10 MILIEU-EFFECTEN VOORKEURSALTERNATIEF

10.1 Grondwaterstroming en grondwaterstanden

10.1.1 Principe grondwatereffecten

Bij gemiddelde Maaspeilen draineert de Maas het grondwater. Dat wil zeggen dat het grondwater naar de Maas afstroomt en met de Maas wordt afgevoerd. De stijghoogte[6] van het grondwater in het ondiepe zandpakket (geohydrologisch aangeduid als het 1e watervoerend pakket) is het laagst direct naast de Maas en loopt landinwaarts op, zoals geïllustreerd in het eerste plaatje van figuur 10.1.1. Bij aanleg van de hoogwatergeul verplaatst dit laagste punt zich landinwaarts (zie het tweede plaatje in figuur 10.1.1) en zorgt daarmee voor een verlaging van de grondwaterstijghoogten en –standen in de omgeving.

Een dergelijke verlaging kan leiden tot verdroging in natuurgebieden en kan tevens gevolgen hebben voor de landbouw in de omgeving. De stijghoogteverlagingen die in de uitvoeringsfase kunnen ontstaan dienen daarom zoveel mogelijk te worden beperkt.

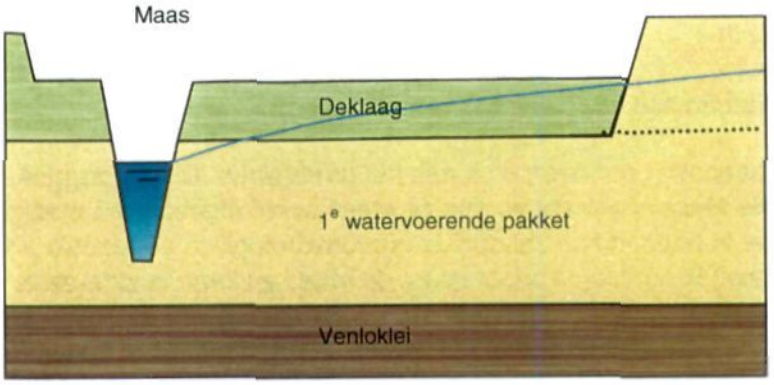
Al tijdens de uitvoeringsfase kan slecht doorlatende grond teruggestort worden, zoals geschetst in het derde plaatje van figuur 10.1.1. Deze slechtdoorlatende grond zal het grondwater opstuwen en daarmee de stijghoogteverlagingen beperken. In de eind-situatie zal er zelfs een verhoging van de stijghoogte ontstaan ten opzichte van de huidige stijghoogte.

De mate waarin de verlagingen zich tijdens de ontgronding kunnen verbreiden hangt sterk af van de doorlatendheid van het zandpakket en de hoeveelheid, breedte en watervoerendheid van het oppervlaktewater in het gebied ten oosten van de ontgronding.

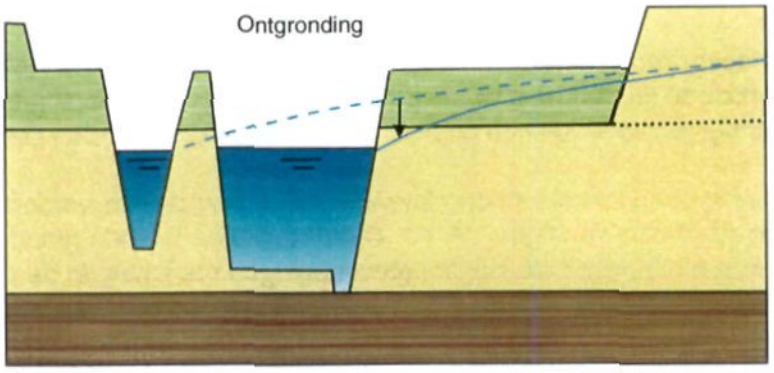
Met de doorlatendheid van het zandpakket (geohydrologisch aangeduid als het 1e watervoerend pakket) is bij Lomm iets bijzonders aan de hand (zie par. 5.3). Normaal gesproken is het grove zand en grind dat langs de Maas wordt aangetroffen zeer goed doorlatend en is er slechts een gering verhang (verloop) in de grondwaterstijghoogte te verwachten. Net ten oosten van de Maas komen echter grote sprongen voor in de stijghoogte. Dit duidt op slechtdoorlatende zones in het zandpakket, die bijvoorbeeld hebben kunnen ontstaan in het verleden door fijne afzettingen op de vroegere oevers van de Maas. Deze slecht doorlatende zones houden in de huidige situatie het grondwater aan de oostkant op een hoog peil. Nu het zandpakket wordt afgegraven, zal ter plaatse van de afgraving een aanzienlijke stijghoogtedaling optreden.

[6] De (grondwater)stijghoogte van het grondwater kan worden gemeten met een peilbuis, die in het watervoerend pakket wordt geslagen. Het niveau dat het grondwater in die peilbuis krijgt wordt de stijghoogte genoemd. De grondwaterstand is een term die is gereserveerd voor de stijghoogte van het grondwater in de bovenste bodemlaag (meestal: de deklaag).

Figuur 10.1.1 Verloop grondwaterstijghoogte in dwarsprofiel

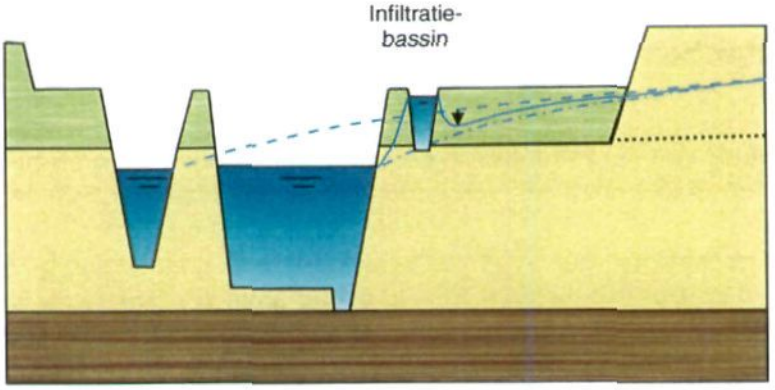


Verloop van de grondwaterstijghoogte in de huidige situatie



De stijghoogte daalt in eerste instantie door de ontgronding

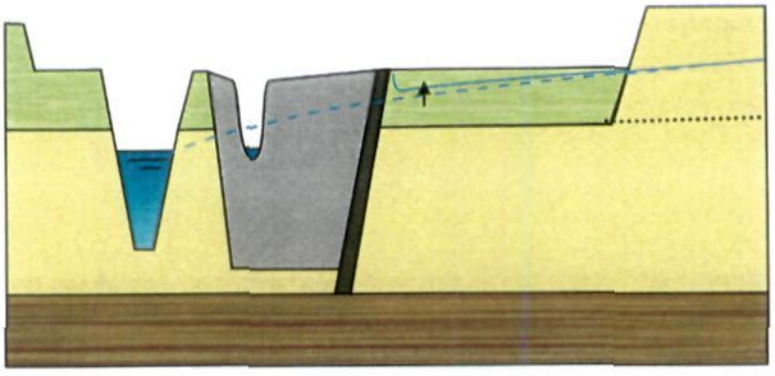
Stijghoogteverloop huidige situatie



De infiltratiebassins compenseren de stijghoogteverlagingen deels

Stijghoogteverloop huidige situatie

Stijghoogteverloop zonder compenserende maatregelen



Door het vullen van de berging met slechtdoorlatende grond stijgt de stijghoogte weer

Stijghoogteverloop huidige situatie

Het Maaspeil van gemiddeld ca. NAP+11,5 m wordt geïntroduceerd in de zone die ontgrond wordt, terwijl de oorspronkelijke grondwaterstand ten gevolge van de slechtdoorlatende zones in het grind aan de oostrand van de ontgronding gemiddeld circa NAP +14,5 m is. Direct naast de ontgronding ontstaan dan stijghoogteverlagingen van gemiddeld 3 m. Wanneer geen maatregelen worden genomen, kunnen deze verlagingen effect hebben op het grondwater in een groot gebied ten oosten van de ontgronding. Bij het natuurgebied Lommerbroek zou een grondwaterstandsverlaging van ca. 50 cm ontstaan. Dergelijke grondwaterstandsverlagingen hebben een aanpassing noodzakelijk gemaakt van het oorspronkelijke werkplan voor uitvoering (zoals in de Startnotitie van deze MER was opgenomen). Deze aanpassingen zijn besproken in hst. 9.

10.1.2 Vergelijking met eerder grondwateronderzoek Lomm

Het MER Inrichting Hoogwatergeul Lomm is niet het eerste document waarvoor de grondwatereffecten van het project zijn onderzocht. Eerder is onderzoek verricht voor **MER/Trajectnota** Zandmaas/Maasroute en het Ontwerp-Tracébesluit Zandmaas / Maasroute (kortweg: **OTB**).

Het onderzoek voor de MER/Trajectnota richtte zich echter op de eindsituatie, die geen probleem oplevert. Voor het OTB zijn ook de grondwatereffecten van de situatie mét hoogwatergeul en zónder kleischerm berekend, een situatie die enigszins vergelijkbaar is met de situatie tijdens aanleg. De grondwatereffecten werden in dit geval echter sterk beperkt door de gelijktijdige peilopzet in de Maas die op dat moment op 80 cm gepland was. Ook waren ten tijde van dit onderzoek de recente grondwaterstandsmetingen nog niet beschikbaar waaruit het steile verhang zo duidelijk is gebleken. In de effectvoorspelling voor het OTB is daarom nog uitgegaan van een minder steil verhang en dus kleinere grondwatereffecten.

10.1.3 Bepaling effecten

De effecten van de ontgronding zijn doorgerekend met een numeriek grondwatermodel. In dit model is het verloop van de ontgronding, met het aanbrengen van het kleischerm en de infiltratie in detail ingevoerd in maandelijkse stappen. Vervolgens is het verloop van de effecten over de 8 jaar van de ontgronding tijdsafhankelijk berekend. Bij de bepaling van effecten tijdens uitvoering is de huidige situatie als referentie genomen. Bij de bepaling van de effecten na uitvoering is als referentie de huidige situatie plus autonome ontwikkeling; d.w.z. met de 25 cm peilopzet bij stuw Sambeek (zie par. 5.8). Bij Lomm resulteert deze peilopzet bij gemiddelde afvoer in een Maaswaterstands-verhoging van ca.15 cm.

De hieronder beschreven stijghoogteveranderingen tijdens en na uitvoering van HWG Lomm kunnen effect hebben op natuur, landbouw en bebouwing. Deze worden in de volgende paragrafen besproken.

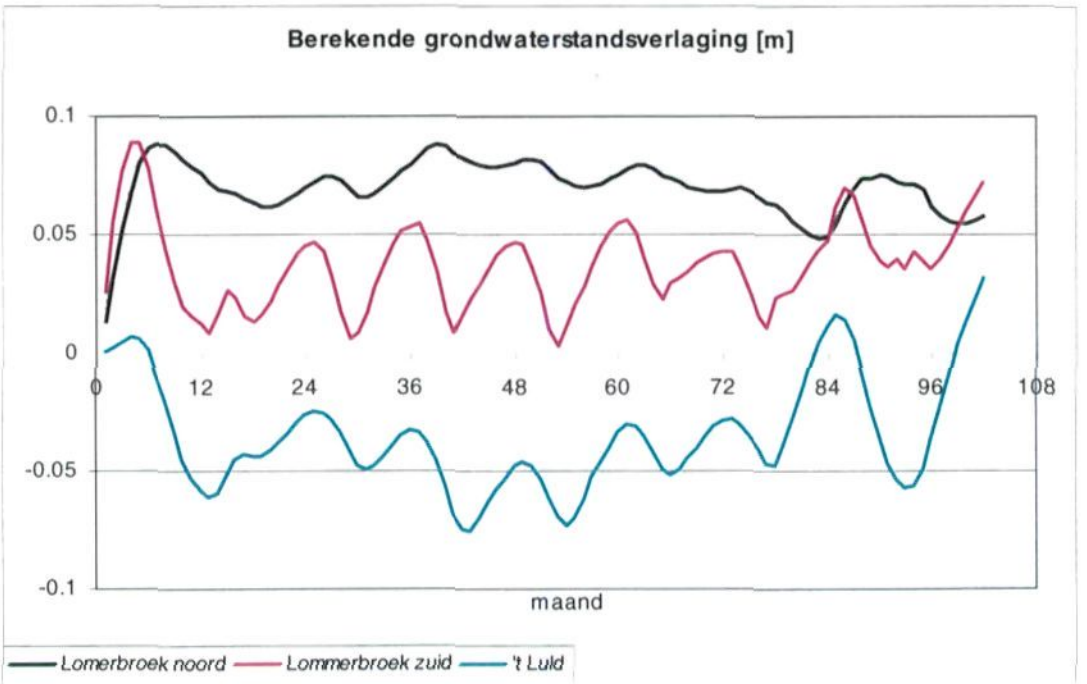
10.1.4 Effecten tijdens uitvoering

Uit de berekeningsresultaten blijkt het volgende. De stijghoogten van het grondwater in het eerste watervoerend pakket worden steeds verlaagd door de ontgronding van het oostelijk deel van elk vak (ondanks de infiltratie ten zuiden hiervan). Zodra het kleischerm aan de oostzijde van elk vak is aangebracht, wordt de grondwaterstands-

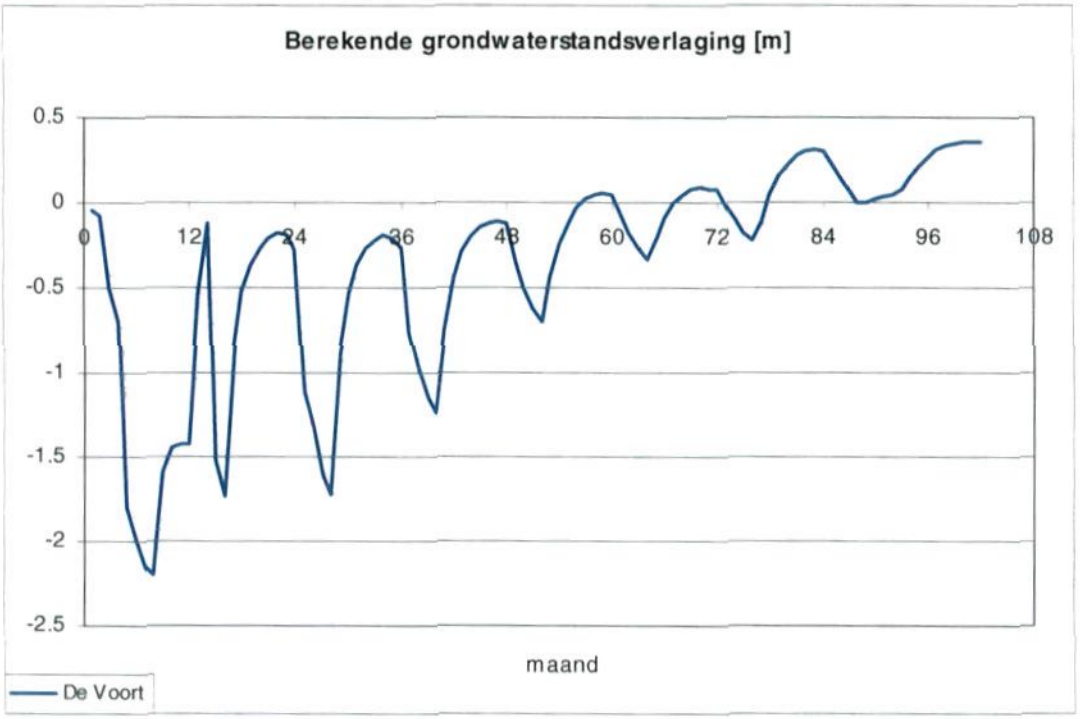
verlaging aanmerkelijk kleiner (de ontgronding westelijk van dit kleischerm blijft nog wel effect hebben, maar dit effect wordt sterk beperkt door de aanwezigheid van het kleischerm, gecombineerd met de infiltratie).
De cyclus van ontgronding van het oostelijk deel van elk vak, aanbrengen van het kleischerm en ontgronding van de rest van het vak is ook zichtbaar in het verloop van de grondwaterstandsverlagingen. Voor een viertal punten in de natuurgebieden is het berekende verloop van de verlaging weergegeven (zie figuur 10.1.2 en 10.1.3). De ligging van deze punten is weergegeven in bijlage 9; de motivatie voor keuze van deze punten in par. 10.2.2.

De stijghoogteverlaging vertoont elk jaar een piek als de oostelijke randzone van een vak wordt afgegraven. De compenserende maatregelen (infiltratiebassins én retourbemaling), waarbij in totaal iets minder dan 3 miljoen m^3 water per jaar wordt geinfiltreerd, is voldoende om de effecten in Lommerbroek volledig te compenseren. In de directe nabijheid van de ontgronding, zoals bij het natuurgebied De Voort kunnen de grondwaterstandsverlagingen niet volledig worden gecompenseerd.

Figuur 10.1.2 Berekende verlaging ter plaatse van de natuurgebieden (1)



Figuur 10.1.3 Berekende verlaging ter plaatse van de natuurgebieden (2)



Als de zone aan de oostrand met slechter doorlatende grond is aangevuld nemen de effecten elk jaar weer af, echter niet tot nul. Pas wanneer de meest zuidelijke vakken worden ontgrond, waar de ontgrondingslocatie weer smaller is, nemen de effecten in het noordelijk deel van het invloedsgebied weer af.

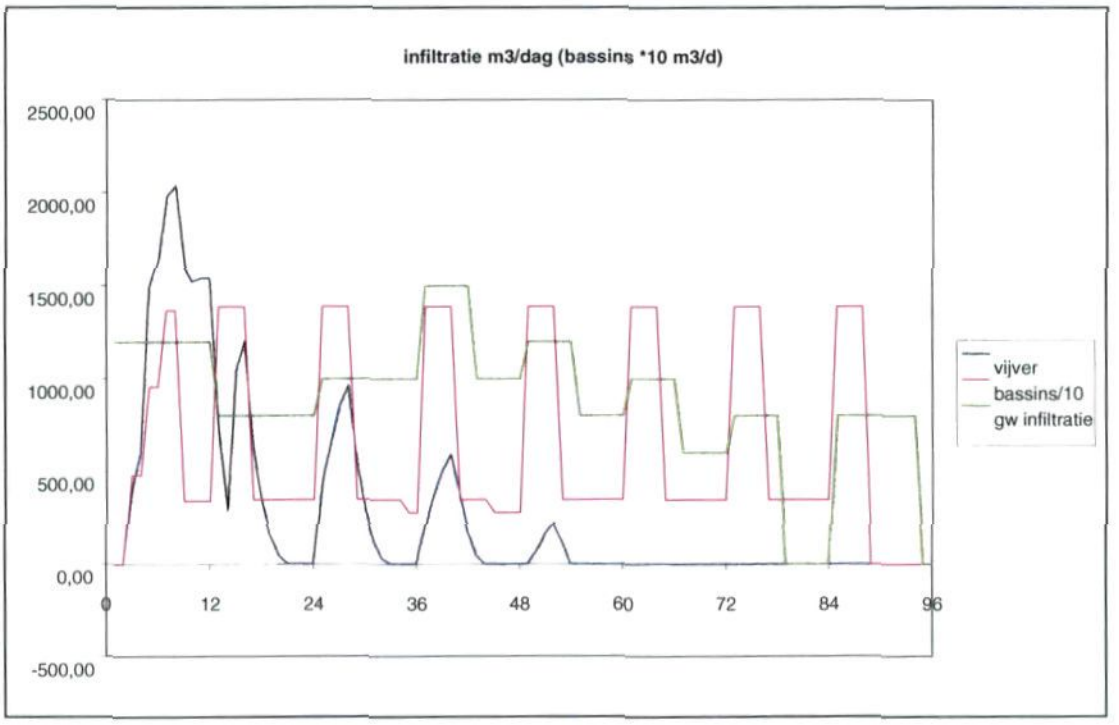
Nadat de gehele oostrand van de ontgronding is opgevuld wordt het grondwater opgestuwd en ontstaan permanente verhogingen van de grondwaterstand; deze worden in par. 10.1.6 beschreven.

Op elk punt in het invloedsgebied zijn de gemiddelde verlagingen van de stijghoogten over de 8 jaar van de ontgronding berekend. Op elk punt in de omgeving is het maximum bepaald van deze gemiddelden. Dit levert een "omhullende" contour rond de jaargemiddelde stijghoogteverlagingen; zie figuur 10.1.5.

Ook zijn de maximale stijghoogteverlagingen op elk punt berekend, en in een figuur weergegeven (zie figuur 10.1.6). Opgemerkt dient te worden dat de maximale verlaging niet voor elk punt op hetzelfde moment optreedt.

Het verloop van het infiltratiedebiet in de bassins, de lek vanuit de visvijver en het debiet van de retourbemaling zijn weergegeven in onderstaande figuur (10.1.4). Het totaal van de infiltratie blijft altijd onder de 3,0 mln. m^3/jaar.

Figuur 10.1.4 Verloop debieten

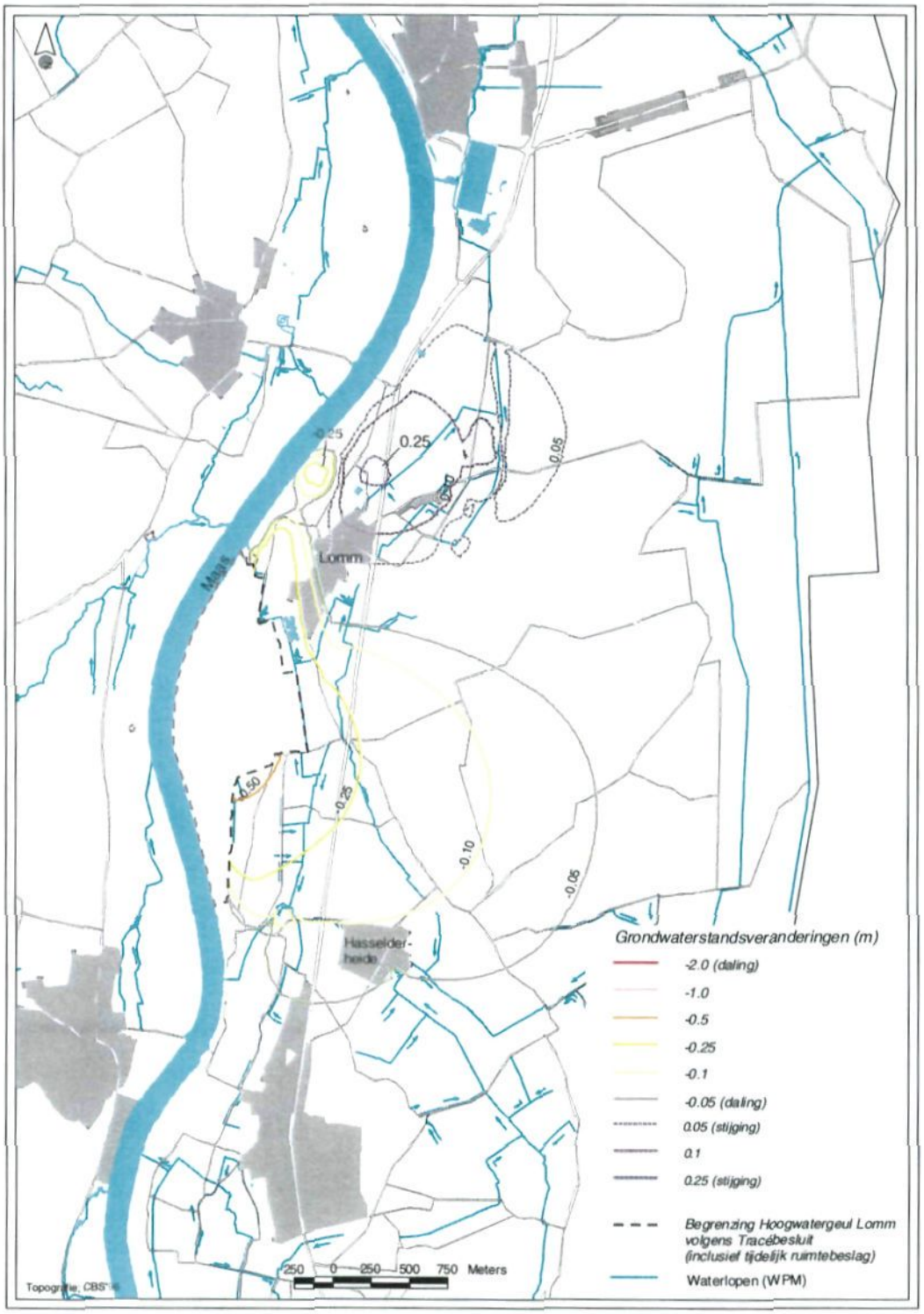


De gemiddelde berekende verlaging van de grondwaterstand over de 8 jaar zoals weergegeven in figuur 10.1.5 varieert van circa 0,5 meter net ten oosten van de ontgrondingslokatie tot circa 0,1 meter op een afstand van 2 kilometer. Zo is in het zuidelijk deel van de Lommerbroek de berekende gemiddelde verlaging circa 0,1 meter. Verlagingen van 0,05 meter worden berekend op circa 2700 meter afstand van de ontgronding.

