan anderen. Om een vergelijking te kunnen maken worden daarom eerst in paragraaf 5.2 de milieuaspecten geselecteerd die van belang zijn voor de besluitvorming.

In de daarop volgende paragrafen wordt voor alle alternatieven en ontwerp-opties aangegeven in hoeverre ze voldoen aan de doelstellingen van het Grensmaasproject en worden de alternatieven en ontwerp-opties onderling vergeleken. Het voorkeursalternatief 2003 en het meest milieuvriendelijk alternatief worden daarbij vergeleken met de huidige situatie en de autonome ontwikkeling. De ontwerp-opties worden gerelateerd aan het voorkeursalternatief 2003, omdat het varianten op voorkeursalternatief 2003 betreft. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een paragraaf over mogelijke risico's van het Grensmaasproject.

De mogelijke hinder tijdens de uitvoering (geluid, laag-frequent geluid, trillingen en stof) wordt niet bij deze vergelijking betrokken, omdat de exacte uitvoeringsmethode nog niet bekend is. De hinder op basis van mogelijke uitvoeringsmethoden wordt beschreven in hoofdstuk 6. In dat hoofdstuk wordt aangetoond dat uitvoering van het Grensmaasproject binnen de wettelijke kaders voor hinder mogelijk is.

5.2 Relevante milieueffecten voor vergelijking alternatieven en ontwerp-opties

Uit het onderzoek dat in het kader van dit MER is uitgevoerd blijkt dat een aantal onderzochte milieueffecten wel en een aantal milieueffecten niet onderscheidend en niet relevant zijn voor de vergelijking tussen de alternatieven en ontwerp-opties. Hieronder volgt een overzicht:

Rivierkunde

De verschillen in rivierkunde tussen de alternatieven en de ontwerp-opties zijn aanzienlijk. Het ontwerp rechtstreeks van invloed is op de hoogwaterdoelstelling is dit aspect relevant in de beoordeling van de alternatieven en ontwerp-opties. De verschillen komen met name naar voren bij het beoordelingscriterium 'gemiddelde waterstandsverlaging bij 1/250-afvoer'.

Morfologie

De verschillen in morfologie tussen de alternatieven en de ontwerp-opties zijn aanzienlijk. Met name de verschillen tussen de ontwerp-opties en het voorkeursalternatief 2003 zijn aanzienlijk. Dit komt niet zozeer doordat er verschillen zullen optreden in morfodynamische tendensen. De verschillen hebben vooral betrekking op de verschillen in de ontgravingsdiepte en de daarmee gepaard gaande verschillen in de basis voor natuurontwikkeling en de duurzaamheid van het ontwerp. Dit vanwege het verschil in de hoeveelheid grind dat in het systeem achterblijft. Het betreft een belangrijk milieueffect omdat morfologie de basis vorm voor de natuurdoelstelling van het project. Dit aspect is daarom relevant in de beoordeling van de alternatieven en ontwerp-opties.

De verschillen tussen de alternatieven komen het beste tot uitdrukking in het beoordelingsaspect 'morfodynamiek'.

Grondwaterkwaliteit

De verschillende alternatieven en ontwerp-opties hebben niet of nauwelijks invloed op de grondwaterkwaliteit. Er zijn ook nauwelijks verschillen tussen de alternatieven en ontwerp-opties. Het aspect grondwaterkwaliteit is daarom niet relevant in de beoordeling.

Natuur

De verschillen in effecten op natuur tussen de alternatieven en de ontwerp-opties zijn aanzienlijk. Dit houdt direct verband met de verschillen in rivierkundige en morfologische effecten, maar ook met het totale areaal natuur (groter in het MMA). Het betreft een belangrijk milieueffect omdat natuurontwikkeling een van de hoofddoelstellingen van het project is. Dit aspect is daarom relevant in de beoordeling van de alternatieven en ontwerp-opties.

De verschillen tussen de alternatieven komen goed tot uitdrukking in het beoordelingsaspect 'ecotoopdiversiteit' en 'verdrogingseffecten op omliggende natuurgebieden'.

Aardkundige en cultuurhistorische waarden

De aardkundige en cultuurhistorische waarden op de ontgrondingslocaties gaan – voor zover ze niet opgegraven kunnen worden – verloren. De begrenzing van de ontgrondingslocaties van het voorkeursalternatief 2003 en de beide ontwerp-opties zijn gelijk. In het meest milieuvriendelijk alternatief wordt een groter oppervlak ontgrondt. Dit aspect is belangrijk omdat in het Grensmaasgebied relatief veel aardkundige en cultuurhistorische waarden voorkomen. Het aspect is daarom relevant in de beoordeling van de alternatieven en ontwerp-opties. De verschillen tussen de alternatieven komen goed tot uitdrukking in de beoordelingsaspecten 'vernietiging bekende archeologische vindplaatsen'.

Bodem

Voor beide alternatieven en ontwerp-opties is sprake van een grootschalige berging van diffuus verontreinigde grond. Voor de puntverontreinigingen geldt dat in het meest milieuvriendelijk alternatief meer puntverontreinigingen gesaneerd worden – hetgeen een schoner milieu tot gevolg heeft – maar indien deze niet gesaneerd worden, worden de puntverontreinigingen conform de wet- en regelgeving wel zodanig gecontroleerd dat er geen bedreiging voor de omgeving kan ontstaan. Zodoende betreft dit geen belangrijk onderscheidend milieueffect. Potentiële verspreiding van puntbronnen is voor alle alternatieven in nagenoeg gelijke mate positief en is dus geen onderscheidend criterium. Het aspect bodem is daarom niet relevant in de beoordeling van de alternatieven en ontwerp-opties.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Het blijkt dat uitvoering van de alternatieven of ontwerp-opties geen effect heeft op de chemische oppervlaktewaterkwaliteit. Bij alle alternatieven of opties neemt de kans op blauwalgen iets af, de kans op botulisme of muggen neemt iets toe en zwerfvuil zal mogelijk meer benedenstrooms terechtkomen.

Er is dus geen significant onderscheid te maken tussen de alternatieven en ontwerp-opties.

Dit aspect is daarom niet relevant in de beoordeling.

Ecotoxicologie

Voor ecotoxicologie geldt dat de kwaliteit van het slib in de toekomst niet veel zal veranderen. Wel zal de slibhuishouding door uitvoering van het Grensmaasproject veranderen (minder slib op de hoge weerden, meer slib in lagere delen die frequent worden doorgespoeld). In het Grensmaasgebied nemen de problemen ten aanzien van ecotoxicologie daardoor af. Dit geldt voor beide alternatieven en beide ontwerp-opties. Een significant onderscheid tussen de alternatieven en ontwerp-opties is niet te maken. Dit aspect is gezien het voorgaande niet relevant in de beoordeling van de alternatieven en ontwerp-opties.

Landbouw

De verschillen in landbouwopbrengsten in het omliggende gebied tussen de alternatieven en de ontwerp-opties zijn aanzienlijk. Dit komt door veranderingen in de grondwaterstanden als gevolg van de rivierverruiming. Dit aspect is daarom relevant in de beoordeling van de alternatieven en ontwerp-opties.

De verschillen tussen de alternatieven komen goed tot uitdrukking in de beoordelingsaspecten 'Totaal oppervlak met schade' en 'totaal oppervlak met opbrengsverhoging'.

Recreatie

De mogelijkheden voor dagrecreatie (met name wandelen, fietsen, vissen en kanoen) zullen over het algemeen toenemen. Een onderscheid tussen de alternatieven en ontwerp-opties is niet goed te maken. Het aspect recreatie is geen belangrijk onderscheidend milieueffect. Het aspect recreatie is daarom niet relevant in de beoordeling van de alternatieven en ontwerp-opties.



Drinkwaterwinning

Er zijn verschillen geconstateerd in de effecten op drinkwaterwinningen tussen de alternatieven en de ontwerp-opties. Het betreft alleen de drinkwaterwinning uit grondwater. De effecten zijn een gevolg van veranderingen in de grondwaterstanden.

Drinkwaterwinning is een belangrijke maatschappelijke functie. Dit aspect is daarom relevant in de beoordeling van de alternatieven en ontwerp-opties. De verschillen tussen de alternatieven komen goed tot uitdrukking in het beoordelingsaspect 'wincapaciteit grondwaterwinningen'.

Bebouwing en infrastructuur

Voor dit aspect bestaan geen significante verschillen tussen de alternatieven en ontwerp-opties. Schade door zetting zal in geen van de gevallen optreden. De huidige wateroverlast in kelders en kruipruimtes zal toenemen als gevolg van de dekgrondberging bij Itteren ten oosten van het Julianakanaal (in Bunde) en bij Aan de Maas. Er is voor dit aspect geen significant verschil tussen de alternatieven en ontwerp-opties. Er is geen verschil in verandering in de bereikbaarheid. De lengte van de te verplaatsen leidingen verschilt wel, maar dit is een aspect dat vooral relevant is in verband met de kosten van de uitvoering. Het aspect bebouwing en infrastructuur is dus geen belangrijk onderscheidend milieueffect. Het aspect bebouwing en infrastructuur is daarom niet relevant in de beoordeling van de alternatieven en ontwerp-opties.

Concluderend

Concluderend zijn de volgende aspecten relevant voor de beoordeling van de alternatieven en ontwerp-opties:

- rivierkunde:	gemiddelde waterstandsverlaging in de Grensmaas bij 1/250 afvoer
- morfologie:	morfodynamiek
- natuur:	ecotoopdiversiteit verdrogingseffecten op omliggende natuurgebieden
- aardkundige en cultuurhistorische waarden:	vernietiging bekende archeologische vindplaatsen
- landbouw:	totaal oppervlak met schade en totaal oppervlak met opbrengstverhoging (totaal)
- drinkwaterwinning (uit grondwater):	verandering wincapaciteit grondwaterwinning

De aspecten rivierkunde, morfologie en natuur (voor wat betreft ecotoopdiversiteit) zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden, omdat deze aspecten elkaar onderling beïnvloeden.

De aardkundige en cultuurhistorische waarden houden direct verband met de ontgrondingen.

De onderscheidende effecten op natuur (voor wat betreft verdrogingseffecten op omliggende natuurgebieden), landbouw en drinkwaterwinning zijn het gevolg van veranderingen in de grondwaterstanden.

5.2 Voorkeursalternatief 2003

Doelstellingen

Het voorkeursalternatief 2003 voldoet aan alle drie de doelstellingen van het project.

Het beschermingsniveau van 1/250 wordt door rivierverruiming gerealiseerd en aanvullend door kadeverhoging. Er ontstaat een natuurgebied van 1250 ha (doelstelling 1000 ha) en er wordt 48 – 53 miljoen ton grind gewonnen.

Het voorkeursalternatief 2003 voldoet bovendien aan de randvoorwaarde die aan het project gesteld is, namelijk dat het project budgetneutraal uitgevoerd kan worden.

Overwegingen

Bij uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 zal de gemiddelde waterstandsverlaging in de Grensmaas bij de 1/250 afvoer 31 centimeter zijn. Om aan het 1/250 beschermingsniveau te kunnen voldoen is – uitgaande van gecontroleerde natuurontwikkeling op een aantal plaatsen – aanvullend op drie trajecten kadeverhoging nodig. In de nieuwe situatie ontstaat een goede basis voor de gewenste morfodynamische processen en voldoet de ecotoopdiversiteit (dit is een maat voor de kwaliteit van de natuur) voldoen aan de nagestreefde waarden. Wel zullen op een aantal plaatsen met name op de Vlaamse oever zich als gevolg van grondwaterstands dalingen in verdrogingsgevoelige natuurgebieden problemen voordoen. Er liggen 15 bekende archeologische vindplaatsen binnen het te ontgronden gebied. Deze zullen voorzover nodig opgegraven worden voordat gestart wordt met de ontgroningen. Voor de landbouw geldt dat zowel sprake is van opbrengstverhogingen als opbrengstverlagingen als gevolg van veranderingen in de grondwaterstanden. Voor het project als geheel geldt dat de opbrengstverhogingen de opbrengstverlagingen ruimschoots overstijgen. De problemen met drinkwaterwinning in Vlaanderen zullen iets groter worden dan in de huidige situatie.

De twee negatieve effecten zijn verdroging van verdrogingsgevoelige natuurgebieden en vergroting van de problemen met drinkwaterwinning in Vlaanderen. Gezien de aarde en omvang van deze problemen wordt ingeschat dat deze oplosbaar zijn.

Het voorkeursalternatief kan binnen de wettelijke normen ten aanzien van hinder worden uitgevoerd (zie hoofdstuk 6)

5.3 Meest milieuvriendelijk alternatief

Doelstellingen

Het meest milieuvriendelijk alternatief voldoet aan alle drie de doelstellingen van het project. Het beschermingsniveau van 1/250 wordt door rivierverruiming gerealiseerd en aanvullend door kadeverhoging. Er ontstaat een natuurgebied van meer dan 1250 ha (doelstelling 1000 ha) en er wordt 44-49 miljoen ton grind gewonnen.

Het meest milieuvriendelijk alternatief voldoet niet aan de randvoorwaarde die aan het project gesteld is, namelijk dat het project budgetneutraal uitgevoerd moet worden. De kosten die met uitvoering van het meest milieuvriendelijk alternatief zijn gemoeid liggen in de orde van grootte van tientallen miljoenen euro's. Deze kosten houden verband met bijvoorbeeld de sanering van puntverontreinigingen en doordat er minder grind vrijkomt.

Overwegingen

Bij uitvoering van het meest milieuvriendelijk alternatief zal de gemiddelde waterstandsverlaging in de Grensmaas bij de 1/250 afvoer 57 centimeter zijn. De extra verlaging ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003 is vooral het gevolg van de uitvoering van de drie Vlaamse Boertienlocaties. Om aan het 1/250 beschermingsniveau te kunnen voldoen is – uitgaande van gecontroleerde natuurontwikkeling op een aan-

tal plaatsen - toch nog aanvullend op drie trajecten kadeverhoging nodig. In de nieuwe situatie ontstaat een basis voor de gewenste morfodynamische processen die vergelijkbaar is met die van het voorkeursalternatief 2003. De ecotoopdiversiteit voldoet beter aan de nagestreefde waarden, met name doordat er een groter natuurgebied ontstaat. De problemen met de verdrogingsgevoelige natuurgebieden nemen toe ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003. Dit komt doordat de grondwaterstanden meer dalen, met name in de winter en in het voorjaar. Dit is de periode die voor natuur maatgevend is. Er liggen 3 extra bekende archeologische vindplaatsen binnen het te ontgronden gebied. Deze zullen voorzover nodig opgegraven worden voordat gestart wordt met de ontgravingen.

Voor de landbouw geldt dat effecten vergelijkbaar zijn met die van het voorkeursalternatief 2003. Hier vertaalt de grotere grondwaterstandsvaling zich dus niet andere effecten. Dit komt doordat voor de landbouw de waterstanden in de zomer maatgevend zijn. De zomerwaterstanden zullen niet veel veranderen ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003, omdat de Maas zich dan terugtrekt in de huidige laagwaterbedding. Voor het project als geheel geldt dat de opbrengstverhogingen de opbrengstverlagingen ruimschoots overstijgen, in dezelfde mate als voor het voorkeursalternatief 2003.

Ook voor de drinkwaterwinning geldt dat de effecten niet veel verschillen van die van het voorkeursalternatief 2003, omdat ook voor drinkwaterwinning de situatie in de zomer maatgevend is. De zomerwaterstanden zullen zoals gezegd niet veel veranderen ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003, omdat de Maas zich dan terugtrekt in de huidige laagwaterbedding.

De twee negatieve effecten zijn dus ook voor het MMA verdroging van verdrogingsgevoelige natuurgebieden en vergroting van de problemen met drinkwaterwinning in Vlaanderen. Gezien de aard en omvang van deze problemen wordt ingeschat dat deze oplosbaar zijn.

Positief van het MMA is dat de waterstanden aanzienlijk meer dalen dan volgens het voorkeursalternatief 2003, en dat het areaal aan natuur groter wordt, ook met name door uitvoering van de Vlaamse Boertienlocaties

5.4 Ontwerp-optie verhoging ontgravingsdiepte

Doelstellingen

De ontwerp-optie met een verhoging van de ontgravingsdiepte van de rivierverruiming voldoet aan alle drie de doelstellingen van het project: Het beschermingsniveau van 1/250 wordt door rivierverruiming gerealiseerd en aanvullend door kadeverhoging. Er ontstaat een natuurgebied 1250 ha (doelstelling 1000 ha). Er wordt 3 miljoen ton grind minder gewonnen dan volgens het voorkeursalternatief 2003.

Door de verminderde grindopbrengsten wordt deze randvoorwaarde van budgetneutraliteit in gevaar gebracht.

Overwegingen

Bij uitvoering van deze ontwerp-optie zal de gemiddelde waterstandsverlaging in de Grensmaas bij de 1/250 afvoer 27 centimeter zijn, dat is 4 centimeter minder dan volgens het voorkeursalternatief 2003 en dus marginaal. In de nieuwe situatie ontstaat een veel betere basis voor de gewenste morfodynamische processen dan volgens het voorkeursalternatief 2003 en de ecotoopdiversiteit voldoet veel beter aan de nagestreefde waarden. Dit houdt verband met dat er meer grind in het systeem blijft

waardoor er kansen zijn voor het ontstaan van waardevolle hoge grindbanken. De problemen met de verdrogingsgevoelige natuurgebieden zijn over het algemeen iets minder van volgens het voorkeursalternatief 2003. Dit komt doordat de grondwaterstanden minder dalen in de maatgevende periode voor natuur. Omdat het ontgrondingsgebied niet afwijkt van dat van het voorkeursalternatief 2003, is het aantal archeologische vindplaatsen die mogelijk opgegraven moeten worden voor start van de uitvoering hetzelfde, namelijk 15. Voor de landbouw geldt dat net als in het voorkeursalternatief 2003 er zowel sprake is van opbrengstverhogingen als opbrengstverlagingen als gevolg van veranderingen in de grondwaterstanden, maar in beide gevallen in mindere mate dan in het voorkeursalternatief 2003. Voor het project als geheel geldt nog steeds dat de opbrengstverhogingen de opbrengstverlagingen ruimschoots overstijgen. De problemen met drinkwaterwinning in Vlaanderen zullen vergelijkbaar zijn met die van het voorkeursalternatief 2003.

5.5 Ontwerp-optie verlaging ontgravingsdiepte

Doelstellingen

De ontwerp-optie met een verlaging van de ontgravingsdiepte van de rivierverruiming voldoet aan alle drie de doelstellingen van het project: Het beschermingsniveau van 1/250 wordt door rivierverruiming gerealiseerd en aanvullend door kadeverhoging. Er ontstaat een natuurgebied 1250 ha (doelstelling 1000 ha) en er wordt 3 miljoen ton grind meer gewonnen dan volgens het voorkeursalternatief 2003.

Door de verhoogde grindopbrengsten wordt in deze optie de randvoorwaarde van budgetneutraliteit verder verbeterd.

Overwegingen

Bij uitvoering van deze ontwerp-optie zal de gemiddelde waterstandsverlaging in de Grensmaas bij de 1/250 afvoer 35 centimeter zijn, dat is 4 centimeter meer dan volgens het voorkeursalternatief 2003 en dus marginaal. In de nieuwe situatie ontstaat een minder goede basis voor de gewenste morfodynamische processen dan volgens het voorkeursalternatief 2003 en de ecotoopdiversiteit voldoet in mindere mate aan de nagestreefde waarden. Dit houdt verband met dat er minder grind in het systeem blijft waardoor er minder kansen zijn voor het ontstaan van waardevolle hoge grindbanken. De problemen met de verdrogingsgevoelige natuurgebieden zijn over het algemeen iets groter zijn van volgens het voorkeursalternatief. Dit komt doordat de grondwaterstanden meer dalen in de maatgevende periode voor natuur. Omdat het ontgrondingsgebied niet afwijkt van dat van het voorkeursalternatief 2003, is het aantal archeologische vindplaatsen die mogelijk opgegraven moeten worden voor start van de uitvoering hetzelfde, namelijk 15. Voor de landbouw geldt dat net als in het voorkeursalternatief 2003 er zowel sprake is van opbrengstverhogingen als opbrengstverlagingen als gevolg van veranderingen in de grondwaterstanden, maar in beide gevallen in grotere mate dan in het voorkeursalternatief 2003. Voor het project als geheel geldt dat de opbrengstverhogingen de opbrengstverlagingen ruimschoots overstijgen. De problemen met drinkwaterwinning in Vlaanderen zullen vergelijkbaar zijn met die van het voorkeursalternatief 2003.

5.6 Vergelijking alternatieven en ontwerp-opties

Uit het m.e.r.-onderzoek volgt dat het voorkeursalternatief 2003 voldoet aan de doelstellingen van het project. De milieueffecten zijn voor het grootste deel positief. De negatieve milieueffecten zijn oftewel ofwel te compenseren of te mitigeren.

Een verhoging van de ontgravingsdiepte is gunstiger is voor de kwaliteit van het nieuwe natuurgebied, maar is minder duurzaam ten aanzien van de waterstandsverlaging en brengt de budgetneutraliteit in gevaar. Een verlaging van de ontgravingsdiepte levert iets meer waterstandsverlaging op, en is gunstig vanuit kostenoverwegingen, maar is vanuit natuuroverwegingen beduidend slechter.

Voor het meest milieuvriendelijk alternatief geldt dat de effecten niet voor alle aspecten positiever zijn dan die van het voorkeursalternatief 2003. Daarnaast is het meest milieuvriendelijk alternatief niet budgetneutraal en voldoet daarmee niet aan de randvoorwaarde die aan het project gesteld wordt.

Uitvoering van de drie Vlaamse Boertienlocaties heeft overwegend gunstige effecten, zowel voor de waterstanden (minder kadeverhoging, minder oeververdediging) als voor de natuur. Deze locaties vormen geen onderdeel van het voorkeursalternatief 2003 omdat het uitgangspunt voor dit alternatief is dat de Nederlandse doelstellingen op Nederlands grondgebied gerealiseerd moeten kunnen worden.

Het voorgaande betekent dat uit het m.e.r.-onderzoek volgt dat het voorkeursalternatief 2003 daadwerkelijk de voorkeur geniet.

5.7 Mogelijke risico's Grensmaasproject

Indien het voorkeursalternatief 2003 wordt uitgevoerd, dan zal aandacht moeten worden gegeven aan de volgende risico-punten:

- Locale pieken in waterstanden bij 1/250 afvoer op een viertal locaties (van 2-16 cm) boven het huidige referentie-niveau. Deze pieken kunnen voorkomen worden door benedenstrooms van deze pieken een intensiever natuurbeheer toe te passen gericht op het voorkomen van grootschalige bosontwikkeling (cyclische verjonging). Dit zal in de vergunningverlening met de terreinbeheerder aan bod moeten komen of anderszins geregeld moeten worden;
- Verschuiving Thalweg ter hoogte van Itteren, Meers en Koeweide. De Thalweg is het diepste punt van de rivier en de grens tussen België en Nederland. Op termijn zal de Thalweg op de genoemde plaatsen kunnen verschuiven. De tendens hiertoe zal al na het eerste hoogwater inzetten.
- Ongewenste erosie door hoge stroomsnelheden bij Aan de Maas, Grevenbicht en Roosteren-Ohé (en mogelijk overige trajecten) waardoor risico's voor bodeminstabiliteit kunnen ontstaan. Aanvullende bodembescherming door stortsteen is hiervoor een oplossing;
- Aantasten van de habitat van enkele diersoorten door verandering van het landschap. Natuurcompensatie zal overwogen moeten worden, waarbij de aard van dit project (een grootschalig natuurontwikkelingsproject) mee zal wegen;
- Verdroging van enkele natuurgebieden in België (Ven onder de Berg, Maaswinkel, 't Brook en in Nederland (zuidelijk deel Bunderbos) door verandering van grondwaterstand. Hiervoor zullen lokaal maatregelen moeten worden getroffen die in de vergunningverlening aan bod moeten komen;
- Mogelijke problemen met drinkwaterwinning op Vlaamse oever te Eisden (hier ontstaat mogelijk geen probleem) en Meeswijk (hier wordt een bestaand probleem

groter). Indien dit de drinkwatervoorziening schaadt, zal dit door verplaatsing van de winput kunnen worden opgelost. Dit zal in de vergunningverlening aan bod komen;

- Lokale wateroverlast in niet-waterdichte kelders stroomopwaarts van de dekgrondbergingen Itteren (in Bunde) en (in mindere mate) Aan de Maas. Indien nodig zullen lokale drainerende maatregelen worden genomen die in de vergunningen moeten worden opgenomen.



Leeswijzer

In dit hoofdstuk worden mogelijke uitvoeringsmethoden beschreven en wordt met name ingegaan op de hinder.

De aspecten die in dit hoofdstuk aan bod komen zijn:

- Algemene aspecten van de uitvoering (6.1 en 6.2)
- Logistiek concept (6.3)
- Uitvoering per locatie (6.4)
- Uitvoeringsalternatieven en opties (6.5; 6.6 en 6.7)
- Wenselijkheid van een schone afdeklaag op de dekgrondbergingen (6.8)

De hinderaspecten die bij de beschreven uitvoering aan bod komen zijn:

- Geluidhinder (6.9)
- Trillinghinder (6.10)
- Laag frequent geluid (6.11)
- De inzet van baggermolens gedurende 12 uur per dag (6.12)
- Stofhinder (6.13)
- Vertroebeling en grondwatereffecten (6.14)

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de activiteiten met betrekking tot de uitvoering van het Grensmaasproject, zodat een beeld verkregen kan worden van de hinder die de uitvoering van het project met zich meebrengt.

Door de overheid is in het kader van zelfrealisatie overleg gepleegd met het Consortium Grensmaas over de uitvoering van het Grensmaasproject. Het is de intentie dat het Consortium Grensmaas B.V. om conform de concept-uitvoeringsovereenkomst alle locaties behalve locatie Roosteren (deze locatie wordt door Rijkwaterstaat uitgevoerd) integraal en budgetneutraal uit te voeren. Het Consortium Grensmaas B.V. heeft ten behoeve van de concept-uitvoeringsovereenkomst een uitvoeringsplan opgesteld welke onderdeel uitmaakt van de intentieverklaring met de overheid (zie paragraaf 1.5.). Dit concept uitvoeringsplan beschrijft een gangbare uitvoeringsmethode, welke ook reeds in het MER Grensmaas uit 1998 beschreven is. Ook is in deze uitvoeringsmethode rekening gehouden met de wensen van de bewoners, die besproken zijn in verschillende overleggen.

De gekozen uitvoeringsmethode heeft effecten op het milieu: tussentijdse effecten (rivierwaterstanden), effecten op grondwater en hinder. Deze worden daarom in dit MER onderzocht.

De precieze uitvoeringsmethode wordt pas overeengekomen in het kader van alle benodigde vergunningen die na vaststelling van het POL Grensmaas aangevraagd kunnen worden. De vergunningen worden aangevraagd door de uitvoerende partij(en).

De reden waarom in dit MER wordt ingegaan op mogelijke uitvoeringsmethoden is dat op de startnotitie een groot aantal reacties is binnengekomen met vragen over hinder-aspecten. Daarom is besloten deze al in deze fase in beeld te brengen. Daartoe is het nodig dat de uitvoeringsmethode aangegeven wordt omdat deze bepalend is voor de hinder. Daarnaast is het ook van belang dat, reeds in deze fase van de planvorming, duidelijk wordt of de geplande ingrepen kunnen worden uitgevoerd volgens de in dit MER beschreven uitvoeringsmethode en binnen de wettelijke kaders.

Benadrukt wordt nogmaals, dat het in dit hoofdstuk hierbij gaat om mogelijke uitvoeringsmethoden en dat pas bij de aanvraag van vergunningen door de uitvoerende partij zekerheid zal ontstaan over de uiteindelijke uitvoeringsmethode.

6.2 Algemene aspecten van de uitvoering

Algemeen

Het voorkeursalternatief 2003 bestaat uit twaalf locaties. Het oppervlak van het te vergraven gebied bedraagt aan Nederlandse zijde in totaal ca. 800 ha. Het onvergraven gebied bedraagt ca 489ha. De vrijkomende onvermarktbaar dekgrond bedraagt ca. 18 Mm³ en zal geborgen worden in de dekgrondbergingen. Hierin zal ook de vrijkomende stoorground en restspectie (ca 5 Mm³) worden geborgen. In totaal zal ca 23 Mm³ grond in dekgrondbergingen worden geborgen. De vrijkomende hoeveelheid toutvenant bedraagt ca. 36 Mm³ en zal verwerkt worden tot zand en grind.

Naast het bergen van onvermarktbaar grond in dekgrondbergingen en het verwerken van het uitkomende toutvenant tot zand en grind worden een aantal permanente kunstwerken aangelegd, waaronder twee hoogwaterbruggen (naar Maasband en naar Visserweert). Ten behoeve van de uitvoering moeten ook een aantal tijdelijke civiele werken uitgevoerd worden, zoals geluidswallen, diverse bassins, werkwegen, etc.

Het voorkeursalternatief 2003 voorziet in de ontgraving van ca. 36 Mm³ toutvenant. Hieruit kan ca. 48 – 52,5 miljoen ton keurgrind, brekerij grind en keien gewonnen worden.

Tabel 6.1 Kengetallen voorkeursalternatief 2003

Vergraven oppervlak	
stroomgeulverbreding en weerdverlaging	511 ha
dekgrondbergingen	289 ha
Onvergraven oppervlak	
Onvergraven natuur	489 ha
Verwachtingswaarden totale rivierverruiming (incl. proefproject Meers)	
stroomgeulverbreding en weerdverlaging	23 Mm ³
dekgrondbergingen	27 Mm ³
hoeveelheid te bergen grond	23 Mm ³ -in-stort
hoeveelheid toutvenant	34-36 Mm ³ -in-situ
dichtheid toutvenant	1,95-2,00 tds*/situ
hoeveelheid grind; volgens MER 1998 parameters	49 Mton grind
hoeveelheid grind; huidige parameters	48-52,5 Mton grind

* = ton droge stof

Stroomgeulverbreding, weerdverlaging en dekgrondberging

Rivierverruiming vindt plaats door het verbreden van de stroomgeul, verlaging van de weerd en het verlaagd opleveren van de dekgrondbergingen.

Bij de ontgravingen t.b.v. de stroomgeulverbreding en de weerdverlaging wordt het huidige maaiveld met gemiddeld 5,5 meter verlaagd. Het bovenste gedeelte hiervan (circa 2 meter) bestaat uit zandige/lemige/kleiige dekgrond. Onder deze deklaag bevindt zich toutvenant, zijnde het mengsel van zand en grind zoals door de rivier afgezet voor de periode dat de dekgrond werd afgezet. Het toutvenant is aan de bovenzijde gemengd met dekgrond terwijl er ook leemlagen (= stoorground) in het toutvenant voorkomen.

De vermengde bovenlaag van het toutvenant (schraaplaag) en de stoorground worden, samen met de dekgrond, in de dekgrondberging geborgen. Het overblijvende zandig grind wordt naar een verwerkinsinstallatie gebracht en verwerkt (gezeefd) tot vermarktbaar product, waarbij restspecie achter blijft. De restspecie wordt eveneens geborgen in de dekgrondberging.

Bij de ontgrinding van de dekgrondbergingen zelf komt eveneens dekgrond en toutvenant vrij. Hier wordt op dezelfde manier mee omgegaan als bij de stroomgeulverbreding en weerdverlaging.

In totaal zijn op zeven locaties acht dekgrondbergingen ontworpen. In de locaties Maasband, Urmond, Grevenbicht, Visserweert en Roosteren zijn komen geen dekgrondbergingen. De bij Maasband en Urmond vrijkomende grond wordt geborgen in de dekgrondberging van Meers; de grond van Grevenbicht, Visserweert en Roosteren wordt geborgen in de dekgrondberging van Koeweide.

Dimensionering dekgrondbergingen

Bij de dimensionering van de dekgrondbergingen is rekening gehouden met:

- de hoeveelheid af te graven dekgrond, stoorklaaggrond, restspecie etc. die geborgen moet worden;
- de diepte van de dekgrondberging: De maximale diepte van een dekgrondberging ligt ca 0,5 m boven de basis van de grindlaag, 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 in situ volume, dat wil zeggen ten opzichte van het volume zoals dat van in de huidige bodem voorkomt. Het bergingsvolume moet daarom groter zijn dan het volume van de ontgraven grond zoals die momenteel in de bodem voorkomt. Dit effect heet 'uitlevering'. 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;
- de maximaal toegestane verlaging van het toekomstige maaiveld;
- de taluds van de bergingen moeten tijdens de uitvoering stabiel zijn.

Geluidsgevoelige gebieden die binnen de dekgrondberging liggen

In drie dekgrondbergingen (Itteren, Meers en het Trierveld) zijn geluidsgevoelige gebieden geïdentificeerd. Voor deze gebieden gelden vergelijkbare eisen als voor de winzones zoals gedefinieerd in het MER Grensmaas uit 1998. Deze gebieden mogen onder voorwaarden (met name betreffende geluidshinder en opvulsen) ontgraven worden.

In verband met het bovenstaande worden de dekgrondbergingen naar verwachting beneden het huidige maaiveld opgeleverd, deels om ecologische en deels om economische redenen (zie voor de maximaal toegestane verlaging paragraaf 3.7.4).

Wijze van bergen

De dekgrond in het gehele Grensmaasgebied is in meerdere of mindere mate diffuus verontreinigd.

In het Grensmaasproject wordt alle dekgrond die bij de afgraving vrijkomt, binnen het plangebied geborgen zoals aangegeven in tabel 6.2.

Bij het bergen van de diffuus verontreinigde dekgrond wordt geen onderscheid gemaakt naar verontreinigingsgraad van de te bergen dekgrond. Voor de uitvoering houdt dat in dat de diffuus verontreinigde dekgrond in volgorde van vrijkomen zo veel mogelijk wordt geborgen in de dekgrondberging die zich het dichtst bij de ontgravinglocatie bevindt. Uit het MER voor de inrichting van de dekgrondberging voor het proefproject Meers is gebleken dat ongescheiden ontgraven en bergen het meest milieuvriendelijk is.

Daarnaast blijkt ook uit het achtergronddocument bodem (zie ook hoofdstuk 4 van dit MER) dat bij deze wijze van bergen (ongescheiden bergen) voldaan kan worden aan de eisen die vanuit de wet- en regelgeving gesteld worden.

Rivierkundige maatregelen

Uit de hydraulische berekeningen blijkt dat plaatselijk dermate hoge stroomsnelheden zullen optreden, dat erosie van bodem of oevers kan optreden. Indien deze plaatsen dichtbij kunstwerken of kaden liggen is het noodzakelijk op die plaatsen de bodem en/of oever te beschermen met stortsteen. In het kader van de vergunningsaanvragen worden deze maatregelen verder gedetailleerd. Hierbij zal per riviertraject de te ontgraven en te storten bodem en oevergedeelten worden vastgesteld.

Beheer tijdens en na realisatie

Het beheer van de locatie waarop op enig moment gewerkt wordt is een verantwoordelijkheid van de uitvoerder. Deze zal het beheer verrichten naar de geest van het streefbeeld voor de Grensmaasproject. Het beheer omvat o.a. het jaarlijks verwijderen van zwerfvuil achtergelaten door de rivier tijdens hoogwaters en natuurbeheer in lijn met de doelstellingen van het Grensmaasproject.

Na oplevering zal de locatie opgeleverd worden aan een van de natuurorganisaties. Hiervoor zal nog een overkoepelend beheerplan worden opgesteld.

Gedurende de uitvoering en ook in het beheerplan zal ook aandacht besteed worden aan de bescherming en speciale eisen ten behoeve van de leidingstraten.

Samenvallen van uitvoering Grensmaas met Maasroute

De uitvoering van het Grensmaasplan zal samenvallen met de uitvoering van de werkzaamheden voor het project Maasroute. In verband met de nog vast te stellen uitvoeringsvolgorde bij de vergunning verlening kan nu nog niet aangegeven worden voor welke delen en in welke mate dat het geval zal zijn. Punt van aandacht is: Het scheepvaartverkeer op het Julianakanaal, dat voor beide projecten aanzienlijk zal zijn (voor het Grensmaasproject 20-25 schepen per dag). Met name bij de sluis van Maasbracht ontstaan bij laagwaterperiodes in de zomer nu al aanzienlijke vertragingen. Ook zal aandacht besteed worden aan de stabiliteit van het smaller wordende gebied tussen de verbrede Grensmaas en het verbrede Julianakanaal.

Op het land zal een goede afstemming tussen de beide uitvoerende partijen nodig zijn, maar daar worden volgens de huidige inzichten geen problemen verwacht.

Archeologisch onderzoek

Voorafgaand aan de geplande uitvoeringsactiviteiten worden in het plangebied archeologische onderzoeken en opgravingen verricht.

Erosiebestendigheid afdeklaag

Na aanleg van de dekgrondberging zal het maaiveld opnieuw begroeien (stroomdalgrasland en ruigten). De stroomsnelheden zijn bij deze omstandigheden niet groot genoeg om erosie van de dekgrondberging te veroorzaken. Uit de hydraulische berekeningen blijkt dat de maximale waarde van 1,5 m/s niet overschreden wordt bij een afvoer die gemiddeld 1/250 jaar voorkomt. Er zijn op voorhand geen maatregelen nodig om erosie tegen te gaan. Indien toch erosie zal optreden kan in het uiterste geval verdediging door grovere begroeiing (oobos) plaats vinden.

Hoeveelheden

In de navolgende tabellen worden de relevante gegevens inzake hoeveelheden te ontgraven grond, te bergen grond en de uitkomend hoeveelheid grind in tabel vorm weergegeven. Ten aanzien van deze hoeveelheden moet er wel op gewezen worden dat de gehanteerde parameters voor het berekenen van de hoeveelheden in de praktijk nog aanzienlijk kunnen afwijken. De hoeveelheden zijn gebaseerd op uitgebreid bodemonderzoek, maar de in de tabellen weergegeven hoeveelheden en tonnen vallen desondanks binnen een ruime marge.

Te bergen volumens

In tabel 6.2 zijn de te bergen hoeveelheden grond weergegeven. De hoeveelheden zijn een optelsom van de uitgeleverde theoretische hoeveelheid dekgrond, de verontreinigde toplaag van het toutvenant, de grond uit stoorlagen in het toutvenant en de restspectie welke overblijft bij verwerking van het toutvenant.



Tabel 6.2 Grondbalans, voorkeursalternatief 2003 (Mm³ in-stort)

Van:				Naar:				
Locatie	dekgrond+ schraaplaag uitgeleverd	grond uit stoorlagen en restspecie	totaal	dekgrond berging	te bergen grond	'lucht**	totaal	Bergings capaciteit
Bosscherveld	1,2	0,2	1,4	Bosscherveld	1,4	0,0	1,4	1,4
Borgharen	1,9	0,7	2,6	Borgharen	2,4	0,8	3,2	3,2
Itteren	4,3	1,0	5,3	Itteren	4,6	1,3	5,9	5,9
Aan de Maas	2,6	0,5	3,1	Aan de Maas	3,0	1,0	4,0	4,0
PP Meers	0,4	0,1	0,5	Meers - pp-deel	0,5	0,0	0,5	0,5
Meers	0,9	0,5	1,4					
Maasband	0,6	0,1	0,7	Meers	2,6	0,0	2,6	2,6
Urmond	0,4	0,1	0,5					
Nattenhoven	0,4	0,1	0,5	Nattenhoven	0,5	0,2	0,7	0,7
Grevenbicht	0,6	0,1	0,7					
Koeweide	3,2	1,7	4,9	Koeweide	8,1	0,4	8,5	8,5
Visserweert	1,1	0,2	1,3					
Roosteren	0,1	0,0	0,1					
	17,7	5,1	23,0		23,0	3,6	26,8	26,8

* in verband met verlaging oplevering t.o.v. huidig maaiveld onnauwkeurigheid hoeveelheden + of - 10%

N.B.: door afrondingen kunnen verschillen zijn ontstaan.

Maaiveldhoogte in dekgrondberging na oplevering

De op te leveren maaiveldhoogte in de dekgrondbergingen is afhankelijk van de hoeveelheid te bergen grond.

Wegens het grillige karakter van de verschillende gronden qua uitlevering en inklinking is de opleverhoogte slechts met een ruime marge te bepalen. De verwachte maaiveldverlagingen zijn dan ook een indicatie

Tabel 6.3 Verwachte maaiveldverlaging per dekgrondberging (m)

Locatie	Verwachte maaiveld verlagingen	Max. toegestane maaiveldverlaging	Max. toegestane maaiveldverhoging
Bosscherveld	3,2	3,2	3,2
Borgharen	2,4	3,0	0,0
Itteren	2,2	2,5	0,0
Aan de Maas	2,0	2,5	0,0
Meers	0,1	1,5	1,0
PP Meers	0,0	1,5	1,0
Nattenhoven	1,8	2,0	0,0
Koeweide - Trierveld	1,4	1,4	0,0
Koeweide - Slapersdijk	nvt ⁽¹⁾	nvt ⁽¹⁾	nvt ⁽¹⁾

⁽¹⁾ De dekgrondberging Slapersdijk wordt opgevuld tot het niveau van de stroomgeulverbreding

Grind – uitkomende hoeveelheid

Grind is een zeer ruim begrip. In het Structuurschema Oppervlakte Delfstoffen wordt grind gedefinieerd als gesteente met een korrelgrootte tussen 4 en 63 mm. In de praktijk wordt de bulk van het grind echter verhandeld als gesteente met een korrelgrootte van 4 tot 31 mm. Van dit ronde grind is ca. 33 Mton uit het toutvenant te zeven.

Om meer grind te kunnen verhandelen wordt een flink deel van het grove grind (31-63mm) en stenen (63-100 mm) gebroken en vermengd met het ronde grind. Daarmee groeit de hoeveelheid grind tot 43,1 Mton.

Hoewel het niet gebroken deel van stenen en de keien volgens de definitie van het SOD geen grind is, wordt het in onderstaande tabel wel tot het grind gerekend. Daarmee komt de totale hoeveelheid grind op 52,5 Mton.

De uitkomende hoeveelheid (tonnen) grind wordt bovendien sterk bepaald door de dichtheid van het toutvenant in de bodem.

Tabel 6.4 Verwachte hoeveelheden vrijkomend grind (Mton)

Locatie	Rond grind (4-31 mm) Mton	Gebr. grind (4-31 mm) Mton	Naar Brekerij (31-100 mm) Mton	Keien (> 100 mm) Mton	Totaal grind Mton
Boscherveld	1,15	0,40	0,36	0,20	2,11
Borgharen	3,70	1,21	1,06	0,25	6,23
Itteren	5,71	1,86	1,35	0,54	9,46
Aan de Maas	3,10	0,95	0,64	0,16	4,84
Meers	2,93	0,91	0,65	0,18	4,67
Maasband	0,82	0,25	0,20	0,02	1,29
Urmond	0,32	0,10	0,06	0,00	0,48
Nattenhoven	0,85	0,27	0,18	0,07	1,37
Grevenbicht	0,79	0,23	0,11	0,02	1,15
Koeweide	11,04	3,44	2,07	0,93	17,48
Visserweert	1,41	0,40	0,08	0,04	1,92
Roosteren	0,22	0,07	0,02	0,01	0,32
Totaal Eindplan	32,05	10,10	6,77	2,41	51,33
PP Meers	0,75	0,23	0,17	0,05	1,20
Totaal	32,80	10,33	6,94	2,46	52,53

Gehanteerde hoeveelheid toutvenant 36,4 Mm³-in-situ

Gehanteerd stoorlaagpercentage 2%

Gehanteerde dichtheid zandig grind: 2,0 tds/m³-situ

Gehanteerd vochtgehalte: 3%

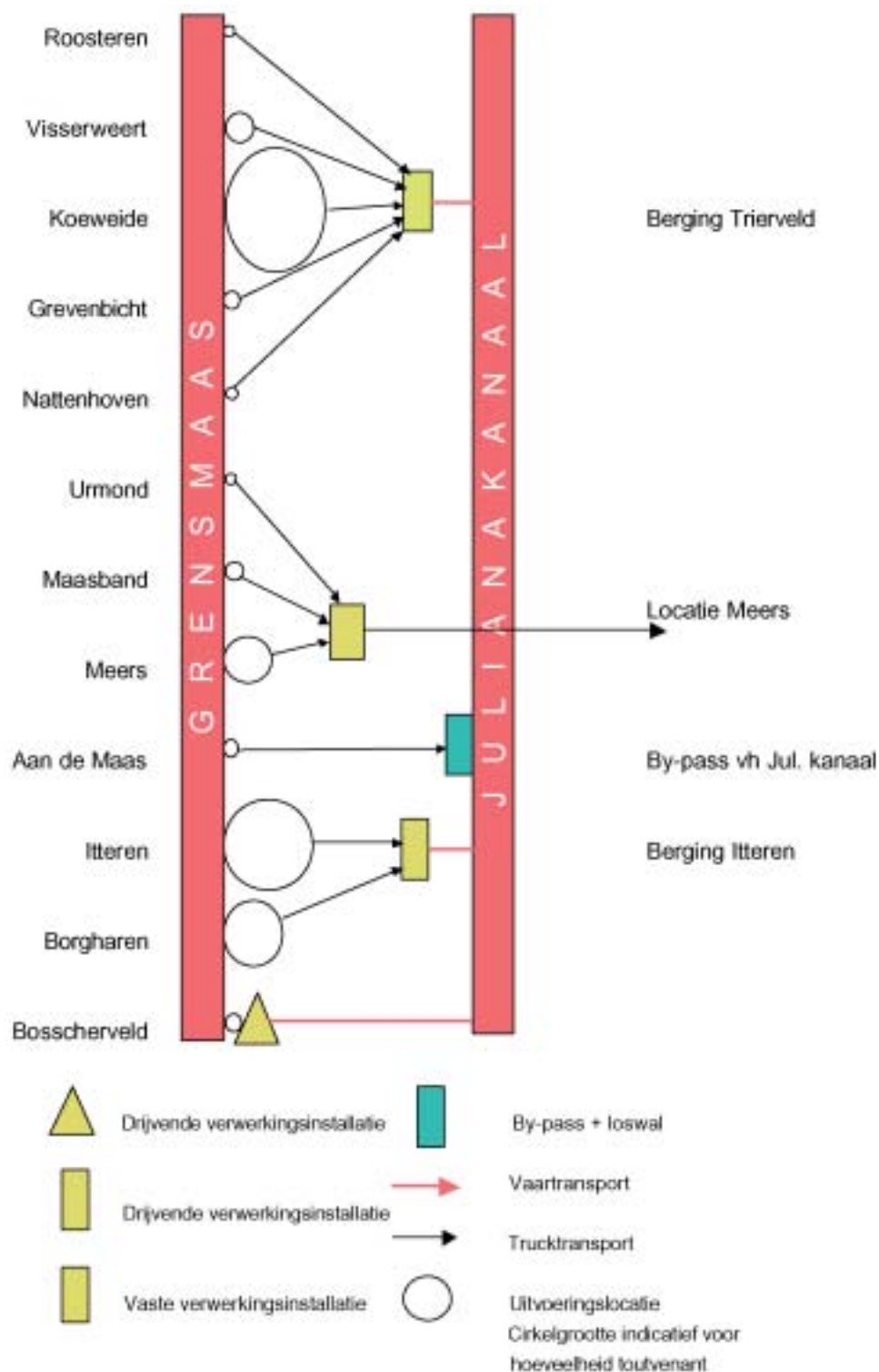
Bij andere aannamen voor stoorlaagpercentage (4%), dichtheid (1,95 tds/m³) en dikte schraaplaag (15 cm) berekent men 48 Mton uitkomend grind.

Logistiek schema

Het logistieke schema is weergegeven in figuur 6.1.

Dit schema is opgesteld voor het toutvenant als de maatgevende activiteit. De overige activiteiten voor o.a. dekgrondverzet en civiele werken worden hierop afgestemd.