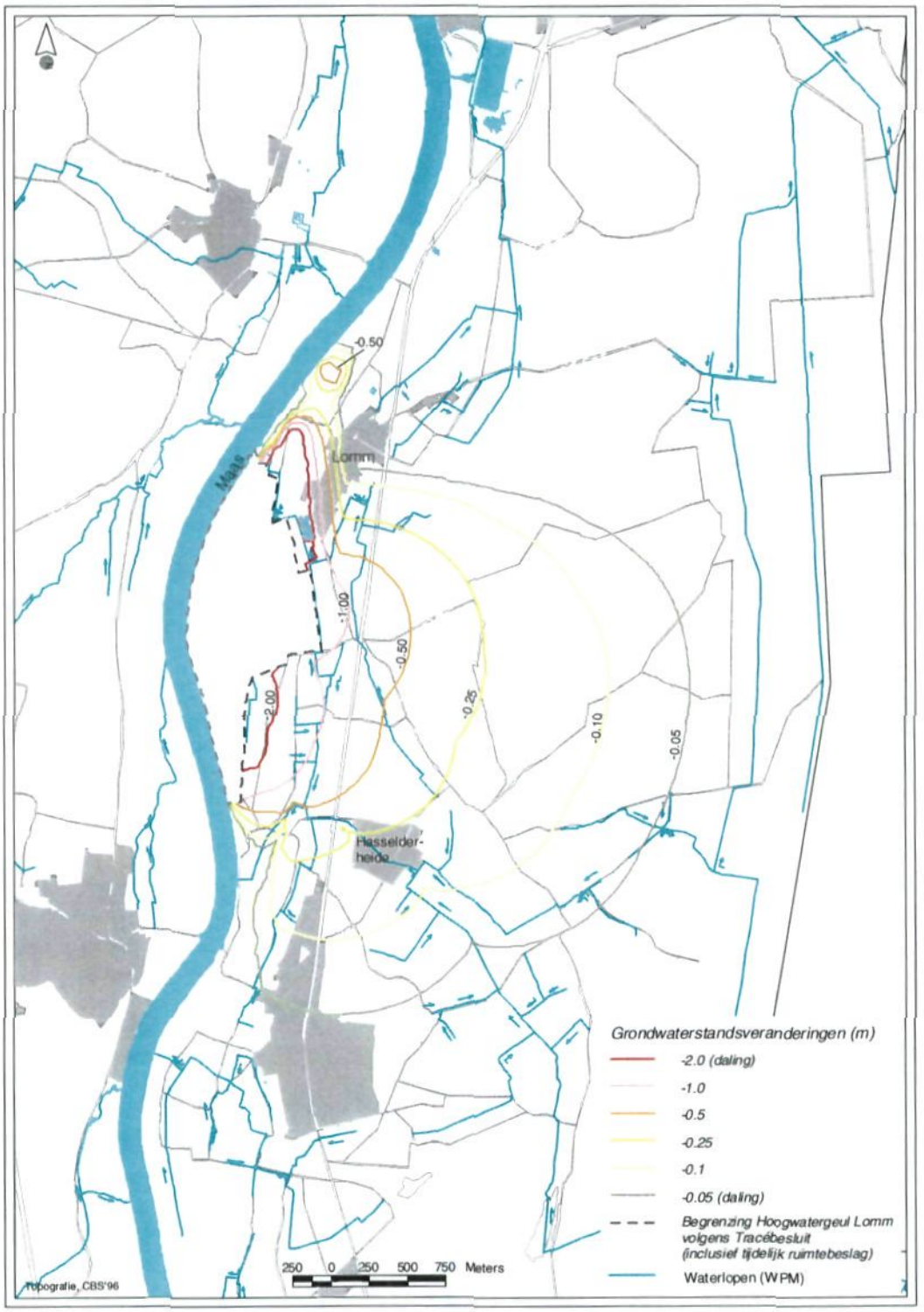
De maximaal berekende verlaging (figuur 10.1.6) varieert van circa 2 meter net ten oosten van de ontgronding tot circa 0,2 meter op een afstand van 2 kilometer. Op circa 2600 meter afstand is de berekende verlaging 0,1 meter, op 3 kilometer is de berekende verlaging afgenomen tot 0,05 meter.

Bij Lommerbroek is het effect van de lokaal aanwezige leemlaag te zien; de verlaging van de grondwaterstijghoogte in het zandpakket heeft – ten opzichte van de omgeving van het Lommerbroek – een kleinere grondwaterstandsverlaging in Lommerbroek tot *gevolg. De isolijnen in figuur 10.1.5 en 10.1.6 vertonen daarom bij Lommerbroek een* "inkeping".

Figuur 10.1.5 Omhullende contour rond gemiddelde stijghoogteverlagingen over 8 jaar



Figuur 10.1.6 Omhullende contour rond maximale stijghoogteverlagingen over 8 jaar



Van iedere locatie binnen het invloedsgebied is voor de periode dat het project wordt uitgevoerd de minimale grondwaterstandsverlaging alsmede de maximale grondwaterstandsverhoging bepaald. Het blijkt dat grondwaterstandsverhogingen voorkomen van lokaal 1 meter direct aan de inrichtingsgrens (een invloed van de infiltratiebassins) tot 0,05 meter op een afstand van 1,6 km. Deze maximale verhogingen duren ca. 2 maanden.

Het water dat in de bassins geïnfiltreerd wordt, zal rechtstreeks of via een kleine U-bocht naar de ontgrondingsplas stromen. De zone waarin dit water maximaal komt is afgebeeld in figuur 10.1.7.

In kwelzones vlak ten oosten van de ontgraving kan de kwel tijdelijk geheel verdwijnen. De kwel verschuift feitelijk naar de ontgrondingsplas. In de Lommerbroek varieert de vermindering van de kwel van enkele procenten tot tijdelijk circa 25%.

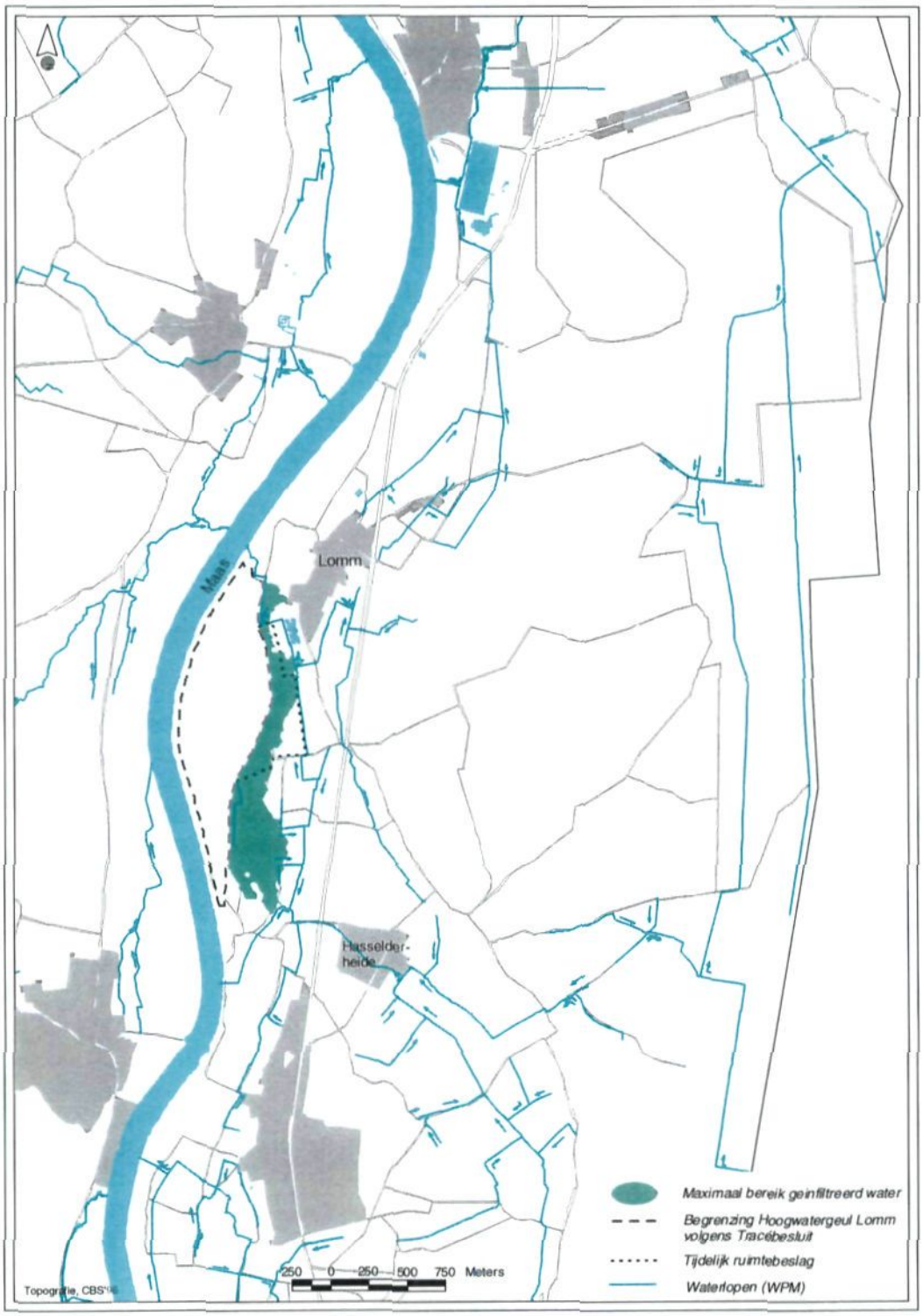
Naast de verandering van de grondwaterstanden treedt ook vermindering van afvoer naar de waterlopen op. Op enkele punten neemt de infiltratie vanuit de beken toe. De beken zullen vaker dan nu droogvallen.

10.1.5 Effecten in eindsituatie

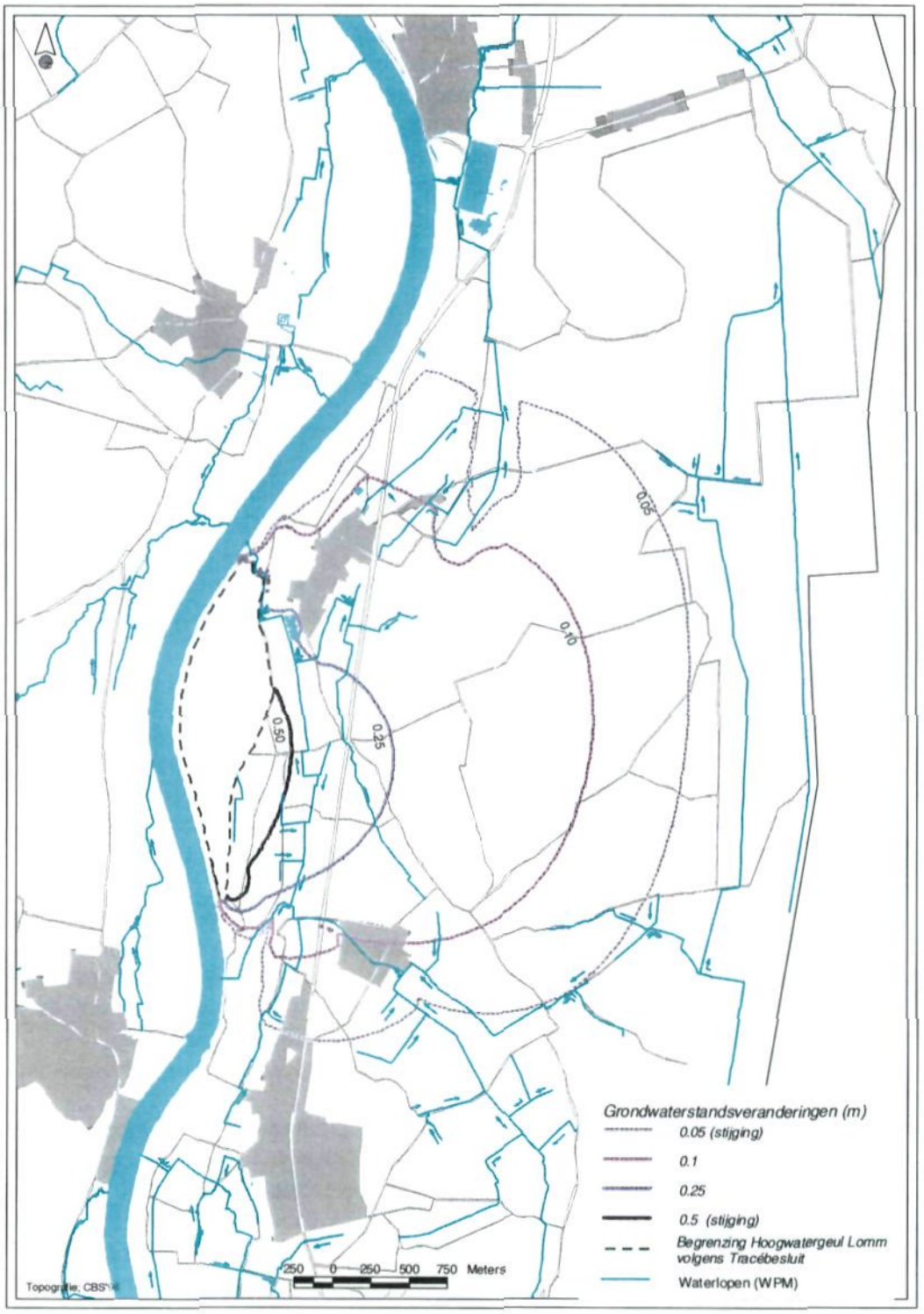
In de eindsituatie wordt een verhoging van de grondwaterstand berekend (figuur 10.1.8). De verhoging bedraagt ten oosten van de ontgronding in het noorden circa 0,2 meter en in het zuiden circa 0,6 meter. Op circa 2 kilometer en dus ook ter hoogte van de Lommerbroek (zuid) is de verhoging circa 0,1 meter. De hoeveelheid kwel direct ten oosten van de ontgronding verdubbelt ten opzichte van de referentiesituatie. In de Lommerbroek is een verhoging van de kwel van circa 10% te verwachten.

De gemiddelde berekende verlaging van de grondwaterstand over de 8 jaar zoals weergegeven in figuur 10.1.5 varieert van circa 0,5 meter net ten oosten van de ontgrondingslokatie tot circa 0,1 meter op een afstand van circa 1800m. Verlagingen van 0,05 meter worden berekend op circa 2500 meter afstand van de ontgronding. In het zuidelijk deel van de Lommerbroek is, als gevolg van de retourbemaling aan de noordzijde van Lomm, een gemiddelde verhoging berekend van enkele centimeters.

Figuur 10.1.7 Maximaal bereik geïnfiltreerd water



Figuur 10.1.8 Grondwatereffecten eindsituatie



De maximaal berekende verlaging (figuur 10.1.6) varieert van circa 2 meter net ten oosten van de ontgronding tot circa 0,15 meter op een afstand van 2 kilometer. Op circa 2400 meter afstand is de berekende verlaging 0,1 meter, op 2900 meter is de berekende verlaging afgenomen tot 0,05 meter.

Van iedere locatie binnen het invloedsgebied is voor de periode dat het project wordt uitgevoerd de minimale grondwaterstandsverlaging alsmede de maximale grondwaterstandsverhoging bepaald. Het blijkt dat grondwaterstandsverhogingen voorkomen van lokaal 1 meter direct aan de inrichtingsgrens (een invloed van de infltratiebassins) tot 0,05 meter op een afstand van 2500 meter. Deze maximale verhogingen duren ca. 2 maanden.

Het water dat in de bassins geïnfiltreerd wordt, zal rechtstreeks of via een kleine U-bocht naar de ontgrondingsplas stromen. De zone waarin dit water maximaal komt is afgebeeld in figuur 10.1.7.

In kwelzones vlak ten oosten van de ontgraving kan de kwel tijdelijk geheel verdwijnen. De kwel verschuift feitelijk naar de ontgrondingsplas. In het Lommerbroek treedt, als gevolg van de opstuwing van het grondwater door retourbemaling juist een geringe toename van de kwel op. De kwel is niet afkomstig van de retourbemaling.

Naast de verandering van de grondwaterstanden treedt ook een verandering van de afvoer naar de waterlopen op. Deze wordt in de volgende paragraaf besproken.

10.1.6 Effect op beken

Ter plaatse van de Schandelse Beek, Ebberlossing, Haagbeek en het Voortewater Lei treden, ondanks de mitigerende en compenserende maatregelen toch grondwaterstandsdalingen op. De grondwaterstandsverlagingen die optreden tijdens uitvoering van HWG Lomm zorgen voor vermindering van de toestroming van grondwater naar deze beken, en daarmee voor een vermindering van de afvoer.

Ter plaatse van de Branderweidenlossing, De Lommer en de Lommerbroeklossing treden tijdens uitvoering geen grondwaterstandsverlagingen op. Als gevolg van de gefaseerde wijze van ontgronden vertonen de verlagingen ieder jaar een piek. Als gevolg van de retourbemaling ten noorden van Lomm worden echter ook de maximale grondwaterstandsverlagingen (zie figuur 10.1.6) precies gemitigeerd.

Beken ten zuiden van Lomm

De maximale grondwaterstandsverlagingen ter plaatse van de bovengenoemde waterlopen die zich ten zuiden van Lomm en oosten van het ingreepgebied bevinden bedragen tussen 0,25m en 2,50m. Het grondwater zakt in deze perioden tot onder de bodem van de Ebberlossing, de Haagbeek en de Schandelse beek. Het grondwater stroomt dan niet langer de beek in (draineert), maar het water zakt dan vanuit de beek de bodem in (infiltreert). De beek wordt dan alleen nog gevoed door het neerslagoverschot. Naar verwachting is echter de in infiltratie groter dan het neerslagoverschot, zodat de Ebberlossing, de Haagbeek en de Schandelse beek waterlopen in deze perioden zullen droogvallen. Op basis van de berekeningsresultaten van het grondwatermodel daalt de grondwaterstand in het zuidelijk deel van het Voortewater Lei dalen niet tot onder de bodem van de beek. Dit betekent dat het peil in de beek zal

dalen, maar dat de beek niet zal droogvallen. In het noordelijk deel van de Voortewater Lei worden grondwaterstanden berekend die juist dalen tot om en nabij het niveau van de beekbodem, waardoor het risico op droogvallen groter is, in perioden met maximale grondwaterstandsdalingen.

Als een ontgrondingsvak aan de oostzijde is opgevuld met een kleischerm, nemen de grondwaterstandsdalingen elk jaar weer af, echter niet tot nul. Dit heeft tot gevolg dat de het beekpeil ook in deze perioden lager is dan in de huidige situatie. Met behulp van het grondwatermodel is berekend dat de afvoer van de beken in de perioden circa 25 – 75% daalt ten opzichte van de huidige situatie.

Effect van infiltratie
Het water dat in de bassins wordt geïnfiltreerd, zal rechtstreeks of via een kleine bocht naar de ontgrondingsplas stromen. De zone waarin dit water maximaal komt is bepaald met behulp van het grondwatermodel en afgebeeld in figuur 10.1.7. Het water uit de plas zal juist stromen tot aan de meest zuidelijke zijtak van het Voortewaterlei en op enkele plaatsen tot aan de Ebberlossing. De grondwaterstanden bevinden zich op dat moment boven de bodem van de beken, zodat het water vanuit de plas deze beken in kan stromen. De periode dat dit water in de beken in kan stromen is echter maar kort (maximaal enkele maanden). Op het moment dat de ontgronding voortschrijdt en het infiltratiedebiet afneemt bereikt het geïnfiltreerde water deze beken niet meer.

In het noorden van het projectgebied stroomt de Haagbeek direct ten oosten van het de infiltratiebassins. Het infiltratiewater van de bassins en zal daardoor een groot deel van het eerste jaar van de ontgronding de beek in stromen.

Effecten van waterinlaat visvijver Lomm
Het waterpeil van de visvijver Lomm wordt tijdens de uitvoering op het gewenste niveau gehouden door water in te later vanuit de infiltratiebassins. In de huidige situatie wordt de vijver gevoed door grondwater dat vanuit het oosten toestroomt. Een deel van het grondwater dat vanuit de vijver richting de Maas beweegt, stroomt Haagbeek in. Tijdens uitvoering bevindt de grondwaterstand zich een deel van de tijd boven de bodem van de Haagbeek. Het water dat wordt geïnfiltreerd zal in dat geval rechtstreeks of via een kleine U-bocht richting de ontgrondingsplas stromen. Een deel van het water stroomt dan de Haagbeek in. Ten tijde van de grootste grondwaterstandsverlagingen bevindt deze zich beneden de beekbodem. Aannemelijk is dat Haagbeek in dat geval geen water bevat, omdat al het water in de bodem infiltreert. Ook het water dat vanuit de visvijver de beek in stroomt zal infiltreren.

Beken ten noorden van Lomm
De retourbemaling ten noorden van Lomm mitigeert de grondwaterstandsverlagingen die het gevolg zijn van de ontgronding volledig. De laagste gemiddelde grondwaterstanden tijdens uitvoering bevinden zich vrijwel op hetzelfde niveau als in de huidige situatie. De hoogste gemiddelde grondwaterstanden zijn zelfs hoger dan nu, ter plaatse van de beken circa 5 tot 35cm, hetgeen zorgt voor een toename van de kwel in de beken. Het water dat vanuit de putten in de bodem infiltreert stroomt in alle richtingen van de put af en zal uiteindelijk in de Maas terecht komen. Een deel van het geïnfiltreerde water zal de Branderweidenlossing in stromen. De hoeveelheid is afhankelijk van de exacte uitvoering van de infiltratieputten.

10.2 Natuur

10.2.1 Grootte grondwatereffecten in de natuurgebieden

De effecten op de grondwaterafhankelijke natuurwaarden buiten het ruimtebeslag van HWG Lomm worden hieronder beschreven. De effecten op natuurwaarden binnen het (tijdelijk en permanent) ruimtebeslag worden beschreven in par. 10.19. De grondwaterstandsveranderingen als gevolg van HWG Lomm kunnen van invloed zijn op de grondwaterafhankelijke natuurgebieden in de omgeving. De aandacht is daarbij vooral uitgegaan naar de grondwaterstandsverlagingen tijdens uitvoering van het project. Deze verlagingen zijn niet continu in ruimte en tijd (zie figuur 10.1.2 en 10.1.3). De effecten strekken zich noordwaarts slechts beperkt uit, dankzij de mitigerende werking van de retourbemaling aan de noordkant van Lomm (figuur 10.1.5 en 10.1.6). Het Habitatrichtlijngebied van het Lommerbroek, met haar prioritaire habitattypen, ligt daardoor buiten de invloedsfeer van de verlagingen. In de gemiddelde situatie doet zich tijdens de uitvoering aan de noordzijde van het Lommerbroek zelfs een verhoging voor van de grondwaterstand (figuur 10.1.5).

Het geinfiltreerde water aan de noordzijde van Lomm, dringt niet door aan het Lommerbroek, zodat mag worden aangenomen dat de grondwaterkwaliteit in het Lommerbroek niet zal worden beinvloed.

In oostelijke richting strekken de grondwaterstandsverlagingen zich uit, onder het rivierduincomplex door, tot net in de periferie van het Straelensche Broek. Het Vreewater ligt geheel buiten de invloedsfeer van de verlagingen (figuur 10.1.6).
Voor het rivierduincomplex gaat het hierbij om (periodieke) verlagingen in de orde van 10 tot 20 cm. De gemiddelde verlagingen bedragen 5 tot 10 cm en beperken zich tot de zuidwestzijde van het rivierduincomplex (figuur 10.1.5).
In dit rivierduingebied liggen diverse vennen en vencomplexen (Ravenvennen), die afhankelijk zijn van schijngrondwaterspiegels. De berekende stijghoogteverlagingen in het eerste watervoerend pakket zullen op basis van de bestaande inzichten in deze omgeving dan ook geen significant effect zullen hebben op de vennen.

Zuidwaarts reiken de grondwaterstandsverlagingen tot in de noordrand van het dorp Velden - Hasselderheide. Hoe dichter bij de ontgronding, des te groter zijn de verlagingen in de maasmeander met daarin de objecten Visvijver Lomm, De Voort en Turfkoel. Ten westen van de N271 kunnen de verlagingen periodiek meer dan 1 m bedragen (figuur 10.1.6). Hoewel de ecologische waarden in deze omgeving beperkt zijn te noemen zijn hier, gelet op de forse verlagingen, toch ecologische effecten te verwachten (zie onder).

10.2.2 Keuze representatieve punten grondwaterstandsverlagingen

In het invloedsgebied zijn enkele punten geselecteerd waar grondwaterstandsveranderingen zijn berekend. Aan de hand van het verloop van de grondwaterstandsfluctuaties op deze punten wordt een beeld verkregen van de dynamiek en duur van, bijvoorbeeld, de verlagingen ten tijde van de (gefaseerde) ontgronding, met het oog op het de mogelijke ecologische effecten. De locaties zijn geselecteerd aan de hand van de verlagingscontouren en het voorkomen van kwetsbare vegetaties. Speciale aandacht is

uitgegaan naar het Lommerbroek. Hier bevinden zich enkele Prioritaire vegetatietypen van de Habitatrichtlijn.
De selectie betreft de volgende locaties:

- Visvijver Lomm (De Voort);
- Lommerbroek Noord;
- Lommerbroek Zuid;
- Luld.

De Maasmeander met daarin visvijver Lomm en De Voort ligt van alle locaties het dichtst bij de ontgronding. Het gebied bezit plaatselijk soortenrijke kwelsloten.
Het Lommerbroek maakt onderdeel uit van het Habitatrichtlijn gebied Maasduinen (zie bijlage 9). De aanwijzing is specifiek geschied op basis van onder meer het voorkomen van de zogenaamde Veenbossen; Veenmosrijke berkenbossen. Dit prioritaire bostype bevindt zich in het zuidpunt van het Lommerbroek. Binnen het complex is van Noord naar Zuid nog een flinke duidelijke gradiënt in de verlagingen zichtbaar. Reden waarom hier het verloop van de grondwaterstandsverlagingen van twee locaties worden gepresenteerd.

Voor de Ravenvennen is geen locatie geselecteerd, omdat het vennen berusten op grondwaterschijnspiegels (zie ook par. 5.6 en lit. De Mars et al. 1998). Wel is een locatie gekozen aan de zuidoostrand van rivierduincomplex (Luld).

In onderstaand overzicht zijn locaties en overige kenmerken gepresenteerd. Voor de ligging wordt ook verwezen naar bijlage 9.

Tabel 10.2.1 Locatie punten waar verloop grondwaterstandsverlagingen is berekend

Naam	Coordinaten	Aard + bijzonderheden
Visvijver Lomm (De Voort)	209.200 – 384.000	Bosje ten Z van visvijver: nabij rand afgravingsgebied en kwelsloten.
Lommerbroek Z	210.300 – 384.575	Veenmos-berkenbos: (Prioritair Habitatrichtlijntype)
Lommerbroek N	210.650 – 385.150	Elzenbroekbos: (Prioritair Habitatrichtlijntype)
Luld	211.375 – 383.125	Wilgenstruweel - visvijver, tegen de rivierduinen

10.2.3 Ecologische effecten per gebied

Visvijver Lomm - De Voort - Turfkoel
De grondwaterstandsverlagingen direct ten oosten van het afgravingsgebied ten tijde van de ontgronding zijn aanzienlijk (zie figuur 10.1.3). Het ecologische effect hiervan is echter nihil omdat de betreffende bosjes toch al sterk verdroogd zijn, waardoor geen significante natuurwaarden verloren zullen gaan. De visvijver zal op peil worden gehouden door aanvoer van water (zie hfst. 9).

In de sloten en een poel ten westen van de N271 zullen door sterke dalingen de kweldruk sterk afnemen of geheel wegvallen. Ze zullen (periodiek) droogvallen, temeer daar het debiet van de Schandelse beek gewoonlijk toch al onvoldoende is om de watervoerendheid te garanderen. Kwelindicatoren en waterplantenvegetaties in en langs

de sloten zullen bij langdurige droogval naar verwachting sterk achteruitgaan en/of totaal verdwijnen.
Voor de verder naar het zuidoosten gelegen Turfkoel zijn de ecologische effecten te verwaarlozen. De verlagingen in deze omgeving zijn veel beperkter dan bij de visvijver Lomm, gemiddeld ongeveer 10 cm, met enkele korte perioden tot 25 cm. Droogval zal zich hier niet voordoen te meer daar de plas vrij diep is. Er zijn daardoor ook geen significante effecten voor de amfibieën te verwachten.

Na beëindiging van de uitvoering van HWG Lomm zal zich, dankzij de slecht doorlatende berging, in de Voort een significante stijging van de grondwaterstand voordoen (20-30 cm) ten opzichte van de nul-situatie.

Lommerbroek (Noord & Zuid)
Aan de noordzijde, bij de Hanikerweg, blijken de grondwatereffecten flink uitgedempt te zijn (figuur 10.1.2, 10.1.5 en 10.1.6). Gedurende de ontgronding is sprake van een verhoging van 5 - 7 cm, tot maximaal ongeveer 9 cm. Dergelijke significante verhogingen zullen ter plaatse positieve effecten inhouden voor het ter plaatse aanwezige (en in het verleden toch al verdroogde) Elzenbroekbos.