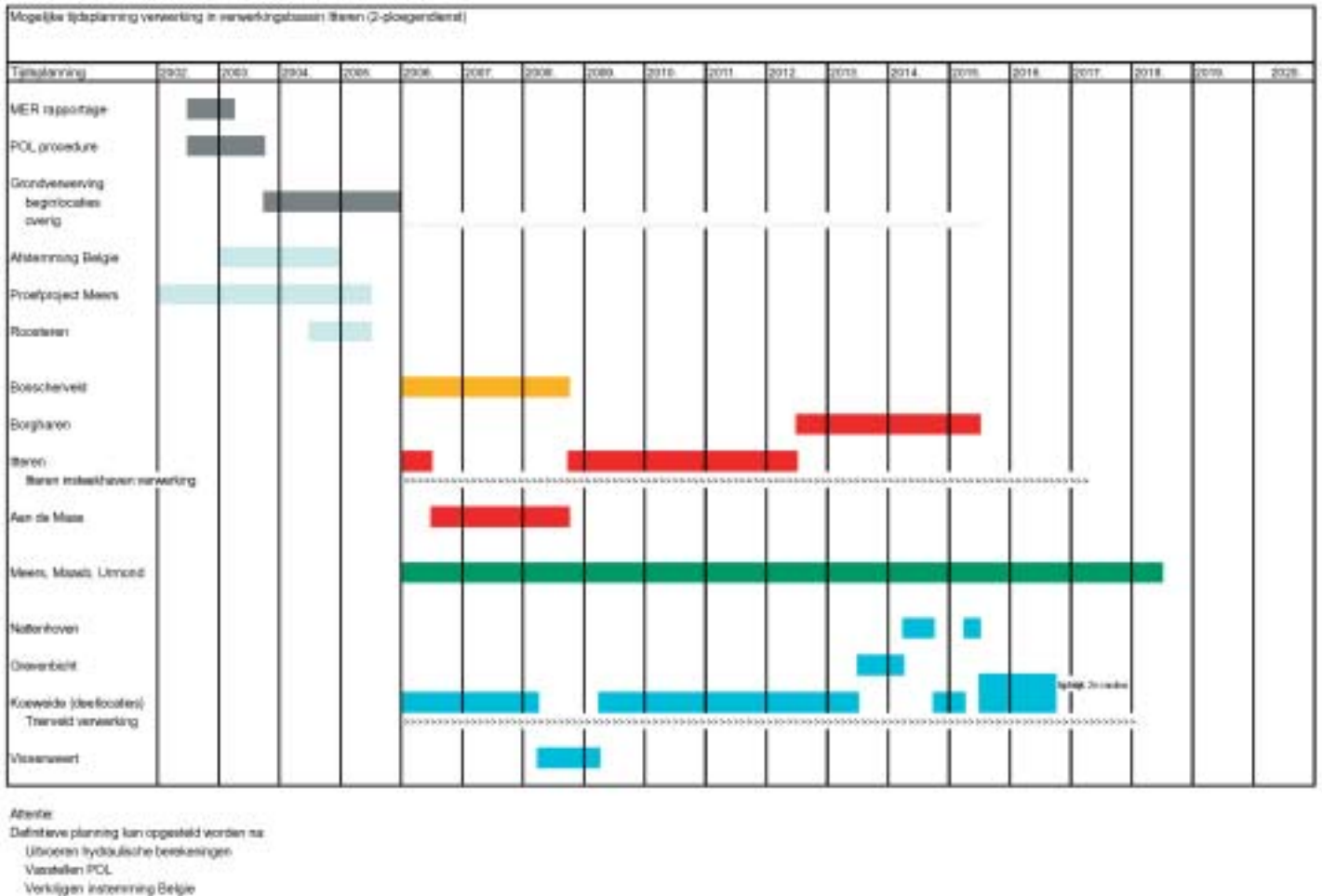
figuur 6.1 Logistiek schema toutvenant (transport en verwerking) Grensmaasproject



Tijdsplanning

In figuur 6.2 is de mogelijke tijdsplanning van het basisuitvoeringsalternatief opgenomen. Dit figuur geeft een schematisch overzicht van een doorlooptijd per locatie en de locatievolgorde voor de uitvoering van de werkzaamheden zoals deze momenteel in het concept-uitvoeringsplan is vastgelegd.

figuur 6.2 Mogelijke uitvoeringsplanning basisuitvoeringsalternatief



Deze planning en ook andere planningen geven de uitvoeringsduur aan van de verwerking van het toutvenant. Andere werkzaamheden zoals de uitvoering van tijdelijke en permanente civiele werken gebeurt het jaar vooraf van de verwerking; het vergraven van de dekgrond begint eveneens ca een jaar vooraf maar loopt grotendeels mee met de verwerking. Herinrichten en opruimwerkzaamheden geschieden binnen een half jaar na afloop van de verwerking van het toutvenant.

Clusters van uitvoering

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 concept-uitvoeringsplan. De clusters zijn:

- Boscherveld,
- Itteren (met Borgharen),
- Aan de Maas,
- Meers (met Maasband en Urmond)
- Koeweide (met Nattenhoven, Grevenbicht, Visserweert en Roosteren)

6.3 Logistieke concept van het project

Algemeen

De verwerkingsmethode (nat of droog) en de benodigde capaciteit van de verwer-

kingsinstallaties is het startpunt voor (de beschrijving van) het logistieke concept. Deze capaciteit moet namelijk afgestemd zijn op de marktvraag (de afzetmogelijkheden) omdat juist het beantwoorden van deze marktvraag bepalend is voor de economische haalbaarheid van het project.

Ten aanzien van deze benodigde capaciteit moet worden opgemerkt dat, vanwege seizoenseffecten, de marktvraag binnen een jaar fluctueert; in het voorjaar vraagt de markt tot 60% meer grind dan in het najaar. Dat betekent dat de capaciteit van de verwerkingsinstallatie(s) beduidend groter dient te zijn dan de capaciteit die nodig zou zijn bij een continue vraag.

Uitgangspunten

De logistieke opzet van de uitvoering van het Grensmaasproject dient te voldoen aan de voorwaarden genoemd in het Programma van Eisen. Belangrijke voorwaarden zijn o.a.:

- Het beschermingsniveau tegen hoogwater moet uiterlijk in 2017 gerealiseerd zijn en het gehele project in 2022.
- Het transport van vergraven dekgrond en toutvenant mag in principe niet over de openbare weg plaatsvinden.
- Afgraving en verwerking moet binnen de in het POL Grensmaas vastgestelde locaties gebeuren.
- Er worden stringente eisen gesteld aan de geluids- en overige hinder.

Daarnaast geldt als uitgangspunt voor alle werkzaamheden dat gebruik wordt gemaakt van gangbaar materieel dat voldoet aan de huidige stand der techniek.

De tijdsduur van de uitvoering is afgestemd op:

- Afzetmogelijkheden voor het grind. Hierbij is marktconformiteit een belangrijk uitgangspunt. Dit houdt in, dat over de jaren heen de afzet van grind wordt afgestemd op de marktvraag. Deze marktvraag is gebaseerd op de jaarlijkse bouwomzet die redelijk stabiel is.
- Acceptabel hinderniveau. Met name om de hinder te beperken wordt zo geconcentreerd mogelijk gewerkt, waardoor een cluster relatief snel gereed is.
- Economische winning.

Logistieke opzet

Benodigde capaciteit van de verwerkingsinstallatie

Zoals hiervoor reeds aangegeven moet in totaal in de Grensmaas ca. 35 Mm³ oftewel ca. 70 Mton toutvenant verwerkt worden. Hiervan wordt het gewonnen toutvenant uit Meers, Maasband en Urmond (ca 8 Mton) verwerkt in Meers en ca.3 Mton in Bosscherveld. Voor de verwerking in de overige verwerkingslocaties blijft daarmee ca. 59 Mton over.

Uitgaande van een projectduur van 12 jaar (2005-2017) moet ca 5 Mton toutvenant per jaar verwerkt worden. Bij een bedrijfstijd van 6 dagen van 12 uur per week (exclusief benodigde tijd voor reparaties) kan deze hoeveelheid toutvenant verwerkt worden door twee grote verwerkingsinstallaties met elk een verwerkingscapaciteit van 1000 ton/uur. Bij een verwachte efficiency van 75% betekent dit een verwerkingscapaciteit van 2,5 Mton zandig grind per jaar per verwerkingsinstallatie.

Graafmachines

De aanvoer van toutvenant uit de riviervverbreding moet afgestemd zijn op het verwerkingstempo van de verwerkingsinstallatie. Dit houdt in dat bij de inzet van twee graafwerktuigen per verwerkingsinstallatie, elk van de graafwerktuigen een capa-

citeit moet hebben van minimaal 500 ton toutvenant per uur. Voor een betrouwbare uitvoering zijn minimaal twee graafwerktuigen nodig.

De dekgrond wordt zover mogelijk voor het toutvenantverzet uit afgegraven om voldoende vrij oppervlak aan toutvenant te creëren, zodat vertraging in het afgraven van de dekgrond geen vertraging oplevert in het afgraven van het toutvenant. Er wordt uitgegaan van hetzelfde type graafmachine bij het dekgrondverzet als bij het toutvenantverzet om de machines uitwisselbaar te houden. Deze graafmachine laadt elke drie minuten een dumpertruck vol. Bij de dekgrondberging dumpst de dumpertruck zijn grond, dat verder de berging ingeschoven wordt door een bulldozer.

Transport toutvenant

Afhankelijk van de te transporteren afstand van het zandige grind worden minimaal twee tot soms acht dumpertrucks per graafmachine ingezet.

Gemiddeld laadt een hydraulische kraan een truck in drie minuten, hetgeen tot gevolg heeft dat langs een bepaald punt op een werkweg er iedere drie minuten een volle truck met zandig grind per graafmachine voorbij komt. Een graafmachine heeft een efficiency van ca 80%, hetgeen betekent dat bij een gemiddelde werkdag van twaalf uur gedurende tien uur daadwerkelijk gegraven, getransporteerd en geluid- en stofemissie zal plaatsvinden.

Afvoer van gereed product

De afvoer van gereed product gebeurt per schip. Bij een gemiddelde laadcapaciteit van 1000 ton per binnenschip varen dan negen tot twaalf geladen schepen per dag weg per verwerkingsinstallatie. Bij een laadcapaciteit van 800 ton per binnenschip zijn dit elf tot veertien geladen schepen per dag.

Werkwegen

Voor het transport binnen een locatie en tussen de locaties worden werkwegen aangelegd met (indien nodig vanwege de veiligheid) ongelijkvloerse kruisingen. Om de werkwegen zoveel mogelijk stofvrij te houden wordt permanent een waterwagen beschikbaar gehouden om de werkwegen bij droog weer wanneer er stofhinder kan ontstaan te besproeien. Uit de ervaringen bij het proefproject Meers blijkt dat dit systeem naar tevredenheid werkt.

Voor de aanleg van werkwegen wordt gebruik gemaakt van het hiervoor zeer geschikte toutvenant materiaal. De wegen worden door middel van een cunet in de deklaag met bovenzijde op gemiddeld maaiveldniveau aangelegd. De uitkomende grond uit het cunet wordt in depot gezet om na beeindiging van de werkzaamheden teruggebracht te worden in het cunet. Gezien het gewicht van de (volle) trucks moet de aangebrachte toutvenant laag voldoende draagkracht (dikte) bezitten. Er is geen verharding voorzien. Het ingebrachte toutvenant wordt na afloop in de dekgrondberging gestort.

Mogelijke ontgravings- en verwerkingsmethodes

Twee mogelijkheden: droog of nat

De ontgrondingen voor de riviervverbreding worden altijd droog uitgevoerd met hydraulische kranen. Natte ontgronding is hier geen optie vanwege de te geringe diepte van de ontgrondingen. Voor de dekgrondbergingen is wel een keuze voor natte of droge ontgraving en verwerken. Voor droge ontgraving en verwerking is het nodig een waterdicht slurrscherm rondom de dekgrondberging aan te leggen om te voorkomen dat er grondwater in de dekgrondberging treedt. Voor natte ontgraving wordt een aantakking op het Julianakanaal gemaakt. Er moeten dan ringdijken aangelegd

worden ter hoogte van de dijken van het Julianakanaal. De keuze voor natte of droge ontgraving en verwerking beperkt zich dus tot de dekgrondbergingen. Hieronder worden de opties toegelicht. 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 aftransport van gereed product alsmede voor de hinder en de fasering van het project.

Er zijn zoals aangegeven voor de dekgrondbergingen in beginsel twee mogelijke opties voor de ontgraving en verwerking van het toutvenant: "droge" ontgraving en verwerking of "natte" ontgraving en verwerking. Onder "droge" ontgraving en verwerking wordt verstaan: ontgraving met hydraulische kranen en verwerking tot vermarktbaar producten door een installatie die gestationeerd is op het land. Dit gebeurt met een zogenaamde vaste verwerkingsinstallatie. Onder "natte" ontgravverwerking wordt ontgraving en verwerking tot vermarktbaar producten door een drijvende installatie verstaan. Dit gebeurt met een zogenaamde drijvende verwerkingsinstallatie. Een drijvende verwerkingsinstallatie heeft tevens een baggermolen of grijperkraan voor de ontgraving.

Relevante aspecten bij de keuze van de ontgravings- en verwerkingsmethode

De volgende aspecten spelen een rol bij de keuze van de verwerkingsmethode:

- Inzet bestaand materieel.
Bij de keuze voor natte verwerking kan bestaand materiaal worden ingezet. Natte verwerkingsinstallaties zijn, in tegenstelling tot droge installaties, voldoende beschikbaar. Door de inzet van drijvende verwerkingsinstallaties treedt dus een kostenbesparing op bij een belangrijke kostenpost: er is geen investering nodig voor de bouw van een verwerkinginstallatie.
- Ruimtegebruik.
Voor droge verwerkingsinstallaties is een 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 i.v.m. het transport van het gereed product. Voor natte verwerkingsinstallaties kan gebruik gemaakt worden van dekgrondbergingen die dicht bij een vaarroute liggen. Voor vier 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 drijvende verwerkingsinstallaties biedt meer mogelijkheden om marktschommelingen op te vangen en daarmee marktconform te werken.
- Hinder, zowel visuele als geluid, stof en tijdsduur.
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. Geluidshinder zal minder zijn bij droge verwerking, maar stofhinder meer vanwege de meerdere grote depots. Om natte verwerkingslocaties moeten ringdijken (Itteren ca. 3m en Trierveld ca. 4m) aangelegd worden vanwege het hogere waterpeil in het Julianakanaal. Hoewel voor de verwerking met drijvende verwerkingsinstallaties veel ruimte nodig is voor het manoeuvreren met de baggermo-

len 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 als geluidswal te laten fungeren.

- **Fasering.**
Bij verwerking met vaste verwerkingsinstallaties 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 in principe twee verwerkingsinstallaties op een locatie leggen, zodat de uitvoeringstijd met ongeveer de helft bekort kan worden. Er zal voor kortere tijd hinder optreden. De hinder zal bij twee 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 Grensmaasproject 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 2003 zo aangepast dat de uitvoeringstermijn op de meeste locaties werd verkort, op sommige locaties met meer dan de helft. 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 in het concept-uitvoeringsplan daarom niet meer op alle locaties tegelijk gestart, zoals in de voorkeursaanpak 1998 het geval was, maar er zal zoveel mogelijk locatie voor locatie worden gewerkt. Hierdoor blijft de overlast zoveel mogelijk beperkt tot een klein aantal locaties en kan beschikbaar materieel zo efficiënt mogelijk worden ingezet.

Keuze ontgrondings- en verwerkingsmethode voor de dekgrondbergingen per cluster

In het licht van voorgaande heeft in zijn algemeenheid natte verwerking (waar mogelijk) de voorkeur boven droge verwerking. Bij natte verwerking kan nog een keuze gemaakt worden tussen een beweeglijke verwerkingsinstallatie of een stationaire drijvende verwerkingsinstallatie.

Navolgend wordt per locatie beschreven welke verwerkingsmethode de voorkeur heeft. Ten aanzien van deze beschrijving dient te worden opgemerkt dat de wijze van uitvoering pas bij de vergunningaanvraag definitief wordt vastgelegd en dat de hieronder beschreven methode nog kan veranderen.

Cluster Koeweide

Gezien het ontwerp van de dekgrondberging in het Trierveld en met inachtneming van bovenstaande, lijkt een keuze voor natte ontgroning en verwerking voor het noordelijk cluster in de dekgrondberging van Koeweide-Trierveld het meest voor de hand liggend.

Cluster Itteren

Bij Itteren ligt de keuze vanwege de kleine(re) locatie en de nabij gelegen bebouwing gecompliceerder. De begrenzing van de dekgrondberging is in het ontwerp mede uitgelegd op een verwerking met één winwerktuig.

⁶ Bij sommige dekgrondbergingen worden schermen tegen grondwater aangelegd. Dit zijn smalle (ca 1 m breed) sleuven rondom de dekgrondberging die tot op het substraat ontgraven worden en gevuld met slecht doorlatend materiaal (klei-bentoniet, slurry e.d.).

In de locatiebeschrijving behorend bij het Eindplan Grensmaas zijn vanwege de beperkte tijdsperiode waarbinnen de verwerking moet worden gerealiseerd (volgens het programma van eisen) twee drijvende verwerkingsinstallaties ingezet (dus natte ontgroning en verwerking). Een beperkte verwerkingsperiode door de inzet van twee drijvende verwerkingsinstallaties lijkt hier echter moeilijk realiseerbaar vanwege de wettelijk vastgelegde maximaal toelaatbare geluidsbelasting en de hogere grondwaterstanden die de ringdijken met slurryscherms⁶ veroorzaken ten opzichte van de verwachte eindsituatie. In dit kader is voor deze locatie ook een alternatieve uitvoeringsmethode bestudeerd (zie verder in dit hoofdstuk).

Cluster Meers

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 ontgroning 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. In Meers kan het toutvenant van de locaties Meers, Maasband en Urmond verwerkt worden.

Cluster Bosscherveld

Bij Bosscherveld is een keuze voor natte ontgroning en verwerking (inzet drijvende verwerkingsinstallatie) vanwege de slechte bereikbaarheid per as de meest logische verwerkingsmethode.

Cluster Aan de Maas

Bij Aan de Maas is de keuze voor een natte verwerking met een gefixeerde installatie aan een loswal de meest reële. De loswal kan aangelegd worden op de plaats van de geplande dekgrondberging.

6.4 Basisuitvoeringsalternatief per locatie voor het voorkeursalternatief 2003

6.4.1 Algemeen

Kaartbijlage J is een weergave van het concept uitvoeringsplan volgens het basisuitvoeringsalternatief voor het voorkeursalternatief 2003. Op de kaarten zijn alle hieronder beschreven elementen opgenomen.

Deze paragraaf beschrijft een mogelijke uitvoeringsmethode die aansluit bij het uitvoeringsplan en bij het (in vorige paragraaf beschreven) logistieke concept (zie figuur 6.1). De beschrijving vindt plaats per locatie en gaat in op de uitvoering van het grondverzet en van overige werken. Bij de beschrijving van de overige werken wordt onderscheid gemaakt tussen tijdelijke werken (dit zijn werken ten behoeve van de uitvoering) enerzijds en permanente werken anderzijds. Bij deze beschrijving komen (voor zover relevant voor de betreffende locatie) de volgende zaken aan de orde:

Tijdelijke werken (t.b.v. de uitvoering).

- Werkwegen, ringdijken, slurryscherms.

Permanente overige werken

- Civiele werken
- Rivierkruisende hoofdleidingen
- Puntsaneringen

- Rivierkundige maatregelen
- Verleggen van kabels en leidingen
- Verruimingsgereed maken
- Herinrichtingswerken

De tijdelijke werken worden beschreven in paragraaf 6.4.3. De permanente werken worden omschreven in paragraaf 6.4.4. Voorafgaand aan deze beschrijvingen wordt in paragraaf 6.4.2 een aantal aspecten die voor alle locaties van toepassing zijn beschreven.

6.4.2 Aspecten die voor alle locaties van toepassing zijn

Planning

De planning van de werken is gekoppeld aan het grondverzet. De overige permanente en tijdelijke werken worden uitgevoerd gedurende twaalf maanden voor aanvang van het toutvenantverzet. De afrondende werken worden uitgevoerd gedurende zes maanden na afloop van het toutvenantverzet.

Materiaal voor de oeversbescherminingen

Voor de aanleg van de oever en bodembescherming wordt het benodigde keigrind vanuit de meest nabij gelegen verwerkingslocatie per as aangevoerd, eventueel in tijdelijk depot gezet en in het werk aangebracht. De benodigde breuksteen wordt eveneens per as aangevoerd vanuit een haven langs het Julianakanaal of Zuid-Willemsvaart. De steenwerken worden aangebracht van de oever en van het water bij geschikte waterstanden.

Dek- en stoorgroundverzet

Het verplaatsen van dek- en stoorground wordt, afhankelijk van de locatie, zowel droog als nat (met koplossers) uitgevoerd.

Op de bergingslocaties wordt bij aanvang over een voldoende groot oppervlak de dekgrond verwijderd en in een tijdelijk nabij gelegen depot gezet. Waar mogelijk wordt het depot zodanig gesitueerd en vorm gegeven dat deze bijdraagt aan het reduceren van het geluidsniveau. Na beëindiging van de verwerkingsactiviteiten wordt het depot terug gezet in de dekgrondberging.

De planning van het dekgrondverzet is afgestemd op de planning van het toutvenantverzet.

Zandig grind verzet

Het vergraven en transport van het zandig grind wordt, afhankelijk van de locatie, zowel droog als nat uitgevoerd. Daarbij wordt het ontgraven zandig grind afgevoerd naar een aangewezen verwerkingsdepot (storten op bonkenrooster van droog depot of lossen in nat depot).

Bij de ontgraving middels droog grondverzet wordt zo mogelijk de momentane waterstand middels (retour-) bemaling verlaagd.

Grondverzet materieel

Voor het droog grondverzet wordt aangenomen, dat gebruik gemaakt wordt van het volgende type materieel:

- Het ontgraven wordt uitgevoerd met hydraulische graafmachines (Cat 375 of gelijkwaardig). In geval van ontgraving van dunne lagen worden deze lagen eerst met bulldozers bijeen geschoven.

- Het transport wordt verzorgd door dumptrucks. Gelet op de aard van het werkgebied en werkzaamheden is de uitvoering gepland met het 6-wiel aangedreven type met gelede besturing (Cat D350E of gelijkwaardig).
- Het verwerken alsmede het afwerken van de dekgrond en stoorground in de dekgrondberging en depots wordt uitgevoerd met hydraulische graafmachines, bulldozers en/of shovels.
- Het onderhoud van de werkwegen wordt uitgevoerd met graders en waterwagens.

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 wordt op een aantal locaties uitgevoerd over water met splijtbakken, koplossers of gelijkwaardig materieel.
- Het ontgraven van het in-situ toutvenant wordt op een drietal locaties (dekgrondbergingen Bosscherveld, Itteren en Koeweide Trierveld) uitgevoerd met een drijvende verwerkingsinstallatie voorzien van een baggermolen, grijperkraan of gelijkwaardig.

Verruimingsgereed maken, omleggen nutsleidingen

Op alle locaties moeten nutsleidingen verlegd worden en opruimwerkzaamheden verricht worden. Deze worden bij de hier onder volgende locatie beschrijvingen niet meegenomen, tenzij de maatregelen op een locatie van enige importantie zijn.

6.4.3 Tijdelijke werken

De tijdelijke werken zijn – net als de permanente werken uit paragraaf 6.4.4. - opgenomen in kaartbijlage J.

Ten behoeve van de uitvoering zullen tijdelijke werken uitgevoerd moeten worden om het project te kunnen realiseren. De realisatie wordt in de kern gevormd door het ontgraven van dekgrond en toutvenant. De dekgrond wordt geborgen in een dekgrondberging, terwijl het toutvenant verwerkt wordt tot zand en grind producten, die afgevoerd worden uit het project gebied.

Onderscheid kan gemaakt worden in:

- werken die voorafgaand aan het vergraven plaatsvinden;
- werken die na het vergraven plaatsvinden.

Onderstaand worden de tijdelijke werken beschreven per locatie van zuid naar noord.

Bosscherveld

Voorafgaande werken

Ten behoeve van de natte ontgraving en drijvende verwerking wordt in de zuid-of oost oever van Bosscherveld een invaart gemaakt. Hier wordt over een lengte van circa 100 m de bestaande bestorting verwijderd en op een andere locatie in depot gezet. Nadat de dekgrond is verwijderd wordt met de emmermolen (of gelijkwaardig) een invaart gebaggerd met een bevaarbare breedte van circa 80 m voor afvoer van zand en grind producten.

Voor aanvang van het dekgrondverzet wordt het terrein opgeschoond. Daarbij worden de weg en naastliggende nutsvoorzieningen (naar stuw Borgharen) verwijderd en tijdelijk aan de noordzijde van de dekgrondberging aangelegd.

Gedurende de ontgraving van het zandige grind fungeert op Bosscherveld de strook langs de linker Maasoever naar de huidige overlaat als waterkering (bij lage en gemiddelde afvoeren) en als overlaat (bij hoge en extreme afvoeren). Deze strook moet daartoe opgehoogd worden tot stuwpeilniveau en beschermd met stortsteen tegen erosie bij extreme afvoeren.

Afsluitende werken

Nadat de graafwerkzaamheden zijn beëindigd, wordt de linker Maasoever ter hoogte van Bosscherveld beschermd met de breuksteen, die de tijdelijke kering/overlaat bescherming bood tegen erosie.

De invaart wordt met dekgrond gedicht en de oever wordt beschermd met de in depot gezette steenbestorting.

Na het dichten van de invaart wordt een weg met nutsvoorzieningen langs de zuidoever naar de stuw van Borgharen gelegd. Tevens worden de tijdelijke weg en nutsvoorzieningen verwijderd.

Borgharen

Voorafgaande werken

Ten behoeve van het transport van het toutvenant van de locatie Borgharen naar de verwerkingsinstallatie in de dekgrondberging van Itteren wordt een werkweg aangelegd tussen de twee locaties. De bovenzijde van deze werkweg ligt op maaiveld hoogte, depressies in het terrein worden opgevuld. Bij de twee kruisingen van de werkweg met een openbare weg zullen indien nodig ongelijkvloerse kruisingen aangelegd worden ter verhoging van de veiligheid.

Afhankelijk van de te kiezen ontgravingswijze van de dekgrondberging moet al dan niet bemalen worden in de dekgrondberging van Borgharen, daarvoor wordt eventueel een klei-bentoniet-schermbaan aangelegd om kwel in de berging te minimaliseren.

Afsluitende werken

Na afloop van de graafwerkzaamheden zal de werkweg verwijderd worden evenals de wegwerkkruisingen en het maaiveld weer in zijn oude staat hersteld worden. Als klei-bentoniet-schermen gemaakt worden zullen deze na afloop van de graafwerkzaamheden niet verwijderd worden omdat een klei-bentoniet dezelfde effecten op het grondwater heeft als een tot maaiveld gevulde dekgrondberging.

Itteren

Voorafgaande werken

De volgende tijdelijke werken zijn voorzien:

- aan te leggen verwerkingsbekken;
- tijdelijke ringdijken;
- doorsteek van dijk van het Julianakanaal met opbreken van de erlangs lopende weg en dieper leggen van de erlangs lopende leiding beide over een lengte van ca. 125 m.;
- klei-bentoniet-schermen aanleggen;
- aanleggen van werkwegen tussen de rivier en de dekgrondberging;
- omleggen rivier de Geul.

Ten behoeve van een natte ontgraving, veredeling en afvoer van zand en grindproducten wordt een verwerkingsbekken gerealiseerd met een open verbinding met het Julianakanaal. Hiertoe moet om de dekgrondberging een ringdijk worden gelegd. Deze dijk heeft dezelfde hoogte als de dijk van het Julianakanaal.

Ter voorkoming van het weglekken van het water uit het bekken zal in het grindpakket een klei-bentonietschermbel of gelijkwaardig) aangelegd moeten worden, welke reikt tot aan het klei substraat.

Ter plekke van de doorsteek naar het Julianakanaal zal eerst de weg onder aan de dijk voor circa 125 m. opgebroken moeten worden, omdat de diepgang van de invaart circa drie meter onder maaiveldniveau (is ca. wegniveau) ligt. Ook de erlangs lopende leiding moet over een lengte van circa 125 m dieper gelegd worden.

Richting de rivier zullen werkwegen aangelegd moeten worden. Dit gebeurt op de wijze zoals bij Borgharen omschreven.

Ook het riviertje de Geul zal omgelegd worden. Dit gebeurt om de zuidzijde van de dekgrondberging.

Afsluitende werken

Na afloop van de graafwerkzaamheden zal de dijk van het Julianakanaal gedicht worden en de openbare weg gerepareerd worden, zodat die zijn oude functie kan hernemen. De ringdijk wordt verwijderd. Ook zullen de werkwegen worden verwijderd en het terrein in oude staat hersteld. De klei-bentonietschermen zullen niet verwijderd worden. Ten slotte wordt de loop van de Geul hersteld over het oude trace.

Aan De Maas

Voorafgaande werken

Ten behoeve van de veredeling van zandig grind en de afvoer van gereed product wordt in Aan de Maas ten noorden van het dorp een loswal aan het Julianakanaal aangelegd, waar op stroom verwerkt zal worden. Om golfslag van langsvarende schepen te breken, alsmede voor een veiliger nautisch verkeer op het Julianakanaal wordt een zogenaamde by-pass aangelegd.

Ook wordt de bestaande veerstoep verwijderd en wordt het voet- en fietsveer gedurende de uitvoering zo mogelijk buiten de locatie verplaatst, om gevaarlijke situaties met het werkverkeer op de locatie te vermijden.

De weg die nu van noord naar zuid door de locatie loopt zal worden geamoveerd.

Afsluitende werken

Na afloop van de vergravingswerkzaamheden wordt een veerstoep aangelegd bestaande uit een drijvende brugsteiger met afmeerponton. De weg die nu van noord naar zuid door de locatie loopt zal niet worden hersteld.

Meers

In Meers worden geen tijdelijke werken uitgevoerd. Wel zal de verwerkingsinstallatie van l'Ortye uitgebreid worden.

Maasband

In Maasband worden geen tijdelijke werken uitgevoerd.

Urmond

Voorafgaande werken

Ten behoeve van de ontgraving van het noordelijk deel van Urmond en voor de sanering van de daar aanwezige puntverontreiniging wordt door het onvergraven natuurgebied een werkweg aangelegd onder dezelfde condities als genoemd bij Borgharen.



Afsluitende werken

Na afloop van de graafwerkzaamheden zal de werkweg verwijderd worden en het terrein in oude staat hersteld worden.

Nattenhoven

Voorafgaande werken

Ten behoeve van de afvoer van het zandige grind wordt over de bedding van de rivier een werkweg gerealiseerd, die alleen functioneert tijdens laag water in de Maas. Er wordt voor de realisatie van de werkweg geen materiaal in de rivier gestort.

Afsluitende werken

Er zijn geen afsluitende werkzaamheden voorzien. De rivier herstelt de werkweg zelf.

Grevenbicht

Voorafgaande werken

Ten behoeve van de uitvoering wordt de bestaande veerstoep verwijderd en wordt het voet- en fietsveer gedurende de uitvoering zo mogelijk buiten de locatie verplaatst, dit om gevaarlijke situaties met het werkverkeer op locatie te vermijden.

Afsluitende werken

Na afloop van de graafwerkzaamheden wordt een veerstoep aangelegd bestaande uit een drijvende brugsteiger met afmeerponton.

Koeweide

Voorafgaande werken

De volgende tijdelijke werken zijn voorzien:

- aan te leggen verwerkingsbekken;
- tijdelijke ringdijken;
- doorsteek van dijk van het Julianakanaal;
- klei-bentonietochermen ;
- aanleggen van werkwegen tussen de rivier en de dekgrondberging in het Trierveld;
- omleggen weg over Ruitersdijk.

Ten behoeve van een natte ontgraving, veredeling en afvoer van zand en grindproducten wordt een verwerkingsbekken gerealiseerd met een open verbinding met het



Locatie Koeweide

Julianakanaal. Hiertoe moet om de dekgrondberging een ringdijk worden gelegd. Deze dijk heeft dezelfde hoogte als de loskade in de Berghaven. Ten zuiden en ten noorden van de dekgrondbergingen zijn tijdelijke gronddepots voorzien voor de duur van de werkzaamheden.

Ter voorkoming van het weglekken van het water uit het bekken zal in het grindpakket een klei-bentonietscherm aangelegd worden, welke reikt tot aan het substraat. Door het substraat zal enig water weglekken. Voorzien is dat dit gedurende laagwaterperiodes gecompenseerd kan worden door extra pompcapaciteit te installeren bij Maasbracht.

Ter plekke van de doorsteek naar het Julianakanaal zal de weg onder aan de dijk niet opgebroken behoeven te worden, omdat de weg meer dan drie meter onder het waterpeil van het Julianakanaal ligt. Wel zal de weg gedurende de vergravingsperiode buiten gebruik zijn. Ter vervanging van genoemde weg wordt de weg over de Ruitersdijk opgewaardeerd met nieuwe aansluitingen bij Illikhoven en Schipperskerk. Dit zal de verkeersoverlast bij Schipperskerk aanzienlijk reduceren.

Ook op deze locatie zullen werkwegen aangelegd worden door onvergraven natuurgebied van het Trierveld naar de locaties langs de rivier voor het vervoer van dekgrond en toutvenant. De werkwegen zullen op dezelfde wijze als omschreven bij Borgharen aangelegd worden.

Afsluitende werken

Na afloop van de graafwerkzaamheden zal de dijk van het Julianakanaal gedicht worden en de openbare weg weer opengesteld worden. De ringdijk van de dekgrondberging Trierveld wordt verwijderd. Ook zullen de werkwegen worden geamoveerd en het terrein in oude staat hersteld. De kleischermen zullen niet geamoveerd worden.

Visserweert

In Visserweert worden geen tijdelijke werken uitgevoerd.

Roosteren

In Roosteren worden geen tijdelijke werken uitgevoerd.

6.4.4 Beschrijvingen van de permanente werken en het grondverzet per locatie

De permanente werken zijn - net als de tijdelijke werken uit paragraaf 6.4.3- opgenomen in kaartbijlage J.

Bosscherveld

Overige werken

Er wordt een inlaatwerk aangelegd en het stortbed van de stuw Borgharen wordt aangepast.

Ten behoeve van de natte ontgraving en drijvende veredeling wordt in de zuidelijke of oostelijke oever van Bosscherveld een invaart gemaakt. Hier wordt de bestaande bestorting over een lengte van circa 100 m verwijderd en ter plaatse in depot gezet. Na verwijdering van de dekgrond welke op een andere locatie in depot gezet wordt, wordt met de drijvende ontgravingsinstallatie een invaart gebaggerd met een bevaarbare breedte van circa 80 m voor afvoer van zand en grind product.

Het te vormen depot op Bosscherveld kan slechts van beperkte omvang zijn. Dekgrond die niet in dat depot gezet kan worden wordt gebracht naar een andere locatie.

Voor aanvang van het dekgrondverzet wordt het terrein opgeschoond. Daarbij wordt de weg en naastliggende nutsvoorzieningen (naar stuw Borgharen) verwijderd en tijdelijk aan de noordzijde van de dekgrondberging aangelegd.

Voor de aanleg van de linker oeverbescherming alsmede voor de aanpassing van het stortbed van de stuw Borgharen wordt het benodigde keigrind en breuksteen tijdig aangevoerd en in depot gezet. Gedurende de toutvenant ontgraving dient dit depot als steenbescherming van de onvergraven (eventueel opgehoogde) strook langs de linker Maasoever tot aan de huidige overlaat. Deze strook fungeert gedurende de uitvoering van Bosscherveld deels als waterkering (bij lage en gemiddelde afvoeren) en als overlaat (bij hoge en extreme afvoeren).

Nadat al het toutvenant in de dekgrondberging drijvend is ontgraven en veredeld wordt de invaart met dekgrond gedicht en wordt de oever beschermd met het in depot gezette steenbestorting, eventueel aangevuld met keigrind ter dekking van mogelijk materiaal verlies.

Na het dicht maken van de invaart wordt een weg met nutsvoorzieningen langs de zuidoever naar de stuw van Borgharen aangelegd. Tevens worden de tijdelijke wegen en nutsvoorzieningen verwijderd en wordt het inlaatwerk aangelegd. Vervolgens wordt de steenbestorting vanuit het depot in het ontwerpprofiel aangebracht.

Grondverzet

Het afgraven van dekgrond gebeurt droog. De toutvenant uit de dekgrondberging Bosscherveld wordt nat gewonnen met een drijvende verwerkingsinstallatie voorzien van een ontgravingssysteem.

Ter voorbereiding van de natte ontgraving van de tout-venant wordt de dekgrond over circa zes ha droog ontgraven en in tijdelijk depot gezet, deels op de onvergraven stroken rondom het bergingsgebied, deels naar een dekgrondberging op andere locatie.

Wanneer een voldoende groot oppervlak toutvenant nat is ontgraven en veredeld, wordt de dekgrond van het resterende gebied droog afgegraven en nat (in splijtbakken of koplossers) in het vrijgemaakte deel van dekgrondberging gestort.

Wanneer de voormelde steenbescherming is aangebracht, wordt de laatste hoeveelheid in depot gezette dekgrond, alsmede de dekgrond uit de weerdverlaging, verwijderd en met een combinatie van droog en nat materieel in de dekgrondberging aangebracht. Vervolgens wordt de waterstand in de dekgrondberging zo mogelijk verlaagd t.b.v. het aanbrengen van de dekgrond.

De verwerking van het toutvenant tot grind en zand wordt uitgevoerd op de verwerkingsinstallatie. Na een eerste afscheiding van het keigrind wordt de resterende toutvenant veredeld tot brekerijgrind, keurgrind en industriezand. Bij deze verdeling wordt het grof grind deels gebroken.

De eindproducten keigrind, brekerijgrind, keurgrind en industriezand worden per schip afgevoerd. Het keigrind en grof grind benodigd voor de steenbescherming te Bosscherveld wordt op de wal in depot gezet.

De bij de veredeling te Bosscherveld vrijkomende restspecie wordt ter plekke in de dekgrondberging gestort.

De planning is afgestemd op de verwerkingscapaciteit van de drijvende veredeling te Bosscherveld (circa 1,0 Mt zandig grind per jaar). De verwachte duur van de grindwinning bedraagt 2,8 jaar

Borgharen

Overige werken

Er wordt een werkweg aangelegd (in het onvergraven gebied) met bijbehorende werkwegkruisingen en er wordt een puntsanering uitgevoerd.

Grondverzet

Het vergraven van dek- en stoorground alsmede van zandig grind gebeurt droog.

De dek- en stoorground uit de rivierverruiming en de dekgrondberging wordt gestort in de berging te Borgharen. Het vrijkomend zandig grind wordt afgevoerd naar een drijvende verwerkingsinstallatie bij Itteren. Voorafgaand aan de oplevering wordt de waterstand in de dekgrondberging middels bemaling zo nodig verlaagd ten behoeve van de droge aanvulling en afwerking.

Het zandig grind uit de locatie Borgharen wordt veredeld door de drijvende verwerkingsinstallatie in het verwerkingsbekken Itteren. Hiertoe wordt het zandig grind per as getransporteerd naar Itteren en voorgestort bij een drijvende verwerkingsinstallatie.

De planning van het grondverzet is afgestemd op de capaciteit van de drijvende veredelingsinstallatie in Itteren (circa 3,0 Mt zandig grind per jaar). De verwachte duur van de grindwinning bedraagt 2,8 jaar

Itteren

Overige werken

De overige werken te Itteren zijn:

- het aan te leggen verwerkingsbekken
- de tijdelijke kades

- tijdelijke invaart
- klei-bentonietschermen
- werkwegen
- werkwegkruisingen en
- faunabrug

Ten behoeve van een natte ontgraving, veredeling en afvoer van zand- en grindproducten wordt een verwerkingsbekken met opgezet waterpeil gerealiseerd met een open verbinding (tijdelijke invaart) met het Julianakanaal. Tijdens de uitvoering komt de openbare verkeersroute langs het kanaal te vervallen en wordt deze omgeleid via de oostelijke zijde van het kanaal.

Na afloop van de werkzaamheden wordt de kanaalkade weer in de oorspronkelijke staat teruggebracht en de verkeersroute hersteld.

Het traject van de Geul dat in de dekgrondberging ligt wordt tijdelijk omgeleid langs de zuidzijde van de dekgrondberging.

Rondom de dekgrondberging wordt een slecht-doorlatend scherm aangelegd. Het slecht doorlatende scherm bestaat uit een gegraven sleuf van circa 1,0 m breed, gevuld met een klei-bentoniet mengsel of gelijkwaardig.

Er wordt een tijdelijke kade aangelegd langs de contouren van de dekgrondberging aansluitend op de kanaaldijk. De kade zal worden opgezet met materiaal uit de directe omgeving. Na afloop zal de kade worden afgegraven en worden verwerkt in de dekgrondberging.

Vanwege de gewenste snelle uitvoering met twee verwerkingsvaartuigen worden de voorziene geluidscriteria overschreden. Aan de geluidscriteria kan worden voldaan door de kade dienst te laten doen als geluidsscherm. Daarom zal tegenover de bestaande bebouwing van Itteren, Haertelstein en Voulwames deze kade tevens dienst doen als geluidsscherm. Daartoe worden deze kaden op die plaatsen verhoogd met mobiele schermen (containers) tot ca. 7m, als in de nabijheid gewonnen wordt.

Indien de geluidswallen ongewenst en/of niet vergunbaar zijn en/of de grondwaterstanden aan de oostzijde van het Julianakanaal te hoog worden zal op een ander uitvoeringsalternatief teruggevallen moeten worden.

Grondverzet

Het vergraven van dek- en stoorground alsmede zandig grind gebeurt droog. Wegens gebrek aan depotruimte bij de aanvang van de werkzaamheden in Itteren zal een deel van de dekgrond naar een andere locatie gebracht worden.

Ter voorbereiding van de natte ontgraving van het tout-venant in de dekgrondberging wordt de dekgrond over een groot deel (ca. 20 ha) van het bergingsoppervlak droog ontgraven en in tijdelijk depot gezet, deels als tijdelijke kades/geluidswallen rondom deze berging en deels als ophoging van het resterend deel van het bergingsoppervlak en deels in een andere locatie. Tijdens de vergunningsaanvraag wordt deze uitvoeringsaanpak verder gedetailleerd. Hierbij zal per fase het te ontgraven en aan te vullen gebiedsdeel worden vastgesteld.

Dekgrond uit de stroomgeulverbreding en weerdverlaging wordt droog ontgraven en deels als ophoging van het bergingsoppervlak gebruikt, deels in een tijdelijk depot gezet en deels met koplossers verwerkt in de dekgrondberging.

Wanneer een voldoende groot oppervlak toutvenant nat is ontgraven en veredeld, wordt de overige dekgrond, voor zover mogelijk, droog ontgraven en nat (in splijtbakken of koplossers) in het vrijgemaakte deel van het dekgrondbergingsgebied gestort.

De toutvenant uit de stroomgeulverbreding en weerddverlaging wordt per as aangevoerd naar de dekgrondberging en voorgestort bij en veredeld door de drijvende verwerkingsinstallatie. Het aangevoerde toutvenant en het tout-venant uit de dekgrondberging te Itteren wordt nat gewonnen met de drijvende verwerkingsinstallaties.

De eindproducten keigrind, brekerijgrind, keurgrind en industriezand worden per schip afgevoerd. Het keigrind en grof grind benodigd voor de nabije steenbeschermingen wordt op de wal in depot gezet.

De bij de veredeling vrijkomende restspecie wordt ter plekke in de dekgrondberging gestort

Wanneer de voormelde coupure van het Julianakanaal is hersteld, zal de resterende hoeveelheid dekgrond worden verwijderd en met een combinatie van droog en nat materieel in de dekgrondberging worden aangebracht. Hierbij zal de waterstand in de dekgrondberging worden verlaagd.

De uitvoeringsduur is afgestemd op de capaciteit van de drijvende veredelingsinstallatie te Itteren (circa 2,8 Mtds zandig grind per jaar). De verwachte duur van de grindwinning bedraagt 5 jaar.

Aan de Maas

Overige werken

Er wordt een loswal in de aan te leggen bypass van het Julianakanaal aangelegd ten behoeve van de veredeling van zandig grind en de afvoer van zand en grind en er worden faunavoorzieningen aangelegd.

Voorafgaand aan de verruiming wordt de bestaande veerstoep verwijderd en wordt het voet- en fietsveer gedurende de uitvoering zo mogelijk buiten de locatie verplaatst. Na oplevering van de verruiming wordt een veerstoep aangelegd bestaande uit een drijvende brugsteiger met afmeerponten.

Grondverzet

Het vergraven van dek- en stoorground alsmede van zandig grind te Aan de Maas gebeurt droog. Wegens gebrek aan depotruimte bij de aanvang van de werkzaamheden in Aan de Maas zal een deel van de dekgrond naar een andere locatie gebracht worden.

De dekgrond en stoorground uit de rivierverruiming wordt afgevoerd naar de dekgrondberging te Aan de Maas. Het vrijkomende zandig grind wordt naar een overslagdepot langs het Julianakanaal afgevoerd in de nabijheid van de verwerkingsinstallatie, welke installatie in een aan te leggen by-pass van het Julianakanaal op stroom wordt afgemeerd.

Vanuit het overslagdepot wordt het resterende zandig grind middels een transportband in een opvangtrechter op de aangepaste verwerkingsinstallatie gestort en vervolgens veredeld tot brekerijgrind, keurgrind en industriezand. Bij deze veredeling wordt een deel van het grof grind gebroken. De eindproducten keigrind, brekerijgrind, keurgrind en industriezand worden per schip afgevoerd. Het gedeelte keigrind benodigd voor de nabije steenbescherming wordt op de wal in depot gezet.



Locatie Aan de Maas

De bij deze veredeling vrijkomende restspecie wordt gedurende de eerste ontgravingsfase op het aangrenzende gebied van de dekgrondberging in een omkade stort gespoten. Na ontwatering wordt de restspecie met droog grondverzet in de dekgrondberging aangebracht. In de opvolgende ontgravingsfase wordt de restspecie rechtstreeks in een compartiment van de dekgrondberging gespoten. In verband met de natte berging van restspecie bestaat de dekgrondberging uit tenminste twee compartimenten. De waterstand in de twee compartimenten van de dekgrondberging wordt middels bemaling zo nodig tijdelijk verlaagd ten behoeve van het droge zandig grind verzet en de droge aanvulling met dekgrond.

De uitvoeringsduur is afgestemd op de capaciteit van de drijvende veredelingsinstallatie aan de loswal in Aan de Maas (circa 2,7 Mtds zandig grind per jaar). De verwachte duur van de grindwinning bedraagt 2,4 jaar.

Meers

Overige werken

De overige werken te Meers zijn het verleggen van de LAL-hoofdleiding (oftewel het verwijderen van de bestaande leiding en het aanleggen van een nieuwe leiding over een nieuw tracé) en het verhogen van de kade over een lengte van ca. 500 meter met 20 centimeter.

De LAL-hoofdleiding op het nieuwe tracé wordt verdiept aangelegd, zoveel mogelijk door middel van een gegraven sleuf. De nieuwe leiding wordt in het plangebied aangesloten op de bestaande leiding op de plaatsen zoals aangegeven in kaartbijlage J.

Tijdens het grondverzet wordt de bestaande LAL leiding uit het verzuimingsprofiel verwijderd, in secties gesneden en nabij in depot gezet. Verdere afvoer wordt verzorgd in opdracht van en ten laste van de leidingbeheerder.

Voor het verhogen van de kaden wordt grond gebruikt welke in de nabijheid vergraven wordt.

Ten behoeve van de verwerking van het zandig grind tot zand en grind wordt de bestaande capaciteit van de verwerkingsinstallatie in Meers verdubbeld. Hiervoor is op de tekening ruimte gereserveerd. Daarbij zal speciale aandacht besteed worden



aan het geluid. Het zandig grind depot dat nodig is om tijdens hoogwater door te werken zal tevens als geluidswal dienst doen.