Zuidwaarts gaande in het gebied, nemen de verhogingen af. Figuur 10.1.2 laat zien dat de verhogingen in de zuidpunt (Veenmosrijk berkenbos) bovendien sterker fluctureren dan aan de noordzijde van het gebied, wat samenhangt met de doorwerking van verschillende ontgrondingsfasen. De verhogingen varieren aanvankelijk tussen de 1 en 5 cm. Tegen het eind van de ontgronding stijgen de grondwaterstanden 3 tot 7 cm. De verhogingen zijn gunstig voor de vochthuishouding van het Veenmosrijke berkenbos maar verder zullen de ecologische effecten beperkt van aard zijn.

Het veenmosareaal in een reeds aan verdroging onderhevig terrein als het Lommerbroek kan aanzienlijk fluctueren in de tijd. In de afgelopen 15 jaar is gebleken dat het na een significante afname als gevolg van droogte (1989-1996) onder invloed van nattere condities weer sprake is van een toename. Dit is niet alleen in het Lommerbroek geconstateerd maar ook elders in Limburg (De Mars et al. 2004). De verwachte verhoging zal de tegenwoordig gangbare afname van het veenmos-areaal in droge perioden kunnen beperken.

Na beëindiging van de ontgronding herstelt oude hydrologische situatie zich weer. De retourbemaling komt ten einde, maar als gevolg van de opstuwende werking van de berging zal zich een lichte stijging van de grondwaterstanden voordoen.

Luld
De gemiddelde grondwaterstandsverlagingen in deze omgeving liggen nog in de orde van 4 - 5 cm, met enkele korte perioden met verlagingen in de orde van 7 - 8cm. Voor de wilgenstruwelen aan de noordwestzijde van de vijver zal dit echter geen significant ecologisch effect tot gevolg hebben.

Droogval van de plas zal zich bij deze geringe verlagingen niet voordoen dankzij de diepte van de plas. Er zijn daardoor geen significante effecten voor de amfibieën te verwachten. De plas is overigens slechts van geringe betekenis voor amfibieën.

10.2.4 Synthese

Bij uitvoering het Voorkeursalternatief zijn dankzij de mitigerende maatregelen geen significante ecologische effecten te verwachten in het Lommerbroek en de Ravenvennen (onderdeel Habitatrichtlijngebied Maasduinen met verschillende de Prioritair gestelde habitattypen van de Habitatrichtlijn).
Voor het Lommerbroek is sprake van geen of gering positief effect. De vennen en veentjes van de Ravenvennen – Lommerheide ondervinden, ondanks de berekende verlagingen, geen ecologische effecten. Deze vensystemen zijn afhankelijk van schijngrondwaterspiegels boven ondiep voorkomende slecht doorlatende lagen en niet van het grondwater in het zandpakket eronder.

Ook in de overige, beschouwde gebieden zijn geen of geen significante ecologische effecten te verwachten. Een uitzondering hierop wordt gevormd door de oude meander van Visvijver Lomm - de Voort. Daar zullen de lokaal aanwezige, soortenrijke kwelsloot- en oevervegetaties sterk achteruitgaan en/of verdwijnen, als gevolg van mogelijke langdurige (periodieke) droogval van de waterloop.

Tabel 10.2.2 Overzicht effecten op natuur

natuurgebied	omvang grondwaterstands-verlaging	ecologisch effect
Visvijver Lomm - De Voort	--- -	--
Turfkoel	--	0
Habitatrichtlijn-gebieden:		
Lommerbroek (Zuid)	(+)	0
Lommerbroek (Noord)	+	+
Ravenvennen - Lommerheide	--	0
Luld	+	0
Straelensch broek	0	0
Vreewater	0	0

Legenda tabel	
Grondwaterstands-verlaging (-) of verhoging (+)	**Betekenis**
(-) / (+)	0 - 5 cm verlaging/verhoging
- / +	5 -10 cm
-- / ++	10-25 cm
--- / +++	25-50 cm
---- / ++++	> 50 cm
Ecologisch effect	**Betekenis**
0	Geen significant effect; aanwezige soorten / vegetaties blijven in stand
-	Significant effect; toename verruiging en afname kritische soorten en vegetaties
--	Sterk significant effect; idem, met kans op totale eliminatie van de meer kritische soorten en vegetaties.
+	Significant effect; afname verruiging en afname kritische soorten en vegetaties

Na beëindiging van de ontgronding verdwijnen de grondwaterstandsverlagingen. Met name in de Voort treedt daarbij zelfs een significante vernatting op. In de significant beïnvloede gebieden zal ecologisch herstel plaatsvinden en kan bij vernatting sprake zijn van enige verbetering ten opzichte van de referentiesituatie.

In verband met de status van Lommerbroek als Habitatrichtlijngebied is parallel aan dit MER een Passende beoordeling (in het kader van de EU Habitatrichtlijn) uitgevoerd. Ter informatie is een verslag hiervan in bijlage 15 opgenomen. De strekking van deze Passende beoordeling is gelijk aan de voorgaande paragraaf.

10.3 Landbouw

10.3.1 Inleiding

De uitvoering van het project HWG Lomm heeft tot gevolg dat tijdens de uitvoering dalingen van de gemiddelde grondwaterstanden optreden. De grondwaterstandsverlagingen zullen gedurende zeven perioden van vier maanden het grootst zijn. Dit zijn de maanden dat de meest oostelijke zone – ter plaatse van de infiltratieplas – wordt afgegraven. Na afloop van de uitvoering treden echter juist stijgingen van de grondwaterstand op, veroorzaakt door opstuwing van grondwater tegen de berging.

De veranderingen in de grondwaterstand hebben gevolgen voor de opbrengsten van landbouwgewassen binnen het invloedsgebied. Als gevolg van dalingen van de *grondwaterstand zal eventuele schade als gevolg van wateroverlast (vernattingsschade)* afnemen. De vernattingsschade wordt vooral bepaald door de grondwaterstanden gedurende de winter en het voorjaar. De schade als gevolg van droogte (droogteschade) wordt bepaald door de grondwaterstanden in de zomerperiode. Als gevolg van de grondwaterstandsdalingen zal de droogteschade juist toenemen.

Het permanent en tijdelijk ruimtebeslag volgens het Tracébesluit (zie figuur 2.1) blijft bij de bepaling van landbouwschade buiten beschouwing; dit gebied wordt immers aan de landbouw onttrokken, en is in eigendom van DCM Exploitatie Lomm B.V. Een uitzondering hierop vormen 2 percelen aan de noordelijke punt van het tijdelijke ruimtebeslag; deze zijn niet nodig voor uitvoering van HWG Lomm en zijn niet in eigendom van de initiatiefnemer.

10.3.2 Methodiek effectbepaling

Voor het bepalen van de veranderingen in vernattings- en verdrogingsschade is gebruik gemaakt van de zgn. HELP-methodiek (Werkgroep HELP-tabel, 1987). De HELP-methodiek is onder andere eerder toegepast voor het bepalen van de landbouwschadeeffecten in het kader van het Tracé-Besluit Zandmaas/Maasroute. De HELP-methodiek *gaat uit van een verband tussen de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en de* Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) enerzijds en een langjarig gemiddelde opbrengstdepressiefractie [7] als gevolg van te natte of te droge omstandigheden anderzijds. Dit verband is gelegd in zogenoemde HELP-tabellen. In deze tabellen is onderscheid gemaakt naar grasland en bouwland en naar verschillende bodemtypen.

[7] De fractie van de maximaal haalbare fysieke opbrengst van een gewas die verloren gaat als gevolg van droogteschade of vernattingsschade.

De gegevens met betrekking tot zowel de bodemtypen als het huidige grondwaterregiem zijn afkomstig van de bodemkaart (Stiboka). De GHG en de GLG voor de situatie tijdens en na uitvoering van het project zijn bepaald door de met de grondwatermodellen berekende gemiddelde veranderingen op te tellen bij de GHG en GLG in de huidige situatie. Voor het landgebruik is uitgegaan van de gegevens van het Landelijk Grondgebruiksbestand (LGN3, 1995 – 1997).

Tijdens de uitvoering van het project worden grondwaterstandsdalingen verwacht, eerst in het noorden van het plangebied en gedurende het project steeds zuidelijker. Op een gegeven locatie zal de maximale grondwaterstandsdaling gemiddeld 4 maanden duren (zie beschrijving grondwatereffecten), In het noorden treedt deze bijvoorbeeld op in het eerste jaar van de ontgronding, in het zuiden bijvoorbeeld in het zevende jaar.
De effecten voor de landbouw zijn echter bepaald door de omhullende van alle effecten gedurende de gehele periode van uitvoering als uitgangspunt te nemen. Uitgegaan is van zowel de omhullende van de maximale grondwaterstandsdalingen (die voor een gegeven locatie dus circa 4 maanden duurt) als de omhullende van de gemiddelde dalingen gedurende de zeven jaar van de afgraving.

Voor iedere locatie zijn de totale veranderingen in de langjarig gemiddelde opbrengst voor de landbouw bepaald. Er is onderscheid gemaakt naar de grondgebruikvormen bouwland, grasland en tuinbouw en naar de veranderingen tijdens uitvoering en na afloop van het project. Binnen het invloedsgebiedsgebied van het project wordt ook tuinbouw bedreven in kassen. De gewassen in de kassen zijn over het algemeen niet afhankelijk van het grondwater; de vochthuishouding wordt door de mens gereguleerd. Bij de schadebepaling is deze vorm van tuinbouw dus buiten beschouwing gelaten.

Uitgangssituatie grondwaterstand tbv landbouwschadeberekening

Voor de landbouwschadeberekening wordt uitgegaan van grondwaterstand afgeleid van de zgn. grondwatertrappen die zijn opgenomen op de Bodemkaart (zie ook par. 5.3). De grondwatertrappen geven een bandbreedte voor de grondwaterstand aan, die behoorlijk groot kan zijn. De bepaling van de actuele schade met grondwatertrappen is daarom niet bijzonder nauwkeurig. Uit een aantal metingen van de grondwaterstanden blijkt bovendien dat de grondwatertrappen zoals die voorkomen op de Bodemkaart niet meer overeenstemmen met de actuele situatie; in het algemeen liggen de grondwaterstanden momenteel lager dan op de Bodemkaart staat aangegeven. Op de enkele meetlocaties is bijvoorbeeld grondwatertrap V (5) aangegeven, terwijl de metingen duiden op grondwatertrap III (3).

In het begin van de jaren '90 van de vorige eeuw heeft een gedeeltelijke actualisatie van de grondwatertrappen plaatsgevonden (de oorspronkelijke grondwatertrappen dateren van ongeveer 30 jaar geleden); de zogenoemde NUBL-actualisatie. In deze actualisatie zijn alleen de GLG-waarden aangepast.
Op basis hiervan zou blijken dat nauwelijks verdroging heeft plaatsgevonden, terwijl een steekproef van grondwaterstandsmetingen laat zien dat wel de grondwaterstanden wel degelijk gedaald zijn. Aangezien dit stelselmatig voorkomt, is bij de berekening van landbouwschade uitgegaan van een grondwaterstand die in de huidige situatie 0,3 meter lager ligt dan met de grondwatertrappen wordt aangegeven.

10.3.3 Opbrengstderving tijdens uitvoering

Voor iedere locatie zijn de veranderingen in de langjarig gemiddelde opbrengst voor de landbouw bepaald. De resultaten zijn samengevat in tabel 10.3.1.

In de tabel zijn de oppervlakten weergegeven waar als gevolg van de uitvoering van het project een verandering van de gewasopbrengst wordt verwacht. Er is onderscheid gemaakt tussen de maximale opbrengstderving en de gemiddelde opbrengstderving gedurende de uitvoering van het project. Deze benadering behoeft enige toelichting. De HELP-methodiek berekent gemiddelde opbrengstveranderingen op basis van langjarig gemiddelde veranderingen van de grondwaterstand. Een goede benadering voor de totale effecten op de landbouw vormen de gemiddelde opbrengstveranderingen over de gehele periode van uitvoer van de ontgronding (8 jaar). De gemiddelde opbrengst-verandering komt echter niet voor. Gedurende een korte periode zijn deze aanzienlijk groter dan het gemiddelde, lange tijd zijn deze kleiner dan het gemiddelde. Er zijn daarom opbrengstveranderingen berekend van 3 situaties:

1. een situatie met gemiddelde grondwaterstanden;
2. *een situatie met per perceel de laagst voorkomende grondwaterstanden in de 8 jaar* van de ontgronding;
3. een situatie met per perceel de hoogst voorkomende grondwaterstanden in de 8 jaar van de ontgronding.

Hoewel de HELP-methodiek is niet speciaal is toegerust om effecten van kortstondige grondwaterstandsveranderingen te berekenen, geven deze waarden wel de uiterste grenzen weer waarbinnen de verwachte werkelijke effecten zullen optreden.

Door een grondwaterstandsverandering kunnen verschillende effecten optreden. Een verlaging kan vermindering van de natschade in de winter opleveren en een toename van de droogteschade in de zomer. Conform de methodiek die in het project Zandmaas/ Maasroute wordt gebruikt, wordt er van uitgegaan dat een toename van schade in het ene seizoen gecompenseerd kan worden door een afname van de schade in het andere seizoen. In de onderstaande tabellen wordt het netto resultaat gepresenteerd.

De opbrengstveranderingen zijn geclassificeerd, veranderingen kleiner dan 2% zijn niet opgenomen.

Tabel 10.3.1 Totale opbrengstveranderingen voor de landbouw, tijdens uitvoering

Totale opbrengstverandering landbouw (per jaar) bij de gemiddelde grondwaterstanden			
Opbrengstdaling	grasland (ha)	bouwland (ha)	tuinbouw (ha)
2 – 5%	40	17	3
5 – 10%	20	0	0
Totaal	**60**	**17**	**3**
Opbrengststijging	grasland (ha)	bouwland (ha)	tuinbouw (ha)
2 – 5%	8	17	7
5 – 10%	0	1	0
Totaal	**8**	**18**	**7**

Totale opbrengstverandering landbouw (per jaar), bij de omhullende van de laagste grondwaterstanden			
Opbrengstdaling	grasland (ha)	bouwland (ha)	tuinbouw (ha)
2 – 5%	55	9	7
5 – 10%	17	13	0
10 – 15%	24	1	0
15% – 20%	17	0	0
Totaal	**113**	**23**	**7**
Opbrengststijging	grasland (ha)	bouwland (ha)	tuinbouw (ha)
2 – 5%	0	6	3
5 – 10%	1	0	0
Totaal	**1**	**6**	**3**
Totale opbrengstverandering landbouw (per jaar), bij de omhullende van de hoogste grondwaterstanden			
Opbrengstdaling	grasland (ha)	bouwland (ha)	tuinbouw (ha)
2 – 5%	28	17	3
5 – 10%	1	1	0
10 – 15%	0	0	0
> 15%	0	1	0
Totaal	**29**	**19**	**3**
Opbrengststijging	grasland (ha)	bouwland (ha)	tuinbouw (ha)
2 – 5%	27	10	10
5 – 10%	5	5	1
10 – 15%	1	1	0
Totaal	**33**	**16**	**11**

In het invloedsgebied is tijdens uitvoering in de gemiddelde situatie én ten tijde van de laagste grondwaterstanden de toename van de droogteschade over het algemeen groter dan de afname van de vernattingsschade. Op grotere afstand, waar de verlaging als gevolg van de ontgronding al grotendeels is uitgedempt is, in enkele gebieden met relatief hoge grondwaterstanden, per saldo een geringe stijging van de gewasopbrengsten te verwachten. De gewasopbrengsten van het bouwland dat zich nabij de ontgronding bevindt (tot zo'n 500 m ten oosten van het ingreepgebied) dalen gemiddeld over de periode van uitvoering minder dan 5%. Die van grasland tot zo'n 7%.
De maximale grondwaterstandsdalingen zorgen gedurende een korte periode voor opbrengstdervingen die voor grasland oplopen tot circa 17% en voor bouwland tot circa 13%. De grootste dalingen concentreren zich in de laaggelegen zones aan weerszijden van de Schandelse beek, het Voortewater, de Ebberlossing en de Haagbeek. Voor de tuinbouw zijn zowel de maximale als de gemiddelde opbrengstdervingen over het algemeen gering; minder dan 5%.

De opbrengstdervingen zijn hier berekend op basis van gemiddelde grondwaterstandsveranderingen. In praktijk zal de verandering en daarmee de opbrengstderving van jaar tot jaar verschillen.

10.3.4 Opbrengstderving in eindsituatie

Na afloop van de uitvoering treden grondwaterstandsstijgingen op ten oosten van het projectgebied, als gevolg van opstuwing van grondwater tegen de berging. De totale veranderingen in de langjarig gemiddelde opbrengst voor de landbouw is ook voor deze situatie samengevat (tabel 10.3.2). Aangenomen is dat het landgebruik van het tijdelijke ruimtebeslag gelijk is aan het huidige landgebruik.

Tabel 10.3.2 Totale opbrengstveranderingen voor de landbouw, eindsituatie

Gemiddelde totale opbrengstverandering landbouw, per jaar			
Opbrengstdaling	**grasland (ha)**	**bouwland (ha)**	**tuinbouw (ha)**
2 – 5%	25	61	7
5 – 10%	18	6	1
10 – 15%	3	6	0
15 – 20%	0	2	0
Totaal	46	75	8
Opbrengststijging	**grasland (ha)**	**bouwland (ha)**	**tuinbouw (ha)**
2 – 5%	56	17	40
5 – 10%	7	3	0
10 – 15%	4	2	0
Totaal	**67**	**22**	**40**

Na afloop van het project komen naast de landbouwgebieden waar een negatieve verandering van de gewasopbrengst verwacht wordt ook gebieden voor waar gewasopbrengst juist zal toenemen.

De opbrengsten van grasland nemen voornamelijk af in de laaggelegen zones aan weerszijden van de Schandelse beek, het Voortewater, de Ebberlossing en het benedenstroomse deel van de Haagbeek. Dit is goed te verklaren. De grondwaterstanden zijn in deze gebieden in de huidige situatie al relatief hoog, zodat ze niet geschikt zijn als bouwland, maar als grasland worden benut. Bij een verdere vernatting neemt zelfs de geschiktheid voor grasland af. Een toename van de opbrengsten wordt verwacht in gebieden met lage grondwaterstanden nabij de Maas en de berging en in een gebieden ten oosten van de bovenloop van de Schandelse beek. De opbrengsten van bouwland dalen – tussen 5 en 15% – in gebieden met relatief hoge grondwaterstanden in de huidige situatie. Op plaatsen waar juist diepere grondwaterstanden vóórkomen stijgen de opbrengsten aanzienlijk – circa 10%. Deze veranderingen doen zich voor binnen korte afstand van de ingreep, tot ongeveer 600 m.

Op grotere afstand treden alleen nog kleine afnames en toenames van de gewasopbrengst op, tot 5%. Ook voor de tuinbouw worden opbrengststijgingen verwacht in gebieden met lage grondwaterstanden en opbrengstdalingen in gebieden met hoge grondwaterstanden.

10.4 Bebouwing

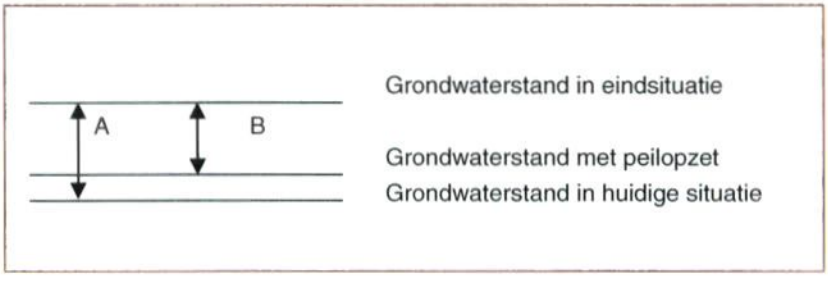
10.4.1 Inleiding

In het kader van de MER is nagegaan in hoeverre de verhoging van de grondwaterstijghoogten ten oosten van hoogwatergeul Lomm kan leiden tot grondwateroverlast bij de bebouwing in de omgeving. Grondwaterstandsverhogingen komen bij bebouwing met name voor na afloop van de uitvoering Hoogwatergeul Lomm, omdat de ontgronding dan is opgevuld met slecht doorlatende specie die het grondwater opstuwt. Maar ook tijdens de uitvoering treden kortstondig grondwaterstandsverhogingen op wanneer het grondwater wordt opgestuwd door de infiltratiebassins. Omdat de ontgronding van noord naar zuid wordt uitgevoerd, duren op iedere locatie de maximale effecten tijdens uitvoering van het project maar kort; maximaal enkele maanden.

In het grootste deel van het invloedsgebied bereiken de grondwaterstanden niet het niveau dat na afloop van het project Hoogwatergeul Lomm wordt bereikt. Deze effecten op bebouwing tijdens uitvoering zijn daarom niet apart beschreven. In slechts een zeer klein gebied in het zuiden van de ontgronding kunnen infiltratiebassins leiden tot hogere grondwaterstanden dan in de eindsituatie. Deze effecten zijn, samen met de effecten na afloop van de uitvoering van het project, beschreven in par. 10.4.2.

De veranderingen van de grondwaterstanden zijn beschreven ten opzichte van de referentiesituatie; dit is de huidige situatie plus de autonome ontwikkeling (lees: peilopzet in de Maas). Dit is geïllustreerd in onderstaande figuur. Aangezien de peilopzet in de Maas zorgt voor een kleine verhoging van de stijghoogten, zijn de grondwaterstandsstijgingen ten opzichte van de huidige situatie dus iets groter (afstand A in de figuur) dan ten opzichte van de referentiesituatie (afstand B).

Figuur 10.4.1 Vergelijking grondwaterstandsniveaus



10.4.2 Methodiek effectbeschrijving

De methode voor het bepalen van grondwateroverlast aan bebouwing is overgenomen uit het project Zandmaas/Maasroute van De Maaswerken (De Maaswerken,2002). De methodiek is opgesteld in samenwerking met een erkend taxateur.

Of er grondwateroverlast ontstaat, is afhankelijk van 3 zaken:
1. de huidige grondwaterstand (bevindt deze zich diep onder een huis, dan zal grondwateroverlast niet snel ontstaan);
2. het niveau van de begane grond, of de onderkant van de kelder of kruipruimte;
3. de grondwaterstandsstijging door aanleg van HWG Lomm.

Ad a): Deze gegevens zijn bekend uit metingen in peilbuizen rond Lomm; hiertussen wordt geïnterpoleerd (zie toelichting hieronder).

Ad b): Deze gegevens zijn niet goed (vlakdekkend) bekend. Een inventarisatie van gegevens uit bouwtekeningen en evt. opmetingen zouden hiervoor nodig zijn. Voor deze MER is daarom gewerkt met twee hypotheses voor de bebouwing binnen het invloedsgebied; 1) bebouwing heeft kruipruimtes en 2) bebouwing heeft kelders. Voor bebouwing zonder kelder of kruipruimte wordt geen grondwateroverlast verwacht; de grondwaterstand zou daarvoor op maaiveldniveau moeten komen en dat is in dit geval niet aan de orde. Aangenomen is dat de drooglegginggseis van woningen met een kruipruimte 0,7m beneden maaiveld bedraagt, en van woningen met een kelder 2,0 m beneden maaiveld.

Ad c): Deze gegevens zijn bekend; berekend met het grondwatermodel.

Voor de huidige situatie wordt onderscheid gemaakt tussen twee typen referentie-situaties: een natte en droge situatie.

In de droge referentiesituatie bevinden de grondwaterstanden zich dieper dan 0,7m onder maaiveld (bebouwing met kruipruimtes) dan wel 2,0m onder maaiveld (onderkelderde woningen). De bebouwing ondervindt in deze referentiesituatie geen grondwateroverlast.
Voor deze droge referentiesituatie is aangenomen dat er risico op grondwateroverlast ontstaat wanneer de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) stijgt tot boven 0,7m respectievelijk 2,0m beneden maaiveld en als de grondwaterstandsstijging groter is dan 5 cm. Grondwaterstandsverhogingen van 5 cm of minder worden niet als significant effect beschouwd.

In de natte referentiesituatie bevinden de grondwaterstanden zich ondieper dan 0,7m en 2,0m voor respectievelijk bebouwing met kruipruimtes en onderkelderde woningen. De bebouwing ondervindt in deze referentiesituatie wél grondwateroverlast.
Voor deze natte referentiesituatie is aangenomen dat grondwaterstandsstijgingen minder dan 25cm geen aantoonbare extra grondwateroverlast aan bebouwing zullen veroorzaken. De achterliggende gedachte is dat de bebouwing onder deze omstandigheden in de huidige situatie al een verhoogde kans op grondwateroverlast heeft. In dit geval zullen reeds maatregelen zijn getroffen of is de gebruikswaarde van de bebouwing (met name kelders) ook in de huidige situatie al beperkt.

Er zijn dus in principe 3 mogelijkheden:

Tabel 10.4.1 Vergelijking situaties grondwateroverlast

	Huidige situatie	Situatie na uitvoering HWG	Conclusie
1	geen grondwateroverlast [droge referentiesituatie]	geen grondwateroverlast	geen effect
2	geen grondwateroverlast [droge referentiesituatie]	wel grondwateroverlast	effect (indien grondwaterstands-verhoging > 5 cm; zie tekst)
3	wel grondwateroverlast [natte referentiesituatie]	wel grondwateroverlast	wellicht effect (indien grondwater-standsverhoging groot is; zie tekst)

De effecten van de grondwaterstandsverhogingen op bebouwing zijn het grootst in natte perioden, wanneer de grondwaterstanden zich al op een hoog niveau bevinden. Uitgegaan is van de verandering de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG), #. De GHG in de referentiesituatie is bepaald op basis van de stijghoogtemetingen van de peilbuizen in de omgeving van het projectgebied en de resultaten van het grondwatermodel Lomm. Ter plaatse van de peilbuizen is gebruik gemaakt van de gemeten grondwaterstanden voor de GHG-situatie. Tussen de meetpunten is de grondwaterstand geïnterpoleerd op basis van het berekende verloop van de grondwaterstanden van het grondwatermodel. De GHG in de eindsituatie is bepaald door de berekende grondwaterstandsstijgingen in de eindsituatie op te tellen bij de GHG in het referentiesituatie.

10.4.3 Resultaten

Aangezien geen goed (vlakdekkend) beeld bestaat van de bouwdieptes (aanwezigheid en diepte kelders en kruipruimtes) is de onderstaande effectvoorspelling een schatting. Een nauwkeuriger beeld kan ontstaan door inventarisatie van de gegevens over de bouwdieptes uit bijv. bouwtekeningen. Dee leemte in kennis is echter niet van invloed op de afweging tussen de alternatieven in dit MER.

Na uitvoering Hoogwatergeul Lomm
Nagenoeg alle bebouwing in Lomm heeft na afloop van uitvoering geen grondwater-overlast te verwachten.

Woningen met een kruipruimte ondervinden over het algemeen geen overlast van de grondwaterstandsstijgingen. Er is een kans op overlast voor enkele woningen aan de Hanikerweg – ten oosten van de Rijksweg, voor enkele woningen in het uiterste westen van De Voort en voor woningen in het noordwesten van Velden.

Het gebied waar een kans is dat grondwateroverlast aan onderkelderde woningen optreedt is groter dan dat van woningen met een kruipruimte. Onderkelderde bebouwing in het zuidwesten van Lomm – nabij de visvijver, alsmede in De Voort, langs de Ebberstraat en het noordelijk deel van Velden hebben kans op grondwateroverlast. Zowel de bebouwing in Lomm en in Velden zijn uitbreidingswijken, waarvan verwacht wordt dat de huizen zijn voorzien van kruipruimtes, maar niet zijn onderkelderd. Het gebied "kans op schade" aan onderkelderde woningen strekt zich ook uit over de kascomplexen in de omgeving van de Ebberstraat en het industrieterrein Spikweien.

Tijdens uitvoering Hoogwatergeul Lomm
Direct ten oosten van het meest zuidelijke ontgrondingsvak zijn de gemiddelde hoogste grondwaterstanden (GHG) maximaal gedurende enkele maanden iets hoger dan na afloop van de uitvoering, als gevolg van opstuwing door de infiltratiebassins. Ter plaatse van de bebouwing bedraagt deze verhoging (ten opzichte van de situatie na afloop) minder dan 10cm. Hierdoor wordt geen grondwateroverlast verwacht.

10.5 Effecten op onttrekkingen

In de omgeving van Lomm bevinden zich ten oosten van de Maas enkele grondwater-onttrekkingen (zie par. 5.3.5). Het betreft de Drinkwaterwinning Hanik, de winning van De Fritesspecialist en onttrekkingen ten behoeve van het beregenen van land- en tuinbouwgewassen. Onderzocht is of de onttrekkingen hinder ondervinden van de uitvoering van het project. Enerzijds is er een risico dat de lagere stijghoogten kunnen leiden tot een toename van de opvoerhoogte en daarmee mogelijk extra pompkosten. Anderzijds zouden de pompputten verontreinigingen kunnen aantrekken. Nagegaan is of deze effecten bij Lomm optreden.

Tijdens uitvoering
De drinkwaterwinning Hanik en de winning van De Fritesspecialist halen hun water uit het tweede watervoerende pakket. Dit pakket wordt aan de bovenzijde afgedekt door een weerstandsbiedende laag (ook wel scheidende laag genoemd); de Venloklei. De verlagingen van het freatische grondwater en in het eerste watervoerende pakket werken daarom maar beperkt door in het tweede watervoerende pakket, onder deze klei-afzetting. Ter plaatse van de onttrekking van De Fritesspecialist is deze kleiner dan 5 cm, en bij de Hanik zelfs verwaarloosbaar klein. Deze onttrekkingen ondervinden geen hinder van de lagere stijghoogten.

Het grondwater in het tweede watervoerende pakket stroomt richting de Maas, ruwweg in westelijke richting. Verwacht wordt dat het opgepompte water van de onttrekkingen Hanik en De Fritesspecialist afkomstig is uit het gebied ten oosten van de winningen. Dit wordt bevestigd door onderzoek van Royal Haskoning dat is uitgevoerd in opdracht van de Provincie Limburg (lit.: Royal Haskoning (2004). Begrenzing grondwaterlichamen voor menselijke consumptie. Projectnummer 9p4204). Uit het modelonderzoek blijkt dat nauwelijks water wordt aangetrokken uit het gebied ten westen van de onttrekkingen. De studie concludeert tevens dat De Fritesspecialist geen water aantrekt uit het eerste watervoerende pakket. De grondwaterstroming is nabij de Maas namelijk omhoog gericht. Zeer lokaal zou, in de directe omgeving van de pompput, mogelijk wel water uit het eerste pakket richting het tweede kunnen stromen. Dit is echter met behulp van de modelstudie niet aangetoond.

Tijdens uitvoering wordt water geïnfiltreerd in de bodem. Het infiltratiewater heeft slechts een gering bereik (zie figuur 10.1.7) en zal dus niet worden aangetrokken door de onttrekking van De Fritesspecialist. De afstand van de ontgronding tot aan de Hanik is nog groter zodat ook deze winning geen risico loopt voor verontreiniging als gevolg van uitvoering van het project Lomm.

De onttrekkingen ten behoeve van het beregening van land- en tuinbouwgewassen zijn weergegeven in bijlage 2, figuur C. De gegevens zijn afkomstig van een inventarisatie van de Provincie Limburg in het kader van het project "Optimaal Beheer in de Land-bouw" (OWL). De locaties van de putten zijn niet exact bekend en zijn weergegeven op het midden van het perceel. Uit de figuur kan derhalve niet exact worden afgeleid of de putten die tegen de grens van het plangebied liggen juist erbinnen of erbuiten vallen.

De meeste beregeningsonttrekkingen halen hun water ook uit het tweede watervoeren-de pakket, onder de Venloklei (zie bijlage 2 figuur C). De berekende stijghoogte-verlaging is in dit pakket tijdens uitvoering kleiner dan 5 cm. Er kan daarom vanuit

worden gegaan dat er voor deze putten geen rekening dient te worden gehouden met hinder als gevolg van lagere stijghoogten.
Enkele beregeningsputten ontrekken water uit het eerste watervoerende pakket. Een deel van deze putten liggen op meer dan 1 km van de ontgronding, waar de gemiddelde verlaging van de stijghoogte kleiner is dan 10 cm en de maximale verlaging zo'n 15 cm. Deze stijghoogteverlagingen zullen niet leiden tot het droogvallen van putten of tot merkbare hinder bij het oppompen van water. Er wordt geen risico voor verontreinigingen in deze pompputten verwacht.

Eén onttrekking bij De Voort bevindt zich in het eerste watervoerend pakket binnen het invloedsgebied van de grondwaterstandsverlagingen door HWG Lomm. De tijdelijke grondwaterstandsverlaging tijdens uitvoering van de ontgronding kan hier leiden tot een grotere opvoerhoogte dus hogere pompkosten. Aanbevolen wordt met de eigenaar afspraken te maken over monitoring en evt. compensatie.

De stijghoogte ter plaatse van de pompputten die het water onttrekken uit het eerste pakket en ter hoogte van het ingreepgebied ten westen van de N271 liggen, daalt gedurende korte periode maximaal zo'n 2 m, nabij de ontgronding. Er is echter nauwelijks kans op het droogvallen van de pompputten. De stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerende pakket bevindt zich in de huidige situatie in het voorjaar en najaar in de deklaag, en in de zomer aan de bovenkant van het watervoerende pakket. De filters van de beregeningsputten zijn daarentegen geplaatst aan de onderzijde van het pakket. Aangenomen wordt dat voornamelijk gebruik wordt gemaakt van vacuümpompen. Het is aannemelijk dat, wanneer er zorg wordt gedragen dat de pomp volledig onder water geplaatst wordt, geen grote risico's bestaan dat de bedrijfsvoering hinder ondervindt van de lagere stijghoogten.

Het intrekgebied van het grondwater dat in de beregeningsputten wordt opgepompt bevindt zich, analoog aan dat van de eerdergenoemde onttrekking van De Frites-specialist ten oosten van de onttrekkingen. Alleen beregeningsputten met een filter in het eerste watervoerende pakket die binnen het maximale bereik van het geinfiltreerde water liggen, trekken water aan met een samenstelling die lijkt op dat van het Maaswater. Op basis van de OWL-inventarisatie is dit bij geen van de putten het geval.

Na afloop van uitvoering
Na afloop van de uitvoering treden in het eerste watervoerende pakket stijghoogteverhogingen op in het eerste watervoerende pakket, als gevolg van de opstuwing van water tegen de berging. De putten die het water onttrekken uit het tweede pakket ondervinden nauwelijks effect hiervan. De opstuwing werkt namelijk nagenoeg niet naar het diepere pakket door.

Verontreinigingen die uitspoelen uit de berging zullen met het grondwater in westelijke richting, naar de Maas vervoerd worden. De onttrekkingen zullen dit verontreinigde water over het algemeen niet oppompen. Alleen wanneer een pompput zich op zeer korte afstand ten oosten van de berging bevindt bestaat hierop een risico.

Tijdens een hoog water infiltreert de Maas, en beweegt het grondwater in het eerste watervoerende pakket in oostelijke richting. Dit zal echter geen merkbare gevolgen hebben voor de waterkwaliteit in de pompputten die ten oosten van de berging liggen.

De periode van een hoog water is namelijk meestal maar kort, naar verwachting te kort om uitspoeling aan de oostzijde te veroorzaken.

10.6 Effecten op bestaande puntverontreinigingen

10.6.1 Inleiding

Als gevolg van de uitvoering van HWG Lomm treden veranderingen op in het verloop van de (freatische) grondwaterstanden en de stijghoogten van het grondwater in het eerste watervoerende pakket. Dit leidt tot veranderingen in de stromingsrichting en –snelheid van het grondwater. Nagegaan is of dit van invloed is op de verspreiding van de in het grondwater aanwezige verontreinigingen.

10.6.2 Methodiek effectbepaling

Van alle bekende grondwaterverontreinigingen die zich binnen het maximale invloedsgebied van HWG Lomm bevinden zijn de gegevens opgevraagd bij de gemeente Arcen en Velden en de Provincie Limburg. (Het maximale invloedsgebied is gedefinieerd als het gebied waarbinnen de omhullende van de maximale grondwaterstandsdalingen groter is dan 5cm. Dit is een worst case benadering). De gemeente Arcen en Velden is bevoegd gezag voor de grondwaterverontreinigingen met een omvang van maximaal 100m^3 grondwater. De Provincie Limburg is bevoegd gezag voor de grondwaterverontreinigingen die groter zijn dan deze omvang.

Het transport van verontreinigingen verloopt trager dan de stromingssnelheid van het grondwater, als gevolg van adsorptie; het proces waarbij vloeibare- of gasvormige stoffen zich hechten op een vast oppervlak. Deze "vertraging" van het transport van verontreingingen ten opzichte van het grondwater wordt "retardatie" genoemd. De grootte van dit retardatie-effect hangt af van het bodemmateriaal in het watervoerende pakket (o.a. de aanwezigheid van organisch materiaal in de bodem) en het type verontreiniging. Retardatie zal in het eerste watervoerende pakket naar verwachting een geringe rol spelen, als gevolg van het type afzetting (silicium) en het nagenoeg ontbreken van organisch materiaal in Pleistocene watervoerende pakketten. In de effectbeschrijving is er als "worst case"-benadering van uitgegaan dat retardatie in het eerste watervoerende pakket geen rol speelt.

Met behulp van het grondwatermodel zijn stromingsrichting en snelheid bepaald in drie situaties: de huidige situatie, tijdens uitvoering en na afloop van HWG Lomm.

10.6.3 Huidige situatie

Binnen het invloedsgebied bevinden zich diverse grondwaterverontreinigingen, waarbij de interventiewaarde wordt overschreden en die gerelateerd kunnen worden aan een locale verontreinigingsbron. Het betreft zeven verontreinigingen, die zich allen bevinden op het bedrijventerrein Spikweien. Het grondwater is ter plaatse verontreinigd met onder andere gechloreerde koolwaterstoffen (VOCL, EOX) en metalen (zink, nikkel, cadmium, chroom). Ten behoeve van de effectbeschrijving worden de verschillende verontreinigingen van het bedrijventerrein in deze paragraaf als één verontreiniging beschouwd.

De verontreinigingen bevinden zich gemiddeld op een diepte van 3 à 4m beneden maaiveld. De oorspronkelijke deklaag is ter plaatse van het bedrijventerrein circa 3,5 – 4,5 m dik, zodat de verontreinigingen zich aan de onderzijde van de deklaag bevinden, of aan de bovenzijde van het eerste watervoerende pakket. De horizontale stroming van het grondwater in de oorspronkelijke deklaag is gering, maar wanneer grondverbetering is toegepast (lees: vervanging van de oorspronkelijke deklaag door – relatief goed doorlatend – zand), dan zal de stroomsnelheid toenemen, en daarmee de verplaatsing van de verontreinigingen. De verontreinigingen bevinden zich echter mogelijk deels al in het grondwater van het goed doorlatende eerste watervoerende pakket.

De grondwaterstroming is in dit pakket in de huidige situatie ruwweg naar de Maas gericht. Het stromingspatroon wijkt ter plaatse van het bedrijventerrein echter enigszins af doordat in het grondwatermodel ten westen van de het bedrijventerrein een zone met een lager doorlaatvermogen is aangetroffen (zie par. 5.3.2). Als gevolg daarvan stroomt het grondwater in de huidige situatie aan de westzijde en de noordzijde van het terrein met een geringe snelheid (circa 3 – 5m per jaar) naar het westen en noordwesten. Aan de zuidzijde van het industriegebied stroom het met een grotere snelheid (circa 15 – 50m per jaar) naar het zuidwesten.

De verticale stroming ter plaatse van het bedrijventerrein is omlaag gericht. Dit betekent dat grondwater vanuit het eerste naar het tweede watervoerende pakket stroomt. Het duurt het echter meer dan 100 jaar voordat het grondwater het tweede watervoerende pakket bereikt. In kleilagen, zoals de Venloklei, speelt ook retardatie een rol, zodat het nog langer duurt voordat ook verontreinigingen dit pakket bereiken.

De concentraties die maximaal toelaatbaar zijn in het grondwater, zijn vastgelegd in de WBB. Wanneer de interventiewaarde wordt overschreden, dient over het algemeen de verontreiniging gesaneerd te worden. Binnen de regio worden in het grondwater echter veelal concentraties van zware metalen aangetroffen die de interventiewaarde overschrijden. Deze hoge concentraties zijn niet het gevolg van een verontreiniging vanuit één bron, maar zijn over een groter gebied diffuus aanwezig. In Noord- en Midden-Limburg worden diffuus verhoogde concentraties nikkel in het grondwater aangetroffen. De Provincie Limburg houdt in haar beleid rekening met de aanwezigheid van diffuse verontreinigingen.

10.6.4 Effecten tijdens uitvoering

Ten gevolge van de ontgronding en de infiltratie van de retourbemaling is de stroming in het eerste watervoerende pakket voor het gehele industriegebied zuidwestelijk gericht, met gemiddeld gezien een twee maal grotere gradiënt dan in de huidige situatie. Het grondwater en de daarin aanwezige grondwaterverontreinigingen zullen zich dus ook met een twee maal zo grote snelheid verplaatsen. In het westen en het zuiden zal ook de richting veranderen; van noordwestelijk en westelijk naar zuidwestelijk. Dit betekent dat verontreinigingen die zich aan de noordzijde van het terrein bevinden, zich onder het terrein naar het zuidwesten zullen verplaatsen met gemiddeld maximaal circa 6 – 10 m per jaar. Verontreinigingen aan de westzijde zullen zich iets meer in zuidelijke richting verplaatsen (in plaats van in westelijke richting) met gemiddeld maximaal 6 – 10m per jaar. Verontreinigingen in het zuiden verplaatsen zich met gemiddeld maximaal 30 – 100m per jaar in dezelfde richting als in de huidige situatie.

De huidige verbreiding van de verontreinigingen is onbekend. Er vanuit gegaan dat deze zich aan de rand van het bedrijventerrein bevindt. Als gevolg van de uitvoering van het project zullen verontreinigingen die zich aan de westzijde bevinden zullen zich in 8 jaar ruwweg maximaal 20 – 30m verder naar het westen verplaatsen dan zonder HWG Lomm het geval zou zijn. Het grondwater met de eventuele verontreinigingen aan de noordzijde van het terrein stroomt in zuidwestelijke richting onder de onder het terrein door. Verontreinigingen die zich aan de zuidzijde van het terrein bevinden verplaatsen zich maximaal 120 – 400m verder in zuidwestelijke richting.

10.6.5 Effecten na uitvoering

Het grondwater in het tweede watervoerende pakket stroomt, als gevolg van de opstuwing tegen de berging minder gemakkelijk richting en daarom met een geringere *snelheid richting de Maas. De veranderingen van de stromingsrichting en snelheid zijn* beschreven ten opzichte van de huidige situatie.

De horizontale stromingsrichting in het eerste watervoerende pakket na uitvoering van het project verschilt nauwelijks van de huidige situatie. De stroming aan de zuidzijde van het bedrijventerrein is iets meer westelijk gericht. De stromingssnelheid neemt af met ongeveer een factor twee, zodat ook de snelheid waarmee verontreinigingen zich lateraal verspreiden, daalt.

De verticale stroming vanuit het eerste naar het tweede watervoerende pakket neemt iets toe ter plaatse van het bedrijventerrein. Ook na de uitvoering van HWG Lomm duurt het echter meer dan 100 jaar voordat het grondwater het tweede watervoerende pakket bereikt.

10.6.6 Conclusie

In de 8 jaar van de ontgronding treedt een wijziging op van de stromingsrichting en de stroomsnelheid van het grondwater. In een "worst case" situatie leidt dat tijdelijk tot een iets sneller transport van de verontreinigingen van het grondwater die zich op Spikweien bevinden en een iets andere verplaatsingsrichting. De maximale extra verplaatsing in de 8 jaar is een paar honderd meter. Na deze 8 jaar neemt de stroomsnelheid van het grondwater ter plaatse van Spikweien juist af en ook de stromingsrichting draait weer terug naar de huidige richting. Naar verwachting neemt de verspreiding van grondwaterverontreinigingen uiteindelijk daardoor af ten opzichte van de huidige situatie.

10.7 Effecten berging verontreinigde specie - algemeen

De berging van verontreinigde specie bij Lomm kan tijdens de aanlegfase en in de beheersfase daarna effect hebben op de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater.

De specie die bij Lomm geborgen wordt bevat verontreinigingen. Deze zijn niets nieuws in het Maasdal; ook bij Lomm wordt momenteel landbouw bedreven en gerecreëerd op de grond die bij realisatie van HWG Lomm als "verontreinigde specie" in de berging opgeslagen wordt. Een vergelijking tussen risico's voor mens en ecosysteem in de huidige en toekomstige situatie wordt gegeven in par. 10.9.

Eenmaal geborgen kunnen de verontreinigingen zich naar de omgeving verspreiden op de volgende manier:

- De verontreinigende stoffen die aan de gronddeeltjes gebonden zijn gaan (deels) in oplossing; ze komen in het grondwater terecht dat zich in de poriën tussen de gronddeeltjes bevindt (ook wel "poriewater" genoemd). De verdeling van verontreinigingen tussen grond en grondwater wordt gekenmerkt door een *verdelingscoëfficiënt*.
- Vervolgens kunnen de verontreinigingen zich in het grondwater verspreiden. Dat zou in stilstaand grondwater al op beperkte schaal gebeuren door een proces dat *diffusie* heet, en verder worden de verontreinigingen ook meegenomen door het grondwater als dat gaat stromen (een proces dat *advectie* wordt genoemd).
- In de Aanvullende MER Berging werd er in eerste instantie van uitgegaan dat de emissie van verontreinigingen vooral op zou treden tijdens het consolideren (inklinken) van de grond in de eerste jaren na aanleg; dit is bij baggerspecie-stortplaatsen vaak het geval. Na berekening bleek dit voor het materiaal dat bij Lomm geborgen wordt niet op te gaan; de doorlatendheid van het te bergen materiaal is groter dan bij natte baggerspecie waarin veel fijn materiaal voorkomt, en het bevat minder water. De zogeheten "consolidatieflux" is bij Lomm dus niet zo relevant; het gaat om de effecten op lange termijn.
- Tijdens dat meestromen kunnen de verontreinigingen elders opnieuw aan de grond gebonden (*adsorptie*) worden door verschuiving van het evenwicht tussen grond en grondwater. Door deze adsorptie wordt het transportproces vertraagd; dit wordt *retardatie* genoemd. Adsorptie en retardatie worden beschreven met de adsorptie- en retardatiecoëfficiënt, die per stof en bodemsoort verschilt. Is de retardatie van een bepaalde stof klein doordat die stof weinig aan grond gebonden wordt, dan wordt deze stof aangeduid als "mobiel".
- Een ander effect dat op kan treden is de afbraak van stoffen tijdens verblijf of transport in de bodem. Afbraak is relevant voor de polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs), die voor deze MER zijn beschouwd.
- Bij verspreiding in het grondwater of met de grondwaterstromen mee kunnen de verontreinigingen ook in het oppervlaktewater terecht komen. Of het daar veel effect heeft op de waterkwaliteit hangt af van de verhouding tussen de verontreinigde grondwaterstroom en de kwaliteit die het oppervlaktewater voorheen al had.
- Tijdens de aanleg van de berging kan het oppervlaktewater binnen de plas vertroebelen tijdens het storten van het slib. Verder zou tijdens hoogwater op de Maas het rivierwater kunnen zorgen voor erosie van de berging en de bij Lomm opgeslagen grond mee kunnen nemen.

De bovenstaande effecten op grond- en oppervlaktewater zijn onderzocht en worden besproken in par. 10.7 (grondwater), 10.8 (vertroebeling) en 10.10 (erosie).

10.8 Grondwaterkwaliteit

10.8.1 Inleiding

De effecten van de berging van verontreinigde specie bij Lomm op het grondwater zijn uitgebreid beschreven in de Aanvullende MER Berging (Maaswerken, 2001; met als basisrapport WAU, 2000). Daarbij is gebruik gemaakt van numerieke modellen voor de berekening van de verspreiding van verontreinigingen in het grondwater en voor de consolidatie (inklinking) van de specie na het storten in de berging.

De onderstaande effectbeschrijving is een actualisatie en aanpassing van de effectbeschrijving uit deze voorgaande MER. Bij de effectbeschrijving is eenzelfde methodiek gevolgd; ook de bovengenoemde numerieke modellen zijn overgenomen; alleen zijn enkele uitgangspunten anders gekozen. De wijzigingen worden hieronder expliciet vermeld, waarna vervolgens de nieuwe resultaten worden besproken. Bijlage 4 geeft meer details over de berekeningen.[8] Op 14 september 2004 heeft de Provincie Limburg aanvullende richtlijnen voor het MER vastgesteld. Daarin is bepaald dat ook de verspreiding van verontreinigingen uit het tijdelijke depot (grondlichaam) moet worden beschouwd. Deze beschouwing volgt in par. 10.8.7.

10.8.2 Toetsingskader

Bergingslocaties voor verontreinigde specie zoals bij Lomm dienen te voldoen aan de richtlijnen die zijn opgenomen in het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie (afgekort: BVB) (Tweede Kamer, vergaderjaar 1993-1994). Deze richtlijnen hebben vooral tot doel om de belasting van bodem en grondwater met verontreinigingen te beperken. Uitgangspunten van het BVB zijn:

- minimaliseren van de emissie door middel van IBC-maatregelen (Isoleren, Beheersen, Controleren);
- zorgen voor een inherent veilige berging van verontreinigingen, zodat ook op lange termijn een minimale emissie is gewaarborgd;
- minimaliseren van de resterende emissie door de keuze voor een locatie waar de beïnvloeding minimaal is.

Bij de keuze voor locatie Lomm en het ontwerp van de berging zijn de richtlijnen uit het BVB gevolgd. Het onderzoek voor de voorliggende MER heeft zich gericht op de bepaling en toetsing van de emissie uit de berging. Regels voor de toetsing worden eveneens gegeven in het BVB; ook de beleidsregels van Actief Bodembeheer Maas verwijzen hiernaar.

De toetsing vindt plaats in drie stappen.

1. Toetsing van de concentraties van verontreiniging in het uittredende poriënwater aan wettelijke streefwaarden voor grondwater. Hiervoor zijn de streefwaarden voor de diepe ondergrond gebruikt (VROM, 2000).
2. Toetsing van de emissie uit de berging naar het grondwater aan toelaatbare emissies zoals vermeld in het BVB (in plaats van "emissie" wordt ook wel de term "flux" gebruikt: een bepaalde hoeveelheid per eenheid van tijd en oppervlak).
3. Toetsing van het volume bodem rond de bergingslocatie dat in 10.000 jaar beïnvloed kan worden door de emissie van verontreinigingen; dit volume dient kleiner te zijn dan het volume van de berging zelf. Getoetst wordt op het volume bodem waarin het grondwater door de emissie een concentratie verontreinigingen hoger dan de wettelijke streefwaarde krijgt.

Voldoet de berging niet aan stap 1, dan wordt getoetst aan stap 2. Wordt ook daaraan niet voldaan, dat volgt stap 3. Voor de tweede en derde stap dient een afweging

[8] In verband met de aanvraag voor een WVO-vergunning is de onderstaande effectbeschrijving gebruikt voor het bepalen van het effect van de emissie vanuit het het grondwater op het oppervlaktewater. Hiervoor wordt verwezen naar de WVO-aanvraag voor HWG Lomm.

gemaakt te worden van de noodzaak en het rendement van isolerende maatregelen. Indien niet voldaan zou worden aan de derde toetsstap, dienen er maatregelen te worden getroffen zodanig dat de berging wél voldoet.

10.8.3 Vergelijking met Aanvullende MER Berging

In de Aanvullende MER Berging zijn twee alternatieven beschouwd: een berging waarin de meest verontreinigde grond in het midden wordt opgeslagen met rondom de minst verontreinigde grond ("gescheiden berging") en een berging waarin deze scheiding niet wordt aangebracht en grond van verschillende verontreinigingsgraden door elkaar heen in de berging wordt opgeslagen ("ongescheiden berging"). Toetsing hiervan leverde de volgende conclusies op:

- Volgens stap 1 en 2 (concentraties, resp. fluxen) blijken zowel de gescheiden als de ongescheiden variant van de berging niet te voldoen.
- Gescheiden bergen levert wel een reductie van de emissies van verontreinigingen op, maar daarmee voldoet deze variant nog niet aan de normen.
- De berging voldoet – zowel gescheiden als ongescheiden - wél aan de toetsing op beïnvloed volume (toetsstap 3).

Op basis van deze resultaten is destijds gekozen voor een ongescheiden berging. In dit MER is nagegaan of de inzichten waarop deze keuze is gebaseerd nog steeds gelden (zie par. 10.8.6).