Grondverzet

Het afgraven van dek- en stoorground alsmede zandig grind te Meers gebeurt droog. De dekgrond en stoorground uit de rivierverruiming wordt afgevoerd naar de dekgrondberging te Meers. Het vrijkomende zandig grind wordt afgevoerd naar de vaste verwerkingsinstallatie te Meers. Ten behoeve van het droge zandig grind verzet en de droge aanvulling wordt de waterstand in de dekgrondberging middels bemaling zo nodig verlaagd.

De veredeling van het zandig grind, vrijkomend uit de locatie wordt met de walininstallatie te Meers (op huidige verwerkingslocatie L'Ortye) uitgevoerd. De verwerkingscapaciteit van de bestaande installatie wordt verdubbeld. Tevens wordt de installatie van een nieuwe brekerij voorzien.

Het aangevoerde zandig grind wordt na een eerste afscheiding van keigrind veredeld tot brekerijgrind, keurgrind en industriezand, waarbij een deel van het grof grind wordt gebroken.

De eindproducten keigrind, brekerijgrind, keurgrind en industriezand worden per as afgevoerd. Het keigrind en grof grind benodigd voor de nabije steenbeschermingen wordt nabij de verwerkingsinstallatie in depot gezet.

De vrijkomende restspecie wordt op de vaste verwerkingslocatie ontwaterd en per as afgevoerd naar de dekgrondberging te Meers.

De uitvoeringsduur van het grondverzet is afgestemd op de voorziene gemiddelde effectieve capaciteit van de vaste verwerkingsinstallatie te Meers (circa 0,7 Mtds zandig grind per jaar). De totale verwachte duur (doorlooptijd) van de grindwinning te Meers bedraagt daarbij 12 jaar, inclusief de verwerking van zandig grind uit Maasband en Urmond.

Maasband

Overige werken

De overige werken te Maasband zijn het verleggen van de LAL-hoofdleiding, het verwijderen en aanleggen van kades en de aan te leggen hoogwaterbrug in verband met de aanleg van een nevengeul.

Voorafgaand de aanleg van de nevengeul wordt een betonbrug met aansluitende weg en nutsvoorzieningen aangelegd. Hiervoor wordt dekgrond en toutvenant tijdelijk in depot gezet. Gedurende het grondverzet fungeert de hoogwaterbrug als werkwegkruising.

Wanneer de hoogwaterbrug met aansluitende wegen gereed is, worden de bestaande kades verwijderd en worden nieuwe kades met het vrijkomende materiaal aangelegd. Op de aanleg locatie wordt eerst de teelaarde uitgekist. In geval van tekort aan geschikte kadeklei wordt deze in de nabijheid gewonnen.

Grondverzet

Het afgraven van dek- en stoorground alsmede zandig grind te Maasband gebeurt droog.

De dekgrond en stoorground uit de rivierverruiming wordt per as afgevoerd naar de dekgrondberging te Meers. Het vrijkomende zandig grind wordt afgevoerd naar en veredeld in de vaste verwerkingslocatie te Meers (op huidige vaste verwerkingslocatie L'Ortye). Het daar aangevoerde zandig grind wordt na een eerste afscheiding van keigrind veredeld tot brekerijgrind, keurgrind en industriezand, waarbij een deel van het grof grind wordt gebroken.

De vrijkomende restspecie wordt op de vaste verwerkingsinstallatie ontwaterd en per as afgevoerd naar de dekgrondberging van Meers.

De eindproducten keigrind, brekerijgrind, keurgrind en industriezand worden uit Meers per as afgevoerd. Het keigrind en grof grind benodigd voor de nabije steenbeschermingen wordt nabij de verwerkingsinstallatie in depot gezet.

De uitvoeringsduur is afgestemd op de capaciteit van de vaste veredeling te Meers (circa 0,7 Mtds zandig grind per jaar). De verwachte duur van de grindwinning bedraagt 2,4 jaar.

Urmond

Overige werken

De overige werken op de locatie Urmond zijn de aan te leggen werkweg en de sanering van het puntverontreinigingsgebied.

Uit het aangegeven zoekgebied van de puntsanering wordt in totaal 0,104 Mm³ verontreinigd materiaal verwijderd en in principe gesaneerd.

Grondverzet

Het afgraven van dek- en stoorground alsmede zandig grind te Urmond gebeurt droog. De dekgrond en stoorground uit de rivierverruiming wordt per as afgevoerd naar de vergraven berging te Meers. Het vrijkomende zandig grind wordt afgevoerd naar en veredeld in de vaste verwerkingslocatie te Meers op de huidige vaste verwerkingslocatie van L'Ortye. Het daar aangevoerde zandig grind wordt na een eerste afscheiding van keigrind veredeld tot brekerijgrind, keurgrind en industriezand, waarbij een deel van het grof grind wordt gebroken.

De vrijkomende restspecie wordt op de veredelingslocatie ontwaterd en per as afgevoerd naar de dekgrondberging van Meers.

De eindproducten keigrind, brekerijgrind, keurgrind en industriezand worden uit Meers per as afgevoerd. Het keigrind en grof grind benodigd voor de nabije steenbeschermingen wordt nabij de verwerkingsinstallatie in depot gezet.

De uitvoeringsduur is afgestemd op de capaciteit van de vaste veredeling te Meers (circa 0,7 Mtds zandig grind per jaar). De verwachte duur van de grindwinning bedraagt 0,9 jaar.

Nattenhoven

Overige werken

De overige werken op locatie Nattenhoven zijn de te vormen werkweg over de Maasbedding en de aanleg van een faunavoorziening.

Grondverzet

Het afgraven van dek- en stoorground alsmede zandig grind te Nattenhoven wordt droog uitgevoerd.

De dek- en stoorground uit de rivierverruiming wordt afgevoerd naar de berging te Nattenhoven.

Het vrijkomende zandig grind wordt per as langs de Maasoever en over de stroomgeulverbreding van Grevenbicht naar het Trierveld afgevoerd en aldaar voorgestort bij de ontgravings- en verwerkingsinstallatie waar het wordt veredeld door de drijvende verwerkinginstallaties tot zand en grind.

De bij deze veredeling vrijkomende restspecie wordt ter plekke in de dekgrondberging Koeweide-Trierveld gestort.

De uitvoeringsduur is afgestemd op de capaciteit van de drijvende veredeling in Koeweide-Trierveld, circa 1,0 Mtds zandig grind per jaar). De verwachte duur van de grindwinning bedraagt 1,8 jaar (twee zomerseizoenen met laagwater).

Grevenbicht

Overige werken

De overige werken te Grevenbicht zijn het verplaatsen van het peilmeetstation en het verwijderen en aanleggen van kadesecties in verband met de aanleg van een nevengeul.

Grondverzet

Het afgraven van dek- en stoorground alsmede zandig grind te Grevenbicht gebeurt droog.

De dek- en stoorground uit de rivierverruiming wordt middels droog grondverzet afgevoerd naar de dekgrondberging te Koeweide. Het vrijkomende zandig grind wordt afgevoerd naar het Trierveld en aldaar voorgestort bij de ontgravings- en verwerkingsinstallatie, die het zandige grind veredeld tot verkoopbaar product.

De bij deze veredeling vrijkomende restspecie wordt ter plekke in de dekgrondberging Koeweide-Trierveld gestort.

De uitvoeringsduur is afgestemd op de capaciteit van de drijvende veredeling in Koeweide-Trierveld, circa 1,0 Mt zandig grind per jaar). De verwachte duur van de grindwinning bedraagt 0,9 jaar.



Locatie Grevenbicht

Koeweide

Overige werken

De overige werken in Koeweide zijn de te verwijderen en nieuw aan te leggen kade, de aan te leggen werkwegen, de tijdelijke invaart, de wegomlegging over de Ruitersdijk en de aanleg van het klei-bentoniet scherm rondom de dekgrondberging te Trierveld.

Ten behoeve van een natte ontgraving, veredeling en afvoer van grind en zand zal een verwerkingsbekken met opgezet waterpeil worden gerealiseerd met een open verbinding (tijdelijke invaart) met het Julianakanaal. Gedurende de uitvoeringstermijn zal de openbare verkeersroute langs het kanaal komen te vervallen en worden omgeleid via de Ruitersdijk, die zal worden opgevaardeerd. Na afloop van de werkzaamheden wordt de kanaalkade weer in de oorspronkelijke staat teruggebracht en de verkeersroute hersteld.

Aanleg van het klei-bentoniet scherm en de tijdelijke kade rondom dekgrondberging is qua methode gelijk aan de locatie Itteren. Ook hier worden de kaden gedeeltelijk hoger aangelegd om te dienen als geluidsscherm.

Grondverzet

Het afgraven en transport van dek- en stoorground alsmede zandig grind gebeurt droog (Slapersdijk) en nat (met koplossers in het Trierveld).

Ter voorbereiding van de natte ontgraving van de toutvenant, wordt de dekgrond over circa 20 ha van het bergingsoppervlak in Trierveld droog ontgraven en in tijdelijk depot gezet. Dit geschiedt deels in de vorm van dijken en deels als ophoging van het resterende deel van het bergingsoppervlak en deels buiten het bergingsoppervlak.

Dekgrond uit de overige gebieden wordt droog ontgraven en deels als ophoging van het bergingsoppervlak gebruikt en deels in een tijdelijk depot gezet.

Wanneer een voldoende groot oppervlak toutvenant nat is ontgraven en veredeld, wordt de overige dekgrond, voor zover mogelijk, droog ontgraven en nat (in splijt-

bakken of koplossers) in het vrijgemaakte deel van het dekgrondbergingsgebied gestort, evenals een hoeveelheid dekgrond uit andere locaties.

Het zandig grind uit de rivierverruiming en de aangrenzende strangvormige dekgrondberging wordt per as aangevoerd en voorgestort voor veredeling door de drijvende verwerkingsinstallaties

De eindproducten keigrind, brekerijgrind, keurgrind en industriezand worden per schip afgevoerd. Het keigrind en grof grind benodigd voor de steenbeschermingen op de nabije locaties wordt op de wal in depot gezet.

De bij de veredeling vrijkomende restspecie wordt ter plekke in de dekgrondberging gestort.

Wanneer de voormelde coupure in het Julianakanaal is hersteld, zal de resterende hoeveelheid dekgrond worden verwijderd en met een combinatie van droog en nat materieel in de dekgrondberging worden aangebracht. Hierbij zal de waterstand in de dekgrondberging worden verlaagd.

De uitvoeringsduur is afgestemd op de capaciteit van de drijvende veredeling in Koeweide-Trierveld, circa 3,0 Mtds zandig grind per jaar). De verwachte duur van de grindwinning bedraagt 8,0 jaar

Regionale kleiwinning

Voor zover van toepassing op het vergraven gebied wordt de keramische klei tot een maximum hoeveelheid van 280.000 m³ apart ontgraven en in een apart depot gezet ten behoeve van de keramische industrie. Indien nodig voor de dekgrondberging, wordt de afgevoerde keramische klei gecompenseerd door de aanvoer van een gelijke hoeveelheid dekgrond van elders.

Visserweert

Overige werken

De overige werken te Visserweert zijn de te verwijderen, de aan te leggen en de te verhogen kaden en de aan te leggen hoogwaterbrug in verband met de aanleg van een nevengeul.

De aanleg van de hoogwaterbrug alsmede het verleggen van de kade is gelijk aan locatie Maasband.

Grondverzet

Het vergraven van dek- en stoorground alsmede zandig grind te Visserweert gebeurt droog.

De dek- en stoorground uit de rivierverruiming wordt middels droog grondverzet afgevoerd naar de dekgrondberging te Koeweide. Het vrijkomende zandig grind wordt afgevoerd naar het Trierveld en aldaar voorgestort bij de ontgravings- en verwerkingsinstallatie, die het zandige grind veredeld tot verkoopbaar product.

De bij deze veredeling vrijkomende restspecie wordt ter plekke in de dekgrondberging Koeweide-Trierveld gestort.

De uitvoeringsduur is afgestemd op de gemiddelde effectieve capaciteit van de drijvende veredeling in de dekgrondberging Trierveld op locatie Koeweide (circa 1,0 Mtds zandig grind per jaar). De verwachte duur van de grindwinning bedraagt 2,0 jaar.

Roosteren

Overige werken

De overige werken te Roosteren zijn de te verwijderen, de aan te leggen en de te verhogen kaden.

De uitvoering van de werkzaamheden voor het verleggen van de kade is gelijk aan locatie Meers.

Grondverzet

Het vergraven van dek- en stoorground alsmede zandig grind te Roosteren gebeurt droog.

De dek- en stoorground uit de rivierverruiming wordt droog afgevoerd naar een depot te Koeweide. Het vrijkomende zandig grind wordt afgevoerd naar een bestaande verwerkingsinstallatie buiten het plangebied.

De uitvoeringsduur is afgestemd op een gangbare verwerkingstijd. De verwachte duur van de grindwinning bedraagt 1 jaar.

6.5 Uitvoeringsalternatieven

6.5.1 Algemeen

In voorgaande paragraaf is een uitvoeringswijze beschreven, gebaseerd op en uitgaande van het concept-uitvoeringsplan van het Consoritum Grenmaas B.V. en van de locatiebeschrijvingen van het Eindplan Grensmaas. In deze paragraaf worden een aantal uitvoeringsalternatieven beschreven. De uiteindelijke keuze zal (zoals reeds eerder gezegd) pas in het vergunningentraject gemaakt worden door de uitvoerende partij. De overheid treedt sturend op mede via de vergunningverlening.

De aanleiding om deze alternatieven te beschouwen is:

- Het MMA ontwerp. In dit ontwerp zijn met name de uitkomende hoeveelheden uit Aan de Maas van een zodanige geringe omvang dat het hiervoor beschreven basis-uitvoeringsalternatief daar niet toegepast kan worden binnen de budgetneutraliteitsvoorwaarde.
- De onzekerheid over de grondwateropstuwing ten gevolge van de dekgrondberging in Itteren ten oosten van het Julianakanaal en de onzekerheid of die locatie praktisch uitvoerbaar is met twee drijvende verwerkingsinstallaties tegelijkertijd vanwege de hinder (zie paragraaf 6.9 e.v.) is eveneens aanleiding geweest voor het ontwerpen van alternatief.

Om een beter inzicht te krijgen in de geluidseffecten is een tweede alternatief op geluid doorgerekend.

De volgende twee alternatieven die ook een technisch goede en milieuvriendelijke uitvoering geven zijn onderzocht:

- Alternatief 1 (zie figuur 6.3)
- Dit alternatief beperkt zich tot een verandering in de verwerkingsmethode qua dagtijd en logistiek bij Itteren/Borgharen en Aan de Maas. Hiervoor wordt een insteekbassin gecreëerd waarin één drijvende verwerkingsinstallatie vastgelegd wordt en het zandig grind uit een droog depot betrokken wordt. Het toutvenant uit de dekgrondberging van Itteren wordt droog ontgraven en in depot gezet. Vanuit dit depot betreft de verwerkingsinstallatie haar zandig grind. Voor de overige locaties blijft de uitvoering hetzelfde als hierboven omschreven. Bij dit alternatief wordt

dus om de dekgrondberging van Itteren geen ringdijk gelegd. Het zandig grind uit Aan de Maas wordt per schip aangevoerd en ook in Itteren in depot gezet en verwerkt. De verwerking gebeurt in twee ploegenstelsel (vijf dagen van 16 uur); zaterdag wordt gerepareerd.

- **Alternatief 2**

Dit alternatief beperkt zich tot een verandering in de inzet van de verwerkingsinstallaties bij Itteren/Borgharen en het Trierveld. Bij dit alternatief gebeurt de verwerking in Itteren met één drijvende verwerkingsinstallatie en tegelijkertijd in het Trierveld met één drijvende verwerkingsinstallatie. Voor het overige blijft de uitvoering hetzelfde als eerder omschreven. Hierdoor wordt de uitvoeringstijd per genoemde locaties verlengd in de tijd. Het is de verwachting dat hierdoor de hinder afneemt, maar de hinderduur zal toenemen omdat er langer gewerkt zal worden.

6.5.2 Uitvoeringsalternatief 1

De logistieke opzet ziet er voor alternatief 1 als volgt uit:

- een drijvende verwerkingsinstallatie in Bosscherveld;
- een gefixeerde drijvende verwerkingsinstallatie in een bassin bij Itteren, voor het verwerken van het toutvenant uit Borgharen, Itteren en Aan de Maas;
- een vaste verwerkingsinstallatie in Meers voor de verwerken van het toutvenant uit Meers, Maasband en Urmond;
- twee drijvende verwerkingsinstallaties in Koeweide-Trierveld.

Verwerking bij Itteren volgens alternatief 1

In het noordelijk deel van Itteren wordt bij aanvang een verwerkingsbassin gebaggerd, welke in open verbinding staat met het Julianakanaal. In dit bassin zal een verwerkingsinstallatie afgemeerd worden die het toutvenant uit Aan de Maas, Itteren en Borgharen verwerkt. Dit verwerkingsbassin reikt tot de onderkant van het grindpakket en heeft tot het einde van de werkzaamheden een blijvend oppervlak van ca. 250m x 300m. Om beïnvloeding van de grondwaterstand te voorkomen wordt een ondergronds waterdicht scherm aangebracht. Naast het bassin worden dekgronddepots aangelegd met een hoogte van ca. 12 meter.

Het aangevoerde toutvenant wordt bij het bassin in een depot gebracht van voldoende volume (50.000 m³) met 15 m hoogte. Uit dit depot wordt met een transportband (de zogenoemde uittrekband) de verwerkingsinstallatie gevoed. Voldoende volume van dit depot is noodzakelijk omdat de aanvoer van het toutvenant bij hoogwater gestremd is en ook omdat slechts 10 uur op een dag gegraven en getransporteerd wordt. Voor een effectieve verwerking is het nodig dat bij veel afname dagen van 16 uur gemaakt kunnen worden bij de verwerking. Dit gebeurt in een twee ploegenstelsel, waarbij op zaterdag niet gewerkt wordt. Op zaterdag worden reparaties uitgevoerd.

De verwerking bij Itteren volgens uitvoeringsalternatief 1 is opgenomen in figuur 6.3.

De nadelen zijn:

- Toutvenant binnen dekgrondberging moet vergraven en extra getransporteerd worden, hetgeen kostenverhogend werkt. Wordt (grotendeels) gecompenseerd door kleiner klei-bentonietscherm en minder depotvorming.
- Langere werktijden van 06:00 – 22:00 uur voor de verwerkingsinstallatie en het laden van schepen.

Milieu effecten van uitvoeringsalternatief 1

Grondwater

Veel minder invloed op het grondwater wegens kleiner grondwaterkerend scherm om het verwerkingsbassin en een "open" grind front. Eventuele ongewenste verhogingen kunnen eenvoudiger teniet gedaan worden door drainage sloten.

Rivierkundig

Bijna geen belemmering in het winterbed. Hoogwater kan veel beter om Itteren heen stromen dan bij de ringdijken variant.

Natuur

Minder natuurcompensatie nodig wegens beperkt werkoppervlak. Dekgrondberging van Itteren wordt meer geregeld ontgraven en kan zich sneller herstellen. Het riviertje de Geul hoeft slechts kortstondig te worden omgelegd.

Geluidshinder

Dit wordt in paragraaf 6.9 besproken.

Planning

Bij de onderstaande capaciteit geldt het tijdschema uit tabel 6.5.

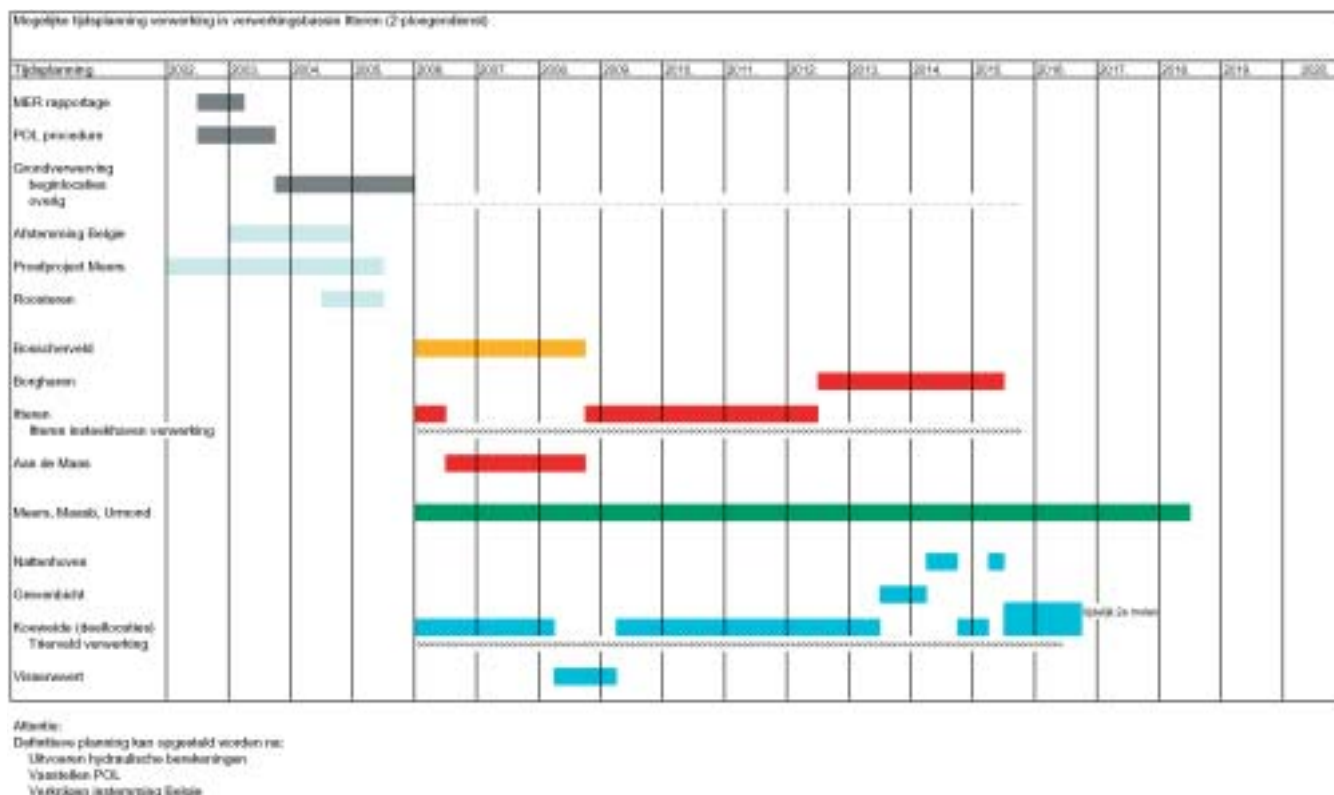
- 1000 ton toutvenant per uur
- 90% effectieve capaciteit
- twee ploegendienst 80 uur (5 x 16 uren)
- 3,2 Mton toutvenant per jaar

Tabel 6.5

Tijdschema uitvoeringsalternatief 1

Tijdschema	
Verwerkingsbassin	0,5 jaar
Aan de Maas en dekgrondberging noord	2,0 jaar
Ittersense weert en dekgrondberging noord	2,5 jaar
Borgharen en Itteren dekgrondberging zuid	4,0 jaar
Totaal	9,0 jaar

Figuur 6.4 Mogelijke uitvoeringsplanning uitvoeringsalternatief 1



6.5.3 Uitvoeringsalternatief 2

Algemeen

Dit alternatief beperkt zich tot een verandering in de inzet van de verwerkingsinstallatie in Itteren en het Trierveld. De werkwijze is weergegeven in respectievelijk de figuren 6.5 (Itteren) en 6.6 (Trierveld). Bij dit alternatief gebeurt de verwerking in Itteren met één drijvende verwerkingsinstallatie en tegelijkertijd in Trierveld ook met één drijvende verwerkingsinstallatie. Voor het overige blijft de uitvoering hetzelfde als eerder omschreven. Hierdoor wordt de uitvoeringstijd per genoemde locatie verlengd. Het is de verwachting dat hierdoor de hinder afneemt, maar de hinderduur zal toenemen omdat er langer gewerkt zal worden.

Logistieke opzet uitvoeringsalternatief 2

De logistieke opzet ziet er voor uitvoeringsalternatief 2 als volgt uit:

- een drijvende verwerkingsinstallatie in Bosscherveld;
- een drijvende verwerkingsinstallatie in de dekgrondberging van Itteren voor het verwerken van het toutvenant uit Borgharen en Itteren;
- een gefixeerde drijvende verwerkingsinstallatie in een bypass van het Julianakanaal bij Aan de Maas voor het verwerken van het toutvenant uit Aan de Maas;
- een vaste verwerkingsinstallatie in Meers voor de verwerken van het toutvenant uit Meers, Maasband en Urmond;
- twee drijvende verwerkingsinstallaties in Koeweide-Trierveld.

Verwerken bij Itteren en Trierveld geschiedt met één drijvende verwerkingsinstallatie. In tegenstelling tot het voorkeursalternatief 2003 wordt er nu met één molen in de dekgrondberging van Itteren gewerkt. Voor het overige geen wijzigingen ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003.

De voordelen van de verwerking met één drijvende verwerkingsinstallatie zijn:

- lagere geluidbelasting;
- geen hoge geluidswallen nodig tegenover woonkernen;
- (daardoor) beter doorstromingsprofiel om Itteren.

De nadelen zijn:

- toename in de duur van de werkzaamheden en daarmee ook de hinderduur;
- hoger grondwaterniveau ten oosten van Julianakanaal bij Itteren dan bij Alternatief 1 (maar gelijke effecten als die van het voorkeursalternatief 2003).

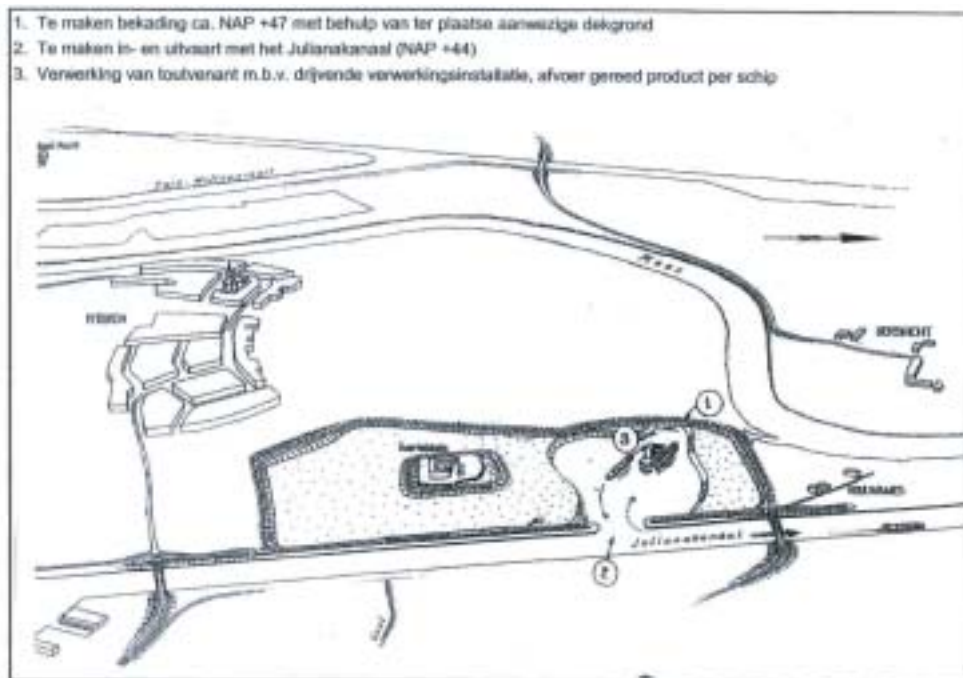
Planning

Bij een capaciteit van 2,4 Mton per jaar van de verwerkingsinstallatie, ontstaat het volgende tijdschema (zie ook figuur 6.7.)

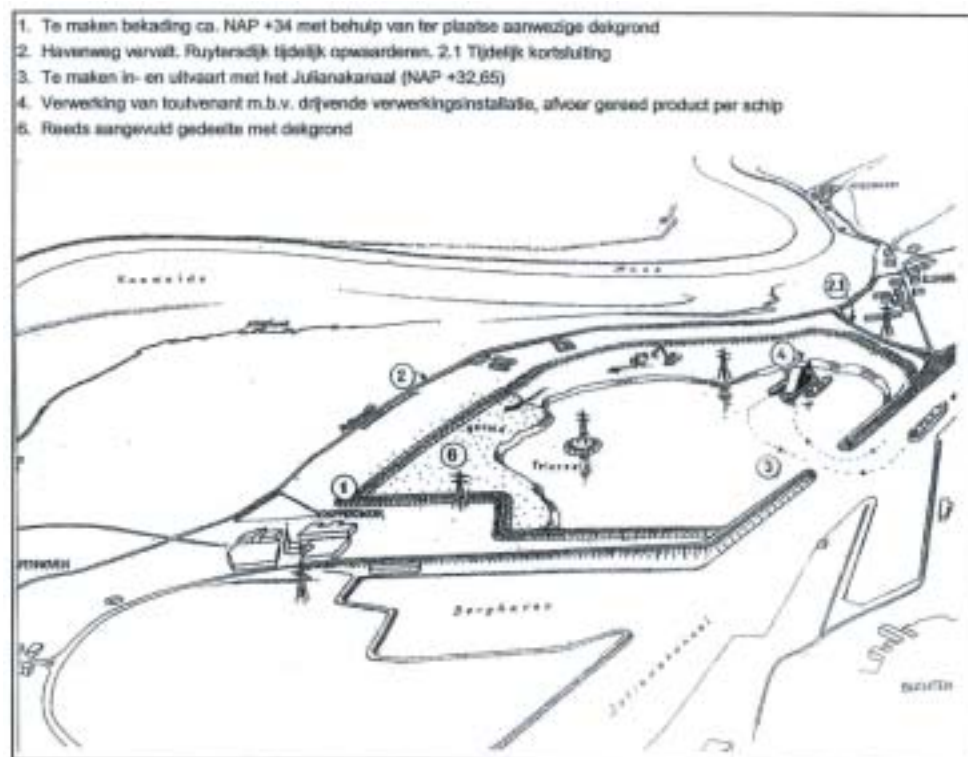
Tabel 6.6 Tijdschema uitvoeringsalternatief 2

Tijdschema	
Cluster Bosscherveld	Ca. 2,8 jaar
Cluster Itteren	Ca. 11,0 jaar
Cluster Aan de Maas	Ca. 3 jaar
Cluster Meers	onveranderd
Cluster Koeweide	Ca. 14 jaar

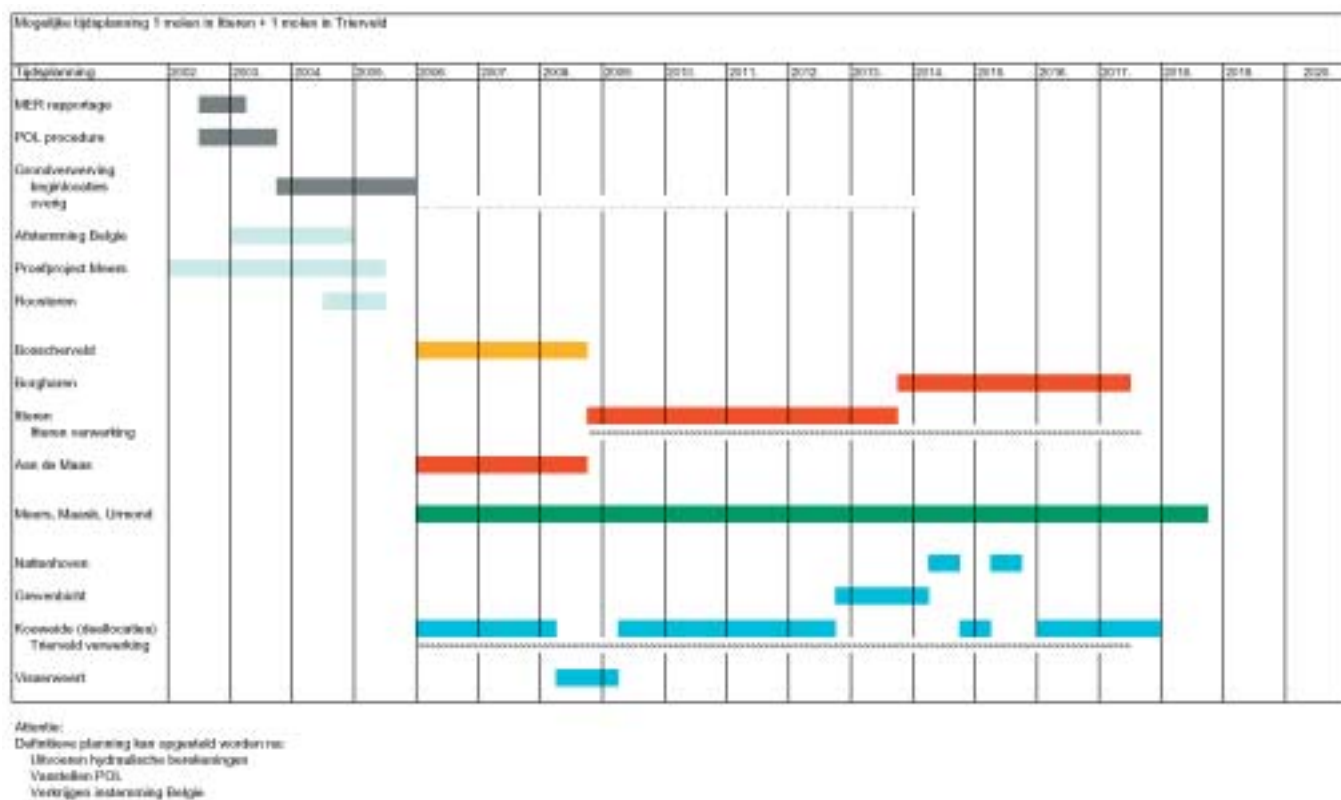
Figuur 6.5 Ontgraving en verwerking dekgrondberging Itteren, uitvoeringsalternatief 2



Figuur 6.6 **Ontgroning en verwerking dekgrondberging Tierveld, uitvoeringsalternatief 2**



Figuur 6.7 **Mogelijke uitvoeringsplanning van uitvoeringsalternatief 2**



6.6 Uitvoering van het MMA en ontwerp-opties

In deze paragraaf wordt in het kort ingegaan op de uitvoering van de volgende ontwerpvarianten:

- het MMA;
- de ontwerp-opties met verhoogde en verlaagde ontgravingsdiepte van de rivierverbreding (0,5 m+ en 0,5 m-);
- opvullen van de dekgrondberging Slapersdijk tot huidig maaiveld;
- vergroten van de dekgrondberging in het Trierveld (Griffioenvariant).

6.6.1 Uitvoering van het MMA

Het ontwerp van het meest milieuvriendelijk alternatief verschilt in uitvoeringsopzicht niet zoveel van het voorkeursalternatief 2003, dat een compleet nieuwe uitvoeringsmethode opgezet zou moeten worden. De beschreven uitvoeringsmethode voor het voorkeursalternatief 2003 kan dan ook in grote lijnen toegepast worden voor het MMA. De milieueffecten (geluid en stof) zijn wat minder van omvang omdat de te verzetten hoeveelheden minder zijn. Aparte berekeningen voor de milieueffecten ten gevolge van de uitvoering van het MMA zijn dan ook niet gemaakt. Het voorkeursalternatief 2003 verstrekt voldoende inzicht in de omvang van de milieueffecten.

6.6.2 Uitvoering van de ontwerp-opties verhoging en verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming (+0,5 en -0,5 m.)

Meer of minder toutvenant ontgraven in de stroomgeulverbreding en weerdverlaging heeft geen andere gevolgen voor de uitvoering van het project dan dat er meer of minder m³ vergraven, getransporteerd en verwerkt moeten worden, met de daaraan verbonden hinder. De hogere c.q. lagere ontgravingsdiepte speelt voor de keuze van de uitvoeringsmethodiek geen rol.

De milieueffecten (geluid en stof) zijn wat meer respectievelijk .minder van omvang omdat de te verzetten hoeveelheden meer/minder zijn. Aparte berekeningen voor de milieueffecten ten gevolge van de uitvoering van deze ontwerpopties zijn niet gemaakt. Het voorkeursalternatief 2003 verstrekt voldoende inzicht in de omvang van de milieueffecten.

6.6.3 Opvulling dekgrondberging Slapersdijk tot huidig maaiveld

De dekgrondberging Slapersdijk wordt in deze optie opgevuld tot de hoogte van het huidige maaiveldniveau in plaats van opvulling tot het stroomgeulverbredingsniveau (zie figuur 6.8).

De opvulling heeft uitvoeringstechnisch in eerste instantie twee effecten:

- De dekgrond die geborgen wordt in de hogere opvulling kan niet uitgewisseld worden voor toutvenant. Dat wil zeggen dat er minder toutvenant te verwerken is. De uitkomende hoeveelheid toutvenant zal verminderen met ca. 2.800.000 m³ en dus met ca. 3,9 Mton grind. Gezien deze hoeveelheid heeft dit een groot effect op de opbrengsten en wordt de budgetneutraliteit van het project aangetast.
- Het Trierveld wordt dusdanig klein van oppervlakte, ca. 40 % van de in het voorkeursalternatief 2003 voorziene oppervlakte, dat er niet meer vrij met twee drijvende verwerkingsinstallaties molens gebaggerd kan worden. Het gevolg is dat

Tabel 6.7 **Gegevens dekgrondberging Slapersdijk**

Gegevens van de dekgrondberging Slapersdijk	
Oppervlakte op afwerkniveau	35,8 ha
Hoogte verschil maaiveld-gemiddelde waterstand	ca. 5 m
Hoeveelheid af te ruimen dekgrond	818.000 m ³ in-situ
Hoeveelheid te vergraven toutvenant	3.467.000 m ³ in situ
Hoeveelheid stoorlaag	70.000 m ³ in-situ
Toekomstig maaiveld	ca 5 m beneden huidig maaiveld

Dekgrond verzet

Bij de droge methode wordt de dekgrond met een hydraulische kraan ontgraven en met trucks binnen de dekgrondberging vervoerd naar het van toutvenant vrijgemaakte gedeelte van de dekgrondberging.

Bij de natte methode wordt de dekgrond afgegraven met een hydraulische kraan en op een zogenoemde koplosser gezet. Dit is een vaartuig dat "over de kop" lost. Hiermee vindt het transport binnen de dekgrondberging plaats.

Voor het dekgrondverzet in de dekgrondberging is voorlopig gekozen voor de natte methode. Bij de inrichtings-MER zal een definitieve keuze gemaakt worden.

Toutvenant verzet

1e methode

Bij de droge methode wordt het toutvenant afgegraven met een hydraulische kraan met een lange arm bij laag water waardoor er tot 8 m beneden laagwaterniveau afgegraven kan worden. Met trucks wordt het toutvenant naar het Trierveld gereden, waar het voorgestort wordt voor de verwerkingsinstallatie.

Bij de natte methode zou men in principe over de Maas de aan- en afvoer van materieel en gereed product kunnen laten plaatsvinden. Echter de (tijdelijke)verdieping van de Maas nodig vanwege deze transporten, wordt ten zuiden van Visserweert dan zo diep, dat de stabiliteit van de oevers gevaar loopt. Dit is derhalve geen realiseerbare optie.

2e methode

Een tweede methode is de dekgrondberging Slapersdijk te omleggen met ringdijken en een open verbinding te maken met het Julianakaal via het Trierveld. Dit vereist drie majeure maatregelen:

- Er moet een slurryscherp om de dekgrondberging Slapersdijk gelegd worden ter voorkoming van lekverliezen door het toutvenantpakket naar de Maas.
- Er moet voor het aan- en aftransport een verbindingskanaal van circa 50 m breed gegraven worden tussen de dekgrondberging Slapersdijk en het Trierveld met aan beide zijden dijken met de kruin op dezelfde hoogte als de Juliana kanaal dijken als waterwering bij hoogwater.
- Er zal een uitneembare brug gebouwd moeten worden daar waar de (omgelegde) weg over de ruitersdijk het verbindingskanaal kruist.

Het geheel moet aangelegd worden in het winterbed van de Maas, hetgeen niet vergunbaar is in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken.

Conclusie

Gezien de kosten van de majeure maatregelen en de (on)vergunbaarheid is zowel in het voorkeursalternatief 2003 als in het MMA gekozen voor droge uitvoering.

Optie 2: Verwerking in de Maasplassen

Een optie is om de verwerking van het toutvenant uit het Grensmaasplan in de Maasplassen te laten plaatsvinden.

In de eerste plaats geeft dat meer hinder omdat het toutvenant een keer extra overgeslagen moet worden en er meer vaartransport ontstaat en de uitgekozen maasplas geschikt gemaakt moet worden voor verwerking. Een eerste inventarisatie heeft uitgewezen, dat een afgelegen, geschikte en voldoende grote Maasplas(sen) niet aanwezig is. Dus ook hier zal (weer) hinder ontstaan. In feite verplaatst men dan (een groot deel van) de hinder naar een ander deel van Limburg. Dit wordt thans maatschappelijk niet haalbaar geacht. Deze optie is derhalve niet verder uitgewerkt.

6.8 Wenselijkheid en haalbaarheid schone afdeklaag

Algemeen

In deze paragraaf wordt ingegaan op de wenselijkheid en de haalbaarheid van een (apart ontgraven) schone afdeklaag voor ieder van de locaties.

Voor het locatiedeel stroomgeulverbreding/weerdverlaging is de vraag of een schone afdeklaag wenselijk is niet relevant. Bij deze locaties bestaat het oppervlak na afgraving immers uit zandig grind, dat niet vervuild is. Het aanbrengen van een aparte laag in de stroomgeulverbreding/weerdverlaging is zelfs onwenselijk omdat dan niet de gewenste natuurontwikkeling plaatsvindt; deze vindt alleen plaats op ongeroerd zandig grind. Daarnaast is het aanbrengen van een schone laag op bij deze locaties strijdig is met de rivierverruimingsdoelstellingen van het project.

Voor de dekgrondbergingen gelden andere overwegingen en is het zinvol na te gaan of een schone afdeklaag wenselijk kan zijn.

Mogelijke voordelen en nadelen van een schone afdeklaag

Aan het aanbrengen van een schone afdeklaag kunnen de volgende voordelen en nadelen verbonden worden:

Voordelen schone afdeklaag:

- tijdelijke verbetering van de bodemkwaliteit;
- bij eventuele erosie wordt schoon materiaal door de rivier meegenomen.

Nadelen schone afdeklaag:

- de schone grond voor de deklaag moet apart worden ontgraven, gevolg meer energieverbruik en meer hinder;
- gescheiden ontgraving is in praktische zin erg moeilijk, omdat de begrenzing tussen de meer verontreinigde en schonere dekgrond niet nauwkeurig is vast te stellen;
- hogere kosten vanwege meer uitvoeringsbewegingen;
- grotere kans op verspreiding van de verontreiniging naar het grondwater;
- sluit niet aan bij het beleid Actief Bodembeheer Maas (ABM).

Bespreking van de voor- en nadelen

Tijdelijke verbetering van bodemkwaliteit

Met uitzondering van de dekgrondberging Trierveld liggen alle bergingen in het gedeelte van de Maas dat regelmatig overstroomt. Dat betekent dat voor deze bergingen de kwaliteit van de afdeklaag in de toekomst zal worden beïnvloed door de sedimentatie van verontreinigd slib. Een eventuele schone afdeklaag zal hierdoor herverontreinigd raken. Uit de studies die ten behoeve van ABM zijn verricht blijkt dat

deze herverontreiniging zelfs van die aard is dat er op termijn een bodemkwaliteit ontstaat waarbij de interventiewaarde (voor zink) wordt overschreden.

In het licht van dit herverontreinigingsproces zal het aanbrengen van een schone afdeklaag slechts tot een tijdelijke verbetering van de bodemkwaliteit leiden.

Bij eventuele erosie wordt schoon materiaal door de rivier meegenomen

Het ontwerp voorziet erin dat er geen erosie van de dekgrondbergingen plaats zal vinden. Door het nemen van adequate maatregelen en een zorgvuldig beheer na het beëindigen van de werken zal erosie niet plaatsvinden. Bij bijzondere omstandigheden zoals bij zeer hoge afvoeren van de Maas zou plaatselijk enige erosie kunnen optreden. Bij het aanbrengen van een schone afdeklaag zou dan hierbij schoon materiaal eroderen terwijl bij het aanbrengen van een niet-schone afdeklaag hierbij niet-schoon materiaal zal eroderen. Echter, omdat de oppervlakte van de dekgrondbergingen slechts een fractie zijn van de totale oppervlakte van het Maasdal zal de invloed van het eroderen van schoon materiaal op de kwaliteit van het slib dat met hoogwaters door de Maas wordt meegevoerd slechts marginaal.

Meer energie gebruik en hinder ten gevolge van gescheiden ontgraven

Voor het aanbrengen van een schone deklaag moet schone grond gescheiden ontgraven en getransporteerd worden en (grotendeel) in depot gezet worden. Vervolgens wordt eerst de meest verontreinigde dekgrond (klasse 2,3 en 4) geborgen. De grond uit het depot wordt vervolgens gebruikt voor het realiseren van een deklaag van relatief schoon materiaal.

De verschillen tussen gescheiden en ongescheiden berging ten aanzien van de milieuverontreiniging door de uitvoering zijn aanzienlijk. Bij gescheiden berging wordt in totaal voor alle dekgrondbergingen het materieel ca. 45.000 uur meer ingezet dan bij ongescheiden berging, waardoor ca. 1.200.000 liter brandstof meer verbruikt wordt en ongeveer ca. 120.000 kg schadelijke stoffen meer uitgestoten wordt. Ongescheiden berging is dus wat betreft milieuverontreiniging door de uitvoering een milieuvriendelijker alternatief.

Hogere kosten vanwege meer uitvoeringsbewegingen

De aanleg van een schone afdeklaag is in totaal voor alle dekgrondbergingen ongeveer 30 miljoen gulden duurder dan het niet aanleggen van een schone afdeklaag (uitgaande van een dikte van de schone afdeklaag van 2 m.).

Grotere kans op verspreiding van de verontreiniging naar het grondwater

Door het apart nemen van een hoeveelheid schone grond zal de grond die in de berging wordt geconcentreerd gemiddeld een hogere verontreinigingsgraad hebben. Hierdoor is er meer verontreiniging beschikbaar voor de verspreiding vanuit de berging waardoor de kans op verspreiding naar het grondwater relatief groter zal worden.

Aansluiting bij ABM

Het beleid ABM stelt dat in gebieden die regelmatig overstromen, de kwaliteit van de afdeklaag moet voldoen aan het herverontreinigingsniveau en dat het aanbrengen van een afdeklaag van betere kwaliteit dan dit herverontreinigingsniveau niet nodig is.

Voor gebieden die niet regelmatig overstromen stelt ABM dat de bodemkwaliteit van de afdeklaag moet voldoen aan de bodemgebruikswaarden behorend bij het toekomstige gebruik van de afdeklaag. Met deze eis wordt gegarandeerd dat de bodemkwaliteit geen belemmering inhoudt voor het toekomstige gebruik van de bodem.

Conclusie afdeklaag dekgrondbergingen

In het licht van bovenstaande is het niet wenselijk de dekgrondbergingen af te dekken met een (apart) ontgraven schone afdeklaag. Bovendien zouden extra kosten gemaakt moeten worden in ordegrootte van ca. 30 Meuro. Dit geldt voor alle dekgrondbergingen in het Grensmaasplan met het Trierveld als uitzondering. Vanwege de onwenselijkheid van gescheiden berging wordt niet verder ingegaan op dikte en kwaliteit van de afdeklaag.