Sinds de Aanvullende MER Berging is een aantal zaken gewijzigd:

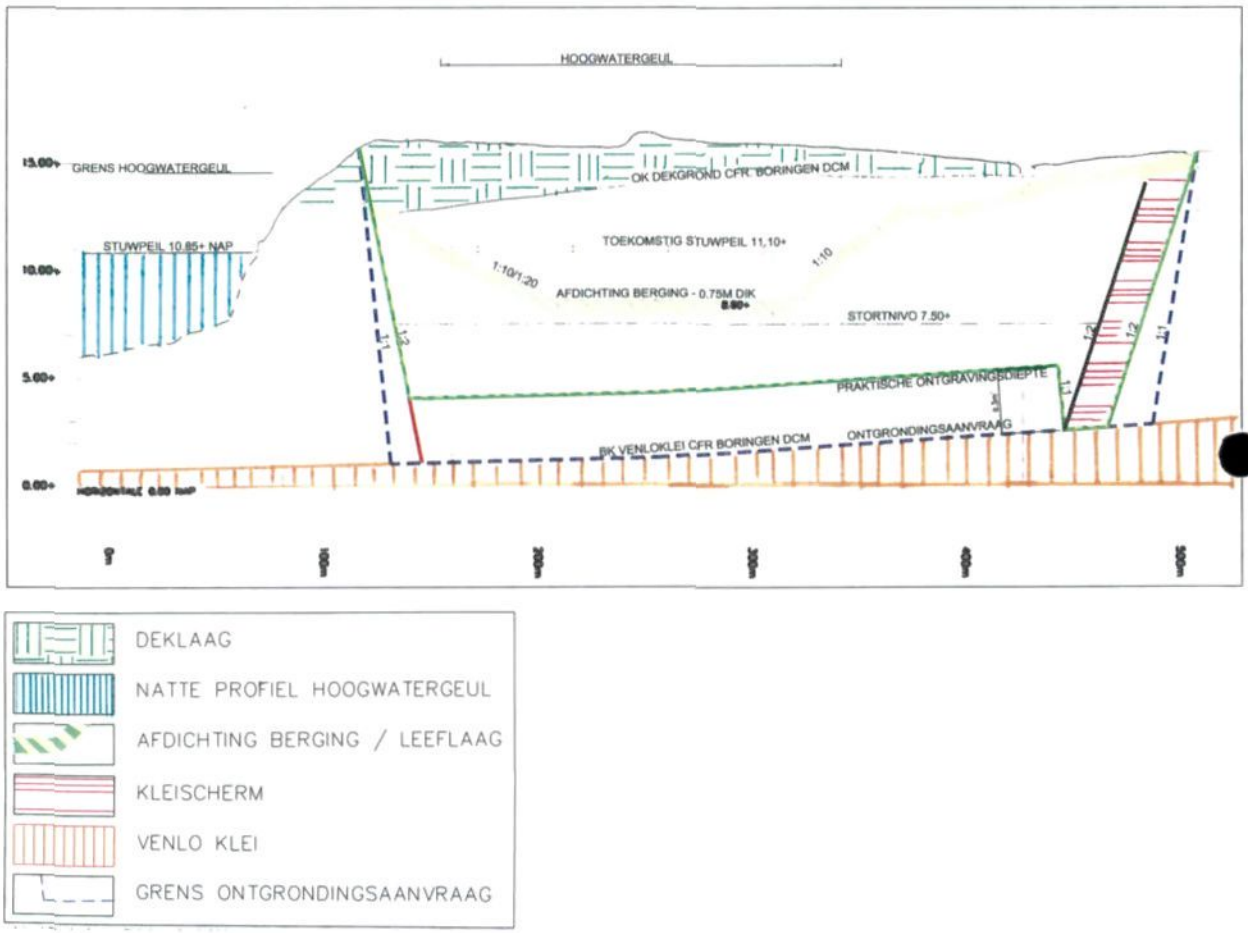
- de lengte van de berging is verkleind; van 2400 naar 1600 meter;
- de taluds van de hoogwatergeul zijn verflauwd van 1:5 naar 1:10 (oostzijde) en 1:20 (westzijde);
- het volume van de berging is toegenomen; daarnaast is de mogelijkheid gecreëerd om ca. 0,5 mln. m^3 grond uit de regio te bergen;
- de herkomst van de grond is gewijzigd: naast Lomm en het stuwpand van Sambeek en Grave wordt ook aanvoer vanuit andere locaties voorzien.

Voor de huidige MER zijn de gegevens en het modelinstrumentarium van de opstellers van het Aanvullende MER Berging overgenomen. Tevens is gebruik gemaakt van de resultaten van het grondwaterstromingsmodel, waarmee ook de effecten op de grondwaterstroming en stijghoogten is bepaald (zie par. 10.1). Het model is vervolgens in geometrie aangepast om te voldoen aan de bovengenoemde dimensies en volume.

Aan de oostkant van het model wordt de berging doorgezet tot op de onderliggende Venlo klei. Dit onderdeel van de stort wordt "rand" genoemd en heeft dezelfde lage doorlatendheid als de berging. Onder het grootste gedeelte van de berging blijft de oorspronkelijke bodemlaag aanwezig (zie figuur 10.8.1).

Tenslotte zijn bij de actualisatie van de verspreidingsberekeningen ook de eerder aangenomen parameters kritisch bekeken (zie bijlage 4). De belangrijkste daarvan is de **doorlatendheid** van het materiaal in de berging. Voor deze doorlatendheid was in de Aanvullende MER uitgegaan van een zeer lage waarde (0,00002 m/dag), die overeenkomt met compacte zeeklei, wat niet realistisch is. In de richtlijnen voor deze MER was daar terecht commentaar op geleverd. Daarom is de doorlatendheid herzien.

Figuur 10.8.1 **Dwarsprofiel over de hoogwatergeul en de berging**



De berging onderscheidt zich geohydrologisch door een andere materiaalsamenstelling dan de omgeving. Het depot zal meer fijn materiaal bevatten en daarom een lagere doorlatendheid hebben. In de Aanvullende MER was uitgegaan van een zeer lage waarde (0,00002 m/dag), die overeenkomt met compacte zeeklei. Deze waarde is berekend met een programma (FSCONBAG) dat bedoeld is voor het bepalen van consolidatie en niet voor de berekening van doorlatendheden. Daarom is de doorlatendheid voor deze MER herzien. Na vergelijking met waarden uit vergelijkbare projecten is uiteindelijk gekozen voor een horizontale doorlatendheid van de berging van 0,1 m/d (1,2 10^{-6} m/s) en een verticale doorlatendheid van 0,01 m/d (1,2 10^{-7} m/s).

De **toetsing** van de berging aan de normen is beschreven aan de hand van twee soorten verontreinigingen: polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs) en zware metalen (inclusief arseen). In de aanvullende MER Berging was alleen de verspreiding van PAKs bepaald (naftaleen, antraceen, fenantreen en fluorantheen). Daarbij werd er van uitgegaan dat de zware metalen, een andere kenmerkende verontreiniging in het rivierengebied, zich zodanig sterk binden aan de grond dat deze stoffen zich niet ver verspreiden. Deze laatste aanname is in de voorliggende MER getoetst; de berging is ook getoetst aan de hand van de **zware metalen en arseen**.
Bij de berekening van de verspreiding worden uit deze stofgroepen in het algemeen stoffen genomen die in de relatief hoogste concentraties voorkomen (vergeleken met de streefwaarden) en/of stoffen die zich het gemakkelijkst verspreiden, doordat ze het minst aan de grond gebonden worden en dus hun verspreiding niet door binding aan de grond worden tegengehouden. Voldoet de verspreiding van deze stoffen aan de normen zoals vermeld in het BVB, dan zullen ook de overige stoffen aan de normen voldoen (een zgn. "worst case"-benadering). De **gidsstoffen** zijn voor de zware metalen arseen en voor de PAK's fluorantheen.

In onderstaande tabel is een samenvattend overzicht gegeven van de maximaal aangetroffen gemiddelde concentraties in deze partijen (de gemiddelde concentraties van alle partijen zijn gegeven in tabel 7.5.2 en 7.5.3). De concentraties zijn getoetst aan de normconcentraties (streefwaarden) zoals die zijn opgenomen in het beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie en de circulaire streefwaarden en interventiewaarden (VROM, 2000).

Tabel 10.8.1 Overzicht gemiddelde concentraties in de meest verontreinigde partij

Component	C_{grond}		C_{water}	C/Norm BVB	C/Norm VROM	Locatie
Metalen + Arseen	mg/kg		µg/L	Factor	Factor	
Arseen	17,5		52,69	5,3	7,3	Julianakanaal 4
Cadmium	2,8		0,31	0,8	5,2	Lomm oever
Chroom	35,7		4,03	4,0	1,6	Well Aijen
Koper	36,9		6,15	0,4	4,7	Julianakanaal 4
Kwik			0,035[9]	0,7	3,1	Heumen
Lood	112,4		3,87	0,3	2,3	Well Aijen
Nikkel	28,5		23,25	1,6	11,1	Belfeld
Zink	356,6		11,14	0,2	0,5	Lomm oever
PAK's		% OS				
Naftaleen	0,20	5,3	0,064	0,6	6,4	Well Aijen
Anthraceen	0,24	3,9	0,213	10,6	303,7	Heumen boven
Fenantreen	1,33	3,9	1,483	74.2	494,4	Heumen boven
Fluorantheen	2,78	3,9	2,463	492.5	820,8	Heumen boven

[9] Voor kwik is geen adsorptiecoëfficiënt (Kd-waarde) beschikbaar, waardoor de concentratie in de bodem niet kan worden omgerekend naar een poriënwaterconcentratie. De poriënwaterconcentratie is afkomstig uit peilbuizen te Heumen waar alle concentraties beneden de detectiegrens waren. De maximale concentratie in de partijen grond is 0,4 mg/kg te Well Aijen. Deze waarde wijkt weinig af ven de streefwaarde voor bodem (0,3 mg/kg).

Component	C_{grond}		C_{water}	C/Norm BVB	C/Norm VROM	Locatie
OCB's						
Dieldrin	0,00898	1,5	0,0016	77,9	15,6	Benstraansl. pp2
g-HCH	0,00126	5,3	0,010	51,2	1,1	Well Aijen
Pentachloorbenzeen	0,00108	4,5	0,0050	0,5	1,7	Steijl

Voor van de metalen hebben arseen en nikkel de grootste overschrijdingen van de normconcentratie (factor 7,3 respectievelijk 11,1). De adsorptiecoëfficiënt van arseen is echter lagerwaardoor arseen het meest mobiel is. Arseen is daarom als gidsparameter gekozen. Achteraf is de verspreiding van nikkel getoetst.
Van de PAK's heeft fluorantheen de hoogste overschrijding: 2,78 µg/l wat overeen komt met 820 maal de streefwaarde van VROM. Overeenkomstig de stofkeuze in de Aanvullende MER Berging en recentere studies (bijvoorbeeld Proefproject 2, WAU 2003) is aangenomen dat PAK's de meest kritische organische micro-verontreinigingen zijn. De overschrijdingen van de organochloorbestrijdingsmiddelen zijn geringer.

10.8.4 Stap 1: toetsing aan concentraties

De concentraties van stoffen in de verschillende partijen grond die volgens plan bij Lomm geborgen worden zijn opgenomen in tabel 10.8.1. Een vergelijking met de streefwaarden is eveneens in deze tabel te vinden. Hieruit blijkt dat de meeste partijen grond niet voldoen aan toetsstap 1: van de zware metalen zijn met name de concentraties arseen, chroom en nikkel hoger dan de streefwaarde; bij de PAKs zijn dat anthraceen, fenantreen en vooral fluorantheen.

10.8.5 Stap 2: toetsing aan fluxen

De toetsing aan fluxen is uitgevoerd voor de twee kenmerkende stoffen fluorantheen en arseen. De totale uitstroming van grondwater uit de berging is berekend als 717 m^3/dag (30 m^3/uur of 356 mm/jaar).

Uitgaande van een maximum arseen concentratie van 52 µg/l (worst case aanname concentratie grond 17,5 mg/kg, de meeste concentraties zijn lager, zie tabel 7.4) en een specifiek debiet van 356 mm/jaar levert dit voor arseen een flux van 187 g/ha/jaar. Dit is 47 maal de normflux van 4 g/ha/jaar uit het BVB en 65 maal de normflux afgeleid uit de streefwaarde van VROM (2,9 g/ha/jaar). De berekende flux voor fluorantheen is 8,75 g/ha/jaar; dat is 875 maal hoger dan de normflux van 0,01 g/ha/jaar uit het BVB en 1460 maal de normflux afgeleid uit de streefwaarde van VROM (0,006 g/ha/jaar). Toetsstap 3 is dus nodig.

10.8.6 Stap 3: toetsing aan beïnvloed volume grondwater

Ten behoeve van toetsing van de berging aan stap 3 zijn berekeningen uitgevoerd van de verspreiding van arseen en fluorantheen als kenmerkende stoffen. Als volume van de berging is 4,65 mln. m^3 aangehouden. In onderstaande tabel is voor fluorantheen de toename van het volume van de bodem boven de streefwaarde weergegeven.

Tabel 10.8.2 Volume verontreinigde bodem door fluorantheen (S-waarde VROM)

Jaar	Beïnvloede volume grond	Toename volume / volume berging
	m^3	%
0	0	0
10	424.000	9
50	1.586.000	34
100	2.034.000	44
500	1.982:000	43
750	934.000	20
1000	516.000	11

Het beïnvloedde volume neemt in eerste instantie toe door verspreiding van fluorantheen. Op langere termijn (tussen 100 en 500 jaar) is het effect van de afbraak van fluorantheen groter dan het effect van de verdere verspreiding: het beïnvloedde volume daalt. Na 1500 jaar is overal in het model de concentratie gedaald tot onder de streefwaarde.

Bij arseen is de verspreiding wat groter (zie tabel 10.8.3). Het volume grondwater dat in 10.000 jaar wordt beïnvloed is echter kleiner dan het volume van de berging; ook met betrekking tot arseen voldoet de berging dus aan toetsstap 3. Overigens kent de verspreiding hier een hydrologische grens; het verontreinigde grondwater komt niet ten westen van de Maas; de rivier (en de toestroming van schoon grondwater naar de rivier) zorgt dus voor een bovengrens aan het maximaal volume verontreinigd grondwater.

Tabel 10.8.3 Volume verontreinigde bodem door arseen (S-waarde VROM)

Jaar	Toename volume grond	Toename volume / volume berging
	m^3	%
0	0	0
1.000	1.998.000	43
2.500	2.503.000	54
5.000	3.015.000	65
7.500	3.463.000	74
10.000	3.805.000	82

De berekeningen voor het voorliggende MER leveren in vergelijking met het Aanvullend MER Berging geen andere inzichten op over het gescheiden dan wel niet gescheiden bergen van niet-vermarktbare grond (zie bijlage 5). De bevindingen waarop deze keuze waren gebaseerd waren immers:

- Zowel de gescheiden als de ongescheiden variant van de berging voldoen niet aan stap 1 en 2 van het BVB; dit is nog steeds zo (zie bijlage 10)
- De berging voldoet – zowel gescheiden als ongescheiden - wél aan de toetsing op beïnvloed volume (toetsstap 3); ook dit is nog zo.

De keuze blijft dus onveranderd voor ongescheiden bergen.

10.8.7 Verspreiding van verontreinigingen uit het tijdelijke depot

Op 14 september 2004 heeft de Provincie Limburg aanvullende richtlijnen voor het MER vastgesteld. Daarin is bepaald dat ook de verspreiding van verontreinigingen uit het tijdelijke depot (grondlichaam) moet worden beschouwd. Deze beschouwing volgt hieronder.

De tijdelijke opslag van baggerspecie wordt in het kader van de milieuvergunning primair beschouwd in de zin van de Nederlandse Richtlijn bodembescherming. Hierbij is aangegeven dat tijdelijk opgeslagen klasse 4 materiaal wordt afgedekt. Omdat het klasse 4 materiaal tegen het indringen van hemelwater wordt beschermd wordt verspreiding naar bodem en grondwater voorkomen. Het resterende materiaal, zijnde klasse 0 t/m 3 baggerspecie, wordt zonder verdere voorzieningen tijdelijk opgeslagen. De uitloging van dit materiaal is in hoofdlijnen vergelijkbaar met categorie 1 materiaal op grond van het Bouwstoffenbesluit. Dat houdt in dat het materiaal ongeïsoleerd mag worden toegepast en dat de bodembelasting van die toepassing marginaal is.

Ter toetsing aan het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie is aanvullend bepaald wat de mogelijke invloed van het tijdelijke depot is. Hierbij zijn de volgende aannames gehanteerd:

- aanvoer luchtvochtige grond (op veldcapaciteit);
- uniforme stroming;
- grondwateraanvulling: 1 mm/dag (*NB: in berekeningen voor verspreiding vanuit de* berging is dit 0,7 mm/dag, maar hier is de grondwaterspiegel laag en initieel onbegroeid);
- veldcapaciteit (geschat): 0,2 m^3/m^3;
- poriewatersnelheid grondwater: 5 mm/dag (1,8 m/jaar);
- opslagduur: 7 jaar;
- verspreiding zonder retardatie: 12,7 meter over 7 jaar;
- retardatie arseen: factor 588;
- retardatie fluorantheen: factor 3880.

Op basis van deze uitgangspunten wordt de volgende verspreiding berekend:

- arseen: 2,2 centimeter;
- fluorantheen: 0,3 centimeter.

Wanneer men niet uitgaat van uniforme stroming maar aanneemt dat de neerslag over 1 m. zich concentreert op 2 cm, dan neemt de stromingssnelheid met een factor 50 toe. Dat betekent dat bij deze worst case aanname arseen lokaal circa 1 m in de bodem kan dringen.

Toetsen we deze resultaten aan het BVB dan blijkt de invloed van het tijdelijke depot verwaarloosbaar. Het beïnvloede volume grondwater (voor zover daar sprake van zal zijn) zal nooit de omvang van het tijdelijke depot bereiken. Ten opzichte van de totale berging is de invloed van het tijdelijke depot te verwaarlozen.

10.9 Vertroebeling

Het ontgraven en storten van verontreinigde grond kan vertroebeling veroorzaken van het oppervlaktewater en heeft daarmee invloed op de kwaliteit van het oppervlakte-

water. Behalve beïnvloeding van het oppervlaktewater binnen de ontgrondingsplas, kan via de open verbinding vertroebeling plaatsvinden van het Maaswater. De mate van vertroebeling is afhankelijk van de bodemgesteldheid, het werktuig waarmee wordt gebaggerd of gestort en de wijze waarop het werk wordt uitgevoerd.

Tijdens het ontgraven en storten zal een deel van de grond in suspensie gaan. De mate waarin met name de fijne fractie in suspensie gaat, is afhankelijk van de bodemkarakteristieken en van toegepaste uitvoeringsmethode. Afhankelijk van de hydraulische omstandigheden in de put zal de gesuspendeerde fractie weer bezinken dan wel bijdragen aan verspreiding naar het Maaswater. De verontreinigingen die zijn geadsorbeerd aan het gesuspendeerde materiaal kunnen ook in oplossing gaan.

Uit modelberekeningen die voor de Aanvullende MER Berging (Maaswerken, 2001) zijn uitgevoerd voor Lomm en de vergelijkbare locatie Well-Aijen blijkt dat de verontreinigingvrachten (opgelost en gesuspendeerd) die het Maaswater bereiken als gevolg van het storten, zeer gering zijn ten opzichte van de totale vracht door de Maas.
De mate waarin gesuspendeerde en opgeloste verontreinigingen het Maaswater bereiken is afhankelijk van:

1. waterbeweging in de ontgrondingsplas;
2. maatregelen en voorzieningen in de open verbinding naar de Maas;
3. de afstand tussen de stort- of ontgravingspositie en de open verbinding.

De effecten van de activiteiten bij realisatie van HWG Lomm worden hieronder besproken aan de hand van mogelijke bronnen van vertroebeling.

Hydraulisch ontgraven
Ontgraven gebeurt met een zandzuiger. Tegenover vertroebelingseffecten als gevolg van inbressen en als gevolg van onderwaterjets staat een grote volumestroom die lokaal door de zandzuiger opgezogen wordt en naar de bewerkingsinstallatie wordt gepompt. Vertroebeling als gevolg van het zuigen is waarneembaar van enkele meters tot enkele tientallen meters afstand van de zuigmond en heeft dus een zeer lokaal karakter.

Laden van beunbakken
Grond die moet worden afgevoerd naar elders, wordt binnen de ontgravingsplas in beunbakken geladen voor transport. Om de beunbak maximaal te kunnen laden met grond, gaat het laden van de bakken gepaard met overflow van transportwater. Het overflowwater bevat slib dat vertroebeling veroorzaakt rondom de beunbak. Evenals bij de retourstroom waaiert de vertroebeling in de praktijk zo'n 20 tot 100 meter uit, hoofdzakelijk in de richting van de waterinnamepunten.

Retourstroom
Vanwege het baggeren en wassen ontstaat er een vrij sterke stroming in de afgraving van de plaats waar de retourstroom in de afgraving komt naar de innameplaatsen van het transportwater (van de zuiger). Bovendien wordt er netto volume aan de afgraving onttrokken (grond wordt weggevoerd) en zal er per saldo Maaswater naar de plas stromen. Hierdoor wordt de verspreiding van vertroebeling naar het Maaswater verder belemmerd. In de praktijk waaiert een vertroebeling van het water zo'n 20 tot 100 meter uit, hoofdzakelijk in de richting van de waterinname.

Storten van grond vanaf de kant (dekgrond, aanvoer uit de regio).

Het storten van materiaal vanaf de kant gebeurt met dumpers en vrachtauto's. In een aantal gevallen wordt het materiaal met een schuiver in het water geduwd. Het materiaal glijdt langs het talud naar beneden en veroorzaakt hierbij een geringe vertroebeling. Wat betreft stortverlies is deze methode vergelijkbaar met "grijper boven water" (Ministerie van Verkeer en Waterstaat – AKWA, 2000). Uit onderzoek naar zwevende stofconcentraties bij het storten met een grijper boven water blijkt dat in het bovenste deel van de waterkolom een concentratieverhoging plaatsvindt van gemiddeld 100 mg/l en 150 mg/l in het onderste deel van de waterkolom. De afmetingen van de slibwolk liggen in ordegrootte van 30 meter in het bovenste deel van de waterkolom en 50 meter in het onderste deel van de waterkolom. Het potentiële stortverlies bedraagt circa 7%. Daar er geen sprake is van stroming zijn er geen uitwaaierende vertroebelingswolken te verwachten.

Storten met onderlossers
Storten met onderlossers is de meest logische methode vanwege de snelheid en de lage kosten. De ervaring wijst uit dat hier slechts een lokale vertroebeling plaatsvindt. Uit onderzoek naar zwevende stofconcentraties bij het storten met onderlossers blijkt dat in *het bovenste deel van de waterkolom een concentratieverhoging plaatsvindt van* gemiddeld 40 mg/l en 150 mg/l in het onderste deel van de waterkolom (Ministerie van Verkeer en Waterstaat – AKWA, 2000). De afmetingen van de slibwolk liggen in ordegrootte van 20 meter in het bovenste deel van de waterkolom en 80 meter in het onderste deel van de waterkolom. Het potentiële stortverlies bedraagt circa 3,5%. Vanwege de per saldo toestroom van Maaswater naar de afgraving zal, als er al uitwaaiering plaats, de verspreiding van de vertroebeling naar de Maas verder worden belemmerd.

Storten met zelflossende schepen
Als het water niet meer diep genoeg is om te varen zullen zelflossende schepen worden ingezet. Hierbij zal het te lossen materiaal op droog materiaal worden gebracht waardoor het, net als bij het storten vanaf de kant, langzaam het water in glijdt en hierbij slechts een zeer lokale vertroebeling veroorzaakt die niet uitwaaiert. De mate van vertroebeling en verspreiding is gelijk aan "storten van grond vanaf de kant". Het maakt hierbij niet uit of het materiaal met een kraan of met een band wordt gelost.

Vergelijking met Aanvullend MER Berging
In het Aanvullend MER Berging is een berekening van de vertroebeling uitgevoerd. Als maatgevend werk Hoogwatergeul Well-Aijen genomen. Wordt het werkplan van Lomm vergeleken met deze eerder uitgevoerde berekening, dan kan het volgende worden geconcludeerd.
De te ontgraven en te storten grondvolumina, alsmede de daarin aanwezige verontreinigingen zijn in bergingslocatie Lomm geringer dan in Well-Aijen (Maaswerken, 2001). Op grond hiervan wordt aangenomen dat voor de situatie bij Lomm waarin er ook sprake is van een open verbinding met de Maas, de emissie vanuit de locatie Lomm geringer is dan de emissie vanuit de locatie Well-Aijen.

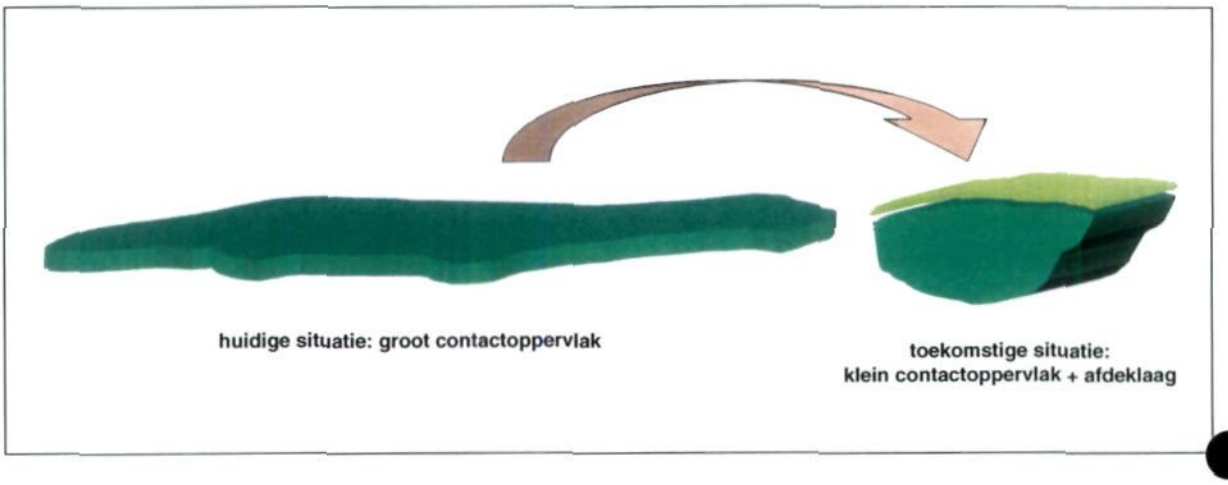
Geconcludeerd wordt dat de bijdrage in verontreinigingsvracht voor Lomm zeer gering is ten opzichte van de totale vracht door de Maas.

10.10 Humane en ecotoxicologische risico's

In de Aanvullende MER Berging (Maaswerken, 2001) is een beoordeling gegeven van humane en eco(toxico)logische risico's van de toekomstige bergingslocatie. Daarbij is een vergelijking gemaakt met de huidige situatie. Aangezien deze beoordeling nog steeds van toepassing is kan in deze MER worden volstaan met een korte samenvatting.

Het overgrote deel van de verontreinigde niet vermarktbare grond die vrijkomt bij de realisatie van HWG Lomm, zal onder water worden geborgen. Als gevolg van het concentreren van de verontreiniging in de berging zullen de humane en ecotoxicologische risico's kleiner worden dan in de huidige situatie. Belangrijkste reden is dat het contactoppervlak tussen de verontreinigde grond en het omringende grondwater en oppervlaktewater in de berging circa een factor 5 kleiner is dan in de huidige situatie. Met de voorgenomen afdeklaag van 0,75 meter op de bergingslocatie worden de risico's verder geminimaliseerd.

Figuur 10.9.1 Wijziging contactoppervlak



De risico's als gevolg van blootstelling aan verontreiniging in het grondwater of oppervlaktewater, waarnaar de verontreiniging uit de bergingslocatie zich verspreidt, zijn zeer gering. De bijdrage van verontreiniging die zich uit de bergingslocatie zou kunnen verspreiden naar de Maas, is verwaarloosbaar klein ten opzichte van de huidige verontreinigingsvracht die door de Maas stroomt. De concentratie aan verontreiniging in (kwel)water dat in oppervlaktewater uitkomt, is ruim lager dan de huidige Maasconcentratie.