Conform het gestelde in ABM zal de afdeklaag van alle dekgrondbergingen, met uitzondering van de dekgrondberging in het Trierveld, voldoen aan het herverontreinigingsniveau van de Maas. Dit wordt nader getoetst in de vergunningenfase. De dekgrondberging Trierveld zal na afronding van het project Grensmaas terug de functie landbouw krijgen. Omdat deze dekgrondberging binnenkaads gelegen is zal er hier geen relevante herverontreiniging optreden. Daarom moet de kwaliteit van de afdeklaag hier voldoen aan de bodemgebruikswaarde (BGW's) behorende bij de functie landbouw. Het is de verwachting dat de huidige topklaag van de bodem daaraan voldoet en dat de huidige cultuurlaag weer als afdeklaag kan worden gebruikt.

6.9 Geluidhinder

6.9.1 Algemeen

Daar waar activiteiten zoals graafwerkzaamheden, bagger winwerkzaamheden, sorteerwerkzaamheden en aan- en afvoerend verkeer zal plaatsvinden in de directe nabijheid van bebouwing is geluidhinder te verwachten. Aangezien het tijdelijke werkzaamheden betreft zal de daarmee gepaard gaande hinder ook tijdelijk zijn. De hoogte van de geluidhinder en de duur ervan verschilt per locatie.

In het achtergronddocument 9 (Hinder) wordt de geluidhinder uitgebreid beschreven. Hierbij komen de volgende zaken aan bod:

- het akoestisch onderzoek dat t.b.v. het Eindplan Grensmaas 2001 is uitgevoerd en dat de basis vormt voor dit MER;
- aanvullende berekeningen en analyses om de effecten van mitigerende maatregelen nader te kunnen bestuderen;
- aanvullende berekeningen en analyses om de geluidsbelasting bij twee alternatieve uitvoeringsvarianten te kunnen beschrijven;
- aanvullende berekeningen en analyses om in te kunnen gaan op in de tussentijd ontstane aandachtspunten.

In deze paragraaf worden de belangrijkste aspecten van het geluidsonderzoek samengevat. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar het achtergronddocument nr. 9 (Hinder).

Ten aanzien van de status van het geluidsonderzoek moet het volgende worden opgemerkt. Het thans voorliggende MER betreft de planvorming. In de planvorming zijn een aantal aspecten van de uitvoering nog niet exact bekend, terwijl juist deze aspecten van invloed zijn op de geluidsuitstraling van de activiteiten. De uitgevoerde berekeningen zijn dan ook vooral bedoeld om na te gaan of, vanuit akoestisch oogpunt, de plannen binnen de wettelijke geluidsnormen kunnen worden gerealiseerd. Het moge dan ook duidelijk zijn dat deze berekeningen geen eindpunt zijn, maar dat in het kader van de vergunningverlening per locatie, per woning of woningclusters en per activiteit veel gedetailleerder de geluidsbelasting in beeld gebracht zal wor-



den. Bij deze onderzoeken op vergunningenniveau zullen dezelfde normen gehanteerd worden als die welke in dit MER zijn gehanteerd.

6.9.2 Toetsingskader voor de geluidhinder

Toetsingskader voor equivalente geluidsniveaus

Voor de activiteiten welke binnen het Grensmaasproject uitgevoerd worden gelden de volgende wettelijke toetsingskaders:

- De geluidsuitstraling van alle activiteiten die verband houden met de grindwinning dient getoetst te worden aan de Circulaire Natte Grindwinning van 27 februari 1992.
- De geluidsuitstraling afkomstig van vaste verwerkingsinstallaties die buiten het concessiegebied liggen vallen niet onder het regime van de Circulaire Natte Grindwinning van 27 februari 1992, maar onder het regime van de Wet geluidhinder.
- De geluidsuitstraling van de vervoersbewegingen van en naar de inrichting, voor zover deze plaats hebben op de openbare weg, dienen getoetst te worden aan de Circulaire geluidhinder veroorzaakt door het wegverkeer van en naar de inrichting (29 februari 1996, MBG 96006131).

Deze toetsingskaders houden concreet het volgende in:

De voorkeursgrenswaarde voor het equivalente geluidsniveau bedraagt 50 dB(A). Waar deze waarde niet haalbaar is mag op basis van de Circulaire Natte Grindwinning een hogere geluidbelasting toegelaten worden, tot een maximale grenswaarde van 60 dB(A). De wetgeving biedt deze mogelijkheid voor een hogere geluidbelasting omdat het bij grindwinning gaat om een tijdelijke situatie, in tegenstelling tot bijvoorbeeld de geluidsuitstraling van een industrieterrein dat als permanent moet worden beschouwd.

De provincie Limburg stelt zich op het standpunt dat ten gevolge van baggerwerkzaamheden met drijvende verwerkingsinstallaties, zijnde de grootste geluidsbronnen binnen het Grensmaasproject, de maximale grenswaarde van 60 dB(A) alleen bij solitaire woningen of een cluster daarvan van maximaal 20 woningen, wordt toegestaan, terwijl voor de overige woonbebouwing 55 dB(A) als maximaal toelaatbaar wordt beschouwd. Dit wordt bereikt door een combinatie van:

- inzet van de beste technische middelen bij baggermolens;
- het in acht nemen van zekere afstanden van de winning tot woonbebouwing;
- het oprichten van tijdelijke afschermingen.

In de locatie Meers wordt gebruikt gemaakt van de reeds bestaande verwerkingsinstallatie van de firma L'Ortye te Meers. De installatie is in de huidige situatie reeds op grond van de Wet Geluidhinder gezoneerd. Niet uitgesloten is dat er een uitbreiding, zowel qua capaciteit als fysiek, van de verwerkingsinstallatie bij Meers gerealiseerd zal worden. Bij een dergelijke uitbreiding zal als uitgangspunt gelden dat de geluidsbelasting op de in de omgeving gelegen woningen niet verder mag toenemen. Indien de uitbreiding van dien aard is dat de verwerkingsinstallatie als onderdeel van de winlocatie kan worden beschouwd zal de noodzaak om de zone te handhaven nader worden bezien. Dit met in acht name van de wettelijke eisen ten aanzien van geluid.

Toetsingskader voor maximale geluidsniveaus

Op basis van de beschikbare kennis omtrent hinder door maximale geluidsniveaus wordt in de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening 1999 geadviseerd dat de grenswaarden niet hoger zijn dan:

- 70 dB(A) voor de dagperiode (7.00 uur - 19.00 uur);
- 65 dB(A) voor de avondperiode (19.00 uur - 23.00 uur);
- 60 dB(A) voor de nachtperiode (23.00 uur - 7.00 uur).

In het geval dat er sprake is van een voor de bedrijfsvoering onvermijdbare situatie waarin technische noch organisatorische maatregelen soelaas bieden om het geluidsniveau te beperken, wordt in de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening 1999 gesteld dat, los van het bovenstaande, de grenswaarde van 70 dB(A) voor de dagperiode met ten hoogste 5 dB mag worden overschreden.

6.9.3 Uitgangspunten voor de berekeningen

Voor een uitgebreide beschrijving van de uitgangspunten die bij de berekeningen zijn gehanteerd wordt verwezen naar het achtergronddocument nr. 9 (Hinder) en naar de beschrijving van de uitvoeringsmethode (paragraaf 6.4 en 6.5 van dit MER).

De meest relevante uitgangspunten zijn als volgt:

- Het gebruikte materiaal voldoet aan de "Stand der Techniek".
- Het bronvermogen van een drijvende verwerkingsinstallatie bedraagt 116 dB(A). In het achtergronddocument Hinder is nagegaan of dit een realistische waarde is en wat het effect zou zijn indien er een hoger bronvermogen zou zijn.
- De berekeningen zijn uitgevoerd voor de situatie dat de machines zo dicht mogelijk bij de woonbebouwing gesitueerd zijn (worst-case). Omdat de machines zich door het te ontgraven gebied bewegen zal de aldus berekende geluidbelasting dan ook niet gedurende de gehele uitvoeringsperiode optreden.

6.9.4 Bestaande geluidssituatie en autonome ontwikkeling voor geluid, laagfrequent geluid en trillingen

De aandachtsgebieden aan Nederlandse en Belgische zijde

De aandachtsgebieden voor de aspecten geluid, laag frequent geluid en trillingen, voorzover dit woongebieden in Nederland en België betreffen, zijn feitelijk gelegen rondom de locaties waar activiteiten zijn voorzien.

Aan Nederlandse zijde:

- Bosscherveld
- Borgharen
- Itteren
- Aan de Maas
- Meers
- Maasband
- Urmond
- Nattenhoven
- Grevenbicht
- Schipperkerk / Koeweide
- Visserweert
- Roosteren

Aan Belgische zijde:

- Smeermaas
- Herbericht
- Uikhoven
- Kotem

De bestaande geluidsbronnen aan Nederlandse zijde

Industrielawaai

Het resultaat van de inventarisatie van huidige industrieterreinen en bedrijven die een bepaalde geluidsbelasting kunnen veroorzaken bij de woonlocaties in de omgeving van de ingrepen wordt in tabel 6.8 aangegeven.

Tabel 6.8 **Overzicht huidige industrieterreinen en bedrijven aan Nederlandse zijde**

Industrieterrein	Plaats
IT Bosscherveld	Maastricht
IT Beatrixhaven	Maastricht
IT Weert	Meerssen
L'Ortye Steenbrekerij	Stein
DSM	Geleen
IT Havengebied Stein	Stein
IT Kerensheide/ACL	Stein
IT Born fase 1 en 2	Born, Holtum
L'Ortye Grindwinning	Meers

Een aantal industrieterreinen is weliswaar gelegen binnen het onderzoeksgebied maar hun geluidsuitstraling is te gering of wordt volledig overschaduwd door andere industrieterreinen. Deze terreinen zijn derhalve niet meegenomen. Het betreft de volgende terreinen:

- Industrieterrein Mosa Meerssenerweg te Maastricht
- Industrieterrein Limmel te Maastricht

- Industrierrein Kerensheide te Stein
- Industrierrein Echter asfaltcentrale te Echt

Verkeerslawaaï

Huidige verkeerswegen aan Nederlandse zijde die een invloed in de omgeving van de ingrepen hebben, zijn de auto(snel)wegen: A2, A76 en E314.

Railverkeerslawaaï

Voor de locaties geldt dat er alleen een invloed te verwachten is van het treinverkeer op het baanvak Meerssen-Elsloo.

Luchtvaartlawaaï

In de huidige situatie beschikt luchthaven Maastricht-Aachen Airport alleen over een Noord-Zuid georiënteerde start-/landingsbaan. Het aandachtsgebied is echter op ruime afstand van wettelijk vastgestelde geluidscontouren gesitueerd. Vliegtuigen van de luchthaven Maastricht-Aachen Airport kunnen wel over het aandachtsgebied vliegen en daar hoorbaar zijn. Er is eveneens een invloed van militaire vliegtuigen die over het plangebied kunnen vliegen.

6.9.5 Rekenresultaten voorkeursalternatief 2003

Equivalente geluidsniveaus

In tabel 6.9 zijn de equivalente geluidsniveaus opgenomen voor het voorkeursalternatief 2003. Uit de tabel blijkt dat bij alle locaties aan de normstelling voor het equivalente geluidsniveau kan worden voldaan. De definitie van equivalente geluidsniveaus is: De berekende geluidsniveaus hebben betrekking op zogenaamde equivalente niveaus (aangeduid als LAeq). Deze geven de gemiddelde geluidsniveaus gedurende een bepaalde tijdsperiode weer, bijvoorbeeld de dagperiode (07.00-19.00 uur), en geven geen informatie over maximale niveaus (in de volksmond vaak piekniveaus genoemd) die kortstondig hoger kunnen zijn.



Tabel 6.9 **Equivalente geluidsniveaus $L_{A,eq}$, (in dB(A))**

Winlocatie	Woonlocatie	$L_{A,eq}$	Toetsing (zie 6.9.2)
Bosscherveld	Borgharen (woonwijk > 20 woningen)	51	nat (55)
	Woonboten verbindingkanaal (< 20 woningen)	50	nat (60)
	Woonboten Zuid-Willemsvaart (< 20 woningen)	48	
	Wijk Maastricht-Boscherveld (> 20 woningen)	54	nat (55)
Borgharen /Itteren	Itteren	54	droog (60)
	Voulwames	59	
	Woningen nabij De Meer, (woonwijk < 20 woningen) ten westen van Bunde / Ingenopen	54	
	Hartelstein	58	
	Herbricht (Belgie)	51	
	Borgharen	55	
	Smeermaas (Belgie)	50	
	Herbricht (Belgie, woonwijk > 20 woningen)	48	nat (55)
	Voulwammes (woonwijk < 20 woningen)	59	nat (60)
	Woningen nabij De Meer (woonwijk < 20 woningen), ten westen van Bunde / Ingenopen	54	nat (55)
	Hoeve Hartelstein (solitaire woning)	60	nat (60)
	Itteren (woonwijk > 20 woningen)	54	nat (55)
Aan de Maas	Uikhoven (Belgie)	47	droog (60)
	Kotem (Belgie)	47	
	Aan de Maas	58	
	Geulle	40	
	Elsloo	52	
Meers	Meers	51	droog (60)
	Maasband	53	
	Weerterhof	59	
	Veldschuur	59	
	Klein Meers	46	
	Berg	50	
	Urmond	58	
Schipperkerk /Trierveld	Hoeve de Maas (solitaire woning)	58	Droog en baggermolen bij verwerkings-installatie (60)
	Hoeve Fuchs (solitaire woning)	52	
	Grevenbicht	40	Droog en baggermolen bij verwerkingsinstallatie (55)
	Schipperkerk	43	
	Grevenbicht / Papenhoven	56	droog (60)
	Obbicht, alternatief bij rijden op de dijk	60	
	Obbicht, alternatief bij rijden achter de dijk	50	
	Visserweert	60	
	Illikhoven	54	
	Kokkelert	53	
	Nattenhoven	54	
	Hoeve de Maas (solitaire woning)	60	nat (60)
	Urmond	58	
Roosteren	Kokkelert	50	droog (60)
	Roosteren	40	
	Schansberg	55	

Maximale geluidsniveaus

De definitie van maximale geluidsniveaus: Maximale geluidsniveaus (in de volksmond vaak piekniveaus genoemd) zijn geluiden die kortstondig optreden en dan ook kortstondig hoger zijn de equivalente geluidsniveaus. Maximale geluidsniveaus (aangeduid als L_{Amax}) worden in het algemeen als meer hinderlijk ervaren dan equivalente geluidsniveaus.

In alle locaties kan worden voldaan aan de grenswaarde van 70 dB(A) voor maximale niveaus. Bij droge winning zal in de worstcase situaties, wanneer een graafmachine de woningen op korte afstand naderen een overschrijding van de grenswaarde van 70 dB(A) mogelijk zijn. Deze wordt dan veroorzaakt door het neerkomen van de bak op de grond of het manoeuvreren van materieel. Voor dit soort gevallen voorziet de wetgeving in de mogelijkheid een hogere grenswaarde voor maximale niveaus (tot 75 dB(A)) toe te staan, mits de activiteiten slechts in de dagperiode plaatshebben (hetgeen het geval is) en mits maatregelen niet toepasbaar zijn.

Indirecte hinder

Het aspect Indirecte Hinder geldt voor het werkverkeer voorzover zich dat op de openbare weg bevindt. Indien de transportroutes zijn gelegen op het inrichtingsterrein (de win- of verwerklocatie) of op een niet openbare weg dan zijn de akoestische effecten hiervan meegenomen in de rekenresultaten per locatie. Deze werkwegen zijn namelijk niet openbaar en dienen beschouwd te worden als deel van de inrichting. Feitelijk geldt deze situatie voor alle locaties, met uitzondering van de locatie Roosteren en voor de bestaande verwerkingsinstallatie van L'Ortye te Meers. Alleen voor deze locaties maakt het verkeer gebruik van de openbare weg. Voor Roosteren betreft dit een drukke provinciale weg waar het verkeer van en naar de ontgravingslocatie meteen deel zal uitmaken van de verkeersstroom. Uitgaande van de reikwijdte waarbinnen de Circulaire indirecte hinder van toepassing is, zal het aspect indirecte hinder geen belemmering vormen. Voor de bestaande verwerkingsinstallatie van L'Ortye te Meers gaat het werkverkeer eerst over de reeds aanwezige werkweg van dit bedrijf en daarna over een openbare weg waaraan geen relevante woningen zijn gelegen.

6.9.6 Rekenresultaten ontwerp-opties en uitvoeringsalternatieven

Ontwerp-opties verhoogde en verlaagde ontgravingsdiepte van de rivierverruiming (0,5 m+ en 0,5 m-)

De akoestische effecten vanwege het afgraven tot 0,5 meter onder het peil dat in het eindplan 2001 is aangehouden, alsmede het afgraven tot 0,5 meter boven het peil dat in het eindplan 2001 is aangehouden zijn voor alle locaties verwaarloosbaar. Dit is gelegen in het feit dat bij het droog afgraven de bronhoogte (zijnde de graafmachine) ten opzichte van het lokale maaiveld niet wezenlijk verandert. Het feit dat de graafkop 0,5m hoger of lager wordt neergezet, maakt voor de geluidsuitstraling in algemene zin niet uit. De geluidsemisatie wordt door de motor veroorzaakt.

Uitvoeringsalternatieven 1 en 2

In alternatief 1 wordt bij Itteren/Borgharen geen ringdijk om de dekgrondberging gelegd en wordt niet nat ontgraven, maar er wordt een verwerkingsbassin aangelegd. In dit bassin wordt een drijvende verwerkingsinstallatie gelegd. De dekgrondberging wordt droog ontgraven. Ook dan kan voldaan worden aan de toetsingswaarden.

Alternatief 2 omvat het nat ontgraven zoals volgens het basisuitvoeringsalternatief, maar met de inzet van één drijvende verwerkingsinstallatie in plaats van twee. Om-

dat de inzet van twee drijvende verwerkingsinstallaties toelaatbaar is, is de inzet van één drijvende verwerkingsinstallatie eveneens toelaatbaar. De uitvoeringsduur zal echter verdubbeld worden.

6.9.7 Bespreking van de resultaten

Aandachtspunten ten aanzien van de rekenresultaten

Teneinde te kunnen voldoen aan de grenswaarden zijn de volgende maatregelen van toepassing:

- Voor de locatie Bosscherveld is bij de berekening van de geluidbelasting rekening gehouden met een geluidreducerende maatregel in de vorm van een aarden wal of een afscherming met behulp van containers met een hoogte van 5 meter ter afscherming van de woonboten in het verbindingskanaal.
- Het aandachtspunt bij het nat ontgraven van de dekgrondberging nabij Itteren door twee drijvende verwerkingsinstallaties, treedt op wanneer in het zuidelijke gebied van de dekgrondberging, tegenover de noordelijke woonkern van Itteren wordt ontgraven. In dit gebied kunnen twee drijvende verwerkingsinstallaties worden ingezet, maar dan moet een afstand tussen de twee drijvende verwerkingsinstallaties van ca. 175 m gerespecteerd worden en dient een geluidswal voorzien te worden van 7m hoog richting de noordelijke woonkern van Itteren. Bij deze woonkern wordt dan, uitgaande van de grenzen van het Eindplan 2001, de grenswaarde van 55 dB(A) gerespecteerd.
- Weerterhof: de berekende waarde van 59 dB(A) wordt bereikt bij een afstand van de graafmachine tot Weerterhof van ca. 70 meter. Hiermee kan in noordelijke richting, westelijke richting en noordoostelijke richting binnen de wingrenzen volgens het Eindplan Grensmaas 2001 geopereerd worden. In zuidelijke en zuidoostelijke richting ligt de wingrens volgens het Eindplan Grensmaas 2001 echter op 35 à 40 meter van Weerterhof. Teneinde ook daar te kunnen voldoen aan de maximale grenswaarde van 60 dB(A) dient een afscherming te worden voorzien, in de vorm van containers of aarden wallen met een hoogte van 3 meter.

Verwerkingsinstallatie Meers

De berekende waarde voor Veldschuur geldt voor een solitaire woning die op korte afstand is gelegen van de bestaande verwerkingsinstallatie van het bedrijf L'Ortye. De



geluidsbelasting van de verwerkingsinstallatie is daar bepalend, en niet de ontgravingactiviteiten. Deze vaste verwerkingsinstallatie ligt buiten de winlocaties en valt onder het toetsingskader van de Wet Geluidhinder. Voor deze vaste verwerkingsinstallatie is al een geluidzone vastgesteld.

Niet uitgesloten is dat de verwerkingsinstallatie bij Meers niet alleen qua capaciteit maar ook fysiek wordt uitgebreid. Bij de uitbreiding zal als uitgangspunt gelden dat de geluidsbelasting op de in de omgeving gelegen woningen niet verder mag toenemen. Indien de uitbreiding van dien aard is dat de verwerkingsinstallatie als onderdeel van de winlocatie kan worden beschouwd zal de noodzaak om de zone te handhaven nader worden bezien. Dit met in acht name van de wettelijke eisen ten aanzien van geluid.

Obbicht, alternatief bij rijden op de dijk / rijden achter de dijk

Voor Obbicht wordt een geluidsbelasting van 60 dB(A) berekend wanneer het vrachtverkeer van onder andere de locatie Obbicht zuid en Nattenhoven over de werkweg op de dijk op korte afstand langs de woningen rijdt. In de berekeningen is in de worstcase situatie ervan uitgegaan dat de dumpers op de dijk rijden. Wanneer de weg achter de dijk zou worden aangelegd, ontstaat een situatie dat de dijk een afscherpende werking heeft ten opzichte van de woningen. Voor de woningen in Obbicht, gelegen aan de dijk wordt dan een aanmerkelijke verlaging berekend van de geluidsbelasting.

Toegepaste bronvermogens van het materieel

In het achtergronddocument hinder is een analyse gemaakt van de bronvermogens van baggerschepen, als voornaamste geluidsbron van winwerktuigen binnen het Grensmaasproject. Het doel hiervan is om na te gaan of de in de akoestische rekenmodellen toegepaste bronvermogens realistisch kunnen worden geacht. In dat kader zijn, gelet op het advies van de commissie MER, eveneens aanvullende berekeningen uitgevoerd om effecten als gevolg van de spreiding van bronvermogens van de grindwinwerktuigen, zijnde de drijvende verwerkingsinstallaties, te onderzoeken. Uitgaande van het toegepaste bronvermogen van 116 dB(A) in Akoestisch onderzoek Eindplan Grensmaas versie 0 bedraagt deze spreiding 1 tot 3 dB(A). Geconcludeerd kan worden dat een 3 dB(A) hoger bronvermogen bij de grindwinwerktuigen leidt tot een netto hogere geluidsbelasting bij woonkernen c.q. woningen van 1 tot 3 dB(A). De voorkeursgrenswaarde van 55 dB(A) bij woonwijken wordt in dat geval overschreden. Bij solitaire woonbestemmingen, waar een toetsingswaarde van 60 dB(A) wordt gehanteerd, leidt dit nabij Voulwames eveneens tot overschrijding. Dat een 3 dB(A) hoger bronvermogen bij de grindwinwerktuigen niet altijd een 3 dB(A) hogere geluidsbelasting bij woningen veroorzaakt vindt zijn oorzaak in het feit dat een grindwinwerktuig niet op alle locaties de meest maatgevende geluidsbron is.

Dit betekent dat, indien het bronvermogen van het in te zetten materieel hoger is dan het uitgangspunt van 116 dB(A), de afstanden van de wingrenzen tot de woonbebouwingen vergroot dienen te worden dan wel dat (aanvullende) overdrachtsmaatregelen getroffen moeten worden teneinde aan de gestelde eisen te kunnen voldoen. In het hoofdrapport is echter onderbouwd dat een bronvermogen van 116 dB(A) voor het in te zetten materieel nog steeds een realistisch uitgangspunt is.

Droge ontgraving

Bij droge ontgraving treedt de in de tabel opgenomen geluidsbelasting op wanneer de graafmachine zo dicht als mogelijk bij de woonbebouwing is gesitueerd, bijvoorbeeld bij het winnen in de weerdverlaging. Naarmate de uitvoering vordert, zal de graafmachine weer verder van de woningen af gepositioneerd zijn, en is de geluids-

belasting daarmee lager. Voor alle rekenpunten wordt de maximale grenswaarde van 60 dB(A) gerespecteerd.

De in de tabel aangeven geluidsbelasting treedt dus niet gedurende de gehele uitvoeringsperiode op.

Natte ontgraving

De provincie Limburg heeft zich, ter bescherming van de burgers, voor het Grensmaasproject uitgesproken voor woonkernen een maximale waarde van 55 dB(A) voor de equivalente geluidsbelasting na te willen streven, voorzover dit het geluid betreft veroorzaakt door drijvende verwerkingsinstallatie. Voor solitaire woningen en clusters van minder dan 20 woningen geldt wel een maximale grenswaarde van 60 dB(A). Hieraan kan in de worst case situatie, waarvan de geluidsbelastingen in tabel 6.9 zijn opgenomen, worden voldaan. Ook bij de natte ontgraving is de drijvende verwerkingsinstallatie dan zo dicht als mogelijk, zijnde zo dicht als de grenzen van het Eindplan Grensmaas 2001 dat toelaten, bij de woonbebouwing gesitueerd. Daarna wordt de afstand tussen drijvende verwerkingsinstallatie en woningen weer groter en vermindert hierdoor de geluidbelasting weer.

Voor woonwijken wordt de grenswaarde van 55 dB(A) gerespecteerd. Bij twee solitaire woningen, te weten de Hoeve Haertelstein in de locatie Borgharen/Itteren en de woning nabij de natte dekgrondkleiberging in de locatie Schipperskerk/Trierveld wordt de maximale waarde van 60 dB(A) bereikt wanneer de baggermolens deze bestemmingen tot de wingrens volgens het eindplan 2001 naderen.

6.9.8 Mogelijke mitigerende maatregelen

In het kader van de hinderstudie is nagegaan of er mogelijkheden zijn om de geluidsniveaus te verlagen. Deze worden onderstaand besproken.

Het inzetten van stiller materieel voor de natte verwerking

Als uitgangspunt is verondersteld dat het gebruikte materiaal voldoet aan de "Stand der Techniek". In de praktijk betekent dit dat voor de Grensmaas ofwel nieuw materieel wordt ingezet, of bestaand materieel wordt ingezet dat volledig is gereviseerd en daarmee voldoet aan de huidige stand der techniek. Dit is in lijn met het uitgangspunt in de Circulaire Natte Grindwinning uit 1992 waarin wordt gesteld wordt dat bestaand materieel mag worden toegepast, maar dat moet worden bekeken of geluiddempende maatregelen toepasbaar zijn. Met name bij de baggermolens en de verwerkingsinstallaties dient voorafgaand aan de daadwerkelijke uitvoering onderzocht te worden of de bestaande geluidsemissie door middel van nieuwe technieken verlaagd kan worden. Indien er aanvullende technieken beschikbaar zijn, dienen deze geïmplementeerd te worden, binnen het in de Wet milieubeheer geldende kader van het ALARA-beginsel.

De inzet van stiller materieel voor de graafmachines

De inzet van stiller materieel voor de graafmachine is niet realistisch, er is al rekening gehouden met modern materieel. Voor het oprichten van schermen of aarden wallen ontbreekt op veel plaatsen voldoende ruimte en het oprichten ervan brengt visuele hinder met zich mee. Vanuit rivierkundig oogpunt zullen dergelijke wallen niet overal toelaatbaar zijn, vanwege het opstuwend effect bij hoogwater. Gelet op het feit dat de graafmachine slechts gedurende korte tijd nabij de woning in werking is, zal het oprichten van aarden wallen waarschijnlijk meer hinder veroorzaken dan de hoofdactiviteiten (het afgraven) zelf. Een lagere geluidsbelasting zou dan nog gerealiseerd

kunnen worden door verkorting van de inzetduur per dag. Hierdoor zal echter de uitvoeringsduur weer toenemen.

Het verleggen van transportroutes

Alle transportroutes binnen de wingebieden zijn bij het VKA 2003 zover als mogelijk van de woonbebouwing gesitueerd.

Afvoer van toutvenant per mobiele transportband in plaats van vervoer per vrachtwagen

De inzet van mobiele transportbanden is in de eerdere verkenningen ten behoeve van de MER in 1998 bestudeerd. Uit deze verkenningen is gebleken dat de inzet van transportbanden, als vervanging van het transport per vrachtwagen, op twee locaties theoretisch toepasbaar zouden zijn. Praktisch gezien is een dergelijke inzet echter niet haalbaar. Dergelijke transportbanden, ter vervanging van transport per vrachtwagen, zouden op palen moeten worden geplaatst in verband met hoogwater, zijn inflexibel omdat de band gefixeerd is en geven aanleiding tot visuele hinder. Het idee van de inzet van transportbanden als vervanging van het vervoer per vrachtwagen is daarom als alternatief komen te vervallen.

Afscherming door middel van aarden wallen of door het opstellen van zeecontainers

De geluidsuitstraling van de ingrepen kan worden verlaagd door de aanleg van (tijdelijke) geluidsschermen, bijvoorbeeld aarden wallen of zeecontainers. Waar noodzakelijk om te kunnen voldoen aan de normstelling zijn dergelijke afschermingen ook in de berekeningen meegenomen. Hierbij is uitgegaan van een worstcase benadering voor wat betreft de hoogte en situering van deze afschermingen. In de berekeningen ten behoeve van het vergunningentrajec dienen deze afschermingen nader te worden gedetailleerd. Dan zal blijken dat deze afschermingen vaak veel lager kunnen zijn en, afhankelijk van de plaatselijke situatie, vaak veel strategischer kunnen worden geplaatst.

Echter, de aantekening moet gemaakt worden dat vanuit rivierkundig oogpunt wallen niet overal toelaatbaar zijn, vanwege het opstuwend effect bij hoogwater.

Indien niet strikt noodzakelijk om te kunnen voldoen aan de normstelling, zouden afschermingen kunnen worden toegepast om de geluidsbelasting nog verder te verlagen. Dergelijke opties zijn ook bekeken, maar zijn in feite alleen als reëel te beschouwen op die locaties waar de ingrepen gedurende langere tijd zullen plaatsvinden of waar veel woningen zijn gelegen. Voor locaties waar de ingrepen een korte duurtijd hebben, bijvoorbeeld bij woonlocaties waar met graafmachines in de weerdverlaging wordt gewerkt, zal de aanleg en het afbreken van de tijdelijke geluidswal mogelijk zelfs meer hinder veroorzaken dan de ingreep zelf. Bovendien moeten de geluidsschermen tenminste 3 à 3,5 m hoog zijn om enig akoestische invloed te hebben zodat, afgezien van het ruimtebeslag, wellicht sprake zal zijn van visuele hinder.

6.10 Trillinghinder

Algemeen

Relevante trillingen kunnen worden veroorzaakt door zowel grindwinschepen als het overige materieel, bijvoorbeeld doordat de bak van een graafmachine of laadschop in de afgravingsrand van het grindpakket wordt gedreven. Ook bij de afvoer per as kunnen trillingen ontstaan.

In het achtergronddocument nr. 9 (Hinder) is uitgebreid ingegaan op de trillinghinder

die kan ontstaan. Navolgend wordt een en ander samengevat, waarbij ingegaan wordt op:

- toetsingskader voor trillingen;
- trillinghinder door baggermolens;
- trillinghinder door ander materieel;
- beschrijving van de manier waarop in het kader van de vergunningverlening wordt omgegaan met trillinghinder.

Toetsingskader voor trillinghinder

De invloed van trillingen op de bebouwde omgeving is, binnen het Grensmaasgebied, onder te verdelen naar twee aandachtsgebieden:

- Schade aan bouwwerken: De SBR-richtlijn deel A; "schade aan gebouwen" geeft hiervoor een meet- en beoordelingslijn. In deze richtlijn zijn streefwaarden opgenomen waarvan in de huidige praktijk is gebleken dat zij niet leiden tot schade.
- Trillingshinder voor personen: De SBR-richtlijn B; "Hinder voor personen in gebouwen" geeft hiervoor een meet- en beoordelingslijn. In deze richtlijn zijn streefwaarden opgenomen voor de trillingsterkte, waarbij redelijkerwijs mag worden aangenomen dat er geen hinder voor personen optreedt.

Trillinghinder door baggermolens

De provincie Limburg wil, voordat de grindwinning aanvangt, kunnen voorspellen tot op welke afstand schade door trillingen of trillingshinder afkomstig van baggermolens in woningen door grindwinning zou kunnen optreden en op welke wijze schade en hinder zoveel mogelijk kunnen worden voorkomen. Hiertoe is door TNO, in opdracht van de provincie Limburg, een beoordelingsmethode ontwikkeld waarmee voorspellingen gedaan kunnen worden voor een specifieke situatie en waarmee de voorspellingen getoetst kunnen worden aan de normstelling. Op basis van deze toetsing aan de normstelling kunnen vergunningen verleend worden. Deze beoordelingsmethode heeft betrekking op:

- normstelling: de hierboven genoemde SBR-richtlijnen A en B;
- toetsmethode: voorspellingen van trillingssterkte in funderingen en bouwdelen in woningen, gebaseerd op rekenmodellen waarin alle factoren die van belang zijn in de beschrijving van de trillingsoverdracht van grindwinschepen tot in woningen zijn meegenomen. De van belang zijnde factoren zijn: type grindwinschip, opbouw van de bodem, afstand van woningen tot de grindwinschepen en opbouw van de funderingen en bouwconstructies van de woningen.
- meetprotocollen voor trillingen tengevolge van grindwinschepen: een protocol waarmee voor ieder type grindwinschip de bronsterkte kan worden bepaald. Deze is het startpunt voor de toetsmethode waarmee de trillingssterkte bij de woningen kan worden bepaald.

Door TNO zijn, op basis van metingen, theorie en bestaande rekenmodellen, beoordelingsgrafieken afgeleid. In de beoordelingsgrafieken is een relatie tussen de afstand woning-schip versus de trillingssnelheden van bouwdelen van woningen gelegd. Bij deze beoordelingsgrafieken is rekening gehouden met de volgende aspecten die van belang zijn voor trillingsoverdracht:

- typen grindwinschepen;
- opbouw van de bodem;
- afstand van de woningen tot het grindwinschip;
- opbouw, afmetingen en staat van de fundering en bouwconstructies van de woningen.

In het kader van het onderzoek is door TNO de trillinghinder bepaald tengevolge van een baggermolen. Hieruit bleek het volgende:

- **Schade door trillingen:**
De voorspellingen tonen aan dat, zelfs voor een woning (traditioneel, stapelbouw) op zeer korte afstand van een grindwinschip (80 meter), in slechte staat, met een gevoelige fundering en een maximale opslingering van de trillingssterkte in bouwdelen, de kans op trillingsschade aanvaardbaar klein (<1 %) is.
- **Hinder door trillingen:**
Op zeer korte afstand van een grindwinschip (80 meter) kan hinder door trillingen optreden. Naarmate de afstand toeneemt neemt die kans af. Vanaf ca. 150 meter afstand wordt geen overschrijding van de grenswaarde voorspeld.

Trillinghinder door materieel anders dan winschepen

Relevante trillingen kunnen eveneens ontstaan wanneer de bak van een graafmachine of laadschip in de afgravingsrand van het grindpakket wordt gedreven. Ook bij de afvoer per as kunnen trillingen ontstaan.

Uit een trillingsonderzoek dat ten behoeve van het proefproject Meers van het Grensmaasproject is uitgevoerd blijkt dat, wanneer de afstand van woningen tot het graven in vast grind, minder dan 40 meter bedraagt er sprake kan zijn van hinder door trillingen. Bij het rijden van vrachtwagens kan hinder ontstaan wanneer de afstand van de rijlijn tot de woning minder dan 10 meter bedraagt. Schade door trillingen is uitgesloten.

Trillinghinder bij de vergunningverlening

De beoordelingsmethode voor trillinghinder door grindwinschepen die door TNO is ontwikkeld zal door de provincie worden gebruikt bij het project Grensmaas. De meetprotocollen voor trillingen die door TNO zijn ontwikkeld zullen worden gebruikt om de emissie van de baggerschepen te bepalen. Voor de beoordeling van de trillingen tengevolge van graafmachines en het transport zal het bestaande normenstelsel van de SBR-richtlijnen worden toegepast.

6.11 Laagfrequent geluid

Algemeen

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 grindwinlocaties ook laagfrequent geluid veroorzaken.

Het is gebruikelijk luchttrillingen 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 dit MER heeft TNO een studie uitgevoerd met betrekking tot de hinder door laagfrequent geluid. De resultaten hiervan zijn in het achtergronddocument hinder beschreven. Navolgend wordt een en ander samengevat, waarbij ingegaan wordt op:

- toetsingskader voor laagfrequent geluid;
- laagfrequent geluid tengevolge van de activiteiten;
- beschrijving van de manier waarop in het kader van de vergunningverlening wordt omgegaan met laagfrequent geluid.

Toetsingskader voor laagfrequent geluid

Momenteel is er nog geen wettelijk toetsingskader voor laagfrequent geluid. De provincie Limburg stelt zich echter op het standpunt dat, ondanks het ontbreken van wettelijke toetsingskaders, voldoende inzicht moet zijn in de mate van hinder voor personen welke door laagfrequent geluid zou kunnen optreden. Daarom is door TNO, in opdracht van de provincie Limburg, een beoordelingsmethode voor laagfrequent geluid ontwikkeld. Deze beoordelingsmethode heeft betrekking op:

- Normstelling voor laagfrequent geluid: in de grafieken zijn diverse nationale en internationale richtlijnen opgenomen; een definitieve normstelling kan, na vaststelling van de uitgangspunten voor het Grensmaasproject, door de provincie Limburg worden vastgesteld.
- Toetsmethode voor laagfrequent geluid: een methode is opgesteld waarmee het geluidsdruk niveau in woningen kan worden bepaald. Deze is gebaseerd op rekenmodellen waarin alle factoren die van belang zijn in de beschrijving van de geluidsoverdracht van grindwinschepen tot in woningen zijn meegenomen.
- Meetprotocollen voor laagfrequent geluid tengevolge van de grindwinactiviteiten: een protocol waarmee voor ieder type grindwinschip de emissie (het geluidsvermogen) kan worden bepaald op basis van geluidsmetingen en diverse omgevingssparameters. Deze emissie is dan het startpunt voor de toetsmethode waarmee het geluidsdruk niveau bij woningen kan worden vastgesteld.

Aldus vormt de door TNO ontwikkelde beoordelingsmethode voor laagfrequent geluid zowel de normstelling als de toetsmethode.

De beoordelingsmethode voor laagfrequent geluid die door TNO is ontwikkeld zal door de provincie worden gebruikt voor het Grensmaasproject. De meetprotocollen voor laagfrequent geluid die door TNO zijn ontwikkeld zullen worden gebruikt om de emissie van de drijvende verwerkingsinstallaties (als belangrijkste bron van laagfrequent geluid) te bepalen.

Laagfrequent geluid tengevolge van de activiteiten

De belangrijkste bronnen van laagfrequent geluid op grindwinlocaties zijn de grindwinschepen zelf. De belangrijkste factoren die een rol spelen in de overdracht van laag frequent geluid zijn:

- de afstand van de woningen tot het grindwingebed;
- de opbouw van de gevel en het dak van de woningen;
- de typen grindwinschepen die worden ingezet;
- (voor een deel van het geluidsspectrum) het gegeven of zich tussen de woningen en het grindwingebed een geluidwal bevindt.

Metingen hebben aangetoond dat het geluidsoverdrachtspad via de lucht over land of water dominant is voor de geluidimmissie in woningen. De trillingsoverdracht via de grond en geluidsoverdracht via het water dragen hier niet of nauwelijks aan bij.

Op basis van metingen, theorie en bestaande rekenmodellen zijn door TNO beoordelingsgrafieken afgeleid. In deze beoordelingsgrafieken is een relatie tussen de afstand woning-schip versus laagfrequent geluid-geluidsdruk niveau buiten en binnen de woning gelegd.

Uitgaande van een situatie met geluidswal en de voorspelde gemiddelde geluidsdruk niveaus in de woning, blijkt uit de vergelijking met de richtlijnen dat beide tertsbanden (12,5 Hz en 50 Hz) bepalend zijn voor de beoordeling.

Laagfrequent geluid bij de vergunningverlening

Uit de studie van TNO blijkt dat hinder tengevolge van laagfrequent geluid afhankelijk is van de specifieke situatie ter plaatse van de ontgrondingslocatie en van het gehanteerde materieel.

Aangezien momenteel nog niet bekend is welke baggermolens waar ingezet zullen worden en omdat in het kader van dit MER het niet mogelijk is om de locatiespecifieke omstandigheden gedetailleerd in beeld te brengen, zal de beoordeling van de hinder door laagfrequent geluid pas nauwkeurig kunnen plaatsvinden in het kader van de vergunningverlening, een en ander conform de werkwijze voor geluidhinder.

In het kader van de vergunningprocedure zal als volgt te werk gegaan moeten worden:

- De methode die door TNO is ontwikkeld wordt gebruikt om de bronsterkte van de in te zetten drijvende verwerkingsinstallaties te bepalen; .
- De methode van TNO wordt vervolgens gebruikt om te berekenen in welke mate laagfrequent geluid op zal treden bij de woonlocaties; .
- De methode van TNO zal door het bevoegd gezag gebruikt worden als basis voor de beoordeling van de hinder door laagfrequent geluid.

6.12 De inzet van baggermolens gedurende 12 uur per dag

Algemeen

Bij de inzet van baggermolens is in het basisalternatief verondersteld dat er gemiddeld over het jaar gedurende 75% van de beschikbare tijdsperiode effectief zal worden gewerkt. Bij de inzet van de baggermolens betekent dit bijvoorbeeld dat in de dagperiode (07.00 – 19.00 uur, zijnde 12 uur) effectief gedurende 9 uur de drijvende verwerkingsinstallatie in werking is. Er zullen een groot aantal dagen voorkomen dat de drijvende verwerkingsinstallatie in de dagperiode 100% effectief in werking zijn. Dit zal kunnen optreden tijdens piekperioden wanneer de vraag naar grind maximaal is. Er zijn aanvullende berekeningen uitgevoerd om na te gaan of een dergelijke maximale inzet in deze piekperioden toelaatbaar is. Deze berekeningen zijn uitgevoerd voor die locaties waar ook daadwerkelijk sprake is van de inzet van grindwinwerktuigen. Dit betreft de locaties Bosscherveld (de inzet van één drijvende verwerkingsinstallatie), de locatie Borgharen / Itteren (de inzet van één of twee drijvende verwerkingsinstallatie) en de locatie Schipperskerk / Koeweide (de inzet van één of twee drijvende verwerkingsinstallaties). Hierna worden de resultaten van de aanvullende berekeningen besproken.

Locatie Bosscherveld

Een efficiency van 100% van de baggermolens gedurende de dagperiode is in de locatie Bosscherveld zonder aanvullende maatregelen toelaatbaar, zonder dat er sprake zal zijn van een overschrijding van de normstelling.

Locatie Itteren

Bij een efficiency van 100% van de baggermolens in de locatie Itteren zal er zonder aanvullende maatregelen sprake zijn van een overschrijding van de normstelling wanneer de baggermolens de woonbestemmingen tot de wingrens naderen. Wil men, bij nadering van de wingrens, bij een efficiency van 100%, voldoen aan de normstelling dan zijn in de locatie Borgharen en Itteren de volgende maatregelen noodzakelijk:

- Een geluidsreducerende maatregel in de vorm van een aarden wal of een afscherming met behulp van containers met een hoogte van 7m in de richting van Itteren.

- Een geluidsreducerende maatregel in de vorm van een aarden wal of een afscherming met behulp van containers met een hoogte van 7m in de richting van Voulwames.
- Voor de locatie Haertelstein is in de berekeningen rekening gehouden met een geluidsreducerende maatregel in de vorm van een aarden wal of een afscherming met behulp van containers rondom de Hoeve Haertelstein met een hoogte van 7,5 m hoog (ten opzichte van het lokale maaiveld).

Uitgaande van deze maatregelen is in dat geval, dus wanneer de winschepen de woonbebouwing tot op de wingrens zijn genaderd, geen sprake van overschrijding van de normstelling. Concreet betekent dit het volgende:

Wanneer de drijvende verwerkingsinstallaties bij een 100% efficiency de woonbebouwingen tot op de wingrens naderen zijn bovengenoemde maatregelen noodzakelijk om te voldoen aan de normstelling. Wanneer de in dekgrondberging de drijvende verwerkingsinstallaties verder van de woonbebouwing af zijn gelegen, bijvoorbeeld in het middendeel van de dekgrondberging, zijn deze maatregelen niet noodzakelijk om te voldoen aan de normstelling. Omdat er in de dekgrondberging bij Itteren zowel in noordelijke, oostelijke als in zuidelijke richtingen woonbestemmingen zijn gelegen zal het gebied waar met een 100% efficiency kan worden gewerkt zonder bovengenoemde maatregelen beperkt zijn. Waar de grens ligt tot waar 12 uur per dag gewerkt kan worden zonder bovengenoemde maatregelen, dient in het vergunningentraject exact te worden bepaald.

Locatie Schipperskerk / Trierveld

In de locatie Schipperskerk / Trierveld ontstaat bij een 100% efficiency van de drijvende verwerkingsinstallaties in het Trierveld een vergelijkbare situatie als bij de locatie Itteren. Dat wil zeggen dat bij een 100% zonder aanvullende maatregelen sprake zal zijn van een overschrijding van het de normstellingen wanneer de drijvende verwerkingsinstallatie de twee solitaire woonbestemmingen tot de wingrens naderen. Wil men, uitgaande van dezelfde wingrenzen en met een 100% efficiency voldoen aan de normstelling, dan is het noodzakelijk bij de beide solitaire woningen een aarden wal of een afscherming met een hoogte van 7 meter te voorzien.

In het Trierveld is alleen sprake van maatgevende woonbestemmingen in westelijke richting (en niet in andere richtingen). De mogelijkheden om te baggeren met 100% efficiency in het Trierveld zijn daarom groter dan bij de dekgrondberging in de locatie Itteren, immers uitsluitende de twee solitaire woningen in westelijke richting zijn bepalend. In alle andere richtingen zijn geen maatgevend woningen op korte afstand van het Trierveld gelegen. Concreet betekent dit het volgende:

Wanneer de drijvende verwerkingsinstallatie in het Trierveld bij een 100% efficiency de solitaire woningen tot op de wingrens naderen zijn bovengenoemde maatregelen noodzakelijk. Wanneer de drijvende verwerkingsinstallaties verder van de solitaire woningen af zijn gelegen zijn deze maatregelen niet strikt noodzakelijk om te voldoen aan de normstelling. Waar de grens ligt tot waar 12 uur per dag gewerkt kan worden zonder bovengenoemde maatregelen, dient in het vergunningentraject exact te worden bepaald.

6.13 Stofhinder



Algemeen

Eén van de hinderproblemen die kunnen optreden bij de uitvoering van het Grensmaasproject is stofhinder. We spreken van stofhinder als mensen veel last hebben van vervuiling van hun woonomgeving door stof, bijvoorbeeld omdat de was die hangt te drogen vies wordt, of omdat ramen wel erg vaak moeten worden gezeemd. Stofhinder wordt veroorzaakt door deeltjes die groter zijn dan $10\text{ }\mu\text{m}$ ($0,01\text{ mm}$), het zogenaamde grof stof. Grof stof heeft geen nadelige effect op de gezondheid. In dit MER is uitgezocht op welke plaatsen stofhinder op kan treden tijdens de uitvoering van het Grensmaasproject als geen maatregelen worden genomen om de verspreiding van stof tegen te gaan. Dit worden "aandachtlocaties" genoemd. De maatregelen die moeten en zullen worden genomen om op deze locaties stofhinder tegen te gaan, worden in een later stadium in het kader van de Wet milieubeheer voorgeschreven.

Stofbronnen

Stofverspreiding kan bij de uitvoering van het Grensmaasproject optreden door:

- verstuiving vanaf de winlocaties (het te vergraven gebied);
- graafwerkzaamheden;
- op- en overslag;
- de verwerking van de dekgrond en het toutvenant;
- vervoer van de delfstoffen over onverharde wegen.