Ten behoeve van de humane risicobeoordeling is uitgegaan van de toekomstige gebruiksfunctie 'droge recreatie en zwemwater met beperkte visvangst'. Vastgesteld wordt dat de gemiddelde concentraties in de afdeklaag aanzienlijk lager zijn dan de aanvaardbare risiconiveau's (ARN's) uit de beleidsregels Actief Bodembeheer Maas.

Tevens is een vergelijk gemaakt met de meest gevoelige gebruiksfunctie '100% gewasconsumptie'. Ook daarvoor geldt dat de gemiddelde concentraties in de afdeklaag niet leidt tot een gebruiksbeperking. De kwaliteit van het Maassediment dat bij hoogwater wordt afgezet, zowel in de huidige situatie als in de toekomst, overschrijdt wel de normen voor de gebruiksfunctie '100% gewasconsumptie'. Aanleg van HWG Lomm maakt hierin geen verschil.

Een beoordeling van de ecologische risico's is uitgevoerd door toetsing van de voorspelde poriewaterconcentraties in de afdeklaag aan de MTR (maximaal toelaatbaar risico. Uitgangspunt van de MTR is behoud van de soortensamenstelling en ecosysteemfuncties.
De huidige toplaag bevat concentraties die iets hoger liggen dan die van de verontreinigde partij. In de huidige situatie is een overschrijding berekend van de MTR voor koper en voor zink. De toekomstige afdeklaag heeft een kwaliteit die beter is dan de gemiddelde kwaliteit. Uitgaande van de gemiddelde kwaliteit (worst case) wordt vastgesteld dat geen van de 8 bepalende stoffen een overschrijding van de MTR oppervlaktewater oplevert. Geconcludeerd wordt dat door het aanbrengen van de afdeklaag de ecologische risico's zover mogelijk worden teruggedrongen en een verbetering optreedt ten opzicht van de huidige situatie.

10.11 Erosie

10.11.1 Erosie na uitvoering van het project

Voor de erosie wordt onderscheid gemaakt tussen drie zones:

- de **oeverzones** tussen Maas en hoogwatergeul (uitgezonderd de inlaat van de hoogwatergeul aan de zuidzijde) en de aansluitende **uiterwaard** (met de berging van niet-vermarktbare grond eronder);
- de hoogwatergeul zelf;
- de **inlaat** van dehoogwatergeul; dat is de strook tussen het bovenstroomse uiteinde van de gegraven hoogwatergeul en de Maas.

Bepalend voor de erosie zijn enerzijds de optredende stroomsnelheden van het Maaswater en anderzijds de stabiliteit van de bodem (al dan niet begroeid). Voor de stroomsnelheden is gebruik gemaakt van een rapportage van het bureau Meander (Agtersloot, 2000) en de uitvoer van recente WAQUA-berekeningen ten behoeve van de vergunningverlening voor HWG Lomm (zie aanvraag WBR-vergunning).

Oeverzone en uiterwaard

Uitgangspunt is dat het maaiveld van de uiterwaard begroeid is met gras. Verder wordt alleen de situatie met een afvoergolf beschouwd met een kans van optreden van 1/1250 jaar, omdat verondersteld kan worden dat deze maatgevend is voor de stroomsnelheden.

- In het bovenstroomse deel van de **oeverzone** tussen de hoogwatergeul en de Maas nemen de stroomsnelheden door aanleg van hoogwatergeul Lomm toe ten opzichte van de huidige situatie. De toename bedraagt circa 0,5 m/s, lokaal 0,7 m/s, waardoor de stroomsnelheid maximaal circa 1,6 m/s wordt. Ook direct benedenstrooms van de hoogwatergeul is sprake van een lokale toename van de stroomsnelheid aan de oever, met 0,6 m/s; de absolute stroomsnelheid neemt hier toe tot maximaal circa 1,6 m/s.
- Op de **uiterwaard** ten oosten van de hoogwatergeul neemt de stroomsnelheid af met maximaal circa 0,5 m/s. Op de uiterwaard bij het bovenstroomse deel van de hoogwatergeul is de verandering marginaal. Benedenstrooms (direct ten noorden) van de hoogwatergeul neemt boven de uiterwaard de stroomsnelheid toe met circa 0,2 m/s; hierdoor is de maximale stroomsnelheid ter plaatse circa 1,0 m/s.

Voor grasland geldt een kritische waarde van de stroomsnelheid van circa 1,2 tot 1,5 m/s voor een goed doorwortelde grasmat. Doordat het maaiveld zeer weinig wordt overspoeld zal zich in de eindsituatie een redelijk goede grasbedekking hebben ontwikkeld. Op de uiterwaard, dus ook boven de berging is deze dus in alle gevallen voldoende stabiel. Enige schade aan het bovenstroomse deel van de oeverzone zal wel mogelijk zijn. Monitoring moet hier zekerheid over geven. Monitoren van de bovenkant van de berging en het aansluitende maaiveld is, vanuit het oogpunt van erosiebestendigheid, niet nodig.

Hoogwatergeul

De bedding van de hoogwatergeul bij een afvoer van 1/1250 jaar worden blootgesteld aan maximale stroomsnelheden variërend van minder dan 0,5 m/s aan de bovenstroomse zijde tot circa 0,9 m/s aan de benedenstroomse zijde. De bedding van de geul zal (nagenoeg) niet begroeid kunnen zijn, omdat de waterdiepte in alle omstandigheden meer dan 2 m bedraagt. De bedding bestaat uit een afdeklaag van kleiig en matig fijn materiaal met een dikte van 0,75 meter. De klei kan een grote variabiliteit bezitten wat

betreft de stroombestendigheid, omdat de hoedanigheid van de afdeklaag kan variëren. De stroombestendigheid van klei is een functie van onder meer de deeltjes-samenstelling (gunstig is een hoog luthumgehalte en een laag zandgehalte) en de mate van consolidatie. Globaal gelden de volgende kritieke stroomsnelheden voor een slecht gecompacteerde kleilaag:

- zandige klei: 0,45 m/s
- klei: 0,35 m/s
- magere klei: 0,30 m/s

Wanneer het materiaal beter gecompacteerd is neemt de kritieke stroomsnelheid sterk toe (tot maximaal 1,2 m/s). De stroombestendigheid van magere, slecht geconsolideerde klei is vergelijkbaar met die van een zandige bedding (matig fijn zand: ca. 0,30 m/s).

De stroomsnelheden zoals die tijdens hoogwater zullen voorkomen, zijn dusdanig dat de afdeklaag niet stabiel zal zijn in de maatgevende omstandigheden (afvoer die eens in de 1/1250 jaar). Stabiliteitsverhogende invloeden, zoals door biologische 'cementering' van het bovenste laagje, worden niet meegenomen omdat deze nog niet goed zijn te kwantificeren. De optredende stroomsnelheden bij de afvoer van 1/1250 jaar zullen echter niet leiden tot sterke erosie van de afdeklaag; alleen het bovenste laagje van de 0,75 meter dikke afdeklaag kan na zo'n hoogwater wegspoelen. Dit is aan te tonen door een zeer veilige rekensom te maken, waarbij wordt verondersteld dat de afdeklaag een dusdanig slechte stroombestendigheid heeft dat deze overeenkomt met fijn zand (gemiddelde diameter 200 micron). Bij een afvoergolf van 1/1250 jaar, waarvan de piek verondersteld wordt 50 uur te duren, is nu uit te rekenen wat de maximale erosiediepte is. Uit de snelheidsberekeningen blijkt dat in het bovenstroomse deel van de geul, vanaf ca. 500 m. afstand van de uitmonding van de hoogwatergeul in de Maas, geen sedimenttransport in de geul plaatsvindt.

Het sedimenttransporten en bijbehorende erosiediepten zijn vervolgens berekend met de totaalformule voor bodem- én suspensietransport van Engelund-Hanssen.
De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 10.10.1 Berekend sedimenttransport en erosiedieptes

Stroomsnelheid	**0,8 m/s**	**0,9 m/s**	**1,0 m/s**
Sedimenttransport (10^{-6} m^3/s per m)	70	113	172
Erosiediepte (m)	0,02	0,04	0,06

Bij een maximale stroomsnelheid van 0,9 m/s bedraagt de erosiediepte bij een afvoergolf van 1/1250 jaar maximaal 0,04 m. Omdat hier van een zeer veilige schatting is uitgegaan zal de erosiediepte in werkelijk kleiner zijn.

Inlaat en aangrenzende oever

Aan de bovenstroomse zijde zal het maaiveld op een dusdanige wijze worden verlaagd dat bij een afvoer vanaf 1000 m^3/s de hoogwatergeul zal worden gevoed. Dit betekent dat de inlaat gemiddeld circa 8 dagen per jaar wordt overspoeld. Er wordt uitgegaan van een "groene inlaat", die alleen begroeid is met gras.
In de periode dat de grasvegetatie nog niet volledig is ontwikkeld is deze inlaat erosiegevoelig (zie hierna). Ook in de eindsituatie is erosie niet geheel uitgesloten. In het

kader van de vergunningverlening zal in overleg met het bevoegd gezag moeten worden bepaald welke maatregelen genomen dienen te worden om het risico op erosie tot een aanvaardbaar niveau te beperken. De voorkeur gaat daarbij uit naar natuurtechnische (in plaats van civieltechnische) maatregelen.

Uit de snelheidsberekeningen blijkt verder dat de instroom van water naar de hoogwatergeul voor een groot deel plaatsvindt over de oeverzone benedenstrooms van de inlaat, met stroomsnelheden tot 1,6 m/s. De inlaat blijkt aanzienlijk minder water in te laten. In de aangrenzende oeverzone kan hierdoor een riskante situatie ontstaan; als deze oever tijdens een hoogwater plaatselijk erodeert, bestaat het risico dat de hoogwatergeul steeds meer water gaat trekken (progressieve ontwikkeling van de geul). Om dit risico tot een aanvaardbaar niveau te beperken zijn meerdere maatregelen denkbaar. Deze dienen tussen de initiatiefnemer en het bevoegd gezag nader te worden afgesproken. Dit kan in het kader van het op te stellen definitieve plan van de eindtoestand, dat moet worden gemaakt vanwege de benodigde ontgrondingsvergunning voor HWG Lomm.

10.11.2 Erosie tijdens uitvoering van het project

Tijdens uitvoering van het project spelen twee aspecten:
1. Periode waarin de vegetatie zich moet ontwikkelen;
2. Stromingspatroon tijdens de bouwfase.

Erosie tijdens uitvoering van het project is deels een uitvoeringsrisico dat tot op zekere hoogte acceptabel is. Ook speelt mee dat de kans dat zich juist tijdens de uitvoering een zeer fors hoogwater voordoet, aanzienlijk kleiner is dan tijdens de ontwerphorizon van de hoogwatergeul. In het onderstaande is er van uitgegaan dat het bevoegd gezag geen hoger risico tijdens de bouwfase accepteert.

Vegetatie-ontwikkeling
Het eerste punt is van belang voor de inlaat en de in te richten oeverzones.
Door het aanbrengen van een stabiliserende laag grind over de inlaat is het punt van vegetatie-ontwikkeling voor de inlaat niet meer relevant. Wanneer echter volstaan wordt met een stabiele dam aan de benedenstroomse zijde van de inlaat, is bovenstrooms ervan schade aan de toplaag mogelijk, welke na een fors hoogwater dient te worden gerepareerd.

Bij de oeverzone aan de bovenstroomse zijde van de hoogwatergeul is de situatie in de eindfase mogelijk kritisch, omdat de stroming hier sterk naar de hoogwatergeul trekt en progressieve ontwikkeling van de hoogwatergeul niet ondenkbaar is (zie hiervoor). Als de oeverzone niet wordt verhoogd, moet in verband met de ontwikkeling van de vegetatie aandacht worden gegeven aan erosieremmende maatregelen tijdens het 'aanslaan' van deze vegetatie. Dergelijke maatregelen tijdens de vegetatie-ontwikkeling kunnen echter achterwege blijven als het oevergedeelte ruim, tenminste een tweetal jaren, voor de oplevering van de hoogwatergeul is gerealiseerd. In het laatste geval is de eindsituatie, zoals hiervoor beschreven, maatgevend.

De oeverzones aan de benedenstroomse zijde van de hoogwatergeul zijn minder kritisch t.a.v. het gevaar van progressieve ontwikkeling van de hoogwatergeul, omdat het water nagenoeg evenwijdig aan deze oeverzones stroomt en de stroomsnelheden relatief laag zijn. Sterke aantasting van de oevers zal daar niet optreden en beperkte erosie zal daardoor niet gauw tot een kortsluiting met de hoogwatergeul leiden. In het integraal ontwerp van de natuurvriendelijke oevers kan beperkte en gecontroleerde erosie (steilranden) zelfs gewenst zijn en dit kan hier worden toegelaten.

Stromingspatroon tijdens aanleg van de hoogwatergeul
Het stromingspatroon tijdens de bouwfase is dusdanig dat de geul minder stroom zal trekken dan in de eindfase, omdat de ontgraving over het geheel genomen van benedenstrooms naar bovenstrooms wordt gerealiseerd. Daarmee zullen ook de stroomsnelheden in de geul kleiner zijn dan in de eindfase. De bovenstroomse uiterwaardgedeelten die nog resteren zijn voldoende stabiel (dat zijn ze in de huidige situatie ook) en zullen de reeds gereedgekomen delen van het werk relatieve stroomluwte geven. Tijdens de bouwfase van de hoogwatergeul is het aangrenzende bovenstroomse oevergedeelte en inlaat mogelijk wel kritisch, zoals hiervoor aangegeven. Mogelijke stabilisatiemaatregelen (bij voorkeur cultuurtechnisch) voor dit oevergedeelte tijdens de bouw van de hoogwatergeul zullen moeten worden getroffen in samenhang met de eindsituatie.

10.12 Geluidhinder

Het project Hoogwatergeul Lomm zal in de uitvoeringsfase enige hinder voor de omgeving met zich meebrengen. In de wijze van werken wordt deze hinder zo veel mogelijk beperkt (zie de uitgangspunten in par. 8.1 en 8.2). De resterende hinder wordt hieronder beschreven.

Het onderzoek naar geluidhinder, laagfrequent geluid en trillingen is uitgebreid beschreven in een technisch rapport dat een bijlage vormt van de vergunningaanvragen in het kader van de Wet Milieubeheer voor HWG Lomm (bijlage 8 / SIGHT, 2004).

In het voorliggende MER is een samenvatting van dit onderzoek opgenomen.

Het begrip "inrichting"
De winning, opslag en verwerking van zand en grind bij Hoogwatergeul Lomm vindt plaats binnen een begrensd gebied (zie figuur 2.1). In de Wet Milieubeheer – die hier als beleidskader dient - wordt dit een "inrichting" genoemd.

10.12.1 Relevante activiteiten

Voor de bepaling van de geluidhinder is een analyse gemaakt van de activiteiten die binnen de inrichting plaatsvinden. Daarnaast is ook onderzocht welke activiteiten er in welk jaar plaatsvinden en eventueel gelijktijdig zullen voorkomen. Het totale plan zal binnen een tijdspanne van 10 jaar gefaseerd worden uitgevoerd. De werkrichting is van noord naar zuid.

De onderstaande activiteiten zijn voor geluidhinder relevant:

- de droge winning (het afgraven van de bovenlaag - ontkleien) met grondverzet-machines;
- de natte winning waarbij twee varianten zijn beschouwd[10] (zie par. 9.2), namelijk:
  - variant (B) waarbij het door de zandzuiger opgezogen toutvenant binnen de grenzen van het plangebied door een drijvende verwerkingsinstallatie, waaraan tevens een drijvende grindverwerkingseenheid is gekoppeld, zal worden geklasseerd;
  - variant (C) waarbij het door de zandzuiger opgezogen toutvenant binnen de grenzen van het plangebied door een drijvende verwerkingsinstallatie zal worden geklasseerd waarbij het grove grind wordt afgezeefd en in tijdelijke onderwaterdepots wordt gestort. Deze depots worden dan door een specifieke grindverwerkingseenheid geruimd;
- de aanleg van een kleischerm direct na ontgronding van elk vak;
- het storten van niet-vermarktbare grond afkomstig van projecten van Maaswerken en van grond uit de regio;
- de herinrichting van het gebied met grondverzetmachines.

Zoals aangegeven verschillen de varianten van elkaar door de plaats waar en de wijze waarop het door de zandzuiger gewonnen toutvenant wordt geklasseerd. De varianten worden verder in dit hoofdstuk aangeduid als:

- Variant B: drijvende verwerkinginstallatie + gekoppelde grindverwerkingseenheid;
- Variant C: drijvende verwerkinginstallatie + grinddepots.

10.12.2 Nadere beschrijving van de werkzaamheden

Droge winning

De droge winning betreft het afgraven van de bovenlaag, het zogenaamde ontkleien, met grondverzetmachines en dumpers en/of vrachtwagens. Vermarktbare klei zal per schip worden afgevoerd naar de keramische industrie en de niet-vermarktbare klei en dekgrond zal worden gebruikt voor het te maken "klei-scherm" of zal tijdelijk in depot worden gezet om later gebruikt te worden voor de herinrichting van het gebied. Na het afgraven van de bovenlaag zal de bovenste laag van het blootgelegde toutvenant gebruikt worden voor de realisatie van de infiltratiebassins. Voor de "droge winning" zal op basis van de huidige inzichten één hydraulische kraan, drie dumpers en een wiellader dan wel bulldozer worden ingezet. De afvoer van keramisch geschikte klei gebeurt in hoofdzaak alleen met schepen.

Realisatie van een schoorplaats

Alvorens men kan overgaan tot de "natte winning" zal er vanaf de Maas een invaart gemaakt moeten worden. In eerste instantie wordt deze invaart gegraven met dezelfde grondverzetmachines die bij de droge winning ingezet worden. Het gewonnen toutvenant wordt door middel van een laadponton in schepen gestort en afgevoerd. Daarna zal een zandzuiger worden ingezet die de invaart verder zal verbreden en verdiepen. Het door de zandzuiger opgezogen toutvenant wordt afgevoerd met beunschepen / binnenvaartschepen naar een locatie elders waar het toutvenant verder wordt verwerkt.

[10] Variant A in het rapport van Sight komt overeen met het Meest Milieuvriendelijk Alternatief; varianten B en C maken onderdeel uit van het Voorkeursalternatief

Natte winning

Variant B: drijvende verwerkinginstallatie + gekoppelde grindverwerkingseenheid
Bij deze variant zal een zandzuiger met een verwerkingsinstallatie op een drijvend ponton worden ingezet. De zuiger zuigt het toutvenant op en perst dit door drijvende leidingen naar de verwerkingsinstallatie alwaar het toutvenant wordt gescheiden in verschillende fracties (groottes) zand en grind.
Het grind wordt gelijktijdig door een aan de verwerkingsinstallatie gekoppelde grindverwerkingseenheid verwerkt. Het in fracties gescheiden zand en grind kan aan boord van de verwerkingsinstallatie weer worden gemengd tot het gewenste recept. Door middel van transportbanden worden de binnenvaartschepen beladen.

Variant C: drijvende verwerkinginstallatie + grinddepots
Ook bij deze variant zal een zandzuiger met een verwerkingsinstallatie op een drijvend ponton worden ingezet. Aan de verwerkingsinstallatie is echter geen grindverwerkingseenheid gekoppeld. Het grind wordt in deze variant aan het begin van het klasseerproces direct afgezeefd en in onderlossers gestort die het grind in tijdelijke onderwaterdepots storten. Deze depots worden binnen de terreingrenzen van de inrichting aangelegd en zullen op een later moment door een speciale grindverwerkingseenheid weer worden geruimd.

Storten van niet-vermarktbare grond vrijkomend van "werken" elders
In het plangebied Lomm zal niet-vermarktbare grond (specie) afkomstig van projecten van Maaswerken worden aangevoerd. Het kan zijn dat deze grond al wordt aangevoerd voordat er ruimte is om de grond rechtstreeks in de geul te bergen. In dat geval zal er gebruik worden gemaakt van een overslagponton in de Maas. Door dit overslagponton zal de niet-vermarktbare grond in vrachtwagens dan wel dumpers worden geladen die vervolgens de grond naar het tijdelijke depot langs de Ebberstraat rijden. Daar wordt de grond tijdelijk opgeslagen totdat er ruimte is om de grond door middel van grondverzetmachines definitief in de plas te bergen.

Op het moment dat er door de zand- en grindwinning ruimte ontstaat in de plas zal de niet-vermarktbare grond afkomstig van projecten van Maaswerken per schip worden aangevoerd en in de plas worden gestort. De grond zal door middel van een onderlosser of een losponton (hydraulische kraan op een drijvend ponton) al dan niet gebruikmakend van transportbanden vanuit het schip in de plas of op de oevers worden gestort. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat niet-vermarktbare grond en specie vanuit diverse (regionale) projecten door Delfstoffen Combinatie Maasdal zelf wordt aangevoerd. De aanvoer van deze grond gebeurt hoofdzakelijk per schip en zeer beperkt door middel van vrachtwagens. De vrachtwagens rijden via de weg "Voort" van en naar het plangebied. Ook hier geldt dat, als er nog geen ruimte in de plas aanwezig is, dat deze grond tijdelijk in de depots wordt opgeslagen totdat er ruimte in de plas is om de grond (door dezelfde grondverzetmachines die bij de droge winning worden gebruikt) definitief te bergen.

Herinrichting
Voor de herinrichting van het plangebied en het weer verwijderen van de depots zullen nagenoeg dezelfde grondverzetmachines worden ingezet als ten tijde van de "droge winning" van het gebied.

10.12.3 Overige uitgangspunten hinderbepaling

Werktijden
Het totale plan zal binnen een tijdspanne van 10 jaar gefaseerd worden uitgevoerd. De werkzaamheden zullen overigens alleen in de periode van 07.00 - 19.00 uur plaatsvinden.

Representatieve bedrijfssituatie
De representatieve bedrijfssituatie (RBS) van de inrichting is vanwege het voortschrijdend karakter van de inrichting niet eenduidig vast te leggen. Daarom is bij de akoestische modellering aansluiting gezocht bij de fasering zoals gepresenteerd in het basis document "Hoogwatergeul Lomm" opgesteld door Groenplanning Maastricht b.v. Op deze wijze wordt op basis van het werkplan inzichtelijk gemaakt welke geluidsbelastingen er in welk jaar bij een individuele woning op zullen treden.

Geluidsgevoelige objecten
In de naaste omgeving van het inrichtingsterrein ligt een aantal geluidsgevoelige bestemmingen. Het gaat om:
- oostelijk: vijf woningen in het buurtschap De Voort op 100 - 230 m afstand;
- ook oostelijk: Bosbergstraat op 130 - 200 m afstand;
- zuidelijk: acht woningen (lintbebouwing) aan de Ebberstraat op 30 - 150 m;
- noordoostelijk: bebouwde kom van Lomm op 125 - 190 m afstand.

De afstanden zijn gerelateerd aan de grens van de inrichting. De bebouwing aan de westzijde van de Maas bevindt zich op grote afstand van de inrichting en ligt vanuit akoestisch oogpunt minder kritisch dan de bovengenoemde bestemmingen.

10.12.4 Geluidhinder

Gemiddeld geluidsniveau
Bij de geluidsgevoelige bestemmingen als hiervoor genoemd zal het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$ bij alle twee de varianten niet meer bedragen dan 50 dB(A). Daarmee kan aan de grenswaarde van 50 dB(A) zoals vermeld in de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening 1998 voldaan worden. Hierbij zijn ALARA-maatregelen toegepast (zie par. 10.10.5) en is materieel ingezet dat voldoet aan de "Stand der techniek". Een nadere beschrijving van de geluidhinderberekeningen is opgenomen in bijlage 8.

Maximaal geluidsniveau
Mogelijk relevante maximale geluidsniveaus ten gevolge van de inrichting zullen voornamelijk optreden door de grondverzetmachines, indien deze op relatief korte afstand van de woningen in werking zullen zijn. Daarnaast kunnen maximale geluidsniveaus optreden bij het opstarten van de zeven van de verwerkingsinstallatie en ten gevolge van het legen van schepen met niet-vermarktbare grond doordat de bak van de hydraulische kraan incidenteel tegen de scheepswand slaat. Uit het verrichtte onderzoek blijkt dat de maximale A-gewogen geluidsniveaus L_{Amax} ter plaatse van de woningen ten tijde van de normale bedrijfssituatie niet meer zullen bedragen dan 60 dB(A). Aan de in de Handreiking gestelde grenswaarde van 70 dB(A) voor de dagperiode kan ruimschoots voldaan worden.

10.12.5 ALARA-afweging overige maatregelen

Om te kunnen voldoen aan de de grenswaarde van 50 dB(A) dienen in ieder geval de in paragraaf 8.1 weergegeven maatregelen uitgevoerd te worden. Aanvullende maatregelen om bij de woningen te kunnen voldoen aan de richtwaarde van 40 dB(A) zijn niet mogelijk. Wel is aangetoond, dat geluidsbelastingen van 50 dB(A) vanwege het voortschrijdende karakter van de winning en van de berging van specie en de niet-vermarktbare grond niet de volledige periode van 10 jaar - optreden, maar dat er sprake is van een dubbele tijdelijkheid waarbij de individuele woningen binnen de tijdspanne van 10 jaar maar een korte tijd een geluidsbelasting ondervinden van 50 dB(A).

10.12.6 Geluidhinder door transport buiten de inrichting

Ten aanzien van de indirecte hinder wordt opgemerkt dat er bij variant B en C sprake is van aanvoer per as. Conform de systematiek zoals beschreven in de Circulaire Geluidhinder veroorzaakt door het wegverkeer van en naar de inrichting zijn de equivalente geluidsniveaus L_{Aeq} ten gevolge van het aan de inrichting toe te rekenen wegverkeer van en naar de inrichting berekend. Ter plaatse van de woningen aan "De Voort" wordt, in de situatie waarbij gedurende 20 weken per jaar 20 vrachtwagens x 2 ritten (heen en terug) met een gemiddelde snelheid van 40 km/uur langs deze woningen rijden, een equivalent geluidsniveau berekend van maximaal 50 dB(A) waarbij aan de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) voldaan kan worden.

10.13 Laagfrequent geluid

10.13.1 Wat is laagfrequent geluid?

Het door de mens hoorbare geluid zijn luchttrillingen met een frequentie tussen ca. 20 en 20.000 Hz. In het algemeen wordt onder "laagfrequent geluid" het geluid verstaan met een frequentie lager dan 125 Hz. Beneden 20 Hz spreekt men dan meestal over "infrageluid". De gehoordrempel van de mens (de grens tussen het wel of niet horen van een geluid) is afhankelijk van de frequentie van het geluid; hoe lager de frequentie des te hoger de gehoordrempel. Deze gehoordrempel verschilt overigens nogal van individu tot individu. Sommige mensen horen voortdurend laagfrequent geluid terwijl andere mensen op dezelfde plaats niet weten waar men het over heeft. Ze horen het betreffende geluid niet.