De eerste vier van deze bronnen blijken echter voor het optreden van stofhinder binnen het Grensmaasproject minder relevant te zijn. Zo kan verstuiving inderdaad plaatsvinden vanaf braakliggend terrein tijdens uitvoering van het Eindplan Grens-

maas. Maar deze verstuiwing treedt ook op zonder de uitvoering, namelijk als gevolg van braakliggend akkerbouwterrein (= 46% van het grondgebruik). Een absolute vergelijking tussen de stofemissie door het tijdelijk braakliggen ten gevolge van de uitvoering en de emissie door braakliggende akkers is echter niet mogelijk. Dit vanwege het gegeven dat bij de emissieberekeningen van jaargemiddelde klimatologische omstandigheden wordt uitgegaan en niet gecorrigeerd kan worden voor vegetatiefactoren. Het effect van winderosie bij de dekgrondberging is dan ook op basis van eerder gemaakte afspraken met de provincie Limburg bij de hinderkwantificering niet meegenomen.

Daarnaast is uit eerder onderzoek gebleken dat de stofverspreiding door graafwerkzaamheden, op- en overslag en verwerking zeer beperkt is. Daarbij komt dat de verwerkingsinstallaties en de op- en overslagpunten relatief ver van de woonbebouwing zijn gesitueerd. Daarom wordt vanuit deze bronnen geen stofhinder verwacht.

De enige relevante bron voor stofhinder binnen het Eindplan Grensmaas is het transport van de delfstoffen, met name over de onverharde werkwegen. Het onderzoek naar stofhinder heeft zich binnen dit MER tot deze bron beperkt.

Werkwegen

De term werkweg kan in zoverre voor verwarring zorgen, dat over de afgravingen zelf geen specifieke werkwegen worden aangelegd, aangezien de ligging van de transportroute afhangt van de werkzaamheden. Op de kaart zijn alleen de werkwegen buiten de af te graven terreinen aan gegeven. Op de af te graven terreinen wordt er vanuit gegaan dat transport zo ver mogelijk van de woningen en andere kwetsbare bestemmingen plaatsvindt. Ook zal het transport zoveel mogelijk over (weinig stuifgevoelig) grind plaatsvinden.

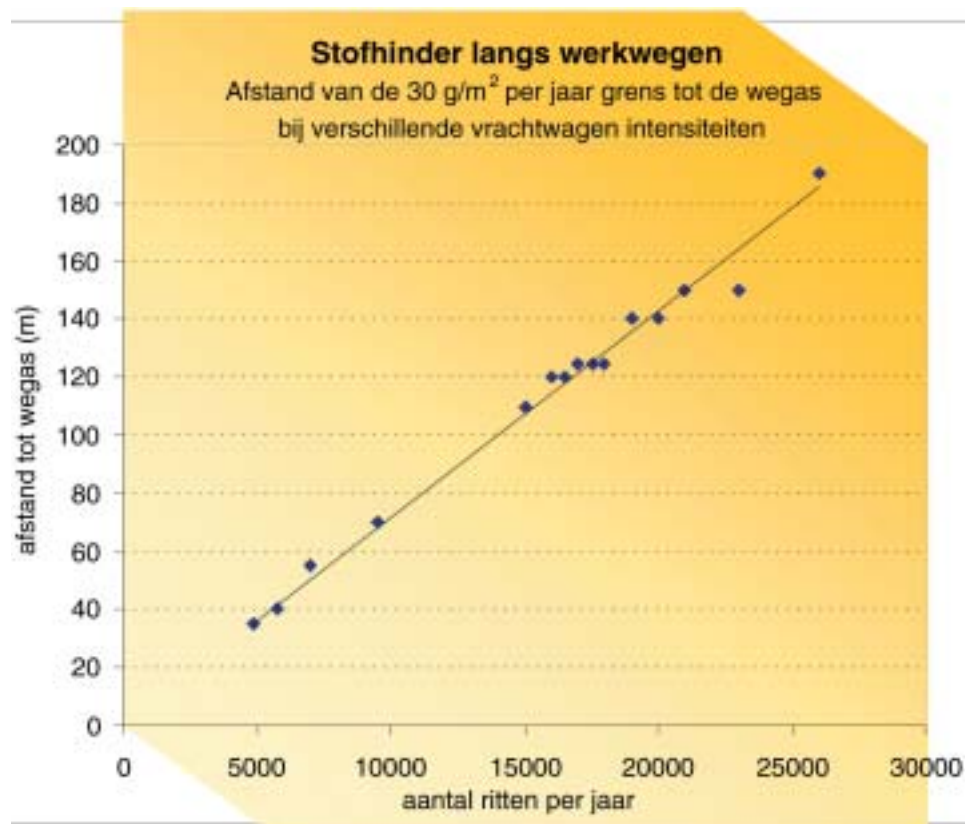
Stofdepositie

Stofhinder hangt samen met de hoeveelheid stof die op een bepaalde plaats terecht komt. Als de stofemissie (dit is de hoeveelheid stof die vrijkomt) door bepaalde bronnen bekend is, kan de hoeveelheid stof die op bepaalde plaatsen neerkomt (de stofdepositie) worden berekend met behulp van modellen. Daarbij wordt onder andere rekening gehouden met de weeromstandigheden zoals die gemiddeld genomen gedurende het jaar voorkomen. In het MER van 1998 is hiervoor gebruik gemaakt van het FDM (Fugitive Dust Model) dat in opdracht van de EPA (Environmental Pollution Association) is ontwikkeld.. Met dit model kunnen punt-, oppervlakte- en lijnbronnen, al dan niet gecumuleerd, worden doorgerekend.

De resultaten van de berekeningen van de stofdepositie die vanaf de werkwegen kan plaatsvinden, is weergegeven in figuur 6.10. Hierin is het aantal ritten per jaar over een onverharde werkweg uitgezet tegen de afstand van de weg tot de plek waar een depositie van 30 g/m² per jaar kan plaatsvinden als er geen maatregelen worden genomen.

De waarde van 30 g/m² per jaar is in dit MER gebruikt als 'hindergrens'. Er wordt dus aangenomen dat als ergens meer dan deze hoeveelheid stof per jaar neerkomt, de kans op hinder groot is. In Nederland zijn geen normen vastgesteld voor maximaal toelaatbare depositie van grof stof. Om toch inzicht te krijgen in de locaties waar stofhinder op kan treden als er geen maatregelen worden genomen, is op basis van literatuurstudie en 'expert judgement' de genoemde hindergrens gedefinieerd.

Figuur 6.10 **Stofdepositie langs werkwegen**



Uit figuur 6.10 kan worden afgelezen dat bij een intensiteit van ruim 25.000 vrachtwagens per jaar, tot 190 meter van de weg de stofdepositie gemiddeld 30 g per m² per jaar bedraagt. Omdat er in de huidige opzet voor de uitvoering voor is gekozen om de activiteiten te concentreren om de periode van hinder te verkorten, zal op sommige wegtrajecten de intensiteit (veel) hoger liggen dan deze 25.000 voertuigen per jaar. Langs deze trajecten zal dan ook de depositie van 30 g/m² per jaar op grotere afstand van de weg kunnen plaatsvinden.

Aandachtlocaties

Om vast te stellen of ter hoogte van kwetsbare bestemmingen de toetswaarde van 30 g/m² per jaar wordt overschreden, is nagegaan waar volgens de huidige inzichten werkwegen waarschijnlijk zullen worden gesitueerd. Ook is een inschatting gemaakt van het aantal verkeersbewegingen per jaar op de meest relevante punten op de diverse trajecten (zie tabel 6.10).

Daarnaast is (globaal) de afstand van de dichtstbijzijnde bebouwing langs het traject bepaald. Aan de hand van figuur 6.10 is ingeschat bij hoeveel voertuigen ter hoogte van deze bebouwing hinder wordt verwacht als geen maatregelen tegen verspreiding van stof worden genomen. Dit is weergegeven in de kolom "kritisch aantal voertuigen per jaar".

Vervolgens is het verwachte aantal voertuigen bepaald. Dit is gebaseerd op hoeveelheden af te graven dekgrond en toutvenant en het maximaal aantal in te zetten kranen. Er is aangenomen dat het afgraven van dekgrond en toutvenant niet gelijktijdig plaatsvindt. Daar waar het "verwachte aantal" voertuigen groter is dan het "kritisch aantal" voertuigen, is sprake van een aandachtslocatie.

Tabel 6.10 **Identificatie aandachtslocaties op basis van depositie grof stof**

Nr	Kilometer aanduiding	nabijgelegen bebouwing	afstand bebouwing tot werkweg (m)	"benodigd" aantal voertuigen per jaar	max. verwacht aantal voertuigen per jaar	aandachts locatie
1	17,4	Borgharen	100	14.000	30.000	ja
		Smeermaas (Be)	200	28.000		ja
2	19,2	Itteren (woningen)	300	35.000	150.000	ja
		Itteren (sportvelden)	150	21.000		ja
3	25,0	Aan de Maas	80	12.000	10.000	nee
		Uikhoven (Be)	200	28.000		nee
4	26,0	Aan de Maas (km 26)	200	28.000	20.000	nee
5	34,3	Veldschuur	300	35.000	60.000	ja
		Maasband	200	28.000		ja
6	37,5	Urmond (km 37,5)	150	21.000	6.000	nee
7	41,2	Obbicht	30	5.000	60.000	ja
8	43,0	Grevenbicht (km 43)	500	80.000	80.000	ja
		Booien (Be)	700	>100.000		nee
9	44,0	Grevenbicht (km 44)	100	14.000	95.000	ja
10	44,9	Papenhoven (km 44,9)	200	28.000	110.000	ja
11	48,8	Visserweert	150	21.000	90.000	ja
		Illikhoven/	150	21.000		ja
12	51,0	Roosteren /Kokkelert	301	5.000	8.000	nee ¹

¹ Het betreft hier een verharde weg, met aanmerkelijk minder stofemissie. Daarom wordt hier geen knelpunt verwacht.

Uit tabel 6.10 blijkt dat de volgende locaties kunnen worden gekwalificeerd als aandachtslocaties:

Nederland:

- Borgharen
- Itteren
- Aan de Maas
- Maasband
- Obbicht
- Grevenbicht
- Papenhoven
- Illikhoven
- Visserweert

België:

- Smeermaas

Bij deze aandachtslocaties moeten op de trajecten die langs de woonkernen lopen, maatregelen worden genomen op het moment dat er gebruik wordt gemaakt van de werkweg of het vervoertraject én er sprake is van stuifgevoelige omstandigheden (een droge weg).

Dit betekent nadrukkelijk niet dat op andere locaties geen maatregelen hoeven te worden genomen. Bij bepaalde omstandigheden (enige dagen harde wind uit de zelfde windrichting, extreme droogte) kan wel degelijk op andere locaties kans op stofhinder ontstaan. Ook dan is de uitvoerder verplicht maatregelen te nemen om stofhinder te voorkomen.

In de milieuvergunningen zullen duidelijke voorschriften moeten worden opgenomen om te waarborgen dat tijdens de uitvoering van het project de verspreiding van stof wordt tegengegaan.

Deze voorschriften zullen worden gebaseerd op de Nederlandse Emissie Richtlijn (NeR). In deze richtlijn zijn voor activiteiten die stofverspreiding met zich mee kunnen brengen concrete maatregelen opgenomen.

Er is een aantal uitvoeringsvarianten (MMA, ontwerp-opties en uitvoeringsvarianten) gedefinieerd. Deze (uitvoerings)varianten hebben geen significante invloed op het aantal transportbewegingen en daarmee ook geen significante invloed de verspreiding van stof.

6.14 Vertroebeling en grondwatereffecten

Vertroebeling

Bij het ontgraven van de stroomgeulverbreding en weerdverlaging zal slib in het water terecht komen bij het ontgraven van toutvenant omdat (deels onder water ontgraven wordt). Als gevolg daarvan zal het water op de ontgravingslocatie zeer lokaal enigszins vertroebelen tijdens het ontgraven van het toutvenant in de stroomgeulverbreding en weerdverlaging. Door daar waar mogelijk te ontgraven "in de luwte" van de stroming " kan deze lokale vertroebeling gereduceerd worden.

In de dekgrondbergingen zal tijdens het ontgraven vertroebeling optreden doordat vanaf een bepaalde diepte in de dekgrondbergingen water zal staan en dan bij verdere ontgraving (schoon) toutvenant omgewoeld wordt. Ook zal vertroebeling optreden door het storten van dekgrond in de put. Formeel is er dan sprake van vertroebeling van het oppervlaktewater, omdat de locatie van de dekgrondberging volgens de Wet verontreiniging oppervlaktewateren binnen het oppervlaktewater van de Maas ligt. Maar

Maar de vertroebeling in de ontgrondingsput kan alleen daadwerkelijk in het oppervlaktewater van de Maas terecht komen tijdens een hoogwater, dus als het gebied waar de ontgrondingsput zich bevindt onderstroomt en gaat meestromen. De bijdrage die dit levert aan de vertroebeling van het Maaswater zal dan in het niet vallen bij de totale sedimentlast van de rivier op dat moment.

Er zal geen vertroebeling van oppervlaktewater optreden door erosie van pas gestorte dekgrond tijdens een hoogwater omdat de dekgrond direct na het storten aangevuld wordt. De sterkte van de dekgrond is dan vergelijkbaar met de erosiebestendige omliggende dekgrond.

Grondwater

Het waterpeil in de dekgrondbergingen zal met de hoogte van het grondwater mee fluctueren. Dit geldt niet voor de dekgrondbergingen van Itteren en Trierveld. Deze zijn vanwege de slurryscheren afgesloten voor grondwatereffecten.

Door de aanleg van een ondoorlatend slurryscher om de dekgrondberging in het Trierveld, zullen geen andere grondwatereffecten optreden dan die welke na afloop van het project gewenst worden, omdat ook de totale dekgrondberging zonder sluryscher in de eindsituatie ondoorlatend is. .

In Itteren kan door het slurryscher aan de oostzijde van het kanaal ter hoogte van de dekgrondberging een hogere grondwaterstand ontstaan dan in de eindsituatie. Het verschil met de eindsituatie zal afhangen van de uiteindelijke opvulhoogte van de

dekgrondbergingen. Indien de dekgrondberging verlaagd wordt opgeleverd kan grondwater uittreden op de dekgrondberging. In dat geval zal tijdens de uitvoering als gevolg van het slurryscherf (dat tot op maaiveld niveau wordt aangelegd) tijdens de uitvoering zodanig zijn dat er een hogere grondwaterstand aan de oostzijde van het kanaal ontstaat dan in de eindsituatie.

Indien de dekgrondberging geheel gevuld wordt is de grondwateropstuwing tijdens de uitvoering als gevolg van het slurryscherf gelijk aan de eindsituatie, omdat het slurryscherf tot aan het maaiveld wordt aangelegd en ook hier dan weer geldt dat de totale dekgrondberging zonder slurryscherf in de eindsituatie ondoorlatend is.

In de inrichtings-MER-en voor de dekgrondbergingen worden deze grondwatereffecten verder gedetailleerd en uitgewerkt.



7.1 Algemeen

In ieder MER moet een overzicht gegeven worden van de leemten in kennis. Daarbij gaat het om het ontbreken van kennis of informatie in de beschrijvingen van de huidige situatie van het milieu en de autonome ontwikkeling, en van de mogelijke milieugevolgen. Doel van deze beschrijving is om besluitvormers een indicatie te geven van de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij een besluit gaan nemen. Het ontbreken van bepaalde gegevens kan op deze manier in de afweging betrokken worden. In dit hoofdstuk wordt per aspect aangegeven op welke punten voor dit MER leemten in kennis bestaan.

In dit MER zijn voor de beschrijving van de milieueffecten geen leemten in kennis meer aanwezig die de besluitvorming voor de ruimtelijke planvorming op provinciaal niveau wezenlijk zouden kunnen beïnvloeden. Wel zijn er nog leemten die relevant zijn voor de vergunningverlening en technische uitvoering van het project die in dat kader nader onderzocht moeten worden.

Een belangrijk aandachtspunt is dat alle getallen die in dit MER genoemd zijn die betrekking hebben op de hoeveelheden van het toutvenant, het grind en de dekgrond voor een groot deel afhankelijk zijn van aannames. Deze aannames zijn gebaseerd op uitgebreid (bodem) onderzoek. Desondanks heeft het verleden geleerd dat deze aannames onderhevig zijn aan telkens voortschrijdende inzichten en dat het hoe dan ook altijd gaat om een benadering van de werkelijke hoeveelheden. De werkelijke hoeveelheden worden pas bekend tijdens de uitvoering zelf. Dit kan van invloed zijn op de kostenaspecten van het project.

Hieronder wordt per aspect nader ingegaan op de leemten in kennis.

7.2 Rivierkunde

In het computermodel waarmee de waterstandsberekeningen zijn uitgevoerd wordt onder andere ook de verruwing van het winterbed door natuurontwikkeling gesimuleerd. De in het model gebruikte verruwing beïnvloedt in zeer grote mate de effectiviteit van de rivierverruiming voor wat betreft het realiseren van de hoogwaterdoelstelling. De gebruikte verruwing is weer gebaseerd op modelberekeningen die resulteren in ecotopenkaarten. Een nader onderzoek naar de gebruikte methodes voor het genereren van ecotopenkaarten en de gevolgen hiervan voor de effectiviteit van de rivierverruiming voor wat betreft het realiseren van de hoogwaterdoelstelling is gewenst, vanwege de gevoeligheid van de berekeningsresultaten voor dit aspect.

7.3 Morfologie

Op het gebied van morfologische processen bestaan nog veel kennisleemten en dan met name op het gebied van de morfologie van grindrivieren zoals de Grensmaas. In deze rivieren treedt namelijk een aantal extra complexe morfologisch processen op.

Hier worden met name genoemd:

- De vorming en het gedrag van een afpleisteringslaag: deze laag bepaalt in hoge mate het sedimenttransport in de rivier. Tot een hoge afvoer treedt er vrijwel geen sedimenttransport op. Bij nog hogere afvoeren bezwijkt deze laag, wordt het onderliggende veel fijnere sediment niet langer beschermd en is er plotseling veel fijn sediment beschikbaar voor transport. Er is weinig kennis beschikbaar over de vorming en het bezwijken van een afpleisteringslaag bij hogere afvoeren. Er zijn geen modellen beschikbaar, die deze processen beschrijven.
- Het proces van selectief transport van korreldiameters en de daaruit voortvloeiende longitudinale en verticale gradering van sediment is nog niet duidelijk en is nog niet beschreven in een formule.
Voor de Grensmaas is de beschikbaarheid van sediment afhankelijk van het afvoerverloop in het verleden. Binnen korte tijd (enkele maanden) na een extreem hoog water ($2000 \text{ m}^3/\text{s}$ en hoger) is na het hoogwater nog steeds veel geërodeerd sediment beschikbaar in de bedding van de Grensmaas. Dit sediment wordt bij veel lagere afvoeren (vanaf $300 \text{ m}^3/\text{s}$) al opgenomen en getransporteerd. Dit betekent, dat voor de voorspelling van het sedimenttransport verschillende formuleringen moeten worden gebruikt, waarin het afvoerverloop een rol speelt.
- Een bekend fenomeen is de tijdvertraging tussen de afvoer en het sedimenttransport. Het sedimenttransport komt langzamer op gang, bereikt later een maximale waarde en blijft bij afnemende afvoer ook langer hangen op een hoger niveau. Ook dit verschijnsel is nog onvoldoende gemodelleerd. De huidige modellering van gegradeerd sedimenttransport op 1-dimensionaal niveau is een goede en veelbelovende stap voorwaarts, maar kan en moet nog verder worden ontwikkeld.
- De samenstelling van de rivierbedding van de Grensmaas is nog niet voldoende duidelijk in kaart gebracht voor 1-dimensionale modellering. Het grootste deel van de beschikbare gegevens is niet afkomstig uit de bedding, maar uit de weerden. De informatiedichtheid langs de Grensmaas is klein en meetlocaties zijn niet gelijkmatig verdeeld. Met betrekking tot de samenstelling van de ondergrond (korrelafmetingen en dikte van onderlagen) geldt ook dat weinig informatie aanwezig is.
- Er zijn meerdere metingen van het sedimenttransport uitgevoerd. Deze metingen moeten worden voortgezet om in een latere fase van de uitvoering de extra bijdragen aan het sedimenttransport te kunnen verifiëren met de metingen. Voor de calibratie en ijking van een morfologisch model zijn gegevens over het sedimenttransport van essentieel belang. Voor nader onderzoek naar het gedrag van de afpleisteringslaag en het vrijkomen van fijner sediment voor transport als een functie van de afvoer zijn metingen van het sedimenttransport benodigd.

7.4 Grondwater

De kern van een groot aantal effectberekeningen is de geohydrologische modellering. 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 simplificatie en de ruimtelijke- en tijdschaal waarop metingen beschikbaar zijn en dus ook effecten berekend worden. Met name het effect van te hoog of te laag berekende Maaspeilen kan aanzienlijk zijn.

De berekende grondwaterstandverlagingen op enkele kilometers ten westen van de Maas zijn relatief hoog door de aanname van een regionale grote doorlatendheid van het grind. In werkelijkheid zullen ook gebieden met een veel kleinere doorlatendheid voorkomen. Dit is bekend uit detailstudies (mondelinge mededeling AMINAL). Door de grofschaligheid van het model zijn deze variaties niet ingebracht en zijn de berekende effecten lokaal overschattingen van de werkelijkheid. Een voorbeeld hiervan is de berekende verdroging van het natuurgebied Ven onder de Berg in Vlaanderen, waar een volgens de Habitatrichtlijn beschermde diersoort voor komt. Het is echter wel duidelijk dat er een negatief effect op zal treden.

Er zijn geen grondwatereffecten bepaald bij korte piekafvoeren van enkele dagen. In de meeste winters komt dit wel een keer voor (afvoer van circa 1600 m³/s).

Er is een verwachtingswaarde gegeven van de afwerkhoogte van de dekgrondbergingen. Het is mogelijk dat dit minder wordt, maar ook meer. Dit is op voorhand niet te zeggen. De effecten op het grondwater zullen het sterkst zijn als de berging hoger wordt afgewerkt omdat de opstuwing van grondwater op een aantal locaties in dat geval toeneemt. Dit geldt met name voor Itteren en in mindere mate voor Slapersdijk (Koeweide).

7.5 Natuur

Op basis van een inventarisatie van alle beschermde planten en dieren bestaat een goed overzicht van de huidige situatie van de natuur langs de Grensmaas. Maar de voorspelling van de ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden is met een bepaalde mate van onzekerheid omgeven, omdat het natuurlijke processen betreft. Het doel van het Grensmaasproject is de rivier meer ruimte te geven waardoor natuurlijke, riviereigen processen weer een kans krijgen. Spontaniteit en toeval spelen hierin een belangrijke rol. Gegeven de randvoorwaarden waarbinnen deze processen zich in de toekomst mogen afspelen is het mogelijk een verwachting uit te spreken welke nieuwe ecotopen mogelijk zullen ontstaan. Het is echter veel moeilijker om precies aan te geven waar ze zullen ontstaan, in welke omvang en hoe de ontwikkeling in de tijd zal verlopen. Nog moeilijker is het om te voorspellen welke soorten, die nu nog niet of sporadisch voorkomen, zich (weer) zullen vestigen; immers, kolonisatie, populatiedynamiek en ruimtelijke interacties zijn in deze studie niet bestudeerd.

De verwachtingen ten aanzien van processen en ecotopen moeten derhalve worden gezien als de basis voor ontwikkelingen, bij deze verwachtingen horen bepaalde soorten, maar dit zijn geen doelen op zich. Deze onvoorspelbaarheid is eigen aan dynamische grindrivieren en is vanaf het eerste moment gewaardeerd in de opzet van het Grensmaasproject.

7.6 Aardkundige- en cultuurhistorische waarden

Aanvullend archeologisch onderzoek

Met uitzondering van vindplaats 6 te Borgharen is nog nergens binnen het Grensmaasgebied een Aanvullend Archeologisch Onderzoek (AAO) uitgevoerd op de locaties waar dit door de ROB vereist wordt. Hierdoor is van een feitelijke waardering van zowel de aardkundige waarden in die gebieden waar een gebiedsgerichte aanpak met een landschapsarcheologische vraagstelling uitgevoerd dient te worden, als van de eigenlijke archeologische vindplaatsen, nog geen sprake. Het is dan ook op basis van de nu voorhanden kennis moeilijk een uitspraak te doen over de feitelijke waarde

van gebieden en vindplaatsen. Globaal kan men stellen dat de deellocaties Borgharen en Itteren zowel landschappelijk als archeologisch van hoge waarde kunnen zijn, maar dat dit nog niet met zekerheid is aangetoond. De overige locaties zijn op het eerste gezicht van mindere waarde maar ook hier dient men de resultaten van het vervolgonderzoek af te wachten. Het is de vraag of de resultaten van het lopende vervolgonderzoek tijdig voorhanden zullen zijn om een weloverwogen afweging in het kader van de MER en straks het POL Grensmaas te kunnen maken voor wat betreft de aardkundige en cultuurhistorische waarden in het Grensmaasgebied. Dit onderzoek wordt hoe dan ook uitgevoerd, ook wanneer de resultaten pas in een later stadium ter beschikking komen.

Nader onderzoek aardkundige waarden

Gezien de complexiteit van het landschap en het feit dat er uitsluitend vanuit een archeologisch perspectief naar de aardkundige en cultuurhistorische waarden is gekeken, is het zinvol aansluiting te zoeken bij onderzoeksinstellingen die op basis van synergie een bijdrage kunnen leveren aan het nodige onderzoek. Een voorbeeld hiervan zou de geplande samenwerking met TNO/NITG kunnen zijn voor het paleo-ecologisch onderzoek van het Maasdal, zowel binnen het plangebied als voor het referentiekader daar buiten. Een dergelijke samenwerking zou ook kunnen worden nagestreefd met (inter)nationale geo-archeologische onderzoeksinstituten, waardoor de aardkundige waarden de aandacht krijgen die ze verdienen.

Onderwaterarcheologie

De rol van de huidige Maas in de ontwikkeling van het landschap en de bewoning mag niet onderschat worden. Daarom zal in het vervolgtraject de nodige aandacht aan de natte archeologische context gegeven dienen te worden. Er moet rekening mee gehouden worden dat in het huidige zomerbed van de Maas nog vele houten oeverconstructies maar ook scheepsresten verborgen liggen, zoals bij de estacades te Itteren reeds aangetoond. Het betreft archeologische objecten waarvan de ouderdom kan teruggaan naar het begin van onze jaartelling en in hoge uitzondering misschien wel van daarvoor. De inzet van een onderwaterarcheoloog is dan ook onontbeerlijk voor vervolgonderzoek, iets dat reeds bij het archeologisch onderzoek in het kader van de Zandmaas aangetoond is.

Samenwerking met Vlaanderen

De Grensmaas vormt de grens tussen Belgisch en Nederlands Limburg. Een grens van recente datum, zeker voor archeologen. Een dergelijke grens mag geen barrière vormen tussen twee sterk samenhangende, voor een groot deel zelfs identieke, landschappen, zowel aardkundig als cultuurhistorisch. Een nauwe samenwerking en informatie uitwisseling met de Vlaamse collegae van het IAP, buitendienst Tongeren en met de Provinciale Archeologische dienst van de provincie Belgisch Limburg is dan ook gewenst. Een eerste vorm van samenwerking heeft plaatsgevonden in het door De Maaswerken uitgevoerde archeologisch onderzoek in de Vlaamse Boertienlocaties Hochtter Bampd, Herbricht en Kotem. Een mogelijk vervolg zou de aangevraagde inventarisatie van het Vlaamse Maasdal door het IAP, buitendienst Tongeren, kunnen zijn waar een nauwe samenwerking en uitwisseling van gegevens voor beide partijen een meerwaarde van de resultaten zou kunnen opleveren.

7.7 Bodem

Puntverontreinigingen

Ten behoeve van dit MER 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 haikbaarheid van de uitvoering is verwaarloosbaar.

Er zal in het kader van de saneringen nog wel onderzoek moeten worden uitgevoerd om in meer detail de hoeveelheid af te voeren materialen vast te stellen alsmede de verwerkingsmogelijkheden.

Diffuse verontreinigingen

De bestaande situatie ten aanzien van diffuse bodemverontreiniging is vastgesteld aan de hand van meerdere bodemonderzoeken. Alhoewel deze bodemonderzoeken altijd steekproeven zijn, is de beschikbare kennis over de bodemkwaliteit voldoende voor het beantwoorden van de voor dit milieuaspect meest relevante vragen. De kans is verwaarloosbaar dat meer onderzoek andere inzichten zou opleveren met een doorslaggevende invloed op de haikbaarheid van het Grensmaasproject.

Dekgrondbergingen

Uitgaande van de berekeningen die voor de verspreiding van verontreiniging vanuit de dekgrondberging van proefproject Meers gedaan zijn en de berekeningen voor het MER Grensmaas uit 1998, wordt in dit MER geconcludeerd dat de verspreiding van verontreiniging vanuit de dekgrondbergingen binnen de daarvoor gestelde normen zullen vallen. De genoemde berekeningen leveren voldoende informatie voor dit MER.

In het kader van de vergunningaanvragen voor de aanleg van de dekgrondbergingen zullen meer gedetailleerde berekeningen uitgevoerd worden (in het kader van m.e.r.-procedures voor tenminste de vergunningen in het kader van de Wet milieubeheer).

7.8 Oppervlaktewaterkwaliteit

Oppervlaktewaterkwaliteit

De effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater zijn ingeschat op basis van een analyse van de huidige situatie. Dit leidt tot een globale inschatting van de effecten, die vooral kwalitatief is. Een meer kwantitatieve inschatting van de effecten zou kunnen worden verkregen door gebruik te maken van waterkwaliteitsmodellen. De modelstudie, die eerder uitgevoerd is in het kader van het MER Grensmaas uit 1998 laat echter zien dat voor veel waterkwaliteitsaspecten de effecten gering zijn. Dit komt omdat de kwaliteit vooral wordt bepaald door de belasting van de Grensmaas in het bovenstroomse deel. Dit geldt bijvoorbeeld voor nutriënten, bacteriën en microverontreinigingen. Voor de effecten op de zuurstofhuishouding geldt dit in mindere mate. Het positieve effect van een grotere reaëratie bij ontstane geulen en stroomversnellingen is kwalitatief inschat. Het is echter de vraag in hoeverre deze zones nu daadwerkelijk bijdragen aan de verbetering van de zuurstofhuishouding. De uiteindelijke bijdrage aan de vergroting van het zelfreinigend vermogen hangt samen met het aantal en de omvang van dergelijke zones. Het gebruik van modellen kan hier aanvullende inzichten opleveren.

Ook het nauwkeuriger inschatten van het ontstaan van poelen en plassen, stagante wateren, waarin problemen kunnen optreden met bloei van algen, botulisme en

overlast door muggen, vraagt om een gedetailleerdere analyse van de resultaten van het rivierkundig en morfologisch onderzoek.

Zwerfvuil

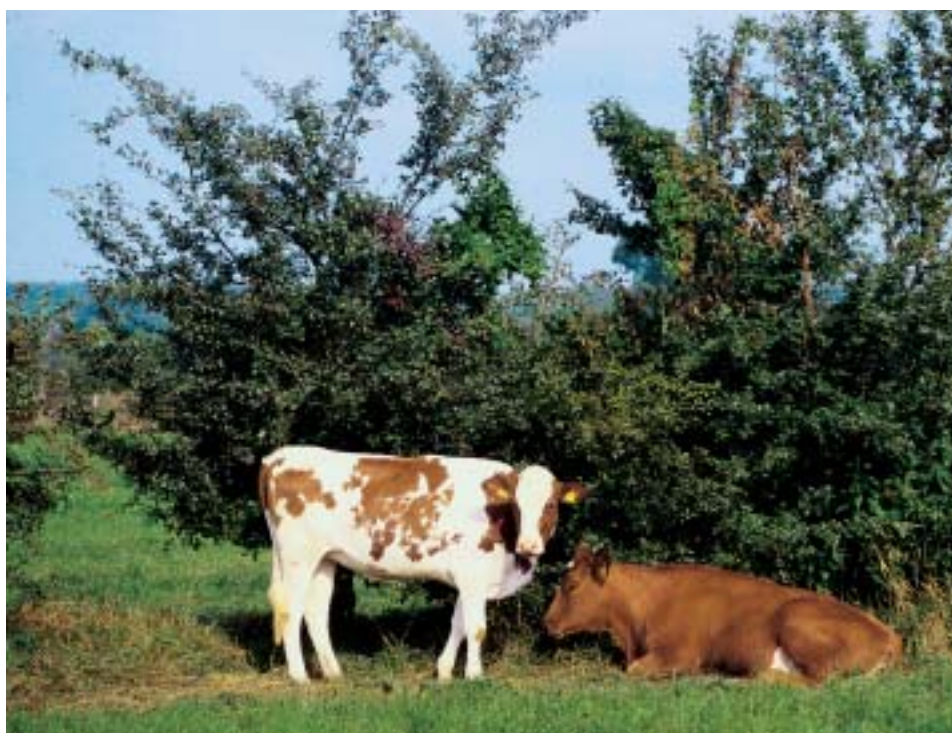
Aard, omvang en ernst van de problematiek is duidelijk. Voor de aanpak van de problematiek is een nadere inventarisatie (op niveau van locaties) van de bronnen gewenst.

7.9 Ecotoxicologie

De ecotoxicologische risico's zijn globaal ingeschat. De gebruikte methode gaat uit van een directe relatie tussen inundatieduur (frequentie) en de kwaliteit van de bodem. Dit is een wat theoretische benadering, die in het verleden getoetst is op praktijkwaarnemingen. In het huidige onderzoek is een dergelijke toetsing niet uitgevoerd. Wel blijkt uit een gevoeligheidsanalyse dat de uitkomsten van de benadering sterk afhangen van de blootstellingsconcentratie. Toetsing van de relatie tussen inundatieduur en bodemkwaliteit zou de resultaten van deze studie kunnen verbeteren. Aan de andere kant moet overigens worden opgemerkt dat ook de toxiciteitsdata (NEC waarden) de nodige onzekerheden kennen. Dat betekent dat ook indien de relatie inundatie bodemkwaliteit nader wordt uitgezocht, de gehanteerde methode nog steeds leidt tot een globale inschatting van het risico in een aantal klassen.

7.10 Landbouw

De effecten van de uitvoering van het Grensmaasproject op de landbouw hangen nauw samen met het areaal grond dat aan de landbouw wordt onttrokken. De directe effecten zijn in het kader van dit MER onderzocht. Indirect heeft de afname in landbouwgrond effecten op de landbouwstructuur binnen het plangebied. Een aantal bedrijven zal verdwijnen door indirecte gevolgen. Een verandering in bedrijfsvoering zal in veel gevallen optreden.



De indirecte gevolgen van de uitvoering van het project op de landbouw zijn moeilijk te voorspellen. Aanbevolen wordt om deze indirecte effecten te monitoren.

7.11 Recreatie

Voor recreatie geldt dat in het gebied voornamelijk extensieve vormen van recreatie mogelijk zullen zijn, zoals fietsen, wandelen en vissen. Voor meer intensieve vormen van recreatie, waaronder bijvoorbeeld kampeermogelijkheden bij de boer, is er op dit moment weinig zicht waar wat mogelijk is. Wel is uit onderzoek gebleken dat er met name onder de agrariërs die gevolgen ondervinden van de uitvoering van het project, interesse is voor het genereren van neveninkomsten als het gaat om recreatieve mogelijkheden. In hoeverre daadwerkelijk initiatieven voor intensievere vormen van recreatie haalbaar zullen zijn, met in acht neming van de hoogwaterbeschermingseisen, is in dit MER nog niet in kaart gebracht.

7.12 Drinkwaterwinning

De berekende grondwatereffecten hebben betrekking op een gemiddeld hydrologisch jaar. Dat wil zeggen een jaar met gemiddelde neerslag en een Maasafvoer die op decadebasis varieert tussen de 50 m³/s en 550 m³/s. Op basis van een deskundigenoordeel is vastgesteld dat 1 winput van de drinkwaterwinning bij Eijsden mogelijk capaciteitsproblemen zal krijgen bij een afvoer van 10 m³/s. Gezien de belangen voor de drinkwatervoorziening in Vlaams Limburg verdient het aanbeveling hier nader naar te kijken.

Onzekerheid bestaat er nog over de waterwinning bij Borgharen. Uitvoering van het Grensmaasproject vereist sluiting van deze drinkwatervoorziening. Het is onduidelijk op welke termijn deze waterwinning zal worden gesloten.

7.13 Bebouwing en infrastructuur

Uitvoering van het voorkeursalternatief 2003 zal leiden tot bepaalde effecten op bebouwing en infrastructuur. Een groot aantal effecten zal van tijdelijke aard zijn.

Wat betreft wonen en werken is er weinig bekend over het aspect wonen. Er is weliswaar veel onderzoek gedaan naar hindereffecten, maar wat de concrete gevolgen zijn voor bijvoorbeeld prijzen van woningen of wooncomfort tijdens en na uitvoering van het project, is nog niet duidelijk. Voor werken geldt dat eigenlijk alleen de landbouw hinder zal ondervinden, er zullen zelfs enkele bedrijven moeten verdwijnen uit het gebied. Aan de andere kant zullen er door de toegenomen kansen voor toeristische ontplooiing van het gebied, extra mogelijkheden ontstaan voor activiteiten in die sector.

Aspecten zoals verkeer en vervoer gedurende de uitvoering kunnen alleen globaal voor de bekende maatregelen aangegeven worden. De exacte loop van werkwegen is afhankelijk van de wijze waarop de uitvoering geschiedt.

7.14 Hinder

Geluid

Dit MER Grensmaas is opgesteld als hulpmiddel voor de ruimtelijke besluitvorming. In het Eindplan Grensmaas (en dus in het voorkeursalternatief 2003) zijn geluidsnormen opgenomen. In dit MER is vanuit akoestisch oogpunt vastgesteld dat het voorkeursalternatief 2003 op hoofdlijnen binnen de geluidsnormen kan worden gerealiseerd. De daarvoor benodigde maatregelen worden aangegeven, maar de exacte dimensionering is nog niet bepaald.

Met name bij de baggermolens en de verwerkingsinstallaties dient voorafgaand aan de daadwerkelijke uitvoering onderzocht te worden of de bestaande geluidsemissie door middel van nieuwe technieken verlaagd kan worden. Hetzelfde geldt voor de graafmachines en dumpers. Indien er aanvullende technieken beschikbaar zijn, dienen deze geïmpliceerd te worden, binnen het in de Wet milieubeheer geldende kader van het ALARA-beginsel.

Laagfrequent geluid en trillingen

Het onderzoek naar laagfrequent geluid en trillingen is in opdracht van de provincie separaat, losstaand van de andere onderzoeken in het MER, onderzocht door TNO. Het rapport doorloopt daardoor ook een aparte besluitvormingsprocedure binnen de provincie. In dat rapport zal ook worden ingegaan op de leemten in kennis.

Stof

Winderosie wordt in dit MER gezien als een relevante bron voor stofverspreiding. Vanwege de winactiviteiten zal tijdelijk braakliggend terrein ontstaan, dat een mogelijke bron van verwaaiend stof kan zijn (winderosie). Winderosie treedt in het Grensmaasgebied echter ook op zonder de uitvoering van het Grensmaasproject, namelijk ten gevolge van braakliggend akkerbouwterrein. Het is niet mogelijk een absolute vergelijking te maken tussen de stofemissie door het tijdelijk braak liggen ten gevolge uitvoering van het Grensmaasproject en de emissie door braakliggende akkers. Dit vanwege het gegeven dat bij de emissieberekeningen van jaargemiddelde klimatologische omstandigheden wordt uitgegaan en niet gecorrigeerd kan worden voor vegetatiefactoren. De kennis die nodig is om wel te corrigeren voor vegetatiefactoren ontbreekt. Dit betreft een leemte in kennis.

8 Aanzet tot een evaluatieprogramma

8

8.1 Procedure

Evaluatieplicht

Voor het Grensmaasproject moet - net als voor ieder m.e.r.-plichtig project - na de (ruimtelijke) besluitvorming een evaluatieprogramma opgesteld en uitgevoerd worden. Doel van de evaluatie is om tijdens en na de uitvoering van het project na te gaan in hoeverre de daadwerkelijk optredende milieueffecten overeenstemmen met de voorspellingen in dit MER. In dit hoofdstuk wordt een aanzet gegeven voor een evaluatieprogramma. Er wordt op hoofdlijnen aangegeven welke aspecten geëvalueerd moeten worden en op welke manier dat gedaan zal worden.

Wettelijke basis

Voor m.e.r.-plichtige projecten bestaat wettelijk (artikel 7:39 Wet milieubeheer) de verplichting om een evaluatie-onderzoek uit te voeren. Deze evaluatie heeft alleen betrekking op het alternatief dat uiteindelijk in de besluitvorming wordt gekozen en dat daadwerkelijk wordt uitgevoerd. Onderzocht worden de werkelijke milieueffecten tijdens en na de uitvoering van het alternatief. Het evaluatieprogramma wordt bestuurlijk door de provincie Limburg in overleg met andere betrokken instanties vastgesteld en vervolgens door de provincie Limburg uitgevoerd, waarbij de uitvoerende partij medewerking moet verlenen.

Moment van evaluatie

In paragraaf 8.2 wordt nader ingegaan op het tijdspad voor de uitvoering van de evaluatie. Voor de evaluatie wordt onderscheid gemaakt in 3 fasen:

- bepaling informatiebehoefte;
- vaststelling huidige situatie/realisatie monitoringsplan;
- uitvoering metingen en evaluatie.

Functie van de evaluatie

Voordat men besluit een specifiek project te evalueren moet men zich bewust zijn van hetgeen men met de resultaten van de evaluatie wil bereiken. Met de resultaten van de evaluatie wordt bepaald of en zo ja welke aanvullende maatregelen moeten worden genomen.

Bij de evaluatie spelen de werkelijke effecten tijdens of na realisatie van het alternatief een rol, mede in relatie tot de voorspelde effecten in dit MER. 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 doelstelling van het project wordt gehaald. Als er sprake is van afwijkingen moeten deze wel kunnen worden beheerst. Dat wil zeggen dat de metingen zinvol moeten zijn en het resultaat bruikbaar. Een verslag van het evaluatieonderzoek wordt na afronding van het onderzoek ter inzage gelegd.

Methoden van evaluatie

Het vergaren van informatie kan met meer methoden gebeuren dan met alleen het meten van milieuparameters in het veld. Soms is bijvoorbeeld het doen van literatuur- of documentenonderzoek, het gebruik maken van bestaande monitoringsprogram-

ma's, het analyseren van klachten, het houden van gesprekken of interviews efficiënter en voldoende om het gewenste gebruiksdoel te bereiken.

Op basis van bovenstaande overwegingen en in aansluiting op de geconstateerde leemten in kennis en onzekerheden wordt hierna een aanzet gegeven voor een evaluatieprogramma. Die aanzet bestaat uit een aantal mogelijkheden van evaluatiemethoden waaruit gekozen kan worden. De lijst in tabel 8.1 kan als hulpmiddel fungeren. De lijst pretendeert geen volledigheid.

Tabel 8.1 Aanzet tot een evaluatieprogramma

Aspect	Onderzoek	Methode	Periode	Mogelijke maatregelen
Rivierkunde				
Hoogwaterbescherming	Beschermingsniveau	Waterstands-metingen	Tijdens en na uitvoering	Aanpassingen riviergeometrie, beheersmaatregelen
Boven- en benedenstroomse effecten	Beschermingsniveau	Waterstands-metingen	Tijdens en na uitvoering	Aanpassingen riviergeometrie, beheersmaatregelen
Morfologie				
Oevererosie	Inspectie van oevers	Visueel	Tijdens en na uitvoering en na hoogwater	Aanbrengen oeverbescherming
Bodembescherming	Ongewenste erosie	Visueel	Tijdens en na uitvoering en na optreden extreem hoogwater	Aanbrengen extra bodembescherming
Oeverbescherming	Ongewenste erosie	Visueel	Tijdens en na uitvoering en na hoogwater	Aanbrengen extra oeverbescherming
Afpleisteringslaag (locaties waar laag dun is)	Ongewenste erosie	Visueel	Tijdens en na uitvoering en na hoogwater	Aanbrengen bodembescherming
Sedimenttransport	Erosie/sedimentatie	Metten sedimenttransport	Tijdens en na uitvoering	Aanvullende maatregelen
Morfodynamiek	Uitvoeringslocaties: Erosie, sedimentatie en ontwikkeling van vormen afpleisteringslaag (samenstelling en bodemhoogte)	Visueel Waterpassen Loden	Na uitvoering en hoogwater	Stimuleren morfodynamiek door aanleg ruwe banken / eilanden
Natuur				
Bestaande en nieuwe natuurwaarden	Mate waarin habitat zich herstelt en ontwikkelt	Visueel	Tijdens en na uitvoering	Heroverweging
Verdroging	Toetsen stijghoogte	Peilbuismetingen	Voor, tijdens en na uitvoering	Afhankelijk van locatie en oorzaak
	Effecten op verdrogingsgevoelige natuur	Vegetatieopnamen	Voor, tijdens en na uitvoering	Afhankelijk van locatie en oorzaak
	Schade aan landbouwgewassen	Opbrengstregistratie	Voor, tijdens en na uitvoering	Afhankelijk van locatie en oorzaak
	Controle mitigerende maatregelen		Tijdens en na uitvoering	Afhankelijk van locatie en oorzaak
Aarkundige en cultuurhistorische waarden				
	Toezicht tijdens uitvoering	Visueel	Tijdens de uitvoering	Aanvullende maatregelen heroverwegen
Milieukwaliteit				
Bodem				
Verwijderen puntverontreinigingen	Zijn de resultaten van de saneringen volgens plan	Controle saneringsplan en eindresultaat	Tijdens en na uitvoering	Aanvullende maatregelen (door uitvoerder)

Aspect	Onderzoek	Methode	Periode	Mogelijke maatregelen
Oppervlaktewater				
Slib kwaliteit en kwantiteit	controle voorspelde kwaliteit en hoeveelheid	Monsternamen en registratie stromen	Tijdens en na de uitvoering	Aanvullende maatregelen heroverwegen
Blauwalgen	controle blauwalgen	Visueel	Tijdens en na uitvoering	Bestrijding
Grondwaterkwaliteit				
Grondwaterkwaliteit	Toetsen van verloop grondwaterkwaliteit	Monsternamen	Voor, tijdens en na uitvoering	Beschermende maatregelen, heroverwegen
Grondwaterstand	Toetsen of geen verlaging of verhoging optreedt	Vaststellen grondwaterstroming en -stand	Voor, tijdens en na uitvoering	Afhankelijk van locatie en oorzaak
Hinder				
Hinder (Woon- en leefmilieu)	Geluidsbelasting en trillingsniveau	Controle metingen	Tijdens de uitvoering	Mitigerende maatregelen
Drinkwaterwinning				
Drinkwaterwinning oppervlaktewater en grondwater	Relatie tussen grondwater in het grondpakket en de deklaag nader te bepalen in gebieden waar relatief grote effecten optreden	Controle metingen	Voor, tijdens en na uitvoering	Mitigerende maatregelen
Landbouw				
Landbouw	Toetsen of wijzigingen landbouwgrond binnen verwachtingen blijven	Meitelling	Tijdens uitvoering	Heroverweging

8.2 Fasering

Zoals in paragraaf 8.1 aangegeven, is bij het opstellen van het evaluatieprogramma een fasering noodzakelijk. Het gaat dan om het bepalen van de informatiebehoefte, het opstellen van het monitoringsplan en de beschrijving van de nulsituatie, de uitvoering van het monitoringprogramma en de evaluatie en de eindrapportage.

Bepaling informatiebehoefte

In tabel 8.1 is reeds een aanzet gegeven voor het evaluatieprogramma. Op basis van de informatie in dit MER is een eerste inschatting gemaakt van de te monitoren aspecten. Bij het vaststellen van dit programma kunnen aanvullende parameters worden aangegeven die moeten worden gemonitord. Gedurende de uitvoering van het Grensmaasproject kan evaluatie en bijsturing van het evaluatieprogramma nodig zijn.

Opstellen monitoringsplan/beschrijving nulsituatie

Het evaluatieprogramma wordt omgezet in een monitoringsplan. Dit plan moet nauw worden afgestemd met het evaluatieprogramma in het kader van de dekgrondbergingen (Vergunningen-MER-en) en het monitoringprogramma van Rijkswaterstaat directie Limburg om te komen tot een efficiënte monitoring.

Als nulsituatie kan worden uitgegaan van de informatie in de achtergronddocumenten en onderliggende inventarisaties ten behoeve van dit MER.

Uitvoering monitoringsprogramma en evaluatie

Er bestaan twee verschillende vormen van een m.e.r.-evaluatie: de ex postevaluatie en de evaluatie die al tijdens de uitvoeringsfase begint. Het tijdstip waarop met de evaluatie wordt begonnen en de manier waarop de fasering wordt vormgegeven, hangt samen met de evaluatievorm waarvoor wordt gekozen. Gezien de verschillende aspecten die aandacht kunnen krijgen in het evaluatieprogramma Grensmaas en gezien de looptijd van het project, lijkt het verstandig om een evaluatieprogramma

op te stellen dat nadrukkelijk ook betrekking heeft op de uitvoeringsfase van het project. In deze evaluatie zal duidelijk onderscheid gemaakt moeten worden tussen aspecten die worden meegenomen in de uitvoeringsfase van het project, na de afronding van het project of in beide fasen.

Jaarlijks zullen de bevindingen worden gerapporteerd. In deze rapportage zal ook worden aangegeven op welke manier met mogelijk opgetreden afwijking ten opzichte van de effectvoorspelling is omgegaan, waarbij ook moet worden aangegeven of er belangrijke bijsturing noodzakelijk is.

8.3 Eindrapportage

Tenminste 5 jaar na beëindiging van de werkzaamheden zal een eindrapportage worden opgesteld. Bovendien kan daarin worden aangegeven of en zo ja wanneer opnieuw een integrale evaluatierapportage moet worden opgesteld. In deze rapportage kan ook over de tussenrapportages een integrale beschrijving worden opgenomen.

Begrippenlijst

25-jaarszone	de zone waarbinnen de verblijftijd van het grondwater, dat via het pakket waaruit grondwater wordt gewonnen naar de winput stroomt, minder bedraagt dan 25 jaar
abiotisch	niet levend, zoals wind, water, bodemvorming
ABM	Actief Bodembeheer Maasdal
afvoergolf	een volgtijdelijke verhoging en verlaging in de afvoer als gevolg van regenval in het stroomgebied van de rivier
ALARA-principe	‘As low as reasonably achievable’, ofwel ‘zo laag als redelijkerwijs mogelijk’. In de Wet milieubeheer is vastgelegd dat bij vergunningverlening moet worden voldaan aan het beginsel dat de milieubelasting zo laag is als redelijkerwijs mogelijk is.
Algemeen ecologische functie	ecologische functie die geldt voor elk oppervlaktewater: het bieden van levenskansen aan aquatische levensgemeenschappen waarvan ook hogere organismen, zoals vissen, deel uit kunnen maken
alternatief	andere wijze dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen. De richtlijnen geven mede richting aan het begrip ‘redelijkerwijs’
AMINAL	Administratie Milieu-, Natuur-, Land en Waterbeheer van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
aquatische ecologie	ecologie van organismen en stoffen in stromend en stilstaand water
archeologie	wetenschap van oude historie op grond van bodemvondsten en opgravingen
archeologische potentie	verwachte mate waarin archeologische waarden voorkomen
autonome ontwikkeling	ontwikkelingen die optreden zonder dat het project een van de alternatieven wordt uitgevoerd
baggerspecie	bodemmateriaal dat wordt afgegraven in het zomer- en/ of winterbed van de rivier
beheersplan	plan waarin doelstellingen en maatregelen voor het beheer van een bepaald gebied zijn opgenomen
beheersvisie	zienswijze op de manier waarop een gebied beheerd moet worden
beleidslijn	uitwerking, in de zin van concretisering voor een specifiek aspect, van de hoofdlijnen van het beleid
benedenstrooms	stroomafwaarts (in de richting van de stroming) van de rivier

<i>beschermingsniveau 1/250</i>	er zal slechts wateroverlast ontstaan bij Maasafvoeren die niet vaker dan gemiddeld eens in de 250 jaar voorkomen
<i>bevoegd gezag</i>	één of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer een benodigd het besluit te nemen
<i>binnenkaads</i>	gebied gelegen aan de van het water af gelegen zijde van een kade; dit gebied dat dus beschermd wordt door de kade
<i>biotisch</i>	levend, uit levende organismen bestaand
<i>biotoop</i>	specifiek leefgebied van plant of dier
<i>bodem</i>	het vaste deel van de aarde met de daarin voorkomende vloeibare en gasvormige bestanddelen
<i>bodemsanering</i>	herstellen van de kwaliteit van de bodem om het gewenste maatschappelijke gebruik mogelijk te maken
<i>bovenstrooms</i>	stroomopwaarts (tegen de stromingsrichting in) van de rivier
<i>buitenkaads</i>	gebied dat niet wordt beschermd door de kade
<i>Circulaire natte grindwinning</i>	beleidsdocument van het Ministerie van VROM (1992) waarin geluidsnormen (onder meer grens- en streefwaarden) van geluidhinder bij uitvoering van natte ontgrondingsprojecten zijn gesteld
<i>Commissie voor de m.e.r</i>	Commissie van onafhankelijke deskundigen die het bevoegd gezag adviseert over de gewenste inhoud van en in een latere fase over de kwaliteit van het MER
<i>compensatiebeginzel</i>	uitgangspunt van beleid om geen verlies aan waarden te laten ontstaan als gevolg van maatregelen bij ingrepen
<i>compenserende maatregelen</i>	maatregelen om negatieve effecten van maatregelen een ingreep te vereffenen door herstel van bos, natuur en/ of recreatiewaarden elders
<i>Concept Stroming</i>	een ruimtelijke uitwerking van de inrichtingsprincipes stroomgeulverbreding, weerdverlaging en kleiberging voor twaalf locaties langs de Grensmaas, dat ten grondslag ligt aan het ontwerp van de voorkeursaanpak
<i>cultuurhistorie</i>	geschiedenis van de ontwikkelingsgang van de beschaving
<i>cultuurlandschap</i>	door de mens gevormd landschap
<i>debiet</i>	hoeveelheid water die per tijdseenheid door de rivier stroomt
<i>decade</i>	bij benadering één derde deel van een kalendermaand. Een kalendermaand wordt opgedeeld in drie decades, waarbij de eerste twee decades tien etmalen groot zijn en de derde gelijk is aan het restant aan dagen binnen de maand, 11 voor januari, 8 of 9 voor februari, etc.
<i>decibel (A) (dB(A))</i>	maat voor geluidsdruk niveau waarbij een frequentie afhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijk oor

dekgrondberging	opslag van dekgrond die bij de ontgroningen vrijkomt in diepe grindwinningen met het doel het daar te laten
deklaag	laag van kleiig/ zandig/ leemig materiaal die op in de oevers van de Maas, op het toutvenant is afgezet grind ligt
depositie	hoeveelheid (van een stof) die neerslaat per tijdseenheid en per oppervlakte-eenheid
diffuse (bodem)-verontreiniging	over een groot gebied verspreide verontreiniging die als gevolg van sedimentatie van verontreinigd slib tijdens hoogwaters is ontstaan
droogteschade	in dit MER: netto landbouwschade van meer dan 5% door verlaging van de grondwaterstand ten opzichte van de meest optimale situatie
ecologie	wetenschap die de relaties tussen organismen en hun omgeving (milieu) bestudeert
ecologisch toetsingskader	de voor de Grensmaas optimaal geachte "natuurlijke" situatie zoals beschreven door Helmer & Klink (1995). De effecten van de alternatieven worden beoordeeld door een vergelijking te maken met dit streefbeeld
ecologische verbinding(szone)	zone waarlangs flora en fauna zich kan verplaatsen
ecologische hoofdstructuur	netwerk van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingszones waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven en uitbreiden
ecologische netwerk-functie	mate waarin dieren- en plantensoorten een gebied kunnen gebruiken om zich te verspreiden
ecosysteem	geheel van planten- en diergemeenschappen in hun leefgebied, beschouwd in hun wisselwerking met de milieufactoren
ecotoop	ruimtelijk begrensde eenheid met karakteristieke planten- en diergemeenschappen
ecotoopdiversiteit	mate waarin verschillende ecotopen in een gebied aanwezig zijn, aangeduid met een index
ecotoxicologie	leer van de vergiftiging van ecosystemen
erosie	afslijting van land door wind, water, zee of ijs
eutrofiëring	het voedselrijker worden van het milieu
flessenhalseffect	toename van de stroomsnelheid en daarmee samenhangend de erosieve kracht van de rivier op de overgang van een breed naar een smal riviergedeelte
fluviaal	onder invloed staand van of gevormd door rivieren
flux	hoeveelheid verontreiniging die per tijdseenheid uit bijvoorbeeld de dekgrondbergingen treedt
freatisch	ondiep grondwater

<i>gebiedseigen materiaal</i>	bodemmateriaal dat door natuurlijke processen in het gebied terecht gekomen is. In het geval van de Grensmaas: deklaag en toutvenant
<i>gebiedseigen verontreiniging</i>	de bodemverontreiniging voor zover deze is ontstaan door sedimentatie van verontreinigd rivierslib en niet is terug te voeren op een lokale bron
<i>gebiedsvreemd materiaal</i>	bodemmateriaal dat niet door natuurlijke processen in het gebied terechtgekomen is
<i>geluidarm materieel</i>	materieel dat ingezet kan worden bij ontgroningen en volgens de laatste stand der techniek zo min mogelijk geluid produceert
<i>geluidsbelasting</i>	in dB(A), etmaalwaarde van het equivalente geluidsniveau op een bepaalde plaats afkomstig van bepaalde geluidsbronnen
<i>geohydrologie</i>	wetenschap die de samenhang tussen de geologie en grondwaterstroming bestudeert
<i>geologie</i>	wetenschap die de aarde en haar ontstaan bestudeert
<i>geomorfologie</i>	wetenschap die de natuurlijke vorm van het landschap bestudeert, zoals die is ontstaan door geologische processen en eventueel is beïnvloed door menselijk handelen
<i>GHG</i>	gemiddeld hoogste grondwaterstand: het gemiddelde over 8 jaren van de drie hoogste tweewekelijks gemeten grondwaterstandswaarnemingen per jaar
<i>gidssoort</i>	plant of diersoort die indicatief is voor de ontwikkeling van een bepaalde ecotoop
<i>GLG</i>	gemiddeld laagste grondwaterstand: het gemiddelde over 8 jaren van de drie laagste tweewekelijks gemeten grondwaterstandswaarnemingen per jaar
<i>gradiënt</i>	verandering van een kenmerk per lengte-eenheid
<i>Grensmaasproject</i>	de voorbereiding en uitvoering van het Nederlandse deel van het project Levende Grensmaas, lopende van Maastricht tot en met Roosteren, bestaande uit 12 Nederlandse en drie Vlaamse (Boertien)locaties, met als doelstellingen bescherming tegen hoogwater, natuurontwikkeling en delfstofwinning
<i>grenswaarde</i>	kwaliteitsniveau van water, bodem of lucht, dat tenminste moet worden bereikt
<i>grind</i>	grind is in dit MER gedefinieerd als keurgrind, grote ongebroken stenen en keien
<i>Groene Snoer</i>	een doorlopend wandel/ fietspad dat de belangrijkste noord-zuidverbinding voor extensieve recreatie in het Grensmaasgebied zal gaan vormen
<i>grondwaterafhankelijke natuur</i>	natuur waarvan de ontwikkeling en instandhouding afhankelijk is van het grondwater
<i>grondwaterstand</i>	het scheidingsvlak tussen de verzadigde en de onverzadigde zone verstaan ofwel het vlak waar de absolute waterdruk gelijk is aan de atmosferische druk.
<i>habitat</i>	typische woon- of verblijfplaats van een planten- of diersoort
<i>hindercontour</i>	een lijn getrokken door punten van gelijke geluidsbelasting

<i>historische geografie</i>	sporen van vroegere menselijke activiteiten die in het huidige landschap zichtbaar zijn
<i>hoge weerd</i>	deel van het stroomdal dat onregelmatig in de wintermaanden wordt overstroom (0-10 dagen per jaar)
<i>hoogwater</i>	een hoge afvoer in de rivier
<i>hoogwatervluchtplaats</i>	hoog gebied dat tijdens hoogwater als toevluchtsoord voor fauna kan dienen
<i>hoogwatervrije zone</i>	hoog gebied binnen het winterbed deel van het stroomdal dat buiten het bereik van de rivier ligt (0 dagen per jaar overstroomd)
<i>infiltratie</i>	indringing van water in de bodem
<i>ingreep-effectrelatie</i>	relatie tussen een bepaalde maatregel/ ingreep en het daaruit volgende effect
<i>insteekhoogte, insteekniveau</i>	de hoogte in het huidige zomerbed van waaruit de riviervverbreding wordt ingezet
<i>inundatie</i>	overstroming
<i>kerngebied</i>	gebieden binnen de ecologische hoofdstructuur met bestaande waarden van internationale of nationale betekenis
<i>kwel</i>	naar boven gerichte waterbeweging, resulterend in het uittreden van grondwater via drains of capillaire opstijging
<i>kwelgeulen</i>	dynamische geulen die benedenstrooms aangetakt zijn aan de rivier, met stromend water als gevolg van grondwaterkwel (0-200 dagen per jaar overstroomd)
<i>lage weerd</i>	delen van het stroomdal die regelmatig worden overstroomd (10-200 dagen per jaar overstroomd)
<i>landinrichtingsplan</i>	plan waarin de doelstellingen en de te treffen beheers- en inrichtingsmaatregelen van een landinrichtingsproject worden vastgelegd
<i>LARCH</i>	een ecologisch model waarmee per soort voor een bepaald gebied netwerken kunnen worden onderscheiden uitgaande van de habitatseisen van een soort (Landscape ecological Rules for the Configuration of Habitats)
<i>Levende Grensmaas</i>	een ruimtelijk ontwikkelingsconcept dat de basis vormt voor de nieuwe inrichting van de Vlaams-Nederlandse Grensmaasvallei, zoals is overeengekomen met Vlaanderen
<i>locatie</i>	deelgebied binnen het Grensmaasproject.
<i>maaiveld</i>	de oppervlakte van het natuurlijk of aangelegde terrein
<i>Maaswerken, De</i>	projectorganisatie verantwoordelijk voor de voorbereiding en uitvoering van o.a. het deelproject Grensmaas
<i>meanderen</i>	kronkelend stromen

MER	het milieueffectrapport: een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit en van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven daarvoor de te verwachten milieueffecten in hun onderlinge samenhang worden beschreven
m.e.r.-procedure	De m.e.r.-procedure is een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een MER en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van een mede op basis van een MER genomen besluit. Een en ander met inachtneming van de voorgeschreven procedurele uitgangspunten
milieueffectrapport (MER)	zie MER
milieueffectrapportage	een hulpmiddel bij de besluitvorming omtrent een bepaalde activiteit, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de werkelijk optredende milieueffecten
mitigerende maatregelen	maatregelen om negatieve milieueffecten te verminderen
MMA	Het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) is het alternatief waarbij de best toepasbare middelen worden ingezet om het milieu te beschermen. Het is verplicht om in een MER een MMA te beschrijven om zo de mogelijkheden voor het beschermen van het milieu in beeld te brengen
morfologie	wetenschap van het proces van transport van beddingmateriaal en de daarmee samenhangende erosie en sedimentatie in de bedding van de rivier
morfodynamische ontwikkeling	morfologische veranderingen op korte en lange termijn
natschade	in dit MER: netto landbouwschade meer dan 5% door verhoging van de grondwaterstand ten opzichte van de meest optimale situatie
natuurlijke begrazing	begrazing door grote in het wild levende planteneters (zoals primitieve paard- en runderassen) in natuurlijke kuddeverband en in natuurlijke dichtheden
natuurontwikkeling	het scheppen van een zodanige uitgangssituatie in een gebied dat natuurlijke processen mogelijk worden gemaakt
oeverwallen	door de rivier afgezette (zandige wallen) ruggen direct langs de rivierloop
omkade gebieden	gebieden die door de aanleg van kades in het kader van het Deltaplan Grote Rivieren worden beschermd
ooibos	rivierbegeleidend bos gekenmerkt door een karakteristieke flora en fauna
ontgravingsdiepte	de hoogte in het huidige zomerbed van waaruit de riviervverbreding wordt ingezet
ontgrondingen	afgravingen van de bodem (dekgrond en toutvenant)
onvergraven natuurgebieden	niet te vergraven gebied dat deel uitmaakt van het toekomstige Rivierpark Grensmaas
opbrengstdepressie	De vermindering van de gewasopbrengst uitgedrukt als fractie (ook wel aangeduid met van de maximaal haalbare opbrengst opbrengstvermindering)

Plan Grensmaas	integraal beleidsplan voor de Grensmaas, heeft de status van POL-herziening
POL	Provinciaal Omgevingsplan Limburg
populatiepopulatie	groep organismen waartussen genetische uitwisseling plaatsvindt, met als resultaat vruchtbare nakomelingen
prioritaire gebieden	in het kader van het antiverdrogingbeleid van de provincie Limburg aangewezen gebieden die de hoogste prioriteit hebben om beschermd te worden tegen grondwaterstanddalingen c.q. verdrogingeffecten (stand still)
Provinciale ecologische Structuur	uitwerking van de ecologische hoofdstructuur op provinciaal niveau (PES)
Projectnota Landinrichting	nota waarin de gebiedsgerichte doelstellingen voor de uitvoering van een landinrichtingsproject zijn verwoord
puntverontreiniging	lokaal in een klein gebied geconcentreerde bodem- of grondwaterverontreiniging als gevolg van menselijk handelen met een duidelijke bron
RBN-gebied	Regeling begrenzing natuurontwikkelingsprojecten, cultuurgrond die aan het bestaande gebruik worden onttrokken en die na verwerving en inrichting in beheer komen bij natuurbeherende organisaties
RBO-gebied	Regeling Beheersovereenkomsten, te onderscheiden in beheersgebieden en reservatsgebieden
retentie	het vasthouden van water in bepaald gebied wat leidt tot afvlakking van een hoogwatergolf
rivierbedding	de hoofdgeul en nevengeulen die permanent watervoerend zijn (365 dagen per jaar overstroomd)
rivierdynamiek	mate waarin de rivierbedding zich kan verplaatst als gevolg van erosie en sedimentaties
Rivierpark Grensmaas	het te realiseren, grensoverschrijdende natuurontwikkelingsgebied langs de Grensmaas. Dit gebied bestaat uit vergraven en onvergraven natuurgebieden
RO	Ruw Ontwerp van het Grensmaasproject
sedimentatie	afzetting van sediment (slib, grind, zand) door de rivier
solitair	alleenstaand
startnotitie	formele start van de procedure voor milieueffect rapportage waarin het voornemen van een m.e.r.-plichtig initiatief bekend gemaakt wordt
stijghoogte	het niveau dat het grondwater inneemt in een open peilbuis, gemeten ten opzichte van een referentieniveau
Strategisch Groenproject	een project waarbij een relatief groot, aaneengesloten gebied (1.000 ha of meer) de functie natuur krijgt

streefwaarde	waarde die correspondeert met een kwaliteitsdoelstelling
stroomgebied	het gebied dat via boven- en ondergrondse afvoer bijdraagt aan de afvoer in de rivier
stroomgeulverbreding	verbreding van de hoofdgeul (het zomerbed) van de Grensmaas door het weggraven van de oevers
hydrologisch jaar	berekend gemiddeld afvoerloop in de Maas
textuur	korrelgrootteverdeling van bodemmateriaal
Thalweg	denkbeeldige lijn die de diepste punten van de Maas met elkaar verbindt
toutvenant	ongesorteerd zand/grindmengsel zoals van nature afgezet door de rivier. Langs de Grensmaas vormt het toutvenant een dik pakket onder de dekgrond
verdroging	in dit MER: daling van de grondwaterstand ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling
verhang(lijn)	het verval van boven- naar benedenstrooms gaande waterstand in de rivier
vernatting	in dit MER: stijging van de grondwaterstand ten opzichte van de huidige situatie en autonome ontwikkeling
vermarktbaar grond	grond die is vermarktbaar als deze verkocht kan worden.
vertroebeling	minder helder worden van het water als gevolg van (bodem)materiaal dat in het water zweeft
verwerkingsinstallatie	installatie waarmee het toutvenant wordt verwerkt (gezeefd) tot bruikbaar zand en grind
vigerend	van kracht zijnd
vistrap	reeks trapvormig boven elkaar geplaatste goten waarlangs trekkende vissen obstakels zoals stuwen kunnen passeren
VKA	Voorkeursaanpak
Vlaamse locaties	drie locaties aan Vlaamse zijde van de Grensmaas waar door de Nederlandse Commissie Watersnood Maas (onder voorzitterschap van dhr. Boertien) verruiming van de rivier is geadviseerd (Hochter Bampd, Herbricht, Kotem). Daarnaast zijn er nog 9 andere locaties waar de Vlaamse overheid voorstellen uitwerkt voor rivierverruiming en natuurontwikkeling
weerd	oever van de rivier
weerdverlaging	het verlagen van de oeverzones van de Grensmaas in aansluiting op de verbreding van de stroomgeul
winterbed	het deel van de rivier dat niet permanent watervoerend is (de oevers)

<i>zomerbed</i>	de hoofdgeul en nevengeulen die permanent watervoerend zijn (365 dagen per jaar overstroomd)
<i>zwerfvuil</i>	afval dat door de Maas wordt meegevoerd en achterblijft in het Grensmaasgebied na een hoogwater

Afkortingen

<i>LARCH</i>	Landscape ecological Rules for the Configuration of Habitats
<i>PvE</i>	Programma van Eisen
<i>RES</i>	Rivier Ecotopen Stelsel
<i>RO</i>	Ruw Ontwerp
<i>VKA</i>	Voorkeursaanpak
<i>WKC</i>	Waterkrachtcentrale
<i>Wbb</i>	Wet bodembescherming
<i>Wm</i>	Wet milieubeheer
<i>Wvo</i>	Wet verontreiniging oppervlaktewater



Literatuurlijst - referenties

Rivierkunde

Agtersloot, R.C., Faserapport Hydraulisch Onderzoek, MER Grensmaas 2002, Meander Advies en Onderzoek, 2003.

Akkerman, G.J., Bureau studie Morfologisch Onderzoek, MER Grensmaas 2002, Royal Haskoning, 2003.

Maaswerken, De, Dlb 2002/ 17410: Braak, van den, E., W. van der Lee, H. Barneveld, Voorwerk MER Grensmaas, PR588.10, HKV Lijn in Water, 2002.

Maaswerken, De, Dlb 1999/ 23416: Lanen, R., van, R. Oortwijn, Beschrijving applicatie voor te genereren ecotopenbestand uit een hydrologisch model, Grontmij, 1999.

Maaswerken, De, Dlb 2000/ 5270, Voorlopig Ontwerp (VO), Grensmaasproject, 2000.

Maaswerken, De, MER Grensmaas Rivierkunde, Deelrapport 2, De Maaswerken, 1998.

Meijer, D.G., Faserapport Morfologisch Onderzoek, MER Grensmaas 2003, Meander Advies en Onderzoek, 2003.

Meijer, D.G., Scope 2001 (versie 1), Hydraulische effecten van maatregelen, BASELINE-modelschematisatie van de Maas na uitvoering van het maatregelenpakket I volgens het Tracébesluit / POL ten behoeve van WAQUA-berekeningen, KKZ19, DLB2002/11810, Kennis- en Kwaliteitsmanagement Zandmaas, De Maaswerken, 2002.

Meulen, M.S., van der, Protocol basisbestanden BASELINE, versie 1.0, BASELINE-versie 3.0, rapportnummer 98.624, CSO Adviesbureau voor Milieuonderzoek, 1998.

MX. Systems, Users's guide WAQUA, versie 10.20, Simona-report 92-10, MX.Systems, 2002.

Rijkswaterstaat, Hydraulische Randvoorwaarden 2001 voor het toetsen van primaire waterkeringen, 21 december 2001, Rijkswaterstaat DWW, RIZA en RIKZ, 2001.

RIZA, Kalibratie en validatie van WAQUA-modellen, Rijkswaterstaat RIZA, 2002.

Veen, R., van der, Notitie bij levering Excelbestand afvoergolven behorend bij Randvoorwaarden 2001, Rijkswaterstaat / RIZA, 2000.

Morfologie

Duizendstra, H.D., Sedimenttransport in de Grensmaas, Transportcapaciteit en aanbod van sediment, Rijkswaterstaat, RIZA, Werkdo-cument 99.158X, 1999a.

Duizendstra, H.D., Measuring, observation and pattern recognition of sediment transport in an armoured river. European Geophysical Society XXIV General Assembly, The Hague, The Netherlands, 1999b.

Duizendstra, H.D., Determination of bed load transport in an armoured gravel bed river. International conference on drainage basin dynamics and morphology, Jeruzalem, Israël, 1999c.

Duizendstra, H.D. en C. Flokstra, The necessity of modelling non-uniform sediment in an 1-D morphological model for a gravel bed and a sand bed river in the Netherlands, Proc. First Federal Interagency Hydrologic Modelling Conference Las Vegas, USA, volume 1, pp. 3-63 - 3-70. 1998a.

Duizendstra, H.D. and C. Flokstra, Graded sediment in SOBEK , joint re-se-ar-ch RIZA & Delft Hydraulics, Final research 1997-1998, working document 98.150X, research report Q2347, 1998b.

Duizendstra, H.D. en L.W.J. van Hal, Bodemtransportmetingen in de Grensmaas vanaf Bruggen Data-rapportage metingen 1998. Rijkswaterstaat, RIZA, Werkdocument 99.143X, 1999.

Duizendstra, H.D., Kos, T.J.M., van Hal, L.W.J., Bodemtransportmetingen in de Grensmaas vanaf bruggen: eerste testmetingen, Rijkswaterstaat, RIZA, Werkdocument 94.059X, 1994.

Duizendstra H.D. and Nieuwenhuijzen M.E., Ecological rehabilitation and morphological impact of gravel extraction in the river Meuse, Wat. Sci. Tech. Vol 31, No. 8, p.p. 357-661, 1995.

Maaswerken, De, Dlb 1999/ 17334, Voorlopig Ontwerp Grensmaasproject, deel I, algemene toelichting, 2000.

Grondwater

Gegevens:

Informatie over grondwaterstanden en onttrekkingsgegevens Vlaanderen: AMINAL, informatie grondwaterstanden en onttrekkingsgegevens Vlaanderen.

Boorgegevens :

Archief de Maaswerken

Belgisch Geologische Dienst

Bestuur van Natuurlijke Rijkdommen en Energie (BNRE)

Bureau Ontgroningen van de Nederlandse Provincie Limburg

Prof. Van Autenboer en het L.U.C. ter plaatse van Armenbos- De watering, Vucht, Dilsen en het Mijnterrein Eisden

TNO-DINO loket

Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening (van winning Meeswijk, Eisden, Leut-Meeswijk)

Literatuur:

Appelo, T.A.J., D. Postma. Geochemistry Groundwater and Pollution; A.A. Balkema, Rotterdam, 1993.

CHO-TNO, Het hydrologisch systeem in het grensgebied Luik-Maasbracht, 1986.

CHO-TNO, Het hydrologisch systeem in het grensgebied Luik-Maasbracht. Onderzoeksresultaten 1985-1990, 1991.

DGV-TNO, Geohydrologische inventarisatie ten behoeve van het grondwaterplan Limburg, deel II, 1986.

Engelen, G.B., J.M.J. Gieske, S.O. Los, Grondwaterstromingsstelsels in Nederland, 1989.

ENVICO, Vegetatiekartering van het Breedven en het Ven onder de Berg, 2000.

Haskoning, Scheurvorming in woningen te Stevensweert en Ohé in relatie tot ontgrondingsactiviteiten, eindrapportage; referentie G1140.A0/R005/HWR/NDE, mei 2000.

Haskoning, Scheurvorming in woningen te Stevensweert en Ohé in relatie tot ontgrondingsactiviteiten; Bijlage B- Geotechniek & Geohydrologie , Bijlage C- Geluid en trillingen, bijlage D-woningen; referentie G1140.A0/R005/HWR/NDE, september 1999.

IWACO, Geofysisch onderzoek langs de Grensmaas, 1995.

IWACO, Hydrologisch onderzoek ontgrondingslocatie Meers. Rapportnr. 332.4870, 1993.

IWACO, Hydrologische systeemanalyse Noord- en Midden Limburg. Eindrapport. nr. 332.1700/332.2100, 1993.

IWACO, Ontwerpeisen grondwater rivierverruiming Grensmaas, projectnummer 3365500, 1999.

Kenis, e.a., Biologische waarderingskaart België, 1985.

KNMI, Gegevens neerslag en potentiële verdamping Zuid Limburg periode 1990-2000.

Landinrichtingsdienst, De invloed van waterhuishouding op landbouwkundige productie (mededelingen Landinrichtingsdienst nr. 176), 1987.

Loy, W., Hydrogeologische studie van het Kempisch Plateau en de Limburgse Maasvallei, 1980.

Maaswerken, De, Hydrologisch onderzoek ontgrondingslocatie Meers. Rapportnr. 332.4870, 1993.

Maaswerken, De, Geofysisch onderzoek langs de Grensmaas, 1995.

Maaswerken, De, MER Grensmaas, deelonderzoek Grondwater. Huidige toestand. Rapport nr. 334.1380, 1995.

Maaswerken, De, Dlb 1998/ 9598, MER Grensmaas, 1998.

Maaswerken, De, Dlb 1998/ 20944: IWACO, Nader onderzoek winningen Eisden en Meeswijk, projectnummer 3360220, 29 oktober 1998.

Maaswerken, De, Dlb 1998/ 25844: IWACO, Ruw Ontwerp grensmaas, projectnummer 3367200, 10 december 1998.

Maaswerken, De, Dlb 1999/ 24555: IWACO, Grondwatereffecten ruw ontwerp grens-

maas, projectnummer 36560, 24 december 1999.

Maaswerken, De, Dlb 1999/ 24555: IWACO, Voorlopig Ontwerp Grensmaas, projectnummer 36559, 8 oktober 1999.

Maaswerken, De, Ontwerpeisen grondwater rivierverruiming Grensmaas, projectnummer 3365500, 1999.

Maaswerken, De, Dlb2000/ 15404: IWACO, Advisering verdroging Ruw Ontwerp Grensmaas, projectnummer 38237, 21 juli 2000.

Maaswerken, De, Dlb 2000/ 25450: IWACO, Monitoringplan Roosteren, projectnummer 37630, 4 december 2000.

Maaswerken, De, Dlb 2001/ 27451: Royal Haskoning, Effecten Maaswerken Meers, projectnummer 38978, 29 november 2001.

Maaswerken, De, Dlb 2002/ 15256, Startnotitie MER Grensmaas, 21 juni 2002.

Mars, de, e.a., Ecohydrologische atlas, 1998.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 4e Nota Waterhuishouding, 2000.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Onderzoek watersnood Maas. Deelrapport 7: Geohydrologische aspecten, 1994.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Deltaplan Grote Rivieren. Kenmerk E-346, no. 4. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, 's Gravenhage, 1995.

Mulder R., B Sijtsma, Grondwaterstroming naar de Maas tussen Beek en Born (LUW, scriptie).

Paulisse, E., Morfologie en kwartier-stratigrafie van de Maasvallei in Belgisch Limburg, 1970.

Provincie Limburg, Grondwaterbeschermingsplan, 1989.

Provincie Limburg, Streekplan Grensmaas, ontwerp; streekplanherziening Grensmaasgebied, 28 april 1998.

RGD, Geologische kaart van Zuid-Limburg en omgeving, 1984,1988,1989.

RGD, Geohydrologische inventarisatie ten behoeve van het Grondwaterplan Limburg, deel I, 1985.

RGD, Inventarisatie oppervlaktedelfstoffen provincie Limburg. Rapport 10692, 1988.

RGD, Geomorfologische kaart van nederland, kaartbladen 59, 60, 61 en 62, 1989.

RIVM, Stoboka, Kwetsbaarheid van het grondwater, 1987.

Rooyen, van, P., Het hydrologisch systeem van het stroomgebied van de Maas tussen Visé en Maasbracht, 1986. Uit: CHO-TNO, Het hydrologisch systeem in het grensgebied Luik-Maasbracht, 1986.

TNO-DINO grondwaterarchief.

Vandormael, C., AMINAL, Grondwaterkwaliteit in Limburg, 1992.

Voet, H., Handleiding BODEP, 1995.

Waterleidingbesluit 2001

Witteveen + Bos. Vooronderzoek naar de haalbaarheid van een oevergrondwaterwinning tussen Eijsden en Maastricht, 1995.

Waterleiding Maatschappij Limburg, Evaluatie en interpretatie van de gegevens van de winplaatsen Geulle en Waterval, 1994.

Natuur

Bal, D., H. Bije, M. Felinger, R. Haveman, A. van Opstal, F. Zadelhoff, Handboek Natuurdoeltypen; tweede, geheel herziene visie. Expertisecentrum Ministerie van LNV, Wageningen, 2001.

Bijlsma, R.G., F. Hustings, C.J. Camphuysen, Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2), GMB Uitgeverij / KNNV Uitgeverij, Haarlem / Utrecht, 2001.

Boer, de, Vegetaties in het oevermilieu van de Grensmaas: 1 veldopname en verwerking van gegevens. EHM nr. 4, 1992.

Boeren, J., Vlinders en ruigtes in het Maasdal. Natuurhistorisch Maandblad, 91/145-150, 2002.

Burg, M. van den, J. Rademakers, A. Klink & J. Lucassen, Slib in het zomerbed van de Maas, kwantitatieve aspecten in relatie tot ecologische ontwikkeling, 2000.

Butler, D.R., Zoogeomorphology; animals as geomorphic agents. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

Bureau Stroming, bureau voor natuur en landschapsontwikkeling, 'Toekomst voor een grindrivier', 1991.

Claessen, F.A.M., F. Klijn, J.P.M. Witte, J.G. Nienhuis, Ecosystem classification and hydro-ecological modelling for national water management. Blz. 199-222 in Klijn, F. (ed.), 1994. Ecosystem classification for environmental management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/ Boston/ London, 1994.

Commissie WB21, Waterbeleid voor de 21e eeuw; advies van de commissie waterbeheer 21e eeuw, 2000.

Crombaghs, e.a., Vissen in Limburgse beken. Natuurhistorisch Genootschap, Maastricht, 2000.

Dickhaut, N., J. Geraedts, J. Cortenraad, Botanisch onderzoek in het relatienotagebied Maasdal. Provincie Limburg, Maastricht i.o.v. DLG/Utrecht, 1993.

Dijkstra, K.D., V. Kalkman, R. Ketelaar, V. van der Weide, De Nederlandse Libellen. Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie. NHM Naturalis, KNNV-Uitgeverij & EIS-Nederland, Leiden, 2002.

Duel, H., M.J. Baptist, W.E. Penning (Eds.), Cyclic Floodplain Rejuvenation. A new strategy based on floodplain measures for both flood risk management and enhancement of the biodiversity of the river Rhine. IRMA-SPONGE program Publication 14-2001. Netherlands Centre for River Studies. Delft, 2001.

Eggenhuizen, T. Roek, *Corvus frugilegus* pp 450-451. In: Sovon Vogelonderzoek Nederland 2002, Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000 (Nederlandse fauna 5). Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij, EIS-Nederland, Leiden, 2002.

Felix, R., G. Hoogerwerf, P. van Hoof, Beschermde Flora en Fauna in het Grensmaasgebied; inventarisatie ten behoeve van ontheffingsaanvraag Flora- en Faunawet. Natuurbalans/Limes Divergens, Nijmegen, 2002.

Geilen, N., W. Liefveld, Werkgroep IVM-natuur: Deelproject 1: effectvariabele natuur. Interne memo werkgroep IVM-natuur, RIZA-Arnhem, 2001.

Hamhuis, D., W. Overmars, Historische verkenning naar de morfologische ontwikkeling van de Grensmaas. Bureau Strooming, Laag Keppel, 1996.

Haye, M.A.A. de la, Groei en overleving van Vlottende waterranonkel (*Ranunculus fluitans* LAMARCK) in de Maas; transplantatie en semi-veldproeven. EHM rapport nr. 2, RIZA, 1992.

Haye, M.A.A. de la, Worden groei, overleving en kieming van Vlottende waterranonkel (*Ranunculus fluitans* LAMARCK) in Maaswater beïnvloedt door waterstandsfluctuaties; semi-veldexperimenten. EHM rapport nr. 8, RIZA, 1993.

Haye, M.A.A. de la, Heeft Vlottende waterranonkel een toekomst in de Grensmaas? EHM rapport nr. 18, RIZA, 1994.

Helmer, W., G. Klaassen en W. Silva, Toekomst voor een grindrivier. Deel 5: rivierkundige aspecten van natuurontwikkeling. Strooming/WL/RIZA, 1991.

Helmer, W. & A. Klink, De Grensmaas; Ecologisch toetsingskader. Studie voor de MER Grensmaas. Bureau Strooming, Laag-Keppel, 1995.

Hoogerwerf, G., R. Krekels, D. Heijkers, Notitie Methodiek Natuurcompensatie voor de stedelijke- en infraprojecten in het gebied Roermond-oost e.o. Natuurbalans - Limes Divergens, Nijmegen, 2001.

Husting, F., Groene specht *Picus viridis*. pp 296-297. In: Sovon Vogelonderzoek Nederland 2002, Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000 (Nederlandse fauna 5). Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij, EIS-Nederland, Leiden, 2002.

IWACO, Rapport fase 1: Input analyse. Rapport RWS Dir. Limburg, 2001a.

IWACO, Rapport fase 2: inventarisatie informatiebronnen. Rapport RWS Dir. Limburg, 2001b.

IWACO, Rapport fase 3: Inwin scenario's. Rapport RWS Dir. Limburg, 2001c.

Jager, T., Second opinion natuurcompensatie Roermond-oost. Arcadis Ruimtelijke Ontwikkeling BV, 's-Hertogenbosch, 2002.

Jansen, W. & S. Jansen, De Sprinkhanen van Koningssteen. Natuurhistorisch Maandblad, 82-10, 1993.

Kamphuis, Sedimenttransportmetingen Maas. Rijkswaterstaat, Arnhem, 1990.

Klink, A., Hydrobiologie van de Grensmaas: huidig functioneren, potenties en bedreigingen. Rapporten en mededelingen nr. 15 van Hydrobiologisch Adviesbureau Klink, Wageningen, 1985.

Klink, A., Literatuuronderzoek naar enige factoren die invloed hebben op het biologisch herstel van de Grensmaas. Rapporten en mededelingen nr. 24 van Hydrobiologisch Adviesbureau Klink, Wageningen, 1986.

Klink, A., Klinkhout in de Grensmaas: biotoopdiversiteit en biologische zuivering. Rapporten en mededelingen nr. 57, Hydrobiologisch Adviesbureau Klink, Wageningen, 1995.

Klopstra, D., Natuurontwikkelingsproject Grensmaas. Milieu-effectstudie. Hydraulisch en Morfologisch/Sedimentologisch onderzoek. Hydrologie van de Grensmaas. Waterloopkundig Laboratorium, 1995.

Klijn, F., A. ter Harmsel, C.L.G. Groen, Ecoseries 2.0. Naar een ecoserieclassificatie ten behoeve van het hydro-ecologisch voorspellingsmodel DEMNAT-2. CML report 85, Leiden/Bilthoven, 1992.

Kramer, de, J., A. Wilbers, J. van den Berg, M. Kleinhans, De Allier als morfologisch voorbeeld voor de Grensmaas; deel II: oevererosie en meandermigratie. Natuurhistorisch Maandblad, 89 (8), 189-198, 2000.

Kurstjens, G., F. Schepers, m.m.v. B. bij de Vaate, Ontwikkeling van flora en fauna in het Zuidelijk Maasdal; jaaroverzicht 1994. Natuurhistorisch Maandblad, 84-6/7 1995, pag. 135-166, 1995.

Kurstjens, G., M. de Veld, Libellen in de Zuidelijke Maasvallei in 1995. Natuurhistorisch Maandblad, 85(6)/131-132, 1996.

Kurstjens, G., Keyers, Kerkeweerd, jaarverslag 1997. Stichting Ark, Hoog-Keppel, 1998.

Kurstjens, G., A. Klink, B. Peters, S. Vanacker, Ecologische monitoring proefproject Meers. Onderzoek in opdracht van de Maaswerken. Ecologisch Adviesbureau Kurstjens, Beek-Ubbergen, Maastricht, 2000.

Kurstjens, G., Kwartelkoningen profiteren van natuurontwikkeling in Limburg. Limburgse Vogels 11 (3): 75-78, 2000.

Kurstjens G., M. van der Weide, Broedvogelinventarisatie Zuidelijk Maasdal 2001. SOVON, Beek-Ubbergen, 2002a.

Kurstjens G. M. van der Weide, Maasruigten vol broedvogels. Natuurhistorisch Maandblad 91/137-140, 2002b.

Kurstjens, G., m.m.v. A. Klink, B. Peters, S. Vanacker, Ecologische monitoring Proefproject Meers/Grensmaas in 1999/2000. Onderzoek in opdracht van de Maaswerken. Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Beek-Ubbergen, 2000.

Kramer, de, J., A. Wilbers, J. van den Berg, M. Kleinhans, De Allier als morfologisch voorbeeld voor de Grensmaas; deel II: oevererosie en meandermigratie. Natuurhistorisch Maandblad, 89 (8), 189-198, 2000.

Lejeune, M., De vegetatie van de Kleine Weerd 1996-2000. Natuurhistorisch Maandblad, 91 (7), 160-169, 2002.

Leser, H., Landschaftsökologie. 3e (herziene) uitg., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1991.

Limburgse Intercommunale voor Milieubeheer (LIM), MER BPA Maaswinkel, 1988.

Looy, van, K., G. Kurstjens, Kerkeweerd: doorkijk naar de natuurontwikkeling langs de Grensmaas. Natuurhistorisch Maandblad, 86 (6), 155-159, 1997.

Looy, van, K., G. de Blust, Stroomdalgraslanden op de maasdijken; een beheersvisie voor het Maasdijkenplan. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel, 1999.

Looy, van, K., B. Peters, Bosontwikkeling en morfodynamiek langs de Grensmaas. Natuurhistorisch Maandblad, 89/137-142, 2000.

Looy, van, K., Ruigten langs de gemeenschappelijke Maas. Natuurhistorisch Maandblad, 91 (7), 131-136, 2002.

Maaswerken, De, Definitief Ontwerp Proefproject Meers. Maaswerken, Maastricht, 2000a.

Maaswerken, De, Programma van Eisen. Maaswerken, Maastricht, 2000b.

Maaswerken, De, Inventarisatie natuurwaarden Grensmaasgebied, Maastricht, 2002

Maris, M., B. Peters, G. Kurstjens, De Vloedgraaf bij Susteren; een voorbeeld van een natuurlijk heringericht en beheerd beekdal en een blik op de toekomst van het natuurlijke bekenbeheer. Waterschap Roer en Overmaas/Stichting Ark, Sittard/Laag Keppel, 1998.

Meertens, H., Waterwingebied De Rug, jaarverslag 1998-1999. WML/Stichting Ark, Maastricht/Hoog-Keppel, 1999.

Meertens, H., in prep. De Rug van Roosteren, jaarverslag 2002. In opdracht van de Waterwinmaatschappij Limburg, Stichting Ark, Hoog-Keppel, 2002.

Ministerie van LNV en Ministerie van VROM, Structuurschema Groene Ruimte; deel 3: kabinetsstandpunt. Tweede Kamer, vergaderjaar 1992-1993, 22880, nr. 5. SDU-uitgeverij, 's-Gravenhage, 1993.

Ministerie van LNV, Nationaal natuurbeleidsplan. Ministerie van LNV, Den Haag, 1990.

Ministerie van LNV en Ministerie van VROM, Structuurschema Groene Ruimte; deel 3. Tweede Kamer, vergaderjaar 1992-1993, 22880, nr. 5. SDU-uitgeverij, 's-Gravenhage, 1993.

Ministerie van LNV en Ministerie van VROM, Structuurschema Groene Ruimte; deel 3A. Tweede Kamer, vergaderjaar 1993-1994, 22880, nr. 39. SDU-uitgeverij, 's-Gravenhage, 1994.

Ministerie van LNV en Ministerie van VROM, Structuurschema Groene Ruimte; deel 3A: planologische kernbeslissing. Tweede Kamer, vergaderjaar 1993-1994, 22880, nr. 39. SDU-uitgeverij, 's-Gravenhage, 1994.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, De Vierde Nota Waterhuishouding, 1997.

Nagels, K., I. Hoet, K. van Looy, Project Levende Grensmaas; Vlaams voorkeursalternatief. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Hasselt, 1999.

Natuurbeschermingsraad, Beekbegeleidende broekbossen; betekenis, bedreiging en mogelijkheden door herstel en ontwikkeling van elzenbroekbossen op de zandgronden, Utrecht, 1989.

Ovaa, A., Kramsvogel *Turdus pilaris* pp 360-361. In: Sovon Vogelonderzoek Nederland 2002, Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000 (Nederlandse fauna 5). Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij, EIS-Nederland, Leiden, 2002.

Pedroli, G.B.M., M. Kuiper, M. Marchand, Landschapsecologie. Deelrapport 8, Onderzoek Watersnood Maas. Waterloopkundig Laboratorium, Delft, 1994.

Peeters, T., Bijen en wespen op Isabellegreend; minifauna van steilwanden en dijken nauwelijks bekend. Natuurhistorisch Maandblad 86(6), 145-150, 1997.

Peters, B., Ecologische Beheervisie Grensmaas. Een visie op het natuurbeheer van het toekomstig natuurgebied Grensmaas. Projectbureau Grensmaas, Maastricht, 1995.

Peters, B., K. van Looy, Nieuwe kansen voor stroomdalgraslanden langs de Grensmaas. Natuurhistorisch Maandblad 85(6), 120-126, 1996.

Peters, B., K. van Looy, G. Kurstjens, Pioniervegetaties langs grindrivieren: De Allier en de Grensmaas. Natuurhistorisch Maandblad, 89/123-136, 2000.

Peters, B., m.m.v. G. Geerling, T. Smits, The Restrhrine; New opportunities for flood prevention and nature rehabilitation along a gravel river. University of Nijmegen/University of Karlsruhe. Report within the IRMA-project "Cyclic Rejuvenation of Floodplains", 2001.

Peters, B., m.m.v. G. Geerling, T. Smits, Successie van natuurlijke uiterwaardlandschappen. werkdocument i.h.k. IRMA-studie "cyclische verjonging van uiterwaarden". Universiteit van Nijmegen/Bureau Drift, Nijmegen, 2002a.

Peters, B., G. Kurstjens, W. Helmer, Van Rijnruit tot Maasraket, 10 jaar natuurontwikkeling in Nederland. Uitgave van het Wereld Natuur Fonds, Zeist, 2002b.

Provinciale Staten van Limburg, Bosnota Limburg. Provincie Limburg, Maastricht, 1998.

Provinciale Staten van Limburg, Nota natuur en landschapsbeheer 2000-2010. Provincie Limburg, Maastricht, 1999.

Rademakers, J., H. Wolfert, Het Rivier-Ecotopen Stelsel. EHM-rapportnr. 61-1994. Rijkswaterstaat/RIZA, Arnhem, 1994.

Rooy, van, H. Bussink, J. Dirksen, Ecologische netwerkanalyse Grensmaas op basis van het ruw ontwerp. Studie in opdracht van De Maaswerken. Alterra, Wageningen. Rapportnr 017, 2000.

Schepers, F., M. Kerkhoffs, De Allier, referentierivier voor de Border Meuse? Projectbureau Border Meuse/RIZA, Maastricht/Arnhem, 1994.