10.13.2 Normen

Er is in Nederland geen algemeen geaccepteerd normstelsel voorhanden waarmee laagfrequent geluidhinder kan worden bestreden. Vanaf 1988 hanteerde de provincie Limburg in een aantal milieuvergunningen voorschriften waarin grens- en streefwaarden waren opgenomen gebaseerd op de gehoordrempel waarbij 17% respectievelijk 3% van de mensen hinder kan ondervinden. In 1990 is er in opdracht van het ministerie van VROM door het adviesbureau Peutz & Associes een rapport samengesteld waarin normen worden voorgesteld die gehanteerd zouden kunnen worden bij vergunningverlening. Tot op heden is er van het ministerie geen standpunt bekend gemaakt met betrekking tot de voorgestelde normering. Ook andere instanties hebben geen richtlijnen gepubliceerd op basis waarvan normen in milieuvergunningen kunnen worden opgenomen, zodanig dat deze in een beroepsprocedure niet vernietigd worden.

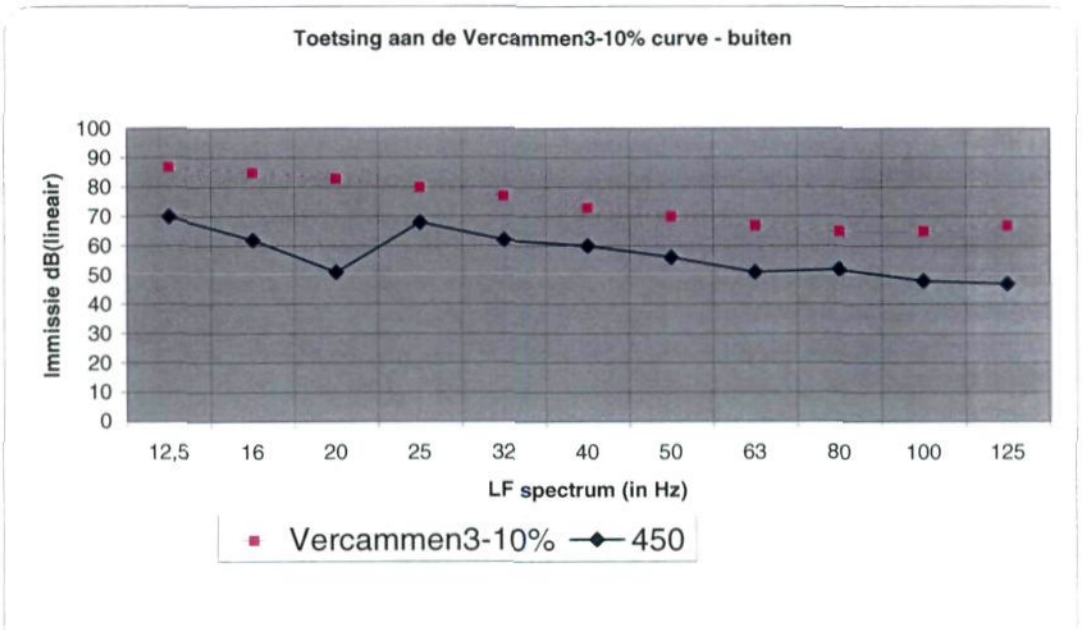
Wel verscheen in 1999 de NSG-richtlijn laagfrequent geluid. In deze richtlijn werd echter geen voorstel tot milieuvoorschriften opgenomen, maar een systematiek van hoe om te gaan met klachten betreffende laagfrequent geluid. Wanneer voorschriften betreffende laagfrequent geluid onderwerp van beroep zijn, worden betreffende voorschriften door de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State stelselmatig vernietigd, omdat men nog steeds van mening is dat er geen algemeen aanvaarde milieuhygiënische inzichten bestaan ten aanzien van de vraag of laagfrequent geluid moet worden aangemerkt als objectiveerbare hinder, dan wel verband houdt met een bijzondere gevoeligheid van bepaalde personen voor dit type geluid. De Afdeling Bestuursrechtspraak blijft van mening dat het niet mogelijk is om voorschriften in milieuvergunningen op te nemen. Niettemin moet worden getracht laagfrequent geluidhinder zoveel als mogelijk te beperken.

- In het eerder genoemde rapport van Peutz & Associes werd door Vercammen een grenswaarden voorgesteld waarbij 3 tot 10% van de doorsnee bevolking hinder zou kunnen ondervinden. In het vervolg van dit rapport wordt de aan deze waarden gerelateerde curve de Vercammen 3-10%-curve genoemd.
- In 'Lawaaibeheersing'-handboek voor milieubeheer presenteerde Vercammen twee curven. Eén waaronder praktisch geen hinder te verwachten is en één waarboven wel hinder te verwachten is. De eerste wordt in het vervolg Vercammen geen genoemd, terwijl de tweede vrijwel overeenkomt met de Vercammen 3-10%-curve.
- De NSG-richtlijn is gebaseerd op de 90% gehoordrempel van doorsnee 55-jarigen. 90% van deze groep hoort de geluiden onder deze drempel niet. In deze richtlijn is geen relatie gelegd met de hinderbeleving. Vandaar dat er in het hogere deel van het laagfrequente gebied heel lage waarden voorkomen. De grens tussen het horen van het geluid en het als hinderlijk ervaren is hier wat groter dan in het lagere deel van het laagfrequente geluidsgebied.

Al deze grenswaardencurven zijn bedoeld voor binnen in de woning. Echter al eerder werd gesteld, dat de eigenschappen van de woning van grote invloed kunnen zijn op het optredende laagfrequent geluid. Het is om diverse redenen gewenst om bij normstelling grenswaarden buiten de woningen op te nemen. In het eerder vermelde rapport van Peutz & Associes is ook een onderzoek opgenomen van de overdrachtsverzwakking tussen de aangestraalde gevels en kamers van een aantal doorsnee woningen. Er werd een gemiddelde overdrachtsverzwakking vastgesteld voor zowel de grotere ruimtes (woonkamers e.d.) als de kleinere ruimtes (slaapkamers e.d.). Middels deze gemiddelde overdrachtsverzwakking is een normstelling binnen de woning te vertalen naar een normstelling buiten de woning. Voor de dagperiode zou dan de overdrachtsdemping gehanteerd kunnen worden voor de grotere ruimtes en voor de avond- en nachtperiode die voor de kleinere ruimtes. Opgemerkt zij hier nog dat bij niet resonantie-frequenties er bij deze gemiddelde overdrachtsverzwakking sprake is van een gemiddelde overdimensionering van ca. 10 dB.

Op basis van de door de provincie Limburg aangereikte rekenmethodiek "LF - Grens-maas" is getracht om inzicht te geven in de mate van laagfrequent geluid. Daarbij heeft een van de grootste drijvende verwerkinginstallaties, opererend binnen de Nederlandse markt waarvan bekend is dat deze laagfrequent geluid emitteert als voorbeeld gediend. *De kortste afstand tussen de woningen en de verwerkingsinstallatie bedraagt in de* onderhavige situatie op enig moment 450 meter. Deze afstand is dan ook aangehouden voor de berekeningen. Toetsing heeft plaatsgevonden aan de Vercammen 3-10% (zie figuur 10.12.1) Het betreft de toetsing buiten de woning.

Figuur 10.12.1 Toetsing aan Vercammen 3-10%-curve – buiten



Op basis van de door de provincie Limburg aangereikte rekenmethode blijkt dat bij n de toetsing aan de de curve Vercammen 3-10%-buiten er geen overschrijdingen plaatsvinden.

Bij variant B door de gelijke afstanden van de verwerkingsinstallatie en de grindverwerkingseenheid zal de kans op laagfrequent geluid hoger zijn. Variant C zal gezien de grotere afstand tussen de grindverwerkingseenheid werkzaam ter plaatse van de onderwaterdepots, hoogstwaarschijnlijk iets gunstiger zijn dan variant B.

10.14 Trillingen

De aard van de in de inrichting uitgevoerde werkzaamheden is, mede gelet op de afstand tot de nabijgelegen woningen, niet zodanig dat voor trillinghinder behoeft te worden gevreesd. Overigens is ook eerder bij een groot aantal vergunningprocedures in Brabant, Limburg en Gelderland door de desbetreffende besturen vastgesteld dat er geen grond is voor vrees voor trillinghinder bij ontgrondingen en voorschriften terzake achterwege kunnen blijven. Recentelijk is een en ander wederom vastgesteld door G.S. van Limburg op basis van een trillingonderzoek door Haskoning B.V. in het kader van

het project Stevol. Uit onderzoek rond die inrichting is gebleken dat er geen sprake is van trillinghinder.

Ten aanzien van trillingen ten gevolge van de voorbijrijdende vrachtwagens over de openbare weg "De Voort" wordt opgemerkt dat de kans op trillingsoverlast nihil zal zijn door de aanwezige gladde asfaltweg. Dit wordt overigens bevestigd door het feit dat ook in de huidige situatie er geen klachten over trillingshinder zijn. In de huidige situatie rijden er ook vrachtwagens langs deze woningen. Deze rijden dan over "De Voort" naar en van de glastuinbouwbedrijven aan de Ebberstraat.

10.15 Stofhinder

10.15.1 Algemeen

Grof stof in de lucht is niet gevaarlijk voor de gezondheid, maar als er in korte tijd een grote hoeveelheid stof neerslaat, dan kan dit wel hinderlijk zijn. Buitengeparkeerde auto's en tuinmeubelen en was die buiten te drogen hangt, worden dan bijvoorbeeld snel vies (fijn stof heeft andere eigenschappen; zie hiervoor paragraaf 5.7).

Er is geen landelijke of internationaal geaccepteerde norm voor grof stof. Het is dus niet mogelijk om aan te geven of een zekere belasting met grof stof acceptabel is of niet. Wel is het idee geaccepteerd dat stofhinder zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, moet worden voorkomen. In de Nederlandse emissierichtlijn Lucht zijn maatregelen opgenomen om de stofuitstoot te verminderen. Doorgaans zal het bevoegde gezag deze maatregelen in de milieuvergunning voorschrijven.

Om bij afwezigheid van een norm de belasting met grof stof toch ergens aan te kunnen relateren, wordt in dit MER aangesloten bij een hindergrens die is gedefinieerd in eerder onderzoek in het kader van het project Grensmaas namelijk 30 gram stof per vierkante meter per jaar (zie kader hieronder).

Keuze hindergrens
De keuze in het MER Grensmaas voor 30 g/m^2·jaar is gebaseerd op literatuurgegevens en de mening van enkele experts. In de vakliteratuur worden ten behoeve van de hinderbeleving uiteenlopende gegevens gehanteerd, waarbij depositiewaarden tot circa 10 g/m^2·mnd acceptabel worden geacht. Vertaald naar een depositie per jaar bedraagt dit 40-60 g/m^2·jaar (depositie per jaar = depositie per maand x 12, gecorrigeerd voor seizoensinvloeden: effectieve depositie vindt gedurende 4-6 maanden/jaar plaats). De depositie van 40-60 g/m^2·jaar als zijnde een hinderdrempel is met diverse kennisinstituten geverifieerd (onder andere bij de TU Delft en diverse adviesbureaus). Bij overschrijding van 30 g/m^2·jaar op een bepaalde locatie wordt er binnen het MER Grensmaas vanuit gegaan dat de kans op stofhinder daar relatief groot is.

10.15.2 Effecten HWG Lomm

Het project HWG Lomm zal zo lang als de werkzaamheden duren, voor een verhoogde emissie van grof stof zorgen. Uit ervaring met eerdere gelijksoortige werken is bekend welke activiteiten vooral relevant zijn:

- De graafactiviteit en het laden en lossen van trucks ten behoeve van het verwijderen van de dekgrond. Hierbij komt wel stof vrij, maar dit is minder dan 2% van de totale emissie van de werkzaamheden.
- Het interne transport van de ontgraving naar het tijdelijke depot. Dit transport vindt plaats door het veld. Bij ongunstige omstandigheden verwaait materiaal van de truck en komt er stof vrij door de actie van de truckbanden op droge grond. Deze bron veroorzaakt 10%-20% van de totale emissie van de werkzaamheden. Aangezien dit interne transport niet nabij woningen plaatsvindt, is deze bron niet bepalend voor de stofhinder.
- Transport van materiaal van elders dat in het project moet worden verwerkt. Bij ongunstige omstandigheden verwaait materiaal van de truck en komt er stof vrij door de actie van de truckbanden op de weg. Deze bron veroorzaakt 10%-50% van de totale emissie van de werkzaamheden. Bij het project HWG Lomm zal het eerder aan de lage kant van deze range zijn, omdat materiaal over de openbare verharde weg wordt aangevoerd. Niettemin is deze bron bepalend voor de stofhinder omdat het transport langs woonbebouwing (nl. in De Voort) plaatsvindt.
- Verwaaien van stof van terreindelen die tijdelijk van begroeiing zijn ontdaan en vanaf tijdelijke depots die nog niet begroeid zijn. Deze bron veroorzaakt 40-80% van de totale emissie en is dus bepalend voor de stofhinder.

De bewerking van materiaal in de drijvende klasseerinstallatie is verwaarloosbaar omdat in deze installatie uitsluitend met vochtig materiaal wordt gewerkt.

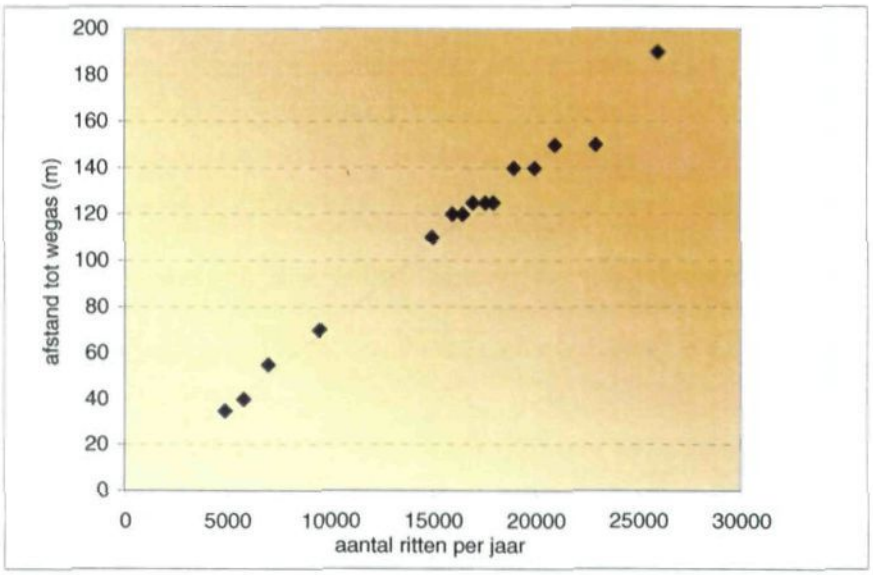
Onderstaand wordt aangegeven in hoeverre de belangrijkste bronnen van grof stof in het project HWG Lomm tot hinder zullen leiden in woningen nabij het gebied en nabij de transportroute voor de aanvoer van materiaal.

Vooraf nog het volgende. Gronddeeltjes verwaaien bijna niet als de grond vochtig is en zelfs als de grond droog is verwaaien gronddeeltjes bijna niet bij lage windsnelheden. Ten slotte verspreidt grof stof zich alleen met de wind mee. Stofhinder zal dus alleen bij specifieke weersomstandigheden optreden en altijd tijdelijk zijn, ook als de stofbron in de directe omgeving ligt.

Door de gefaseerde aanleg van de hoogwatergeul en de ontgraving van de weerdgronden alsmede de aanleg en later de verwijdering van het tijdelijk depot, is gedurende de gehele planperiode een deel van plangebied ontdaan van begroeiing en dus gevoelig voor winderosie. De omvang van de oppervlakte en de locatie varieert gedurende het project. De worst-case situatie doet zich voor aan het begin van het project, als het noordelijke deel van het plangebied wordt ontgraven en tegelijk het tijdelijke depot wordt aangebracht langs de oostzijde van het gebied. Bij ongunstige weersomstandigheden en zonder maatregelen zal in deze situatie in de kern Lomm stofhinder optreden. Naar verwachting zal de depositie in het begin van de planperiode op woningen aan de zuidwestzijde van Lomm hoger zijn dan 30 gram per vierkante meter per jaar. Gedurende het project kan ook de depositie op woningen in De Voort en langs de Ebberstraat zonder maatregelen hoger worden dan 30 gram per vierkante meter per jaar.

Het is niet bekend hoeveel grof stof neerslaat ten gevolge van grondtransport over verharde wegen. Wel is uit eerder onderzoek in het kader van het Grensmaasproject bekend hoeveel grof stof neerslag rond grondtransport over onverharde wegen. Dit kan als worst case benadering worden gebruikt. Zie figuur 10.15.1.

Figuur 10.15.1 Diagram stofhinder langs onverharde werkwegen



Op de vertikale as is de afstand uitgezet tussen de weg en de plaats waar depositie van grof stof van 30 g/m^2 per jaar kan optreden, bij (horizontale as) verschillende vrachtwagenbewegingen.

Op de toegangsweg tot de hoogwatergeul rijden in de drukste tijd (het begin van de planperiode) circa 20 vrachtauto's x 2 ritten per dag, 5 dagen per week gedurende een periode van 20 weken per jaar. Uit de grafiek kan worden afgelezen dat bij deze intensiteit van circa 4000 vrachtwagens per jaar, op minder dan 40 meter van de weg de stofdepositie gemiddeld 30 g per m^2 per jaar bedraagt. Dit geldt voor onverharde wegen. De hoeveelheid stof die opwaait zal bij de verharde weg De Voort aanzienlijk minder zijn. Toch moet er rekening mee worden gehouden dat de bewoners van woningen aan De Voort stofhinder van het verkeer zullen ondervinden.

10.15.3 Maatregelen

Gezien de hierboven beschreven hinder is dus zeker zinnig om maatregelen te nemen om de stofhinder te beperken. De initiatiefnemer zal in ieder geval maatregelen conform de Nederlandse emissierichtlijn Lucht nemen. Onbegroeide terreindelen en het tijdelijke depot zullen worden ingezaaid met een bodembedekker/bodemverbeteraar die bij het seizoen past. Terreindelen die nog niet met begroeiing zijn bedekt worden vochtig gehouden. Trucks die grond aanvoeren zullen met een zeil worden afgedekt. Bij het storten van grond zal de storthoogte zoveel mogelijk worden beperkt en grondwerkzaamheden worden gestaakt bij een windsnelheid van méér dan 20 m/s. Grond waarmee wordt gewerkt, wordt in droge perioden vochtig gehouden.

Deze maatregelen behoren tot het Voorkeursalternatief.

Met deze activiteiten kan stofhinder tot een minimum worden beperkt.

10.15.4 Luchtverontreiniging

De schepen die grond afvoeren, de bewerkingsinstallatie en grondverzetvoertuigen die de werkzaamheden in het project HWG Lomm uitvoeren, stoten verontreinigende stoffen naar de atmosfeer uit. De hoeveelheden zijn echter zo gering dat de luchtkwaliteit hier niet merkbaar door wordt beïnvloed.

Het verkeer op drukke wegen is wel een bron van luchtverontreiniging waarvan de invloed in de directe omgeving merkbaar is. Uit een berekening met het model CAR II blijkt dat de luchtverontreiniging ten gevolge van het verkeer op de N271 ten opzichte van de huidige situatie nauwelijks toeneemt door het verkeer met bestemming hoogwatergeul. In tabel 10.14.1 worden berekende waarden vergeleken met de grenswaarden en normen in het Besluit luchtkwaliteit.

Tabel 10.14.1 Vergelijking van de belasting met luchtverontreiniging van woningen aan de N271 met de achtergrond en met de grenswaarde/norm van het Besluit luchtkwaliteit

Stof	*Grootheid*	*Eenheid*	*Grenswaarde/ norm*	*Achtergrond*	*Woningen bij N271 inclusief extra vrachtverkeer met bestemming hoogwatergeul*
Stikstofdioxide	Jaargemiddelde	[µg/m^3]	40	26	40
	overschrijdingen van 200 µg/m^3	aantal etmalen	18		0
Fijn stof	Jaargemiddelde	[µg/m^3]	40	36	39
	overschrijdingen van 50 µg/m^3	aantal etmalen	35		77

Het blijkt dat de jaargemiddelde concentratie van de belangrijkste luchtverontreinigingen nabij de drukste weg in het studiegebied onder de grenswaarde van het Besluit luchtkwaliteit blijft. Dit geldt dan zeker ook voor andere wegen.

Het aantal etmalen per jaar dat 50 ug/m^3 fijn stof wordt overschreden ligt boven de norm van het Besluit luchtkwaliteit. Dit is al zo in de huidige situatie. De jaargemiddelde concentratie van fijn stof bedraagt 36 ug/m^3. Een relatief kleine bijdrage van een locale bron en kleine variaties van etmaal tot etmaal kunnen dan al tot overschrijding leiden van het aantal etmalen met een concentratie boven 50 ug/m^3. Individuele chauffeurs en bedrijven die verkeer aantrekken kunnen hier weinig aan doen. De hoop op terugdringen van de achtergrondconcentratie en van de bijdrage van het verkeer is gericht op een programma van de Europese Unie en de rijksoverheid om de voertuigen minder fijn stof te laten uitstoten.

Invoergegevens van het CAR II model en de uitkomst van de berekening voor meer luchtverontreinigingen zijn weergegeven in bijlage 7.

10.16 Landschap

Het gebied ter plaatse van HWG Lomm wordt gekenmerkt door zijn open karakter. Dit open landschap wordt aan de noord en zuidzijde begrenst door de bebouwing van resp. Lomm en het tuinbouwcomplex van Hasselt. Aan de oostzijde wordt het gebied visueel

begrenst door de laanbeplanting van de N271 en het daar achterliggende bosgebied van Ravenvennenbos. Richting de Maaszijde (westzijde) is het gebied relatief open waarbij het zicht op de Maas echter niet aanwezig is gezien zijn ingesneden ligging in het landschap. Het voorbij varen van schepen wijst op de aanwezigheid van de Maas. Vanaf het voorjaar wordt de openheid van het gebied langzaam geslotener. Dit komt vooral door de maïsgroei op de percelen aan de westzijde van de Ebberstraat. Na het snijden van de maïs krijgt het gebied weer zijn openheid terug.

Naast de verandering die hoogwatergeul bij Lomm met zich mee gaat brengen, zal ook het tijdelijke depot aan de oostzijde van het inrichtingsterrein een tijdelijke verandering van het landschap met zich meebrengen. In het kader van de MER wordt deze tijdelijke verandering hier specifiek belicht. De permanente landschappelijke aspecten van de hoogwatergeul zelf zijn reeds opgenomen in de Trajectnota/MER Zandmaas/Maasroute.

De landschappelijke effecten van het tijdelijk depot in dit relatief open Maasdal worden bepaald door:

- Omvang en hoogte. Het visuele effect van een hoog depot is groter dan van een laag en relatief klein depot. Het streven naar een relatief laag depot heeft echter tot gevolg dat het depot vrij omvangrijk is qua oppervlakte. Een grote oppervlakte is vaak niet aanwezig. Momenteel is gekozen voor een langwerpig en hoger depot van ca. 5 – 6 meter.
- Termijn van de aanwezigheid. Hoe langer een depot wordt gehandhaafd des te nadrukkelijk het wordt ervaren. Met name in de buurt van woonbebouwing in het open Maasdal geldt een depot als visuele barrière en wordt het als hinderlijk ervaren. Een depot in het landschap wordt als tijdelijk "werk" ervaren wanneer het duidelijk een tijdelijke functie heeft. In dit geval zal een groot deel van het depot ca. 8 jaar in zijn totale omvang worden gehandhaafd.
- Landschappelijke maatvoering. Ligt het depot in het open veld zonder elementen van maat op de achtergrond of in de nabijheid dan wordt een depot vaak als groot ervaren. Indien in de nabijheid van een depot bijvoorbeeld bomen staan of een dijk ligt dan krijgt het depot een maat en wordt het "verankerd" in het landschap. Door de grote openheid en het ontbreken van aangrenzende maten zal het depot eerder als lang worden ervaren en minder als hoog.
- Verschijningsvorm. Uit de vorm moet de functie afleesbaar zijn. Een ingezaaid depot wordt eerder opgenomen in het landschap dan een grote berg gestorte grond.

Naast de hierboven uiteengezette landschappelijke effecten dient bij het gebruik van het depot rekening te worden gehouden met onder meer de volgende randvoorwaarden:

- Verplichtingen vanuit de Wet beheer Rijkswaterstaatswerken (Wbr). Een depot dwars op de stroming leidt eerder tot waterstandsverhoging bij hoogwater dan een depot in de lengte richting, waarvoor in dit geval is gekozen. Uitgaande van een hoogwaternorm van 1:50 ligt het depot in de luwte van de huidige kade;
- Ruimte. Als er te weinig depotruimte aanwezig is zal dit leiden tot een hoger depot;
- Veiligheid. Een depot dient te worden opgebouwd met een maximaal talud van 1:2 in verband met stabiliteit en veiligheid. Steilere en hogere depots dienen bij voorkeur over een veiligheidsberm te beschikken;
- Erosie. Een depot dient vormvast te zijn. Dit betekent dat o.a. wind en regenerosie van het sterk geroerde materiaal middels bijvoorbeeld een gekozen begroeiing of beplanting moet worden voorkomen.

Uit bovenstaande blijkt dat de landschappelijke effecten van depots afhankelijk is van diverse aspecten en dat de randvoorwaarden en de functie eveneens een rol spelen in de verschijningsvorm. Rekeninghoudend met deze facetten is, op basis van het grondstromenplan, bezien waar en hoe groot het depot dient te zijn (kan worden) en op welke manier deze het beste landschappelijk kan worden ingepast.

Het landschappelijke effect van het tijdelijke depot met een hoogte van ca. 5 tot 6 meter zal zich in dit open gebied duidelijk manifesteren. In feite wordt het zicht naar het westen vanuit de N271 vanaf Lomm tot het kassencomplex geheel ontnomen.
Er ontstaat een visuele afscherming naar het westen. Indien het depot wordt ingezaaid zal het depot deels worden opgenomen in het landschap aangezien het grenst aan de weilandenzone (oude meander). Deze afscherming heeft echter deels ook een positief aspect aangezien hierdoor het zicht op de ontgrondings- en inrichtingsactiviteiten wordt ontnomen en deze "landschappelijke" aantasting minder wordt ervaren. Het verdient dan ook aanbeveling om het depot aan de oostzijde egaal af te werken en in te zaaien. Mogelijk dat het depot kan worden begraasd door schapen waardoor het meer in het *landschap wordt geïntegreerd.*

10.17 Veiligheid, bereikbaarheid en recreatie

De enige huidige recreatieve voorziening binnen het ruimtebeslag van HWG Lomm is een fietsroute over de Ebberstraat. Deze gaat deels deel uitmaken van de inrichting en zal derhalve niet meer gebruikt kunnen worden. Aan deze weg bevinden zich geen woningen of bedrijven.
Langs de oostzijde van de tijdelijke depots komt een pad. Bezien kan worden of dit pad vervangend wordt voor de fietsroute. Een andere optie is om de fietsroute (van noord naar zuid) door Lomm, voorlangs de visvijver en vervolgens langs de Voort weer aan te sluiten op de Ebberstraat.
Het tijdelijk afsluiten van een deel van de Ebberstraat ten noorden van de weg de Voort zorgt niet voor beperkingen voor de bedrijven in de omgeving. De bedrijven gelegen aan het zuidelijk deel van de Ebberstraat maken gebruik van de weg de Voort om naar de N271 te komen of volgen de route door Hasselt.