SEPNUMC (Société pour l'Etude et la Protection de la Nature dans le Massif Central), Rivière Allier. Nature Vivante, no special, 1981.

Shepherd, D., G. Kurstjens, Hocht Bampd, jaarverslag 1993. Stichting Ark, Laag-Keppel, 1994.

Sierdsema, H., Broedvogels en beheer. Het gebruik van broedvogelgegevens in het beheer van bos- en natuurterreinen. SOVON-rapport 1995/04. Staatsbosbeheer / SOVON, Driebergen / Beek-Ubbergen, 1995.

Stuurgroep Grensmaas, Ecologische Beheervisie Grensmaas. Een visie op het natuurbeheer van het toekomstig natuurgebied Grensmaas. Projectbureau Grensmaas, Maastricht, 1996.

SVSM, Visstandbeheer- en sportvisserij-gebruiksplan Grensmaas. Taken Landschapsplanning/OVB i.o.v. Samenwerkingsverband Visstandbeheer en Sportvisserij Maas (SVSM) , 2001.

Toebat, J., K. Lantmeeters, I. Hoet, H. Gielen, Het Vlaamse project "Levende Grensmaas". Natuurhistorisch Maandblad, 89/160-163, 2000.

Vaate, bij de, B., M. Greijdanus-Klaas, Beschrijving van een nulsituatie voor macrovertebraten in de Grensmaas. Rapportnr. 17-1993, RIZA, Lelystad, 1993.

Vanacker, S., K. Van Looy, G. de Blust, Typologie en habitatmodellering van de oevers van de Grensmaas. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel, 1998.

Verbeek, P., De betekenis van extensieve begrazing in het Maasdal voor dagvlinders: Koningsteen als voorbeeldgebied. Natuurhistorisch Maandblad (82 (10)/233-238, 1993.

Verbeek, P., Waterplanten in de Grensmaas 1996. Inventarisatie en standplaatskarakterisering. Studie in opdracht van het RIZA, Lelystad. Natuurbalans/Limes Divergens, Nijmegen, 1996.

Verbeek, P., N. Geilen, Waterplanten in de Grensmaas 1996; inventarisatie en standplaatskarakterisering. Natuurhistorisch Maandblad, 86 (6), 141-144, 1997.

Winden, de, P., Broedvogels van waterwingebied Roosteren (De Rug) in 1998, Waterleidingmaatschappij Limburg, Maastricht 1998.

Aardkundige Landschap en cultuurhistorische waarden

Renes, J., De geschiedenis van het Zuidlimburgse cultuurlandschap (Maaslandse Monografiën, groot formaat, nr 6), Assen/Maastricht, van Gorcum, 1988.

Renes, J., Dijken langs de Limburgse Maas, Historisch-Geografisch tijdschrift 13: 1-8, 1995.

Schulte Lubberink, H.B.G., J. Renes, MER-Grensmaas Onderdeel Landschap en Cultuurhistorie: de bestaande toestand en de autonome ontwikkeling (RAAP-RAPPORT 119), Amsterdam, 1995.

Stassen, P., Grensmaas: Elsloo, Rapportage oriënterend veldonderzoek: onderzoek resten verdrongen ruïne; Deel 1. De Maaswerken: Bureau Kennis, intern rapport DMW 2002/303. Sittard/Maastricht, 2002.

Stoepker, H., e.a., Behoud en onderzoek van archeologische waarden in het Maasdal in het kader van De maaswerken en de Via Limburg (wetenschappelijk beleidsplan 2002); bijlage 2: resultaten van de uitgevoerde AAI's, Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek Amersfoort, PTA, 2002.

Bodem

Rijkswaterstaat, Inventarisatie en prioritering saneringslocaties Wbb. Rapport met kenmerk W00A0114; datum: november 2000.

RIZA, Rapport 'IngePAkt in bagger', 1995.

RIZA, Onderzoek van Vink, 1995.

Maaswerken, De: WL, MER Grensmaas: Uitloging uit kleischermen. Kenmerk: Waterloopkundig Laboratorium, rapportnummer: T1388.60, 1996.

Geraadpleegde literatuur met betrekking tot Slikvijvers Elba:

Intron, Onderzoek van het slik in twee grindgaten in de gemeente Born. Kenmerk: rapportnummer 85003, 1985.

Intron, Aanvullend onderzoek van het slik in twee grindgaten in de gemeente Born. Kenmerk: rapportnummer 85054, 1985.

Intron, Aanvullend bodemonderzoek bij de slikvijvers Elba in de gemeente Born. Kenmerk: rapportnummer 85318, 1985.

Intron, Onderzoek van de bodem van de slikvijvers Elba inclusief daaronder liggend grondwater - fase 1. Kenmerk: Rapportnummer: 86121, 1986.

IWACO, Oriënterend onderzoek slikvijvers Elba te Born. Kenmerk 30.5810, 1988.

Geraadpleegde literatuur met betrekking tot Slikvijvers DSM

IWACO, Oriënterend onderzoek voormalige slikvijvers Urmond, IWACO. Kenmerk: rapportnummer 30.5670, 1988.

IWACO, Aanvullend oriënterend onderzoek voormalige slikvijvers Urmond. Kenmerk: rapportnummer 31.0120, 1989.

IWACO, Aanvullend bodemonderzoek Urmond, IWACO. Kenmerk: rapportnummer 31.3080, 1989.

IWACO, Aanvullend onderzoek noordelijke slikvijvers en uiterwaarden Urmond. Kenmerk: rapportnummer 331.4740, 1990.

IWACO, Nader onderzoek noordelijke slikvijvers te Urmond. Kenmerk: rapportnummer 331.9170, 1992.

Oppervlaktewaterkwaliteit

Akkerman, G.J., Faserapport Rivierkunde, Morfologische bureaustudie, Haskoning, 9M4711.B0/R/Nijmegen, 2003.

Bakkum R, en J. van Gils, MER Grensmaas Huidige toestand waterkwaliteit. Waterloopkundig Laboratorium, Delft, 1995.

Breukel, R.M.A en A.P.A Mol., De Waterkwaliteit van de Maas, Normtoetsing in de periode 1993 t/m 1998. RIZA, werkdocument 99.181x, Lelystad, 1999.

Buskens, R & H. Tolkamp, Bouxweerd - Sterfhuis voor vissen of te ontwikkelen wetland. Natuurhistorisch Maandblad 83-9, p. 147-153, 1994.

Ertsen, A.C.D, R.A.E. Knoben, W.L. Liefveld en J. Olthof, De zuurstofhuishouding in de Grensmaas, analyse van veldmetingen in de zomerperiode en relaties met macrovertebraten en vissen. Reports of the project: 'Ecological Rehabilitaiton of the River Meuse' EHM no 33, december 2000.

Grontmij, Regiwa proefproject Bouxweerd, Grontmij, Eindhoven, oktober 1992.

Janssen, A., Het risico op een cyanobacteriebelasting door een stagnante zoen in de Zandmaas, hoogwatergeul Lomm, Afstudeeronderzoek TU Delft, 2002.

Knijf, L.M., Het effect van de lozing van DSM Limburg B.V. op de waterkwaliteit van de Grensmaas, Modelberekeningen voor de huidige situatie en toekomstscenario's, RIZA rapport 2000.019, RIZA, Dordrecht, juni 2000.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Vierde Nota Waterhuishouding – Regeringsbeslissing, 1998.

STOWA, Geen narigheid door nattigheid - STOWA rapport 2001-11, Utrecht, 2001.

STOWA, Toxische blauwalgen in recreatiewateren, STOWA rapport 2000,20, Utrecht, 2000.

Wagenvoort, A, Tussentijdse rapportage: Hydrobiologisch onderzoek spaarbekken De Lange Vlieter (WML). Waterwinningbedrijf Brabantse Biesbosch, augustus, 2002.

Zuiveringschap Limburg, Microfyten in de Limburgse Stilstaande wateren in 1986. Zuiveringschap Limburg, Roermond, November 1987.

Zuiveringschap Limburg, 1994. Meerjarenrapportage stromende en stagnante wateren 1989-1993, Roermond, 1994.

Zuiveringschap Limburg, Meerjarenrapport Limburgse Oppervlaktewateren 1992-1998, Roermond, December 2001.



Bijlage

Beschrijving locaties voorkeursalternatief 2003

Eindplan Grensmaas

Het plan

De principes van het Grensmaasproject blijven in het Eindplan overeind. De doelstellingen hoogwaterbescherming, natuurontwikkeling en grindwinning worden, net als in de VKA, zoveel mogelijk bereikt door de rivier te verbreden middels stroomgeulverbreding en weerdverlaging. De vrijkomende dekgrond wordt geborgen in de zgn dekgrondbergingen. De dekgrondbergingen hebben drie belangrijke functies in het project:

1. berging van de niet vermarktbaar, deels verontreinigde dekgrond die vrijkomt bij de rivierverruiming;
2. grindwinning: er wordt een aanzienlijke hoeveelheid grind gewonnen uit de dekgrondbergingen waarmee oa niet rendabele delen van het project worden gefinancierd
3. voorkomen van verdrogingseffecten die kunnen ontstaan door uitvoering van het project

Met de onvergraven natuurontwikkelingsgebieden wordt het Grensmaasgebied aan elkaar geregen tot één aaneengesloten natuurgebied. Op plaatsen waar de hoogwaterbescherming niet geheel gehaald wordt door rivierverruiming zullen aanvullend de kades worden verhoogd.

Qua omvang en hoeveelheid vrijkomend grind verschilt het Eindplan nauwelijks van de VKA uit 1998. De belangrijkste verschillen met de VKA zijn:

- minder rivierverruiming: in de VKA was op een aantal locaties sprake van "overruimte" in het beschermingsniveau, dwz er werd meer verruimd dan noodzakelijk was om aan de 1/250 jaar doelstelling te voldoen. In het Eindplan is meer in de richting van de oorspronkelijke doelstelling gewerkt;
- aanpassing van begrenzingen van ingrepen: op basis van nieuwe, locatiespecifieke informatie zijn de begrenzingen van ingrepen lokaal gewijzigd. Hierbij moet worden gedacht aan nieuwe informatie over bodemopbouw, archeologische vindplaatsen, puntverontreinigingen, perceelsgrenzen etc;
- grotere dekgrondbergingen: er moet meer materiaal worden geborgen. In de VKA was geen rekening gehouden met restspectie en stoorlagen (zoals onverkoopbare kleilagen) die in het grind voorkomen. Tevens hebben aanvullende boringen uitgewezen dat er meer dekgrond vrijkomt dan in de VKA was berekend. Ook nieuwe inzichten in het gedrag van grond, zoals uitlevering en inklinking van de dekgrond, en nieuwe inzichten in de grinddikte en het technisch ontwerp zorgen ervoor dat de dekgrondbergingen in het Eindplan groter moeten zijn dan in de VKA was aangenomen.

Het Eindplan bevat de twaalf Nederlandse locaties, van Bosscherveld tot aan Roosteren. De drie Vlaamse Boertienlocaties die in de VKA waren opgenomen behoren wel bij het Grensmaasproject, de uitvoering ervan is echter onafhankelijk van de uitvoering aan Nederlandse zijde.

Uitvoering

De uitvoering van het Eindplan wordt net als de VKA gekenmerkt door droge uitvoering. Ontgraving vindt plaats met behulp van graafmachines waarna vrachtauto's het grind, via werkwegen over de afgravingslocaties, naar de verwerkingsinstallaties

brengt. Drie dekgrondbergingen vormen hierop een uitzondering: Bosscherveld, Itteren en het Trierveld. Deze twee dekgrondbergingen zullen worden ontgraven met behulp van baggermolens.

De verwerking van het grind vindt op een vijftal locaties plaats: Bosscherveld, Itteren, Aan de Maas, Meers en Koeweide (Trierveld). In de locatie Meers wordt het grind verwerkt in de bestaande droge verwerkingsinstallatie van de regionale winning L'Ortye, echter in tegenstelling tot de VKA vindt op de overige vier locaties verwerking van grind plaats m.b.v. drijvende installaties. Hiervoor worden in Itteren en het Trierveld ringdijken aangelegd, waardoor het waterpeil kan worden opgestuwd tot het niveau van het Julianakanaal en schepen gemakkelijk in en uit kunnen varen. Voordeel van deze uitvoeringswijze is dat er efficiënt gewerkt kan worden en daardoor de uitvoeringsduur aanzienlijk verkort wordt. De introductie van baggermolens leidt echter wel tot gevoeligheden in de streek.

Binnen de kaders van het eindplan en voor het aangaan van verplichtingen voor de uitvoering blijven aanpassingen bespreekbaar. De definitieve onderzoeken zijn daarbij bepalend voor de marge. Het streven is om de marges voor trierveld en Itterense veld in termen van minder hectares en minder grind, maximaal te benutten.

Hinder en hinderduur

Uit alle gesprekken met belangengroeperingen, bewoners, gemeentes etc. is gebleken dat de mate van hinder en de hinderduur als belangrijke knelpunten worden ervaren. Liever iets meer hinder gedurende zo kort mogelijke tijd dan verspreid over vele jaren. In het Eindplan is hieraan extra aandacht geschonken.

Nader onderzocht dient te worden op welke wijze de werkzaamheden aan de Grensmaas en de werkzaamheden bij de verbreding van het Julianakanaal elkaar qua overlast beïnvloeden. Gestreefd dient te worden na een uitvoering waarbij zo min mogelijk overlast optreedt.

De mate van hinder is uitvoerig besproken met vertegenwoordigers van belangengroeperingen en Grensmaasgemeentes. Uitgangspunt was dat minimaal aan het wettelijke kader voldaan moet worden en waar mogelijk strengere eisen aan de geluidhinder worden gesteld. Dit heeft als resultaat dat de uitvoering op de meeste locaties (ver) beneden de maximaal toelaatbare geluidhinder blijft.

De duur van de afgraving en de verwerking is ten opzichte van de VKA uit 1998 op de meeste locaties fors teruggebracht (zie tijdschema in provinciale randvoorwaarden), op een aantal locaties zelfs met meer dan de helft. Dit kan worden bereikt door de inzet van ander materieel (oa baggermolens i.p.v. droge verwerkingsinstallaties) en te kiezen voor een meer efficiënte uitvoeringsmethode (niet tegelijk beginnen op alle locaties maar al het beschikbare materieel inzetten op een klein aantal locaties).

In het hierna volgende wordt een beschrijving per locatie gegeven.

Locatie Bosscherveld

Het eiland ten noorden van Maastricht

Uitgangspunten Eindplan

Het Bosscherveld ligt ten noorden van Maastricht en vormt daarmee de toegang tot het toekomstige natuurgebied langs de Grensmaas. Hier wordt het waterpark Bosscherveld gerealiseerd, zoals in de VKA gepresenteerd. De locatie draagt niet bij aan het behalen van het beschermingsniveau maar is vooral belangrijk uit oogpunt van natuurontwikkeling en natuurbeleving.

Ingrepen

Op de locatie Bosscherveld worden de volgende ingrepen uitgevoerd:

- over het hele eiland wordt de dekgrond verwijderd zodat de oorspronkelijke grindlaag weer aan de oppervlakte komt;
- de hierbij vrijkomende dekgrond wordt geborgen in een dekgrondberging die in het midden van het eiland komt te liggen.

Door het verwijderen van de deklaag komt het gehele eiland Bosscherveld ca 3 m. lager te liggen dan in de huidige situatie het geval is. Via een inlaatwerk aan de zuidzijde van het Bosscherveld zal Maaswater over de toekomstige vlakte worden geleid waar het, via het grindoppervlak en de dekgrondberging, zijn weg zal zoeken naar de lager gelegen Grensmaas. Door de rivier deze vrijheid te geven zal een stelsel van eilanden en geulen ontstaan. Ten opzichte van de VKA zijn de ingrepen iets aangepast; het principe van het waterpark blijft echter gehandhaafd.

De dekgrondberging in het Bosscherveld is groter geworden dan in de VKA het geval was. Reden hiervoor is dat er meer materiaal geborgen moet worden in de dekgrondberging dan in de VKA berekend was. In de VKA was geen rekening gehouden met onder andere restspecie en stoorlagen (zoals onverkoopbare kleilagen) die in het grind voorkomen. Daarnaast hebben aanvullende boringen uitgewezen dat er meer dekgrond vrijkomt dan in de VKA was berekend. Ook nieuwe inzichten in het gedrag van grond, zoals uitlevering en inklinking van de dekgrond, en nieuwe inzichten in de grinddikte en het technisch ontwerp zorgen ervoor dat de dekgrondberging in het Eindplan groter moet zijn dan in de VKA was aangenomen.

In het noordoosten van de locatie, tegen de stuw Borgharen aan, is ruimte gereserveerd voor de aanleg van een waterkrachtcentrale met vistrap. Aangezien nog geen besluitvorming heeft plaatsgevonden over de aanleg van de waterkrachtcentrale en het benodigde ruimtebeslag is het mogelijk dat de nu gereserveerde ruimte onvoldoende is. Wellicht dat een deel van de locatie Bosscherveld zal vervallen. Dit kan consequenties hebben voor de begrenzingen van de ingrepen en de grondbalans. Het ontwerp voor het Waterpark zal dan opnieuw bezien moeten worden.

Uitvoering

De dekgrondberging op de locatie Bosscherveld zal "nat" worden ontgraven met behulp van een baggermolen; op deze molen vindt tevens verwerking van het grind plaats. De baggermolen zal zich vanaf de zuidkant al baggerend een weg banen het Bosscherveld in. Vanaf de zijkanten wordt de dekgrond met behulp van bulldozers de dekgrondberging ingeschoven.

Door het Bosscherveld uit te voeren met behulp van een baggermolen kan de afgraving- en verwerkingsduur beperkt worden, van 4 jaar in de VKA naar 3 jaar in het Eindplan. Om geluidhinder voor de woonbootbewoners aan de zuidkant van het eiland zoveel mogelijk te voorkomen zal tijdelijk een geluidwal worden aangelegd.

Locatie Borgharen

Het gebied ten zuiden, westen en noorden van het dorp Borgharen

Uitgangspunten Eindplan

Om het beschermingsniveau te halen is het op de locatie Borgharen noodzakelijk om de rivier te verbreden. Hierbij komt dekgrond en onverkoopbare restspecie vrij die geborgen wordt in een dekgrondberging. Deze basisprincipes zijn niet gewijzigd t.o.v. de VKA. Bij Borgharen is in het Eindplan vooral getracht om de onevenredige hinder en overlast, die wordt veroorzaakt door de uitvoering, en de duur van de uitvoering zo veel mogelijk te beperken, onder de randvoorwaarde dat de doelstellingen worden gehaald.

Ingrepen

In het Eindplan worden op de locatie Borgharen de volgende ingrepen uitgevoerd:

- stroomgeulverbreding en weerdverlaging ten zuiden, westen en noorden van het dorp;
- aanleg van een dekgrondberging ten noorden van het dorp Borgharen;
- aanwijzen van onvergraven natuur ten noorden van het dorp Borgharen om de locaties Borgharen en Itteren door een natuurgebied met elkaar te verbinden.

Ten opzichte van de VKA zijn de wijzigingen van de ingrepen in het Eindplan beperkt. Op de overgang van de stroomgeulverbreding naar de weerdverlaging wordt een eiland ("Daal") uitgespaard vanwege een archeologische vindplaats aldaar.

De afgraving direct ten zuiden van Borgharen geeft naar verhouding veel hinder. Daarom zijn een smalle strook van de stroomgeulverbreding en weerdverlaging, alsmede een deel van de dekgrondberging, direct tegen het dorp Borgharen in het Eindplan vervallen.

In de dekgrondberging Borgharen wordt alleen materiaal geborgen dat vrijkomt uit de locatie Borgharen. Naast de dekgrond wordt ook de restspecie, die afkomstig is uit het grind van de locatie Borgharen, geborgen in de dekgrondberging. De vorm van de dekgrondberging is aangepast ten opzichte van de VKA, waarbij getracht is zoveel mogelijk rekening te houden met de archeologische vindplaatsen. De dekgrondberging wordt aflopend naar de rivier opgevuld.

De dekgrondberging Borgharen is een stuk groter geworden dan in de VKA het geval was. Reden hiervoor is dat er meer materiaal geborgen moet worden in de dekgrondberging dan in de VKA berekend was. In de VKA was geen rekening gehouden met onder andere restspecie en stoorlagen (zoals onverkoopbare kleilagen) die in het grind voorkomen. Daarnaast hebben aanvullende boringen uitgewezen dat er meer dekgrond vrijkomt dan in de VKA was berekend. Ook nieuwe inzichten in het gedrag van grond, zoals uitlevering en inklinking van de dekgrond, en nieuwe inzichten in de grinddikte en het technisch ontwerp zorgen ervoor dat de dekgrondberging in het Eindplan groter moet zijn dan in de VKA was aangenomen.

Uitvoering

Kenmerken voor de uitvoering op de locatie Borgharen zijn "droge" ontgraving met graafmachines, transport met vrachtauto's over werkwegen en verwerking van het grind in de verwerkingsinstallatie bij Itteren. De winst in het Eindplan zit voor de locaties Borgharen met name in de uitvoeringsduur. In de VKA was nog sprake van een afgravingstermijn van ca. 10 jaar; in het Eindplan is deze termijn teruggebracht tot 4 jaar.

Locatie Itteren

Het gebied ten noorden van Itteren, de Itterense weerd en het gebied rond Haertelstein

Uitgangspunten Eindplan

Een omvangrijke verruiming van de rivier zijn uit het oogpunt van hoogwaterbescherming en natuurontwikkeling de inzet op deze locatie. In het Referentie Ontwerp was voorzien in een dekgrondberging ter hoogte van Geulderveld. Dat idee heeft de Provincie Limburg verlaten met als gevolg dat alle vrijkomende dekgrond en restspecie uit de Itterense Weerd in de directe nabijheid van Itteren geborgen worden. Op grond van het na te streven veiligheidsniveau (en van financiële argumenten) zijn er vooralsnog geen mogelijkheden naar voren gekomen om de dekgrondberging Itteren fors te beperken of zelfs geheel te schrappen.

In Itteren is derhalve gekozen voor het gebied rondom Haertelstein voor de dekgrondberging en verwerking, waarbij de overlast zoveel mogelijk zal worden beperkt maar tevens aan de gestelde doelstellingen en randvoorwaarden blijft worden voldaan.

Ingrepen Eindplan

De ingrepen op de locatie Itteren zien er als volgt uit:

- een omvangrijke stroomgeulverbreding in de Itterense Weerd, langs de Maas;
- aangrenzend een smalle weerdverlaging die de overgang met het onvergraven gebied vormt;
- een dekgrondberging in het gebied rondom de kasteelhoeve Haertelstein, langs het Julianakanaal;
- aanwijzen van onvergraven natuur zodat de weerdverlaging met de dekgrondberging in verbinding komt alsmede met de locaties Borgharen en Aan de Maas.

In het noordoostelijke deel is de monding van de Geul en de Kanjelbeek gespaard door de grens van de stroomgeulverbreding en weerdverlaging iets op te schuiven. In de noordwestelijke hoek was het mogelijk om de stroomgeulverbreding en weerdverlaging dicht tegen het dorp Itteren aan te laten vervallen zodat geluidhinder in deze hoek zoveel mogelijk kan worden voorkomen.

In de dekgrondberging Itteren wordt alleen dekgrond en restspecie uit de locatie Itteren geborgen; de berging wordt hiermee opgevuld tot 1 à 2 m beneden het bestaande maaiveld. De grenzen van de dekgrondberging zijn zodanig aangepast dat geluidhinder door afgraving en verwerking van zand en grind in de dekgrondberging zoveel mogelijk beperkt wordt.

De dekgrondberging is groter geworden dan in de VKA. In de VKA was geen rekening gehouden met onder andere restspecie en stoorlagen (zoals onverkoopbare kleilagen) die in het grind voorkomen. Tevens hebben aanvullende boringen uitgewezen dat er meer dekgrond vrijkomt dan in de VKA was berekend. Ook nieuwe inzichten in het gedrag van grond, zoals uitlevering en inklinking van de dekgrond, en nieuwe inzichten in de grinddikte en het technisch ontwerp zorgen ervoor dat de dekgrondberging in het Eindplan groter moet zijn dan in de VKA was aangenomen

Uitvoering

Voor de afgraving van de dekgrondberging en de verwerking van grind wordt op de locatie Itteren een zogenaamde ringdijk rondom de dekgrondberging aangelegd. Deze ringdijk sluit aan op de bestaande dijk van het Julianakanaal. Hierdoor kan een open verbinding met het Julianakanaal worden gemaakt waardoor schepen in en uit kunnen varen.

Het toutvenant (d.i. het zand/grind mengsel) uit de locaties Borgharen en Itteren zal binnen deze ringdijk, door middel van twee drijvende verwerkingsinstallaties, worden verwerkt tot zand en grind. Doordat er twee installaties worden ingezet kan de afgravings- en verwerkingsduur aanzienlijk worden beperkt; van 10 jaar in de VKA naar 5 jaar in Eindplan. Uitvoering van de stroomgeulverbreding en weerdverlaging wordt gekenmerkt door "droge" ontgraving met graafmachines en transport vrachtauto's. Voor het transport van toutvenant uit de locatie Borgharen naar Itteren wordt een tijdelijke transportweg aangelegd ten zuiden van Itteren.

De uitvoering bij Itteren zal hoe dan ook overlast gaan bezorgen in de omgeving. Met de invulling in het Eindplan is getracht om de overlast zoveel mogelijk te beperken, met name door verkorting van de verwerkingsduur, binnen de randvoorwaardes van hinder, technische haalbaarheid en kosten.

Locatie Aan de Maas

Het gebied ten westen en noorden van het dorp Geulle aan de Maas

Uitgangspunten Eindplan

Verbreiding van de rivier tot aan de Scharberg en berging van de vrijkomende dekgrond in het gebied ten noorden van Aan de Maas waren de oorspronkelijke uitgangspunten in de VKA. In het Referentie Ontwerp werden deze uitgangspunten gewijzigd in verband met een mogelijk tekort aan dekgrondberging en vanuit financieel oogpunt; voorgesteld werd alle dekgrond om te wisselen voor grind (dus meer baten) in een nieuwe dekgrondberging in het Geulderveld (ten zuiden van het dorp Aan de Maas).

Vanuit de streek is nadrukkelijk het signaal gekomen dat het Geulderveld onacceptabel is als dekgrondberging. Vanuit de budget-neutraliteit is het vervallen van het Geulderveld een forse aderlating. In het Eindplan is daarom gezocht naar een oplossing waarbij het Geulderveld kan vervallen maar waarbij zo min mogelijk consequenties voor de budget-neutraliteit optreden. Deze oplossing is gevonden door de aanleg van een grote, ondergrondse dekgrondberging in het noorden van de locatie. Daarnaast is de uitvoeringsduur van de locatie fors ingekort.

Ingrepen Eindplan

In het Eindplan worden op de locatie Aan de Maas de volgende ingrepen gepleegd:

- een smalle stroomgeulverbreiding langs de oever van de Maas, over de hele lengte van de locatie;
- een zeer smalle weerdverlaging tussen de stroomgeulverbreiding en de dekgrondberging;
- een forse, ondergrondse dekgrondberging ten noorden van het dorp.

Ten opzichte van de VKA zijn de plannen voor Aan de Maas dus behoorlijk gewijzigd.

De stroomgeulverbreiding en weerdverlaging zijn in het Eindplan aanzienlijk versmald. Hierdoor komt er minder dekgrond vrij waardoor er minder dekgrondberging nodig is.

De dekgrondberging wordt direct naast de rivierverruiming aangelegd en wordt flink verlaagd aangelegd. Doordat de rivierverruiming is versmald kan alle dekgrond ondergronds worden geborgen in deze dekgrondberging.

Door de rivierverruiming en dekgrondberging op deze manier vorm te geven wordt slechts minimaal aan de veiligheids- en natuurdoelstellingen voldaan. Aandachtspunten op deze locatie zijn de duurzaamheid van het ontwerp, met name in verband met mogelijke erosie van de dekgrondberging en de mogelijkheden voor natuurontwikkeling op deze locatie.

Uitvoering

De dekgrond en het toutvenant op de locatie Aan de Maas zullen "droog" worden ontgraven met graafmachines en met vrachtauto's via werkwegen naar een nieuw aan te leggen langshaven aan het Julianakanaal worden gebracht. Deze langshaven zal ten noorden van het dorp Aan de Maas worden aangelegd. In de langshaven wordt het toutvenant met een "natte" verwerkingsinstallatie verwerkt tot verkoopbaar zand en grind. De uitvoeringsduur in de locatie Aan de Maas is in het Eindplan aanzienlijk verkleind. In de VKA was nog sprake van een winningsduur van 9 jaar terwijl de afgraving en de verwerking in het Eindplan zijn teruggedrongen naar 3 jaar.

Locatie Meers

Het gebied ten westen van het dorp Meers, aansluitend op het Proefproject.

Uitgangspunten Eindplan

Op de locatie Meers zijn de oorspronkelijke uitgangspunten en ingrepen van de VKA gehandhaafd. Bijna de helft van de locatie Meers wordt op dit moment gerealiseerd in het kader van proefproject Meers. Binnen het proefproject zijn alle ingrepen die voorkomen in het Grensmaasproject opgenomen: stroomgeulverbreding, weerdverlaging en dekgrondberging, waarmee het proefproject een spiegel vormt voor de overige locaties.

Op de locatie Meers is de juiste balans in de ingrepen reeds in de VKA gevonden. Zowel uitvoeringstechnisch, financieel als qua hinder en bereiken van de doelstellingen is de locatie min of meer in evenwicht. Het Eindplan is daarom vrijwel identiek aan de ingrepen van de VKA.

Ingrepen

Op de locatie Meers worden in het Eindplan de volgende ingrepen uitgevoerd:

- stroomgeulverbreding langs de gehele lengte van de locatie;
- aansluitend een brede weerdverlaging;
- een forse dekgrondberging waarin ook de dekgrond en restspecie uit de locaties Maasband en Urmond wordt geborgen.

De ingrepen op de locatie Meers sluiten vrijwel naadloos aan op de ingrepen binnen het Proefproject Meers. Ten opzichte van de VKA zijn er slechts kleine wijzigingen in de begrenzing van de weerdverlaging doorgevoerd.

De dekgrondberging in Meers is in het Eindplan, net als op de overige locaties, een stuk groter geworden dan in de VKA; er is zelfs sprake van een bergingstekort. Reden hiervoor is dat er meer materiaal geborgen moet worden in de dekgrondberging dan in de VKA berekend was. In de VKA was geen rekening gehouden met onder andere restspecie en stoorlagen (zoals onverkoopbare kleilagen) die in het grind voorkomen. Daarnaast hebben aanvullende boringen uitgewezen dat er meer dekgrond vrijkomt dan in de VKA was berekend. Ook nieuwe inzichten in het gedrag van grond, zoals uitlevering en inklinking van de dekgrond, en nieuwe inzichten in de grinddikte en het technisch ontwerp zorgen ervoor dat de dekgrondberging in het Eindplan groter moet zijn dan in de VKA was aangenomen.

Op de locatie Meers is een tekort aan bergingscapaciteit voor dekgrond. Oplossing voor dit tekort is gevonden in het ophogen van het oude ontgrindingsgebied ten noorden van de dekgrondberging alsmede het ophogen van de dekgrondberging. Dit is mogelijk omdat de dekgrondberging in het stromingsluwe gedeelte van de locatie ligt en er op de locatie een forse waterstandsaling wordt gerealiseerd.

Uitvoering

Uitvoering van de locatie Meers zal op dezelfde wijze plaatsvinden als nu het geval is bij de uitvoering van het Proefproject Meers. Met behulp van graafmachines wordt het grind en de dekgrond ontgraven en getransporteerd. Hiervoor worden aparte werkwegen aangelegd. Verwerking van het toutvenant tot verkoopbaar zand en grind vindt plaats in de bestaande verwerkingsinstallatie van L'Ortye bij Veldschuur, evenals het toutvenant uit de locaties Maasband en Urmond. In het Eindplan zal op de locatie Meers ca 7 jaar worden gegraven en 12 jaar worden verwerkt.

Locatie Maasband

Het gebied rondom het dorp Maasband

Uitgangspunt Eindplan

Op de locatie Maasband wordt het beschermingsniveau bereikt door de aanleg van een nevengeul achter het dorp Maasband langs. Dit is overeenkomstig de principes van de VKA. Hierdoor komt Maasband bij hogere rivierwaterstanden als het ware op een eiland te liggen. De aanleg van een nevengeul is noodzakelijk voor het behalen van het beschermingsniveau; aan de rivierzijde van het dorp is geen ruimte aanwezig om stroomgeulverbreding uit te voeren.

Ingrepen

Het Eindplan bevat voor de locatie Maasband de volgende ingrepen:

- aanleg van een nevengeul ten oosten van Maasband;
- aanwijzen van onvergraven natuur rondom Maasband.

Ten noorden van Maasband wordt in het Eindplan een gebied met oud cultuurlandschap gespaard. In dit gebied vinden geen ingrepen plaats en het wordt geen natuurgebied.

Het ontwerp van de nevengeul is ten opzichte van de VKA iets gewijzigd. De nevengeul wordt zo hoog aangelegd dat hij overwegend tijdens de wintermaanden meestroomt (ca 100 dagen per jaar). De oevers van de nevengeul worden in plateaus aangelegd waardoor de overgang naar het diepste punt van de nevengeul geleidelijk aan plaatsvindt. Hiermee wordt getracht het "eilandgevoel" voor de bewoners van Maasband enigszins te verminderen.

Een brug verbindt het dorp Maasband met het gebied ten oosten van de nevengeul.

De dekgrond die vrijkomt uit de locatie Maasband wordt geborgen in de dekgrondberging van Meers. Dit geldt tevens voor de restspecie uit de locatie Maasband. Om de hoeveelheid vrijkomende dekgrond zoveel mogelijk te verminderen is de nevengeul ten opzichte van de VKA iets versmald.

Uitvoering

De locatie Maasband zal "droog" worden ontgraven, met behulp van graafmachines. Transport van dekgrond en toutvenant vindt plaats met vrachtauto's. Het toutvenant wordt naar de vaste verwerkingsinstallatie op de locatie Meers gebracht, waar het wordt verwerkt tot zand en grind. Ook de dekgrond wordt gestort in Meers. Voor het transport zal ter plaatse van de nevengeul een werkweg worden aangelegd buiten het dorp om. De afgravingsduur in de locatie Maasband is met een jaar verkort t.o.v. de VKA; in het Eindplan zal de locatie in 3 jaar worden afgegraven.

Locatie Urmond

Het gebied ten westen van het dorp Urmond

Uitgangspunten Eindplan

Bepalend voor de maatregelen in de locatie Urmond is, hoe wordt omgegaan met de oevers. Deze zijn over een aanzienlijk oppervlak licht tot sterk verontreinigd met vliegas en mijnslik. Sanering van de oevers leidt tot hoge kosten. Niet saneren maakt de rivierverruiming onmogelijk hetgeen er toe zal leiden dat tussen Urmond en Meers alsnog de kades verhoogd moeten worden. In het Eindplan is daarom gekozen om de bodemsanering van de uiterwaard toch uit te voeren zodat de rivier bij Urmond verruimd kan worden.

Ingrepen

De locatie Urmond bevat de volgende ingrepen:

- stroomgeulverbreding in een noordelijk en zuidelijk deel;
- een smalle strook weerdverlaging tegen de stroomgeulverbreding aan;
- aanwijzing van een strook onvergraven natuurgebied die de twee delen van de stroomgeulverbreding met elkaar verbindt;
- sanering van de puntverontreiniging in de uiterwaard.

In vergelijking met de VKA is een aanzienlijk deel van de stroomgeulverbreding vervallen; het gebied is als het ware in twee delen opgeknipt. Reden hiervoor is het dunne grindpakket en de fijne, makkelijk verspoelbare zanden die hier onder het grind liggen. Stroomgeulverbreding is hierdoor op een aantal plaatsen niet mogelijk omdat anders het fijne zand aan de oppervlakte komt te liggen waardoor onbeheersbare erosie kan optreden.

In het noordelijke deel is de oever ter hoogte van de stroomgeulverbreding met vlieg-as verontreinigd. In het Eindplan wordt ervan uitgegaan dat de puntverontreiniging wordt gesaneerd.

Uitvoering

De uitvoering op de locatie Urmond wordt gekenmerkt door "droge" ontgraving. Graafmachines zullen de dekgrond en het toutvenant ontgraven waarna het met vrachtauto's naar Meers zal worden getransporteerd; het vrijkomende toutvenant zal worden verwerkt in de vaste verwerkingsinstallatie in Veldschuur. De vrijkomende dekgrond wordt geborgen in de dekgrondberging van Meers. De afgravingsduur in de locatie Urmond is t.o.v. de VKA met de helft verkort. In de VKA was nog sprake van 4 jaar winningsactiviteiten terwijl in de afgraving in het Eindplan tot 2 jaar beperkt wordt.

Locatie Nattenhoven

Het gebied tussen Berg en Obbicht

Uitgangspunten Eindplan

De ingrepen in het Eindplan op de locatie Nattenhoven zijn drastisch verkleind ten opzichte van de VKA. Hiervoor zijn twee belangrijke redenen:

- hinder: afgraving en transport van dekgrond en toutvenant veroorzaken in de locatie Nattenhoven veel hinder;
- kosten: de locatie Nattenhoven draagt relatief weinig bij aan de baten van het project terwijl de uitvoeringskosten onevenredig hoog zijn. Met name de kosten voor de afvoer van het toutvenant naar de verwerkingsinstallatie in de locatie Koeweide, via een langshaven aan het Julianakanaal, zijn hoog. Ook het verplaatsen met behulp van een grote transportleiding, die dwars door de locatie heen ligt, kost veel geld.

Op basis hiervan is besloten om de ingrepen in de locatie Nattenhoven in het Eindplan sterk te verkleinen.

Ingrepen

Op de locatie Nattenhoven vinden de volgende ingrepen plaats:

- langs de Maasoever wordt in een smalle strook de rivier verruimd, middels een schuin talud (weerdverlaging);
- ten westen van de Bergerstraat wordt een smalle dekgrondberging in de vorm van een scherm aangelegd;
- de rest van de locatie ten westen van de Bergerstraat wordt aangewezen als onvergraven natuurgebied.

De verruiming van de rivier is in het Eindplan beperkt tot een smalle strook vlak langs de oever van de Maas. Het knippen van de rivierverruiming heeft tot gevolg dat in de locatie Nattenhoven het beschermingsniveau niet geheel wordt gehaald. De kades zullen hier over een afstand van een paar honderd meter in meer of mindere mate moeten worden opgehoogd.

De dekgrondberging is verkleind tot een smal scherm; hierin wordt de dekgrond geborgen die vrijkomt bij de weerdverlaging. De aanleg van een dekgrondberging is noodzakelijk om mogelijke verdrogingseffecten bij de bronnen van de Kingbeek te voorkomen. De dekgrondberging is ten opzichte van de VKA verplaatst naar het gebied ten westen van de Bergerstraat. Hier is in het Eindplan voldoende ruimte zodat het archeologisch waardevolle gebied ten oosten van de Bergerstraat kan worden gespaard. De dekgrondberging wordt iets beneden maaiveld afgewerkt.

De rest van het gebied ten westen van de Bergerstraat wordt aangewezen als onvergraven natuurgebied.

Uitvoering

De locatie Nattenhoven wordt "droog" ontgraven. Vrachtauto's brengen de dekgrond naar de dekgrondberging. Het onverwerkte toutvenant wordt via de locatie Grevenbicht naar de verwerkingsinstallatie in de locatie Koeweide gebracht. De afgravingssduur van de locatie Nattenhoven is fors verkleind, van 7 jaar in de VKA naar 2 jaar in het Eindplan.

Locatie Grevenbicht

De rivierbocht tussen Obbicht en Grevenbicht.

Uitgangspunten Eindplan

Het ontwerp voor de locatie Grevenbicht is drastisch gewijzigd ten opzichte van de VKA. Oorzaak hiervoor zijn drie puntverontreinigingen die het uitvoeren van stroomgeulverbreding en weerdverlaging op deze locatie kostentechnisch gezien onmogelijk maakt. Om toch aan het beschermingsniveau te voldoen wordt op de locatie Grevenbicht een nevengeul aangelegd om de verontreinigingen heen.

Ingerepen

De ingerepen op de locatie Grevenbicht bestaan uit:

- de aanleg van een nevengeul langs de puntverontreinigingen;
- aanwijzing van onvergraven natuur in het gebied buiten de kades, deels op de puntverontreinigingen.

De nevengeul zal ten oosten van het voormalige eiland Elba worden aangelegd. Hiervoor zal de reeds bestaande kade ca 120 m in landinwaartse richting moeten worden verplaatst. De nevengeul zal zo breed en diep worden aangelegd als strikt noodzakelijk is voor het bereiken van het beschermingsniveau.

De puntverontreinigingen zullen mogelijk ingepakt moeten worden met grote stenen zodat de rivier de verontreiniging niet kan eroderen.

De dekgrond die vrijkomt op de locatie Grevenbicht wordt geborgen in de dekgrondberging op de locatie Koeweide.

Uitvoering

De locatie Grevenbicht zal "droog" worden uitgevoerd, door middel van graafmachines en vrachtauto's. De vrijkomende dekgrond wordt over een werkweg, buiten de

kades om langs Grevenbicht, naar de dekgrondberging in Koeweide gebracht. Ook het toutvenant dat vrijkomt op de locatie wordt in de verwerkingsinstallatie op de locatie Koeweide/Trierveld verwerkt tot zand en grind.

Locatie Koeweide

Het gebied ten noorden van Papenhoven, tussen Schipperskerk en Illikhoven.

Uitgangspunten Eindplan

Uit oogpunt van hoogwaterbescherming en natuurontwikkeling blijft een aanzienlijke verruiming van de rivier op de locatie Koeweide noodzakelijk. Bij de verruimingsmaatregelen komt een aanzienlijke hoeveelheid dekgrond en restspecie vrij waardoor het noodzakelijk blijft om een dekgrondberging aan te leggen. Financieel en technisch gezien kan de dekgrondberging niet verder beperkt worden. Planopties zijn derhalve beperkt tot het zoeken naar de beste locatie voor de dekgrondberging en verwerking waarbij overlast zoveel mogelijk wordt beperkt maar tevens aan de gestelde doelstellingen blijft worden voldaan. In het Eindplan is hieraan invulling gegeven door de dekgrondberging in twee delen op te knippen en de verwerking van het toutvenant op het Trierveld plaats te laten vinden.

Ingrepen

Op de locatie Koeweide worden in het Eindplan de volgende ingrepen uitgevoerd:

- een aanzienlijke stroomgeulverbreding in het noordwestelijke gedeelte van de Koeweide;
- aangrenzend een smalle strook weerdverlaging;
- een langgerekte dekgrondberging die uit twee delen bestaat: het gebied ten oosten van de Kingbeek en een deel van het Trierveld;
- aanwijzing van onvergraven natuur tussen de stroomgeulverbreding en de Ruitersdijk.

De stroomgeulverbreding op de locatie Koeweide is ten opzichte van de VKA aanzienlijk verkleind, ten behoeve van de dekgrondberging. Alhoewel het beschermingsniveau hierdoor afneemt wordt nog wel aan de hoogwaterdoelstelling voldaan. Het gedeelte ten oosten van de Slapersdijk wordt in het Eindplan ingericht als dekgrondberging.

Ook de weerdverlaging is teruggebracht tot een aanvaardbaar minimum voor natuurontwikkeling op deze locatie.

In de dekgrondberging Koeweide wordt dekgrond en restspecie uit de locaties Grevenbicht, Koeweide, Visserweert en Roosteren geborgen. De dekgrondberging is opgeknipt in twee delen. Op het Trierveld zal een dekgrondberging worden aangelegd die na aanleg weer terug gegeven zal worden aan de landbouw. In het gebied tussen de Slapersdijk en de Ruitersdijk wordt een banaanvormige dekgrondberging aangelegd die tot op het niveau van de stroomgeulverbreding (ca 5 m beneden bestaand maaiveld) weer wordt opgevuld; dit gedeelte van de dekgrondberging heeft natuur als eindbestemming. Op deze diepte zal grondwater op de dekgrondberging gaan uittreden waardoor een met grondwaterkwel gevoede geul kan ontstaan.

De Slapersdijk zal in het Eindplan over het grootste traject worden behouden, waardoor de rivier zoveel mogelijk buiten de dekgrondberging wordt gehouden en er geen erosie van de verontreinigde dekgrond kan plaatsvinden. Wel zal de dijk in het zuidelijke traject iets naar het oosten worden verplaatst om verruiming van de "Poort van Koeweide" mogelijk te maken; hiermee wordt een nieuwe flessenhals in de rivier

voorkomen. In het noorden wordt de Slapersdijk iets ingekort om de rivier hier zoveel mogelijk ruimte te geven.

De inpassing van de dekgrondberging, de Slapersdijk alsmede de Kingbeek in het nieuwe landschap zal bij de verdere detaillering van de plannen nader dienen te worden uitgewerkt.

Uitvoering

In het Eindplan vindt afgraving en verwerking van het toutvenant op het Trierveld plaats met behulp van twee drijvende werkingsinstallaties. Hiervoor wordt rondom de dekgrondberging op het Trierveld een ringdijk aangelegd, aansluitend aan de bestaande dijk van het Julianakanaal.

Voor de afgraving van de banana-vormige dekgrondberging achter de Slapersdijk zijn twee opties: "droog" ontgraven of afgraving met een baggermolen. Indien wij voor de laatste optie kiezen, zal een smal toevoerkanaal vanuit het Trierveld naar de banana noodzakelijk zijn.

Doordat er twee installaties kunnen worden ingezet voor de verwerking kan ook de afgravings- en verwerkingsduur op de locatie Koeweide aanzienlijk worden beperkt. In de VKA was nog sprake van 12 jaar winwerkzaamheden; in het Eindplan is deze duur teruggebracht tot 8 jaar.

Locatie Visserweert

Het gebied ten noorden en oosten van Visserweert

Uitgangsp Eindplan

De uitgangspunten voor het ontwerp van de locatie Visserweert zijn niet veranderd ten opzichte van de VKA. Wel is er een enorme winst behaald in de uitvoeringsduur. Net als in Maasband wordt het beschermingsniveau in Visserweert bereikt door de aanleg van een nevengeul achter het dorp langs, aangezien er aan de rivierzijde van het dorp geen ruimte voor stroomgeulverbreding is. Hierdoor komt Visserweert tijdens hogere rivierwaterstanden als het ware op een eiland te liggen.

Ingrepen Eindplan

Op de locatie Visserweert zullen de volgende ingrepen worden uitgevoerd:

- stroomgeulverbreding aan de rivierzijde;
- weerdverlaging rond het dorp en aansluitend aan de grens van de locatie;
- aanleg van een nevengeul die vanuit de locatie Koeweide instroomt;
- aanwijzing van een kleine snipper onvergraven natuur aan de oostzijde van de locatie om bestaande natuurwaarden te sparen.

De begrenzingen en het ontwerp van de ingrepen zijn iets gewijzigd ten opzichte van de VKA. De nevengeul wordt zo hoog aangelegd dat hij overwegend tijdens de wintermaanden meestroomt (ca 100 dagen per jaar). De oevers van de nevengeul worden in de vorm van plateaus met een constante hoogte aangelegd waardoor de overgang naar de diepere delen van de nevengeul meer geleidelijk zal plaatsvinden. Visserweert wordt aan het vaste land verbonden door middel van een brug.

De rivierverruiming begint op korte afstand benedenstrooms van Visserweert. De waterstandsverlaging is om deze reden bij Visserweert nog niet volledig bereikt. Daardoor wordt het na te streven hoogwaterbeschermingsniveau niet geheel gehaald. Om deze reden zullen de kades in meer of mindere mate dienen te worden verhoogd. Ook in het VKA was dit het geval.