De aanleg van een aparte ontsluitingsweg naar de N271 zorgt er ook voor dat de verkeerssituatie op de bestaande wegen niet onveiliger wordt. De aansluiting van deze weg op de N271 zal in overleg met de Provincie Limburg volgens de voorschriften van de Provincie worden ingericht. Conform het provinciale beleid worden bij het maken van de nieuwe aansluiting tegelijkertijd twee aansluitingen elders op de N271 afgesloten. Een keuze voor deze twee aansluitingen zal t.z.t. worden gemaakt.

10.18 Scheepvaart

In verband met de eventuele effecten van HWG Lomm voor de scheepvaart op de Maas is overleg gevoerd met Rijkswaterstaat Dienstkring Waterwegen over de. Relevante activiteiten zijn:

- het hebben van een tijdelijke invaart;
- de afvoer van delfstoffen per schip;
- de aanvoer van te bergen grond per schip;
- het realiseren van de aantakking van de hoogwatergeul op de Maas.

Rijkswaterstaat heeft aangegeven dat alle werkzaamheden met betrekking tot de Maas (incl. het maken van invaart) vallen onder de Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken. Wel worden richtlijnen gesteld in de Commissie Vaarweg Beheerders (CVB):

- de invaart moet voldoende breed zijn;
- er moet voldoende zicht zijn vanuit de Maas op de invaarten en andersom;
- er moet rekening gehouden worden met zijwaartse stroming; nagegaan moet worden of deze de scheepvaart op de Maas niet nadelig beïnvloedt;
- er moeten bakens worden gezet op de natuurvriendelijke oever op 1 meter uit de oeverlijn en bij de invaarten.

De invaarten en bakens zullen conform deze richtlijnen worden gerealiseerd.

10.19 Natuurwaarden binnen het ruimtebeslag van HWG Lomm

10.19.1 Algemeen

In deze effectbeschrijving wordt ingegaan op de effecten op de huidige natuurwaarden, die optreden tijdens de realisatie van de hoogwatergeul en de weerdverlagingen in een tijdsbestek van 10 jaar. De periode van 10 jaar is gekozen, omdat de realisatie 10 jaar in beslag neemt en de benodigde vergunningen en ontheffingen voor die periode worden aangevraagd. Vanwege de effecten binnen het ruimtebeslag van HWG Lomm is een ontheffing nodig in het kader van de Flora- en Faunawet, en dienen compenserende maatregelen te worden getroffen. De beschrijving van de effecten is opgenomen in par. 10.19.2 t/m 10.19.6; de consequenties van de toepassing van wet- en regelgeving zijn aangegeven in par. 10.19.7 en 10.19.8.

De gefaseerde aanleg van de hoogwatergeul en de bijbehorende weerdverlagingen heeft effecten op de gunstige staat van instandhouding van een aantal soorten. De gunstige staat van instandhouding geeft weer waarin een soort of een populatie hiervan zich op enig moment in Nederland in een natuurlijk verspreidingsgebied bevindt. De effecten hierop is de som van activiteiten (positief en negatief) die op de betrokken soort inwerken in aanwezigheid, omvang, verspreiding e.d. Daarbij wordt getoetst op de actuele situatie van de beschermde soort op lokaal, regionaal, nationaal en eventueel ook internationaal niveau. Bij ernstig bedreigde soorten zal dit zelfs tot op individueel niveau worden beoordeeld. Effecten kunnen worden onderverdeeld in negatief en positief. Een effect is niet negatief wanneer:

- Het natuurlijke verspreidingsgebied van die soort niet kleiner wordt of dat binnen afzienbare tijd dat lijkt te worden.
- Er een voldoende groot habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan of bij verdwijning hiervan min of meer gelijktijdig een vervangend habitat ontstaat.
- Uit populatiedynamische gegevens blijkt dat de soort nog steeds een levensvatbare component is van de natuurlijke habitat waarin deze voorkomt, en dat dit vermoedelijk op langere termijn zal blijven.

Een effect is negatief, wanneer:

- De populatie van de soort ondervindt door de ingreep direct zoveel negatieve effecten dat ze geen levensvatbare component meer vormt in het leefgebied.
- De ingreep vindt plaats met zodanige effecten op de geografische, abiotische en biotische kenmerken van het leefgebied dat de kwaliteit hiervan structureel wordt aangetast, omdat het te klein wordt, de verbinding verliest met een

populatie elders of dat anderzins de kwaliteit veranderd (bijvoorbeeld grondwaterniveau, verontrusting, begroeiing e.d.).

In navolgende wordt ingegaan op de negatieve- en positieve effecten op bestaande natuurwaarden. Daarnaast wordt ingegaan op de kansen die de ingreep biedt en dan met name op de vestiging van nieuwe natuurwaarden.

In de beschrijving worden twee gebieden onderscheiden:
- het gebied binnen het permanente ruimtebeslag wordt "deelgebied A" genoemd;
- het gebied binnen het tijdelijke ruimtebeslag wordt "deelgebied B" genoemd.

10.19.2 Vogels

Effect op aanwezige broedvogels
Voor alle broedvogels geldt dat tijdens het broedseizoen altijd een negatief effect optreedt. Ondanks dat wellicht er geen effect is op de gunstige staat van instandhouding, treedt men wel in conflict met de Flora- en faunawet (EU Vogelrichtlijn). Dit moet altijd worden voorkomen.

Het leefgebied van weidevogels als Veldleeuwerik, Graspieper en Gele kwikstaart zal jaarlijks gefaseerd kleiner worden. Dit proces zal reeds vanaf het eerste jaar van de ontgronding plaats vinden. De Gele kwikstaart en Kievit zullen uiteindelijk als broedvogels verdwijnen. Aangezien deze soorten algemeen zijn in Nederland en in Limburg en deze soorten niet op de Nederlandse Rode lijst voorkomen, is het effect niet negatief op de gunstige staat van instandhouding. De Veldleeuwerik zal zich gaan vestigen vanaf het vijfde jaar op de afgewerkte locaties. De reden daarvan is dat hier een open ruigte ontstaat met broedmogelijkheden voor deze soort. Voor deze soort is het effect dus eveneens niet negatief.

Het leefgebied van de Patrijs zal tijdens het zesde jaar wordt vergraven. In het zesde jaar is echter reeds nieuw leefgebied beschikbaar op de afgewerkte locaties ter plaatse van de vakken 1 en 2. Een Patrijs heeft een leefgebied van 4,9 hectare groot (Hoogerwerf et al, 2001). Echter, de vakken 1 en 2 zijn in totaal ca. 15 hectare groot en zodoende is er tijdens de gehele uitvoeringsperiode ruim voldoende leefgebied aanwezig. Vanaf het vijfde jaar wordt het oppervlakte geschikt leefgebied *tot aan het 10e jaar alleen maar groter. De conclusie is dat het effect op de soort niet* negatief is.

De broedlocatie van de Roodborsttapuit in het struweel aanwezig in deelgebied B, wordt bedolven als gevolg van de aanleg van een gronddepot ter plaatse. De soort broedde hier voor zover bekend éénmalig in 2003. In dat opzicht kan worden afgevraagd of er effect optreedt, omdat het voor zover bekend gaat om een éénmalige vestiging. Het nest wordt gemaakt in struweel of juist boven de grond in *dijktaluds, slootkanten en greppels en dergelijke ter plaatse van kleinschalig* landbouwgebied alsmede ontgrondingen. Evenals bij de Patrijs zal vanaf het vijfde jaar de soort een nieuw leefgebied vinden in het dan afgewerkte vak 1. Een Roodborsttapuit heeft een leefgebiedgrootte van 4,9 hectare en vak 1 voldoet in ruime mate aan deze oppervlakte. Vanaf het vijfde jaar wordt het oppervlakte geschikt leefgebied tot aan het 10e jaar alleen maar groter. Echter, ook voordat dit vak is afgewerkt is er reeds een geschikt leefgebied ontstaan, namelijk ter plaatse

van het gronddepot waar ruigte zich heeft ontwikkeld. Hoewel de Roodborsttapuit op de Nederlandse Rode Lijst de status heeft van "bedreigd", lijkt het erop dat de soort behoorlijk flexibel is en in staat is vrij gemakkelijk op nieuwe locaties te vestigen. De conclusie is dat het effect op de soort niet negatief is.

Het effect op pleisterende vogels als Kievit, Veldleeuwerik is ondanks de afgraving van het land nihil. Op andere ontgrondinglocaties in het rivierengebied is gebleken dat deze vogels voldoende rust en voedsel blijven vinden en zich niet of nauwelijks laten verstoren. De locatie Meers is in dat opzicht een goed voorbeeld.

Nieuwe natuurwaarden
Tijdens de werkzaamheden van de aanleg van de hoogwatergeul ontstaan pioniersvegetaties en open water. Dit biedt kansen voor de vestiging van vogelsoorten als Kleine plevier, Oeverzwaluw, Bergeend, Kleine plevier, Fuut, Meerkoet en Oeverzwaluw. Met name vanaf het vijfde jaar, waarin vak 1 wordt afgewerkt, ontstaat er een biotoop hiervoor, alsmede voor pleisterende watervogels. Dit biotoop zal na het afwerken van de vakken steeds groter worden.

De toename van het aandeel ruigte vanaf het vijfde jaar zal voor kleine zoogdiersoorten een positief effect hebben, omdat deze meer dekking en voedsel vinden. Vogels als Buizerd, Torenvalk, Kerkuil en Steenuil die in de omgeving van het ruimtebeslag van HWG Lomm broeden, zullen hiervan gaan profiteren in de vorm van een toename van het voedselaanbod.

10.19.3 Zoogdieren

Effect op de aanwezige zoogdiersoorten
Het jaarlijks gefaseerd ontgraven van de deklaag leidt ertoe dat het leefgebied van Haas, Veldmuis Aardmuis, Bosmuis, Konijn, Wezel en Woelrat jaarlijks verandert van landbouwgebied naar ontgrondinglocatie. Deze soorten zullen op de verandering inspelen en zich zodanig aanpassen dat deze soorten een leefgebied vinden ter plaatse van de nog niet afgegraven gedeelten en ter plaatse van "uithoeken" op de ontgrondinglocatie. Het leefgebied wordt weliswaar kleiner, maar niet in die mate dat dit leidt tot een forse inkrimping van de populatie of het verdwijnen van de soort uit deelgebied A en B. Vanaf het vijfde jaar zal bovendien voor deze soort ter plaatse van het afgewerkte deel in vak 1 nieuw leefgebied ontstaan.

Met betrekking tot het leefgebied/foerageergebied van de Mol, Ree en de Das zal bij de aanleg van het gronddepot de aard van het biotoop wijzigen, van kleinschalig landbouwgebied naar gronddepot. Het depot zal onder meer bestaan uit voedselrijke dekgrond waarin regenwormen leven en er plantaardig voedsel voor de Ree zal gaan groeien. De bestaande voedselsituatie van deze soorten blijft grotendeels intact. Het effect is zodoende niet negatief.

Met betrekking tot de Mol speelt er nog wel iets anders. Deze soort heeft ook een leefgebied ter plaatse van de toekomstige hoogwatergeul. Als gevolg hiervan zal het leefgebied hier in belangrijke mate kleiner worden. De inschatting is ook dat ter plaatse van de afgewerkte gedeelten de soort niet terugkeert, omdat er ongeschikt leefgebied (met minder wormen) voor terugkomt. Echter, omdat de soort algemeen is en er ter plaatse van het gronddepot leefgebied in voldoende mate intact blijft, zal

het effect niet negatief zijn voor het voortbestaan van de soort binnen het ruimtebeslag van HWG Lomm.

De Rosse vleermuis en Gewone dwergvleermuis foerageren boven de Maas en het ruimtebeslag van HWG Lomm. De Rosse vleermuis is een soort die met name boven open gebieden jaagt. Deze situatie zal na de aanleg van de hoogwatergeul niet wijzigen. De Gewone dwergvleermuis heeft zijn vliegroute voornamelijk boven het erf van de Heiligershof. Deze situatie zal als gevolg van de projectuitvoering eveneens niet wijzigen. Als gevolg van de aanleg van het gronddepot en de bijkomende ontwikkeling van ruigte, bestaat er de verwachting dat het aandeel ruigte zal toenemen. Dat betekent dat er meer insecten komen, wat voor deze soort gunstig is. Verder blijft de mogelijke zomerverblijfplaats in de Heiligershof in stand, omdat het gebouw blijft gehandhaafd.

Nieuwe natuurwaarden
Boven de geul zal in de toekomst de Watervleermuis gaan foerageren. Dit is een soort die vooral boven water foerageert. De geul zal forse afmetingen krijgen en niet uitgesloten is dat wanneer de werkzaamheden bij de aanleg van de hoogwatergeul hun einde naderen, de geul ook geschikt is als foerageergebied voor de Meervleermuis.

10.19.4 Amfibieën, vissen en libellen

Effect op de aanwezige soorten
Tijdens uitvoering van HWG Lomm zal er – ondanks de mitigerende maatregelen - tijdelijk een grondwaterstandsverlaging optreden ten oosten van het inrichtingsterrein (zie par. 10.1). Er is voorzien in een aantal maatregelen om deze verlaging te beperken. Naar verwachting kunnen deze maatregelen niet voorkomen dat de Haagbeek en de Ebberlossing voor een deel van het jaar droog komen te vallen tijdens de ontgrondingswerkzaamheden (zie par. 10.1.6). Mogelijk zal dit gebeuren in het eerste jaar, maar in ieder geval tijdens het tweede jaar. De grondwaterstandsverlaging als gevolg van de ontgronding is van dien aard dat ook de poel mogelijk deels droogvalt, maar ook andere watergangen elders in de oude Maasmeander. Dat betekent dat in ieder geval vanaf het tweede jaar, het leefgebied van alle vis-, amfibie- en libellensoorten zal verdwijnen en ten dele zich terugtrekken in de visvijver (voor zover dit mogelijk is). Op populatieniveau ter plaatse van het ruimtebeslag van HWG Lomm en bijna alle watergangen elders in de oude Maasmeander tussen de N271 en de deelgebieden (globaal tussen Hasselt en Lomm) is het effect negatief. De gunstige staat van instandhouding is negatief op lokaal niveau, doch niet op regionaal niveau vanwege het feit dat het habitatrichtlijngebied de Maasduinen niet zal lijden van de werkzaamheden.

Nieuwe natuurwaarden
Ter plaatse van de hoogwatergeul zullen zich reeds in het eerste jaar soorten van pionieromstandigheden gaan vestigen. Daarbij kan men denken aan Gewone oeverlibel en Rugstreeppad. Naarmate de werkzaamheden vorderen zullen op de afgewerkte gedeelten van de hoogwatergeul diverse rheofiele vissoorten gaan vestigen. Het grootste deel van het jaar is er geen sprake van een meestromende nevengeul en zal slechts aan één zijde contact zijn met de Maas (eenzijdige aantakking). Dit water zal, door het vrijwel ontbreken van stroming, geschikt zijn om

te paaien. Vissoorten als Bermpje, Rivierdonderpad, Riviergrondel, Roofblei, Serpeling, Spiering en Winde zullen hier mogelijk gebruik van maken. Ze zullen vanuit de Maas de hoogwatergeul intrekken.

10.19.5 Dagvlinders en flora

Effect op de aanwezige soorten en vegetaties
Reeds vanaf het eerste jaar van de ontgronding zal een locatie met stroomdal-vegetatie verdwijnen ter plaatse van ontgrondingsvak 1 waar de "monding" van de hoogwatergeul is geprojecteerd (zie bijlage 13). Het gaat hier om een strook grasland van ca. 300 meter lang en 25 meter breed. De meest kritische soorten zijn hier Grasklokje, Rapunzelklokje, Beemdkroon, Kleine vuurvlinder en Icarusblauwtje. In de ontgrondingsvakken 7 en 8 die later worden vergraven bevindt zich het talud met stroomdalflora. Het gaat hier om een talud van 500 meter lang en gemiddeld ca. 10 meter breed met een nog wat beter ontwikkelde vegetatie dan in vak 1. Het talud zal tijdens de werkzaamheden worden vergraven. Hoewel de vegetaties worden afgegraven, zal het effect geen invloed hebben op de gunstige staat van instand-houding op lokaal niveau. De reden is dat als gevolg van de ontgrondingwerkzaam-heden de plantensoorten elders binnen het ruimtebeslag van HWG Lomm zullen terugkeren. De aantastingen van de vegetaties in de vakken 7 en 8 compenseren "zichzelf" gelijktijdig met de aantasting (of zelfs daarvoor tijdens het vijfde jaar in vak 1), alleen voor de vegetaties in vak 1 gebeurt dat niet gelijktijdig.

Als gevolg van de aanleg van de hoogwatergeul zullen ondanks de mitigerende maatregelen grondwaterstandsverlagingen optreden. Naar verwachting zullen de waardevolle kwelvegetaties met onder meer Slanke sleutelbloem, Holpijp, Adder-wortel, Moerasviooltje e.d. in kwaliteit achteruit gaan of zelfs geheel verdwijnen. Of dit een tijdelijk effect is en de soorten terugkeren wanneer als gevolg van de vulling van de berging de grondwaterstand weer zal stijgen, is niet te voorspellen. De vegetatie zal niet terugkeren op de afgewerkte vakken langs de hoogwatergeul, omdat hier geen geschikt biotoop zal ontstaan. Dergelijke vegetaties kennen een lange ontwikkelingstijd. De mate van vervangbaarheid is dan ook laag. De conclusie is dan ook dat er een negatief effect optreedt op de gunstige staat van instand-houding op lokaal niveau. Op regionaal niveau (Lommerbroek en elders in de Maasduinen) is er geen effect op de gunstige staat van instandhouding, omdat deze vegetaties hier ook voorkomen. Een uitzondering is Slanke sleutelbloem, die hier voor zover bekend niet voorkomt dan wel zeldzaam is. In ieder geval voor deze soort is er dus ook een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding op regionaal niveau. Op provinciaal niveau daarentegen niet, omdat de soort vrij algemeen is in de bronbossen van Zuid Limburg.

Nieuwe natuurwaarden
Op de locatie van de ontgronding zullen zich vooral vegetaties gaan ontwikkelen van pionieromstandigheden (droog en nat/zand en klei) en ruigten. Dit zijn vrijwel uitsluitend riviergebonden planten waarbij men kan gaan denken aan soorten als Blauwe watereprijs, Bruin cypergras, Rode waterereprjs, Slanke waterweegbree, slijkgroen, IJzerhard en Kruidvlier.

10.19.6 Samenvatting effecten binnen het ruimtebeslag

Vanaf het eerste jaar treden er effecten op de diverse natuurwaarden binnen het ruimtebeslag van HWG Lomm. Onderstaande tabel geeft een samenvattend overzicht van de waarden die worden beïnvloed door het project. Hierin wordt onderscheid gemaakt in effecten die negatief of niet negatief zijn op de gunstige staat van instandhouding (zowel lokaal als regionaal).

Tabel 10.19.1 Samenvattend overzicht van de effecten op de huidige natuurwaarden *(aangegeven is of er een effect is op de gunstige staat van instandhouding, zowel lokaal als regionaal)*

Soorten/vegetatie	Effect negatief	Effect niet negatief
Weidevogels		X
Patrijs		X
Roodborsttapuit		X
Pleisterende vogels		X
Watervogels en soorten van Pionieromstandigheden/ruigten		X
Kleine zoogdieren		X
Das en Ree		X
vleermuizen		X
Amfibieën, vissen en libellen	X	
Rheofiele vissoorten en rugstreeppad		X
Stroomdalvegetatie en Dagvlinders		X
Kwelafhankelijke vegetatie	X	

10.19.7 Uitwerking wet- en regelgeving

Flora- en faunawet

Voor de uitvoering van de werkzaamheden horende bij de ontgronding, dient een ontheffing voor ruimtelijke ingrepen te worden aangevraagd "ingevolge artikel 75, vierde lid, onderdeel C (ontheffing ruimtelijke ingrepen)" bij het Ministerie van LNV, onderdeel LASER. Het gaat om soorten waarvan weliswaar geen effect optreedt op de gunstige staat van instandhouding, maar wel een conflict optreedt met deze wet, omdat er wel een negatief effect optreedt. De soorten waarop de aanvraag betrekking dient te hebben zijn vermeld in tabel 7.

Verder worden er maatregelen genomen om niet in conflict te geraken met de Europese Vogelrichtlijn. Het verwijderen van de toplaag gebeurt daarom buiten het broedseizoen. Deze periode loopt bij weidevogels over het algemeen van 15 maart tot 15 juli.

Tabel 10.19.2 Ontheffingsplichtige soorten op basis van de Flora- en faunawet

Soort	Locatie	Jaar	Verbodsbepaling
Zoogdieren			
Aardmuis	Deelgebied A/B	2003	Art. 10 en 11 vernietiging leefgebied en verontrusten
Bosmuis	Deelgebied A/B	2003	Art. 10 en 11 vernietiging leefgebied en verontrusten
Bosspitsmuis	Deelgebied A/B	2004	Art. 10 en 11 vernietiging leefgebied en verontrusten
Huisspitsmuis	Deelgebied A/B	2003	Art. 10 en 11 vernietiging leefgebied en verontrusten
Mol	Deelgebied A/B	2004	Art. 10 en 11 vernietiging leefgebied en verontrusten
Veldmuis	DeelgebiedA/B	2004	Art. 10 en 11 vernietiging leefgebied en verontrusten
Wezel	Deelgebied A/B	2003	Art. 10 en 11 vernietiging leefgebied en verontrusten
Woelrat	Deelgebied A/B	2004	Art. 10 en 11 vernietiging leefgebied en verontrusten
Amfibieën			
Bruine kikker	Deelgebied A/B en de Voort	2004	Art. 10 en 11 vernietiging leefgebied en verontrusten
Gewone pad	Deelgebied A/B en de Voort	2004	Art. 10 en 11 vernietiging leefgebied en verontrusten
Middelste groene kikker	Deelgebied A/B en de Voort	2004	Art. 10 en 11 vernietiging leefgebied en verontrusten
Planten			
Gewone vogelmelk	Deelgebied A	2004	Art. 8 vernietiging groeiplaats
Grasklokje	Deelgebied A	2004	Art. 8 vernietiging groeiplaats
Rapunzelklokje	Deelgebied A	2004	Art. 8 vernietiging groeiplaats
Slanke sleutelbloem	Deelgebied B	2004	Art. 8 vernietiging groeiplaats

Beleidsregel Natuurcompensatie

De Beleidsregel Natuurcompensatie is van toepassing, omdat er provinciaal beschermde dier- en plantensoorten zijn waargenomen en deelgebied B en de noordelijke helft van deelgebied A in de PES bevinden. In tabel 8 zijn de soorten weergeven waarvoor specifieke maatregelen benodigd zijn, omdat er effecten optreden die nadelig zijn voor de gunstige staat van instandhouding op lokaal en/of regionaal niveau.

Tabel 10.19.3 Effecten in relatie tot Beleidsregel Natuurcompensatie (X = aantal niet bekend, kwalitatieve waarneming)

Soort	Aantal	Locatie
Middelste groene kikker	X	Litsveldlossing en poel
Slanke sleutelbloem	2	Deelgebied B
Hydrologisch gevoelige vegetaties	X	Deelgebied B

Het effect van de ingreep is negatief op de gunstige staat van instandhouding op lokaal niveau m.b.t. de Middelste groene kikker, Slanke sleutelbloem en bijbehorende hydrologische gevoelige vegetaties. Deze waarden moet worden gecompenseerd.

Dit betekent het volgende:

- De Middelste groene kikker heeft een biotoopgrootte van 0,75 hectare (Hoogerwerf et al, 2001), bestaande uit een land- en waterbiotoop (voor voortplanting). Er zal een biotoop van 0,75 hectare aangelegd moet worden op een *nog nader te bepalen locatie.*
- De hydrologisch gevoelige vegetatie bevindt zich in de Haagbeek in een gedeelte van 500 meter lang en ca. 5 meter breed. Het gaat om een vegetatie met een ontwikkelingstijd welke gelijk is aan categorie 1, waarbij een toeslag van 33% wordt geheven boven op de bestaande oppervlakte. Dat betekent dat 500 x 5 X 1,33= 3300m² (0,33 hectare) grond benodigd is om de vegetatie te compenseren.

Deze compensaties kunnen in praktijk wellicht worden gecombineerd.

Compensatieplan Zandmaas / Maasroute
Het compensatieplan van het project Zandmaas/Maasroute is gebaseerd op de aanwezigheid van een hoofdburcht in een loofbosje ter plaatse van De Voort, juist buiten het ruimtebeslag van HWG Lomm. Uit onderzoek blijkt dat deze burcht in 2004 niet meer in gebruik is als hoofdburcht en niet als bijburcht. Tevens zijn er geen sporen waargenomen die duiden op gebruik van de deelgebieden A en B als foerageergebied. Niet uitgesloten is dat deelgebied B in beperkte mate nog wel wordt gebruikt door de Das als zodanig. Echter, zolang dit niet is aangetoond wordt ervan uitgegaan dat de in paragaaf 7.5 genoemde maatregelen in dat kader zijn achterhaald.

10.19.8 Aanvullende maatregelen

Compensatie
Voor de Middelste groene kikker moet een biotoop van 0,75 hectare worden aangelegd. Deze bestaat uit een poel van 0,1 hectare en 0,65 hectare landbiotoop. Dit landbiotoop zou kunnen gaan bestaan uit hydrologisch gevoelige vegetatie. Hiervoor is 0,33 hectare grond benodigd om deze vegetatie te compenseren. Er dient een locatie te worden gevonden welke potenties biedt voor de ontwikkeling van deze vegetatie. Er zal een *locatie moeten worden gezocht waar een dergelijke vegetatie op dit moment afwezig is,* maar in de toekomst wel zich kan ontwikkelen door een aantal maatregelen uit te voeren. Te denken valt aan de afvoer van de voedselrijke bovenlaag en de aanleg van een poel van 100m² (0,1 hectare). Het doel van de afvoer van de voedselrijke bovengrond is dat er een schralere situatie ontstaat en dat de kwel het maaiveld sneller kan bereiken en zodoende een geschikt substraat ontstaat dat de vegetatie zich kan vestigen. In overleg met het Limburgs Landschap, welke beheerder is van een groot deel van het Habitatrichtlijn gebied de Maasduinen, kan worden gezocht naar een geschikte locatie met een oppervlakte van 0,75 hectare.

Mitigerende maatregelen
Binnen het ruimtebeslag van HWG Lomm komen met name vogels voor van grootschalig open- en kleinschalig halfopen landbouwgebieden voor. Het broedseizoen loopt van 1 maart t/m 15 juli voor vogels van landbouwgebieden. De ontgronding op zichzelf niet leidt tot een verstoring; daarom kan de ontgronding tijdens deze periode worden voortgezet.

Echter, de volgende werkzaamheden leiden wel tot een verstoring tijdens het broedseizoen:

- verwijderen van beplanting;
- verwijderen van de landbouwgrond (toplaag);
- start van de opbouw van het gronddepot;
- egaliseren van de gronden;

Bovenstaande vier werkzaamheden worden daarom niet tijdens het broedseizoen uitgevoerd.