Uitvoering

De dekgrond die vrijkomt uit de locatie Visserweert wordt geborgen in de dekgrond-

berging op de locatie Koeweide. Ook het toutvenant wordt naar de locatie Koeweide gebracht om daar te worden verwerkt. De dekgrond en het toutvenant worden ontgraven met graafmachines en door middel van vrachtauto's over een werkweg naar de dekgrondberging en de verwerkingsinstallatie gebracht. De afgravingsduur op de locatie Visserweert is ten opzichte van de VKA drastisch teruggebracht. In de VKA was nog sprake van 6 jaar afgraving, in het Eindplan is de afgravingsduur teruggebracht naar slechts 2 jaar.

Locatie Roosteren

Het gebied ten noorden van Roosteren

Uitgangspunten Eindplan

Op de locatie Roosteren worden de mogelijkheden voor verbreding van de rivier drastisch beperkt door de aanwezigheid van een drinkwaterwinning in deze rivierbocht. Vergraving van de oevers zou de kwaliteit van de drinkwaterwinning in gevaar kunnen brengen. Het feit dat op de locatie Roosteren slechts een smalle strook stroomgeulverbreding kan worden uitgevoerd heeft tot consequentie dat in het traject van Roosteren tot en met Illikhoven de kades opgehoogd moeten worden. Ook in de VKA was dit het geval.

Ingrepen Eindplan

Op de locatie Roosteren worden de volgende ingrepen uitgevoerd:

- een beperkte stroomgeulverbreding langs de oevers van de Maas;
- onvergraven natuurgebied in het gebied dat buiten de kades ligt.

Ten opzichte van de VKA is de stroomgeulverbreding op de locatie Roosteren nog verder verkleind. Onderzoek en overleg met de Waterleiding Maatschappij Limburg, de eigenaar van de drinkwaterwinning, heeft uitgewezen dat verkleining van de ingreep noodzakelijk was om de drinkwaterkwaliteit te kunnen garanderen.

De onvergraven natuurontwikkeling op de locatie Roosteren sluit naadloos aan op de natuurontwikkeling die de WML nu reeds in gang heeft gezet in 75% van het gebied. Zowel het WML-gebied als de aanvullende onvergraven natuurontwikkeling zijn op de kaart van het Eindplan weergegeven.

Uitvoering

Doordat op de locatie Roosteren een zeer beperkte rivierverruiming plaatsvindt zal de uitvoeringsduur ook kort zijn; de afgraving zal in 2 jaar voltooid zijn. De vrijkomende dekgrond en het toutvenant worden met behulp van vrachtauto's naar de locatie Koeweide gebracht. Hiervoor zal deels gebruik moeten worden gemaakt van de openbare weg.



ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES			
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkursalternatief 2003		meest milieuvriendelijk alternatief	verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming + 0,5 m
		t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling		t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	t.o.v. voorkeursalternatief 2003
Rivierkunde					t.o.v. voorkeursalternatief 2003
Lengte waarover kaden verhoogd moeten worden om 1/250 beschermingsniveau te realiseren	--- Locatie Borgharen Itteren Voulwames Aan de Maas Meers Maasband Berg Obbicht Grevenbicht Schipperskerk Ilikhoven Visserweert Roosteren	++ Locatie Roosteren	++ Locatie Roosteren	++ Locatie Roosteren	++ Locatie Roosteren
Lengte waarover kaden verhoogd moeten worden om 1/50 beschermingsniveau te realiseren	--- Locatie Borgharen	++ Locatie Roosteren	++ Locatie Roosteren	++ Locatie Roosteren	++ Locatie Roosteren
Gemiddelde waterstandsverlaging in de Grensmaas bij 1/250 afvoer (ongecontroleerde natuurontwikkeling)	+ 0 cm	++ 31 cm	+++ 57 cm	++ 27 cm	++ 35 cm
Trajecten met verhoging waterstanden t.o.v. referentiesituatie bij 1/250 afvoer	- Traject rkm 44,6 - 53,7 rkm 54,5 - 56,3	--- Traject rkm 52,5 - 56,6 (uitgaande cyclisch verjongen)	--- Traject rkm 49,9 - 62,7 (ongecontroleerde natuurontwikkeling)	--- Traject rkm 27,3 - 28,8 rkm 35,2 - 36,2 rkm 37,4 - 38,8 rkm 49,9 - 62,9 (ongecontroleerde natuurontwikkeling)	--- Traject rkm 27,4 - 28,7 rkm 35,8 - 36,1 rkm 37,5 - 38,7 rkm 49,9 - 62,9 (ongecontroleerde natuurontwikkeling)

ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkeursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling
Traject waarover stroomsnelheden hoger dan 3,5 m/s voorkomen bij 1/250 afvoer	+/- rkm 24,5 - 26,1 rkm 28,2 - 29,6 rkm 30,7 - 31,8 rkm 52,3 - 57,5 totaal: 8,5 km	++ rkm 23,9 – 24,2 (risico voor de kade bij Aan de Maas) rkm 28,9 - 29,1* rkm 30,5 - 31,3* rkm 40,9 – 41,8* rkm 43,6 – 44,4 (risico voor kade tussen Bichterweert en Maas) rkm 53,7 – 57,5 totaal: 6,8 km	+++ rkm 16,4 – 16,6 rkm 23,9 – 24,2 (risico voor de kade bij Aan de Maas) rkm 30,8 - 31,1* rkm 40,8 – 42,0* rkm 53,7 – 57,5 totaal 5,8 km
Gemiddelde waterstandsverlaging in Grensmaas door voorkursalternatief 2003 + uitvoering Vlaamse Boertienlocaties bij 1/250 afvoer (ongecontroleerde natuurontwikkeling)	n.v.t.	+++ 52 cm	n.v.t. Vlaamse Boertienlocaties vormen integraal onderdeel van het meest milieuvriendelijk alternatief.
Traject waarover stroomsnelheden hoger dan 3,5 m/sec voorkomen bij 1/250 afvoer door voorkursalternatief 2003 + uitvoering Vlaamse Boertienlocaties (ongecontroleerde natuurontwikkeling)	n.v.t.	+ rkm 12,6 – 13,2 rkm 16,3 – 16,7 rkm 23,8 – 25,3 (risico voor de kade bij Aan de Maas) rkm 27,7 – 28,2 rkm 30,9 - 31,1* rkm 38,1 – 38,7 rkm 41,0 – 41,9* rkm 43,3 rkm 44,1 rkm 53,7 – 57,5	n.v.t. Vlaamse Boertienlocaties vormen integraal onderdeel van het meest milieuvriendelijk alternatief.
Bovenstroomse effecten (ongecontroleerde natuurontwikkeling)			
Waterstanden bij 1/250 afvoer	+/- In autonome ontwikkeling geen veranderingen ten opzichte van huidige situatie.	+ Verlaging Van 80 cm bij Borgharen tot 5 cm bij Eijsden.	+ Idem voorkursalternatief 2003 Iets grotere effecten.

ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voeursalternatief 2003	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling
Stroomsnelheden bij 1/250 afvoer	+/- In autonome ontwikkeling geen veranderingen ten opzichte van huidige situatie.	- Licht verhoogd, circa 6% rkm 12,7 – 13,2	- Licht verhoogd, circa 8% rkm 12,6 – 13,2
Benedenstroomse effecten (ongecontroleerde natuurontwikkeling)			
Waterstanden bij 1/250 afvoer	+/- In autonome ontwikkeling geen veranderingen ten opzichte van huidige situatie.	+/- Geen benedenstroomse effecten op waterstanden.	+/- Idem voeursalternatief 2003.
Stroomsnelheden bij 1/250 afvoer	+/- In autonome ontwikkeling geen veranderingen ten opzichte van huidige situatie.	+/- Geen benedenstroomse effecten op stroomsnelheden.	+/- Idem voeursalternatief 2003.
Verandering in looptijd van de hoogwatergolf bij 1/250 en 1/1250 afvoer	- Bij zowel 1/250 en als 1/1250 afvoer wordt de hoogwatergolf als gevolg van het Grensmaasproject 2 uur versneld.	- Idem voeursalternatief 2003.	- Idem voeursalternatief 2003.
Morfologie			
Morfodynamiek	-- Morfodynamiek in de huidige situatie is laag. In de huidige situatie zijn er vrijwel geen mogelijkheden voor morfologische ontwikkeling. Er is onvoldoende sediment beschikbaar en de transportcapaciteit in de smalle en steile Grensmaas is te groot. Dit zal in de autonome ontwikkeling niet veranderen.	++ De mogelijkheden voor de morfologische ontwikkeling zullen afhankelijk van de volgorde van uitvoering van de ingrepen in hoge mate toenemen. Er zal door de uitvoering van de werken veel sediment vrijkomen. Het benodigde materiaal voor de, morfologische ontwikkeling is hiermee aanwezig. Bovendien zullen in de ver- ruimde dwarsprofielen in de ingrepen, de omstandigheden voor sedimentatie sterk toenemen. Er zullen hoge grindbanken	+++ Idem voeursalternatief 2003. Deze variant biedt dezelfde mogelijkheden voor de morfologische ontwikkeling als het voeursalternatief 2003. Met deze variant is beddingmateriaal (grind en zand) gereserveerd waarmee voor een periode van 25 jaar erosie van de rivierbedding kan worden opgevangen. Door deze extra hoeveelheid beddingmateriaal zullen hoge grindbaken ontstaan die door de vegetatie vastgelegd worden. Op deze manier wordt erosie van
			+
			Deze variant biedt dezelfde mogelijkheden voor de morfologische ontwikkeling als het voeursalternatief 2003. De verschillen in dit plan zijn lokaal en klein en hebben een zeer geringe invloed op de stroombeelden in de uitvoeringslocaties en hebben geen noemenswaardige effecten op de morfologische ontwikkeling. Met deze variant is een grote hoeveelheid extra beddingmateriaal (grind en zand) uit de bedding genomen. De erosie van de rivier-

		ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
		voorkursalternatief 2003		het betreft ontwerp-opties t.o.v. het voorkursalternatief 2003	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming + 0,5 m	verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming - 0,5 m
		t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling worden door vegetatie.		t.o.v. voorkursalternatief 2003 grind voorkomen en blijft het grind beschikbaar voor de gewenste morfodynamische processen in de Grensmaas en worden problemen in het benedenstroomse gebied door sedimentatie voorkomen. Dit proces zal zich ook in het voorkursalternatief voltrekken, maar in mindere mate.	t.o.v. voorkursalternatief 2003 bedding in een periode van 25 jaar heeft hiermee versneld plaatsgevonden. Doordat minder beddingmateriaal beschikbaar is zullen minder hoge grindbanken ontstaan. Deze lagere grindbanken zullen minder makkelijk door de vegetatie vastgelegd worden, waardoor meer erosie op zal treden en er nog weer minder grind vastgelegd kan worden door de vegetatie. Benedenstroms kunnen zich problemen voordoen met sedimentatie.
Tendens verschuiving thalweg	+/- Thalweg blijft gefixeerd op huidige ligging.	-- Op de locaties Ifteren, Meers en Koeweide zijn grote thalwegverschuivingen in oostelijke richting te verwachten door de vorming van een tweede geul in bochten. Over een totale lengte van 6,6 km kunnen verschuivingen optreden. De tendens van verschuiving zal zich al na het eerste hoogwater inzetten.	-- Idem voorkursalternatief 2003.	-- Idem voorkursalternatief 2003.	-- Idem voorkursalternatief 2003.
Beekmondingen	+/- Momenteel is sprake van een natuurlijk dynamisch evenwicht. In autonome ontwikkeling geen veranderingen ten opzichte van huidige situatie.	- In de zomer neemt de kans op droogval van de Hemelbeek toe.	- Idem voorkursalternatief 2003.	+	-- Ten opzichte van voorkursalternatief 2003 is de kans op droogval ca 8% groter.

ALTERNATIEVEN			ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkeursalternatief 2003	meest milieuvriendelijk alternatief	het betreft ontwerp-opties t.o.v. het voorkeursalternatief 2003
Grondwaterkwaliteit				
Macrochemische grondwaterkwaliteit	+/- In autonome ontwikkeling geen veranderingen ten opzichte van huidige situatie.	+/- Geen significant effect.	+/- Geen significant effect.	verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming - 0,5 m t.o.v. voorkeursalternatief 2003
Denitrificatie	+/- In de huidige situatie is de denitrificatie vaak gering door de diepe grondwaterstanden. Mogelijk treedt in de autonome ontwikkeling een lichte verbetering op als gevolg van het anti-verdrogingsbeleid en afname van het landbouwareaal.	- Plaatselijk vermindering denitrificatie door grondwaterstanddaling van meer dan 10 cm, met name in Vlaamse gebieden. Verhoging denitrificatie te verwachten bij dekgrondbergingen in zones met grondwaterstands-verhogingen van meer dan 10 cm.	- Idem voorkeursalternatief 2003 met aanvullend minder denitrificatie in de winter gezien lagere verwachte grondwaterstanden.	-- T.o.v voorkeursalternatief minder denitrificatie in Vlaamse gebieden gezien lagere verwachte grondwaterstanden.
Natuur				
<i>Binnen plangebied</i>				
Op ecosysteemniveau				
Ecotoopdiversiteit	--- Ecotoopdiversiteitsindex = 0,9 De huidige ecotoopdiversiteit is laag. In autonome ontwikkeling geen veranderingen ten opzichte van huidige situatie.	++ Ecotoopdiversiteitsindex = 1,29 De ecotoopdiversiteit neemt sterk toe. Er ontstaat een natuurlijk fluviatiel ecosysteem met een variatie aan oobossen, pioniermilieus, natuurlijke graslanden, (tijdelijke) wateren en ruigtes. Slechts enkele nagestreefde ecotopen -te weten de kwelgebonden ecotopen- krijgen weinig kans.	+++ Ecotoopdiversiteitsindex = 1,50 Beduidend grotere ecotoopdiversiteit. Er ontstaat een natuurlijk fluviatiel ecosysteem met een variatie aan oobossen, pioniermilieus, natuurlijke graslanden, (tijdelijke) wateren en ruigtes, waarin ook kwelgebonden ecotopen een kans krijgen. Ten opzichte van het voorkeursalternatief 2003 is er een relatieve toename van de ecotopen 'lage weerd' en 'grindbanken'.	+++ De ecotoopdiversiteit is hoger dan die van het Voorkeursalternatief 2003 doordat er meer relatief schaarse hoog gelegen grindmilieus zijn (grindbanken). Kwelgebonden ecotopen hebben iets meer kans dan in het voorkeursalternatief 2003, maar de kans is nog steeds gering.
				++ De ecotoopdiversiteit is lager dan die van het voorkeursalternatief 2003 doordat er minder relatief schaarse hoog gelegen grindmilieus zijn (grindbanken). Kwelgebonden ecotopen hebben nog minder kans dan in het voorkeursalternatief 2003.

ALTERNATIEVEN			ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkeursalternatief 2003	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	het betreft ontwerp-opties t.o.v. het voorkeursalternatief 2003 verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming + 0,5 m
Mate waarin voldaan wordt aan nagestreefde ecotoopverdeling	--- Er wordt nergens voldaan aan de nagestreefde ecotoopverdeling.	++ Er wordt in belangrijke mate voldaan aan nagestreefde ecotoopverdeling.	+++ Voldoet in grote mate aan nagestreefde ecotoopverdeling.	t.o.v. voorkeursalternatief 2003 + Voldoet in belangrijke mate aan nagestreefde ecotoopverdeling, maar kwaliteit van het ecotoop zand- en grindbanken is lager dan in het voorkeursalternatief 2003. Hierdoor zal ontstaan van waardevolle hoge grindbanken moeilijker verlopen.
Netwerkfunctie	--- Leefgebieden zijn klein en liggen geïsoleerd waardoor de ecologische netwerkfunctie slecht ontwikkeld is.	++ Het Grensmaasgebied zal weer voor veel soorten een belangrijke ecologische netwerkfunctie krijgen. Veel soorten kunnen weer duurzaam voorkomen.	+++ Vergelijkbare verbeteringen als bij het voorkeursalternatief 2003 maar op grotere schaal; zeker voor grindgebonden soorten verbetert de netwerkfunctie in sterke mate.	++ Idem voorkeursalternatief 2003.
Op soortniveau Bestaande natuurwaarden	+ 0 ha Bestaande natuurwaarde is laag. In autonome ontwikkeling geen veranderingen ten opzichte van huidige situatie.	- Enkele bestaande cultuurbonden soorten kunnen schade ondervinden door weggraven standplaats of habitat. Daarentegen zullen veel bestaande soorten kunnen uitbreiden en duurzamer voor kunnen komen.	- - Enkele bestaande cultuurbonden soorten kunnen op grotere schaal dan in het voorkeursalternatief schade ondervinden door weggraven standplaats of habitat, doordat het ontgrondingsgebied van het MMA groter is dan dat van het voorkeursalternatief 2003. Daarentegen zullen meer bestaande soorten dan in het voorkeursalternatief 2003 kunnen uitbreiden en duurzamer voor kunnen komen.	- Enkele bestaande cultuurbonden soorten kunnen schade ondervinden door weggraven standplaats of habitat. Daarentegen zullen veel bestaande soorten kunnen uitbreiden en duurzamer voor kunnen komen.

ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling
Soortendiversiteit	--- De soortendiversiteit is en blijft onverminderd laag ten opzichte van de potenties. Ook veel cultuurgebonden soorten gaan nog steeds achteruit.	++ Honderden, zo niet duizenden, karakteristieke planten en dieren uit alle soortgroepen zijn in staat zich uit te breiden dan wel zich nieuw te vestigen in het gebied.	+++ Honderden, zo niet duizenden, karakteristieke planten en dieren uit alle soortgroepen zijn in staat zich uit te breiden dan wel zich nieuw te vestigen in het gebied. Ook soorten van kwelmilieus krijgen nieuwe kansen en meer soorten van grindmilieus.
Op leefgebiedniveau			
Areaal bestaand waardevol leefgebied dat verloren gaat door ontgrondingen	+ Er gaat geen waardevol leefgebied verloren omdat er in de autonome ontwikkeling geen ontgrondingen zijn voorzien.	- Een beperkt areaal huidig waardevol leefgebied gaat verloren door de ontgrondingen: Een traject van 30382 m lijn-vormige landschapselementen en floristisch waardevolle randen gaat verloren, en 6 ha natuurgebied en natuurlijke ecotopen. Er keert in de nieuwe situatie beduidend meer vergelijkbaar leefgebied terug.	--- Ten opzichte van het voorkursalternatief gaat een iets groter areaal huidig waardevol leefgebied verloren door de ontgrondingen: Een traject van 33073 m lijn-vormige landschapselementen en floristisch waardevolle randen gaat verloren, en 22 ha natuurgebied en natuurlijke ecotopen. Er keert in de nieuwe situatie beduidend meer vergelijkbaar leefgebied terug.
<i>Buiten plangebied</i>			
Verdrogingseffecten op omliggende natuurgebieden	+/- Geen veranderingen ten opzichte van huidige situatie, omdat geen veranderingen in de grondwaterstanden voorzien worden.	-- In een aantal ecohydrologisch gevoelige natuurgebieden zijn negatieve effecten te verwachten, zowel voor vegetatie als voor amfibieën, als gevolg van daling van het grondwater door rivierverruiming. De effecten op de Vlaamse oever zijn het sterkst: - Ven Onder de Berg (B), (ven met gevoelige verlan-	--- Ten opzichte van het voorkursalternatief 2003 zijn de effecten over het algemeen minder negatief vanwege de geringere grondwaterstanddalingen. Met name voor de Kingbeek en het Bunderbos (noordelijk deel) treden positieve effecten op.
			--- Ten opzichte van het voorkursalternatief 2003 zijn de negatieve effecten sterker. Aanvullend op de gebieden van het voorkursalternatief 2003 zijn ook sterk negatieve effecten te verwachten in het prioritaire verdrogingsgebied Grasbroek.

ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling
		t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling dinsvegetatie) - Maaswink (B), (belangrijke boomkikkerpopulatie) - 't Brook (NL) (prioritair verdrogingsgebied) - zuidelijk deel Bunderbos (NL) (vuursalamander). In een aantal ecohydrologisch gevoelige natuurgebieden zijn positieve effecten te verwachten, zowel voor vegetatie als voor amfibieën, als gevolg van stijging van het grondwater door dekgrondbergingen, te weten: - noordelijk deel Bunderbos (NL) - brongebied van de Kingbeek (NL)	nadelige gevolgen voor de meeste natuurgebieden. Derhalve zijn bij het MMA meer negatieve effecten te verwachten dan in het voorkursalternatief 2003. In het noordelijk deel van het Bunderbos zijn nog steeds positieve effecten te verwachten, maar voor de Kingbeek geldt dat in MMA sprake zal zijn van verdoving in de bovenloop.
Ecologische verbindingen	Het Grensmaasgebied vormt een barrière in plaats van een corridor. Dit is een belangrijke reden waarom veel soorten nog steeds achteruit gaan.	++ In plaats van een barrière wordt het Grensmaasgebied een corridor.	+++ In plaats van een barrière wordt het Grensmaasgebied een corridor; door het grote areaal natuur geldt dit sterker dan bij het voorkursalternatief 2003.
Hoeveelheid grind	n.v.t.	48 – 53 miljoen ton	44 – 49 miljoen ton
Aardkundige en cultuurhistorische waarden			
<i>Aardkundige waarden</i>			
Verlies en aantasting kwaliteit bestaande aardkundige waarden	+++ Het gehele projectgebied van 1289 ha bestaat uit aardkundig waardevol gebied. Dit blijft in de autonome ontwikkeling bestaan. Een bedreiging vormt met name de agrarische grondbewerking en overige activiteiten die leiden tot een verstoring van de bodem. In	--- 479 ha aardkundig waardevol gebied resteert binnen het projectgebied. Dit is het onvergraven natuurgebied. Op de locaties waar ontgronden plaatsvinden verdwijnen de aanwezige aardkundige waarden. Door de ontgravingen neemt ook de samenhang in	-- Het aardkundig waardevolle grindeiland in de oever bij Aan de Maas blijft behouden, maar door de grotere verruiming op andere locaties gaan juist meer aardkundige waarden verloren.
		+++ In plaats van een barrière wordt het Grensmaasgebied een corridor.	+++ In plaats van een barrière wordt het Grensmaasgebied een corridor.
		++ In plaats van een barrière wordt het Grensmaasgebied een corridor.	++ In plaats van een barrière wordt het Grensmaasgebied een corridor.
		+ 3 miljoen ton	+ 3 miljoen ton
		---	---
		Idem voorkursalternatief 2003.	Idem voorkursalternatief 2003.

ALTERNATIEVEN			ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkeursalternatief 2003	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	het betreft ontwerp-opties t.o.v. het voorkeursalternatief 2003
	de autonome ontwikkeling zijn geen ontgrondingen voorzien.	aardkundige waarden in de omgeving af waardoor de kwaliteit van de omliggende overgebleven waarden eveneens afneemt.		verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming + 0,5 m t.o.v. voorkeursalternatief 2003
Areaal beschikbaar voor vorming nieuwe aardkundige waarden	+/- 160 ha Dit is het oppervlak van het huidige zomerbed van de Maas waar geen oeververdediging aanwezig is.	++ 493 ha ontstaat voor de vorming van nieuwe aardkundige waarden. Dit is het oppervlak waar rivierverruiming plaatsvindt. In het voorkeursalternatief wordt het verbrede rivierbed meestal onverdedigd gelaten zodat hier nieuwe aardkundige waarden kunnen ontstaan.	+++ Door het grotere oppervlak aan rivierverruiming (met name door vergroting rivierverruiming Nattenhoven en drie Vlaamse Boertienlocaties) ontstaat een groter oppervlak voor de vorming van nieuwe aardkundige waarden dan in het voorkeursalternatief 2003.	++ Idem voorkeursalternatief 2003.
<i>Historisch geografische waarden</i>				
Verlies historisch geografische waarden	+/- In autonome ontwikkeling geen veranderingen ten opzichte van huidige situatie.	-- Aanzienlijke afname Op verschillende locaties verdwijnt oud cultuurland, m.n. bij Borgharen, Itteren, Maasband en Visserweert.	--- Grotere afname dan in voorkeursalternatief 2003: Door grotere omvang dekgrondberging te Koeweide-Trierveld verdwijnt karakteristieke oude wegepatroon, naast oud cultuurland, m.n. bij Borgharen, Itteren, Maasband en Visserweert. In Herbricht en Kotem verdwijnen oude veerstoeppen door uitvoering van de drie Vlaamse Boertienlocaties.	-- Idem voorkeursalternatief 2003.
<i>Archeologische waarden</i>				
Verlies areaal hoge archeologische potentie	+++ 0 ha	-- 112 ha Door ontgrondingen wordt 112 ha met een hoge archeologische potentie afgegraven, voornamelijk op de dekgrondbergingen op de	--- Meer verlies dan in het voorkeursalternatief 2003 doordat dekgrondberging Koeweide-Trierveld grotere omvang heeft en er meerdere vindplaatsen verloren gaan.	-- Idem voorkeursalternatief 2003.

ALTERNATIEVEN			ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkeursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	het betreft ontwerp-opties t.o.v. het voorkeursalternatief 2003 verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming + 0,5 m verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming - 0,5 m t.o.v. voorkeursalternatief 2003
Vernietiging bekende archeologische vindplaatsen	+++ 0 In de autonome ontwikkeling worden geen bekende archeologische vindplaatsen vernietigd.	-- 15 vindplaatsen worden vernietigd.	--- 18 vindplaatsen worden vernietigd Idem voorkeursalternatief 2003 + Koeweide: op locatie dekgrondberging Trierveld 2 vindplaatsen uit de IJzertijd, 1 uit het Neolithicum.	-- Idem voorkeursalternatief 2003.
Bodem Aantal puntverontreinigingen van bodem en grondwater dat gesaneerd wordt	+/- niet bekend: Onderzoek naar ernst en urgentie moet nog uitgevoerd worden. Het landelijke beleid is er op gericht om de ernstige en urgente gevallen van bodemverontreiniging vóór 2023 te saneren.	++ Alle puntverontreinigingen in de ontgrondingslocaties worden gesaneerd. Dat zijn er drie: slikvijvers DSM en twee puntverontreinigingen bij Borgharen. Dit levert een verbetering van de milieusituatie op.	+++ Alle puntverontreinigingen in het gehele projectgebied, dus inclusief het onvergraven natuurgebied, worden gesaneerd. Dat zijn er 11. Dit levert een grotere verbetering van de milieusituatie op dan volgens het voorkeursalternatief 2003.	++ Idem voorkeursalternatief 2003.
Mate waarin voldaan wordt aan de normen volgens Actief Bodembeheer Maas.	-- Er wordt niet overal aan de normen van ABM voldaan: vanwege het huidige landbouwgebruik is getoetst aan de gebruikswaarde voor landbouw: langs de rivier wordt in 93 % van het oppervlak niet voldaan aan de bodemgebruikswaarde voor landbouw, ver-	++ Er wordt voldaan aan de normen van ABM, dit is een voorwaarde voor uitvoering van het project. Met het verwijderen van een grote hoeveelheid diffuus verontreinigde weerdgrond (ongeveer 3,8 miljoen m³ ernstig verontreinigde weerdgrond) zullen de	++ Idem voorkeursalternatief 2003.	++ Idem voorkeursalternatief 2003.

ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkeursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling
	der van de rivier af (waar de dekgrondbergingen komen) wordt in 56 % van het oppervlak niet voldaan aan de bodemgebruikswaarde voor landbouw. In de autonome ontwikkeling wordt geen verbetering verwacht. Als gevolg van het herverontreinigingsproces kan de bodemkwaliteit in delen van het plangebied nog verslechteren in de toekomst.	risico's voor mens en ecosysteem sterk verminderen. Zo ook de risico's voor verspreiding van de diffuse verontreiniging naar grond- of oppervlaktewater. Door de eisen die aan de dekgrondbergingen gesteld worden zal de verspreiding van verontreiniging vanuit de dekgrondbergingen en de invloed van deze verspreiding aanvaardbaar zijn.	verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming + 0,5 m t.o.v. voorkeursalternatief 2003
Potentiële verspreiding puntverontreinigingen	+ / - Voor zover bekend is nog geen sprake van een grondwaterverontreiniging. Tpv locaties AM1 en AM2 (autowrakken) zijn mobiele componenten te verwachten die op termijn zouden kunnen verspreiden via grondwater.	+ T.o.v. huidige situatie zal de verspreidingssnelheid van mobiele componenten op locaties AM1 en AM2 afnemen. Dit is het gevolg van de grondwaterstandverhoging ten oosten van de dekgrondbergingen bij Aan de Maas.	+ Idem voorkeursalternatief 2003.
Oppervlaktewaterkwaliteit Daggemiddeld zuurstofgehalte (norm voor zalmachtigen)	-- In de huidige situatie wordt de norm voor zalmachtigen niet gehaald. Naar verwachting zal de belasting met zuurstofbindende stoffen afnemen. Dat zal een gunstige invloed hebben op de zuurstofconcentratie in de Grensmaas.	+ Op basis van de berekende stroomsnelheden en waterdiepten bij een voor zuurstof kritische afvoer van 10 m³/s, wordt verwacht dat er een lichte verbetering op zal treden in het zuurstofgehalte. Dit komt doordat de herbelasting uit de atmosfeer toeneemt door stroomversnellingen en doordat de gemiddelde waterdiepten afnemen. De verblijftijden blijven nagenoeg gelijk.	+ Idem voorkeursalternatief 2003.

ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voeursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling
Gehalten nutriënten (totaal-N en totaal-P)	-- Gehalten aan N en P voldoen niet aan de norm. Verwacht mag verwacht worden dat indien op termijn de lozingen van ongezuiverd afvalwater in België worden gesaneerd dit zal leiden tot een sterke daling van de gehalten aan stikstof en fosfaat.	-- Maatregelen hebben geen direct effect op de gehalten aan nutriënten. De concentraties worden voornamelijk bepaald door de aanvoer vanuit België.	-- Idem voeursalternatief 2003.
Hygiënische betrouwbaarheid van het oppervlaktewater	-- De gehalten aan thermotolerante bacteriën voldoen niet aan de norm. De hoge gehalten moeten worden toegeschreven aan de lozing van ongezuiverd afvalwater bovenstrooms.	-- Er zijn geen positieve of negatieve effecten te verwachten. De hygiënische betrouwbaarheid wordt vooral bepaald door de aanvoer van bovenstrooms.	-- Idem voeursalternatief 2003.
Chlorofylgehalte (maat voor biomassa aan algen)	+ Geen problemen. De norm voor het zomergemiddelde chlorofylgehalte van 100 mg/l wordt niet overschreden.	+ Uitvoering van het voeursalternatief 2003 heeft geen invloed op het chlorofylgehalte omdat de verblijftijd van het water na rivierverruiming nagenoeg hetzelfde blijft.	+ Idem voeursalternatief 2003.
Kans op dominante blauwalgen	+/- Door de geringe verblijftijd in de Grensmaas treedt geen dominantie van blauwalgen op. Ook in stagnante wateren die in open verbinding staan met de Grensmaas en de Maas verder benedenstrooms zijn geen problemen met blauwalgen. In geïsoleerde wateren die tijdens hoogwater worden gevoed treedt zomers	++ Na rivierverruiming nemen de verblijftijden 's zomer bij lage afvoer niet toe. Er worden in de Grensmaas geen problemen met blauwalgen verwacht. Ook in stagnante wateren en de nevengeulen die in open verbinding staan met de Grensmaas en de Maas verder benedenstrooms zijn geen problemen met blauwalgen te verwachten.	++ Idem voeursalternatief 2003.

ALTERNATIEVEN			ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkeursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	het betreft ontwerp-opties t.o.v. het voorkeursalternatief 2003 verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming + 0,5 m t.o.v. voorkeursalternatief 2003 verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming - 0,5 m t.o.v. voorkeursalternatief 2003
	dominantie van blauwalgen op.	Het oppervlak aan geïsoleerde stagnante wateren neemt af (Julianaplas vervalst). Hierdoor heeft het voorkeursalternatief 2003 tot gevolg dat in de toekomst op minder locaties dominantie van blauwalgen zal optreden.		
Kans op ontstaan van botulisme	+/- In de huidige situatie komt botulisme voor in een aantal kleine stagnante ondiepe poelen en ondiepe oeverzones langs de Grensmaas. Dit leidt in beperkte mate tot sterfte van watervogels.	- Problemen met botulisme kunnen toenemen, m.n. doordat meer ondiepe oeverzones zullen ontstaan. Dit zal mogelijk leiden tot een iets hogere sterfte onder watervogels.	- Idem voorkeursalternatief 2003.	- Idem voorkeursalternatief 2003.
Kans op overlast door muggen	+/- Zeer gering. Er zijn geen gevallen van overlast bekend.	- Door toename van natte natuur (ondiepe oeverzones) zal de kans op overlast door muggen iets toenemen. De kans op herintroductie van malaria is uitgesloten.	- Idem voorkeursalternatief 2003.	- Idem voorkeursalternatief 2003.
Hoeveelheid zwerfvuil die na een hoogwater achterblijft	-- Na een hoogwater worden grote hoeveelheden zwerfvuil afgezet in het Grensmaasgebied. De grootste hoeveelheid wordt aan gevoerd van bovenstrooms. Er wordt niet verwacht dat op korte termijn de belasting met zwerfvuil zal afnemen.	-- Door rivierverruiming en weerdverlaging neemt het oppervlak dat bij jaarlijks terugkerende afvoeren inundeert toe. Dit leidt tot een grotere verspreiding van het zwerfvuil. Maar voor extreme afvoersituaties –wanneer de belasting met zwerfvuil het hoogst is- neemt het inundatie-oppervlak en dus het oppervlak waarover het zwerfvuil zich kan verspreiden juist af. Door de verandering van de structuur van het terrein zal minder zwerfvuil in het	-- Idem voorkeursalternatief 2003.	-- Idem voorkeursalternatief 2003.

ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling
		Grensmasgebied achterblijven en zal er dus meer zwerfvuul doorgevoerd worden. Dit komt door de verruiming van het toekomstige natuurgebied.	
Ecotoxiciteit			
Veranderingen in ecotoxiciteit	+/- De huidige bodemkwaliteit leidt op plaatsen met een hoge overstromingsfrequentie tot ecologische risico's voor een aantal organismen. Voor de gekozen gidssoorten oeverwaluw, witvis en bever gelden respectievelijk een groot risico, een gering risico en een gering tot geen risico.	+ Voor de meeste organismen geldt dat het oppervlak in een risico klasse afneemt, voor de bever daarentegen neemt het oppervlak toe. De afname van de risico-klasse komt doordat de hoge weerden (onvergraven gebieden) minder vaak zullen overstromen. In het gebied van de rivierverbreiding zal wel telkens tijdelijk slib bezinken, maar dit wordt telkens weer 'schoongespoeld'.	++ De overstromingsfrequentie van de hoge weerden neemt af doordat de rivier meer vervuimd wordt. Hierdoor neemt het ecotoxologisch risico ten opzichte van het voorkursalternatief 2003 verder af.
Landbouw			
Afname areaal landbouwgrond (ha)	- Afname landbouwareaal met circa 925 ha in gehele Grensmasgebied tussen Maas en Julianakanaal. Dit vindt zijn oorzaak in ondermeer de realisering van de nieuwe natuurgebieden (circa 727 ha, Subsidieregeling Natuurbeheer) en de verbreding van het Julianakanaal (circa 68 ha).	-- In het voorkursalternatief 2003 (exclusief onvergraven natuur Roosteren) wordt circa 1.133 ha aan de landbouw onttrokken. Dit is exclusief de locatie Koeweide. Van deze locatie kan na uitvoering van de maatregelen weer 39 ha als landbouwgebied worden gebruikt.	-- Miniem verschil met voorkursalternatief 2003.
			-- De inundatieduur in de weerden zal hoger zijn dan in het voorkursalternatief 2003. Hiermee neemt het ecotoxologisch risico iets toe ten opzichte van het voorkursalternatief 2003.
			++ De inundatieduur in de weerden zal lager zijn dan in het voorkursalternatief 2003. Hiermee neemt het ecotoxologisch risico iets af ten opzichte van het voorkursalternatief 2003.
			-- Geen verschil met voorkursalternatief 2003.

Aspect		ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
huidige situatie en autonome ontwikkeling		voorkeursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	het betreft ontwerp-opties t.o.v. het voorkeursalternatief 2003	
Landbouwschade Nederlandse zijde				verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming + 0,5 m	verlaging ontgravingsdiepte rivierverruiming - 0,5 m
• door vernatting (> 5%)	+/- In autonome ontwikkeling geen toename van vernattingsschade te verwachten opzichte van huidige situatie. In de huidige situatie komen ook gebieden voor waar sprake is van een opbrengstvermindering door te lage grondwaterstanden.	- 9 ha bouwland krijgt netto > 5% natschade 3 ha grasland krijgt netto > 5% natschade	- Idem voorkeursalternatief 2003.	- 11 ha bouwland krijgt netto > 5% natschade 4 ha grasland krijgt netto > 5% natschade	- 9 ha bouwland krijgt netto > 5% natschade 2 ha grasland krijgt netto > 5% natschade
• door verdroging (> 5%)	+/- In autonome ontwikkeling geen toename van vernattingsschade te verwachten opzichte van huidige situatie. In de huidige situatie komen ook gebieden voor waar sprake is van een opbrengstvermindering door te hoge grondwaterstanden.	- 11 ha bouwland krijgt netto > 5% droogteschade 15 ha grasland krijgt netto > 5% droogteschade Geen schade boven 10%.	- iets meer dan voorkeursalternatief 2003.	- 11 ha bouwland krijgt netto > 5% droogteschade 8 ha grasland krijgt netto > 5% droogteschade	-- 99 ha bouwland krijgt netto > 5% droogteschade 120 ha grasland krijgt netto > 5% droogteschade
Landbouwschade Vlaamse zijde				Geen schade boven 10%.	Geen schade boven 10%.
• door vernatting (> 5%)	+/- In autonome ontwikkeling geen toename van vernattingsschade te verwachten opzichte van huidige situatie. In de huidige situatie komen ook gebieden voor waar sprake is van een opbrengstvermindering door te lage grondwaterstanden.	+/- 0 ha	+/- Idem voorkeursalternatief 2003.	+/- Idem voorkeursalternatief 2003.	+/- Idem voorkeursalternatief 2003.

		ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkeursalternatief 2003	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	het betreft ontwerp-opties t.o.v. het voorkeursalternatief 2003	verhoging ontgravingsdiepte rivierverruiming - 0,5 m
• door verdroging (> 5%)	+/- In autonome ontwikkeling geen toename van verdrogingschade te verwachten ten opzichte van huidige situatie. In de huidige situatie komen ook gebieden voor waar sprake is van een opbrengstvermindering door te hoge grondwaterstanden.	-- 0 ha bouwland krijgt netto > 5% droogteschade 100 ha grasland krijgt netto > 5% droogteschade Geen schade boven 10%.	-- iets meer dan voorkeursalternatief 2003.	- Geen netto droogteschade.	--- 0 ha bouwland krijgt netto > 5% droogteschade 167 ha grasland krijgt netto > 5% droogteschade Geen schade boven 10%.
Totaal oppervlak met netto schade > 5%	+/- In autonome ontwikkeling geen veranderingen ten opzichte van huidige situatie. Geen toename schade.	-- 20 ha voor bouwland 118 ha voor grasland Geen schade boven 10%	-- iets meer dan voorkeursalternatief 2003.	- 22 ha voor bouwland 12 ha voor grasland Geen schade boven 10%	--- 108 ha voor bouwland 289 ha voor grasland Geen schade boven 10%
Totaal oppervlak met netto opbrengstverhoging > 5%	+/- In autonome ontwikkeling geen veranderingen ten opzichte van huidige situatie.	++ 1022 ha voor bouwland 714 ha voor grasland Nergens meer dan 10%	++ iets meer dan voorkeursalternatief 2003.	+ 887 ha voor bouwland 486 ha voor grasland Nergens meer dan 10%	+++ 1081 ha voor bouwland 781 ha voor grasland Nergens meer dan 10%
Recreatie					
Mogelijkheden voor wandelen	++ Mogelijkheden zijn aanwezig. In de huidige situatie is wandelen een van de belangrijkste vormen van recreatie. In de autonome ontwikkeling zullen de mogelijkheden iets toenemen door de aanleg van nieuwe wandelroutes.	+++ Sterke toename mogelijkheden. Aangezien het toekomstige natuurgebied vrij toegankelijk is voor wandelaars zullen de mogelijkheden voor wandelen sterk toenemen door uitvoering van het Grensmaasproject.	+++ Idem voorkeursalternatief 2003.	+++ Idem voorkeursalternatief 2003.	+++ Idem voorkeursalternatief 2003.
Mogelijkheden voor fietsen	+++ Mogelijkheden zijn aanwezig. Naast wandelen is fietsen een belangrijke vorm binnen het Grensmaasgebied. In de autonome ontwikkeling zullen de mogelijkheden iets toenemen door de aanleg van nieuwe fietsroutes.	+++ De mogelijkheden voor fietsen nemen enigszins toe (t.g.v. de ontwikkeling van het Groene Snoer).	+++ Idem voorkeursalternatief 2003.	+++ Idem voorkeursalternatief 2003.	+++ Idem voorkeursalternatief 2003.

ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling
Mogelijkheden voor vissen	++ Mogelijkheden zijn aanwezig. Mogelijkheden in autonome ontwikkeling gelijk aan huidige situatie.	+++ Toename mogelijkheden. De mogelijkheden voor met name vliegvissers zullen toenemen door een toename van de 'natuurlijkheid' van de Maas en een toename van ondiep stromend water. De bestaande visvijver bij Itteren worden afgegraven. Twee vijvers bij Elba blijven bestaan.	+++ Idem voorkursalternatief 2003.
	++ Autonome ontwikkeling gelijk aan huidige situatie. Het provinciaal beleid is vooral gericht op verbetering van de diversiteit en de kwaliteit van verblijfs- en dagrecreatieve voorzieningen en op het stimuleren van oevergeboden recreatie.	+++ Toename mogelijkheden. Door een toename van de 'natuurlijkheid' van de Maas zullen de mogelijkheden voor kanoën toenemen.	+++ Toename. Geen (significante) verschillen met het voorkursalternatief 2003.
Drinkwaterwinning			
<i>Oppervlaktewaterwinning te Heel</i>			
Kans op problemen met blauwalgen	+/- In innamebekken momenteel geen problemen met blauwalgen. In autonome ontwikkeling kunnen wel problemen met blauwalgen ontstaan. Om dit te voorkomen is een beluchtingsinstallatie aangelegd.	+/- Uitvoering van het voorkursalternatief 2003 zal niet leiden tot meer blauwalgen in het Maaswater dat ingenomen wordt.	+/- Idem voorkursalternatief 2003.
Toename gehalte zwevend stof	+/- In de huidige situatie is gehalte zwevend stof enkele malen per jaar te hoog voor inname. In autonome ontwikkeling worden geen veranderingen verwacht.	+/- Geen verandering.	+/- Geen verandering.

ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling
Aanzanding innamebekken	+/- Autonome ontwikkeling gelijk aan huidige situatie. Er zijn geen problemen t.a.v. aanzanding.	+/- Er wordt geen benedenstroomse aanzanding ter hoogte van het innamebekken (lateraalkanaal) verwacht.	+/- Idem voorkursalternatief 2003.
Grondwaterwinning			
Verandering in wincapaciteit grondwaterwinningen	+/- Er zijn 5 grondwaterwinningen binnen het invloedgebied van het Grensmaasproject: - Meeswijk: 1 put momenteel capaciteitsproblemen in de zomer bij lage afvoeren - Eisdien: geen problemen - Geulle: geen problemen - Roosteren: geen problemen - Waterval: geen problemen In de autonome ontwikkelingen treden geen wijzigingen op.	- - Meeswijk: zelfde put mogelijk meer capaciteitsproblemen in de zomer bij lage afvoer (ca 10 m³/sec). - Eisdien: 1 put mogelijk vermindering capaciteit in de zomer bij lage afvoer (ca 10 m³/sec) - Geulle: geen verandering ten opzichte van huidige situatie en autonome ontwikkeling - Roosteren: idem voorgaande - Waterval: idem voorgaande.	+/- Meeswijk houdt capaciteitsprobleem, echter minder dan bij voorkursalternatief 2003. Voor Eisdien zijn geen problemen meer te verwachten door de hogere grondwaterstanden, ook niet bij een debiet van 10 m³/sec.
Verandering 25 jaarszone	+/- Voor de volgende winningen zijn veranderingen in de 25 jaarszones geëvalueerd: - Eisdien - Meeswijk - Geulle - Waterval Voor Roosteren is de reistijd van het Maaswater tot aan de winputten en de grondwaterkwaliteit het beoordelingscriterium. In de autonome ontwikkeling treden geen wijzigingen op.	+/- De berekende 25-jaarszones voor de winningen Eisdien, Meeswijk, Geulle en Waterval veranderen niet significant. De invloed van de stroomgeulverbreding op de reistijden van het grondwater naar de winputten te Roosteren is gering. Tijdelijk kan de concentratie aan microverontreinigingen in het grondwater toenemen.	+/- Idem voorkursalternatief 2003.
			+/- Idem voorkursalternatief 2003.
			+/- Idem voorkursalternatief 2003.

ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling
Bebouwing en infrastructuur	Zettingschade door grondwaterstandsverlaging	+/- In gebieden met een gemiddeld laagste grondwaterstand die in de deklaag staat kan een grondwaterstanddaling resulteren in zettingen en schade aan bebouwing. Zelfs voor een 'worst case' situatie worden geen zettingen verwacht die tot schade kunnen leiden.	+/- Idem voorkursalternatief 2003.
	Wateroverlast in kelders	+/- Momenteel is sprake van enige overlast. In de autonome ontwikkeling treden geen wijzigingen op.	+/- Idem voorkursalternatief 2003.
Verandering in bereikbaarheid	+/- De bereikbaarheid van dorpen is goed. In de autonome ontwikkeling treden geen wijzigingen op.	+/- Alle dorpen blijven verbonden met het gebied ten oosten van het Julianakanaal. Ook de verbindingen binnen het Grensmaasgebied blijven bestaan, met uitzondering van de doorgaande routes Aan de Maas -Meers (over de Scharberg) en Visserweert-Roosteren (langs de Maas). Deze routes wor-	+/- Idem voorkursalternatief 2003.
		- Ten opzichte van het voorkursalternatief 2003 is er iets minder kans op overlast.	- Ten opzichte van het voorkursalternatief 2003 is er iets minder kans op overlast.
		--- Ten opzichte van het voorkursalternatief 2003 is er iets meer kans op overlast.	- Ten opzichte van het voorkursalternatief 2003 is er iets minder kans op overlast.
		+/- Idem voorkursalternatief 2003.	+/- Idem voorkursalternatief 2003.

ALTERNATIEVEN		ONTWERP-OPTIES	
Aspect	huidige situatie en autonome ontwikkeling	voorkursalternatief 2003 t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling	meest milieuvriendelijk alternatief t.o.v. huidige situatie en autonome ontwikkeling
		den omgezet in doorgaande fietsroutes. Bij hoogwater worden Visserweert en Maasband omgeven door water. Door de aanleg van hoogwatervrije bruggen blijven de dorpen ook bij hoogwater bereikbaar.	
Lengte te verplaatsen leidingen	+/- 0 km. In autonome ontwikkeling hoeven geen leidingen te worden verplaatst. Wel wordt een nieuwe propeen-leiding aangelegd: 4 kilometer binnen het Grensmaasgebied.	+/- Verleggen van de LAL-leiding op de locaties Meers, Maasband en Urmond: 3 kilometer.	+/- Verlegging grensoverschrijdende hoofdtransportleidingen bij Aan de Maas, Urmond en Nattenhoven. De leidingverlegging bij Nattenhoven maakt aanvullende rivierverruiming mogelijk. Dit is milieuvriendelijker omdat op deze wijze een meer natuurlijke grindrivier ontstaat. Op de locaties Aan de Maas en Urmond is door de leidingverlegging in het MMA aanzienlijk minder steenbestorting nodig. Dit is milieuvriendelijker omdat de rivier op deze wijze zo veel mogelijk vrij gelaten wordt.
			+/- Idem voorkursalternatief 2003.
			+/- Idem voorkursalternatief 2003.