

5.5.4 Well-Aijen

Algemeen

Voor de bergingslokatie Well-Aijen wordt de uitvoeringsmethode voor aanleg en vulling van de put in het zuidelijk deel van de noordelijke hoogwatergeul hier nader uitgewerkt. Hieronder wordt de uitvoeringsmethode beschreven als de verontreinigde en relatief schone weerdgrond niet gescheiden geborgen wordt en in een volgende alinea als deze wel gescheiden geborgen wordt.

In het algemeen komt de uitvoeringsmethode erop neer dat eerst met droog grondverzet materieel een toegang wordt gegraven vanaf de ingang naar de haven 't Leuken, waarna met hetzelfde materieel de weerdgrond ter plaatse van de bergingslokatie ontgraven wordt. Een cutterzuiger zal daarna de delfstoffen winnen en afvoeren naar een bewerkingsinstallatie, waar de delfstoffen gewassen en gezeefd worden. In het begin als de put nog nergens op diepte is en er dus nog geen materiaal teruggestort kan worden, zal een bewerkingsinstallatie op land toegepast worden met een tijdelijk depot voor de was- en morsverliezen van de bewerkingsinstallatie. In een latere fase kan deze was- en mors direct in de put gestort worden en zal een drijvende bewerkingsinstallatie toegepast worden omdat dit ook met de afvoer van alle delfstoffen per schip, efficiënter zal zijn.

De weerdgrond die in eerste instantie ontgraven wordt voor de toegang naar de put en ter plaatse van het eerste deel van de put, zal ook in een tijdelijk depot gezet moeten worden. Dit depot zal langs de oostkant van de put komen en zo de werkzaamheden in de put visueel afschermen van de woonkernen Well en Aijen. Zodra de ontgraving van de delfstoffen zover gevorderd is, dat weerdgrond teruggestort kan worden zonder dat dit de winning van de delfstoffen hindert, zal de ontgraven weerdgrond, die ter plaatse van de rest van de put nog ontgraven wordt, direct door de dumpers teruggestort worden in de put. Een bulldozer zal hierbij ingezet worden om de grond in de put te duwen en aan te rijden.

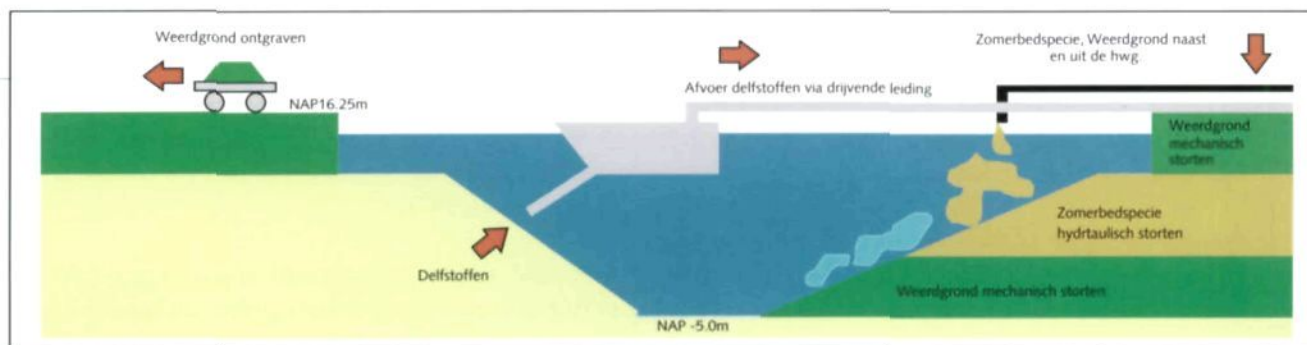
Bij de aanleg van de zuidelijke hoogwatergeul en weerdverlaging, zal de niet-vermarktbare grond met droog grondverzet materieel ontgraven worden, met dumpers vervoerd worden naar een overslaglokatie aan het begin van de geul en daar in bakken overgeladen worden. Deze bakken varen vervolgens naar de put en storten in het midden van de put de grond. Dit zal echter pas plaatsvinden als de put zover ontgraven is, dat de delfstoffenwinning, bewerking en afvoer, voldoende ruimte heeft om te manoeuvreren en bakken de ruimte hebben om tijdelijk voor anker te gaan.

De noordelijke hoogwatergeul en weerdverlaging, zullen pas aangelegd worden na de aanleg van de zuidelijk hoogwatergeul en weerdverlaging, omdat de put tot boven Maaspeil aangevuld zal worden en dat is niet mogelijk met de bakken die de grond uit het zuidelijke deel aanvoeren. De niet-vermarktbare grond die vrijkomt bij de aanleg van de noordelijke hoogwatergeul en weerdverlaging zal weer direct door de dumpers, onder begeleiding van een bulldozer, in de put gestort worden.

De weerdgrond die bij Ooijen ontgraven wordt en de zomerbedspecie uit het stuwpand Sambeek, die ook in de put bij Well-Aijen geborgen zullen worden, worden met bakken over de Maas aangevoerd en worden rechtstreeks in de put gestort. Dit dient dus ook plaats te vinden voor de finale ophoging tot boven Maaspeil met de weerdgrond uit het noordelijke deel.

Niet gescheiden bergen

In figuur 5.9 is een schematische weergave gegeven van de aanleg en vulling van de bergingslokatie Well-Aijen. In tabel 5.9 wordt voor de verschillende fasen van de uitvoering een overzicht van het in te zetten materieel gegeven.



Figuur 5.9

Principe niet gescheiden bergingslokatie Well-Aijen

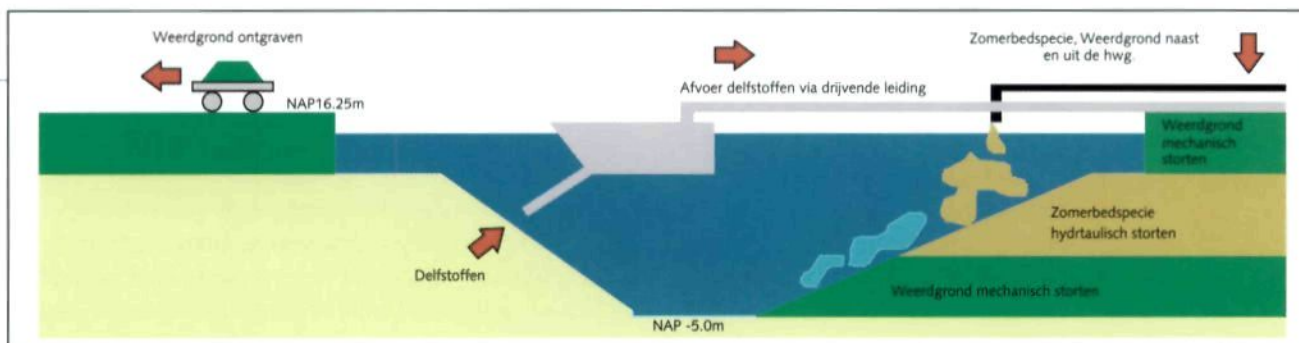
	Werkzaamheden	materieel
Ontgraven	toegang vanuit 't Leuken	2 hydr. Graafmachines
Ontgraven, depot (1e fase) en aanvullen	weerdgrond t.p.v. put	2 hydr graafmachines 2 bulldozers 8 vrachtwagens
Ontgraven	delfstoffen t.p.v. put	1 cutterzuiger 1 persleiding
Bewerken	ruwe delfstoffen	1 bewerkingsinstallatie
Aanvullen	was- en morsverliezen	stortpijp
Aanvullen	weerdgrond uit tijdelijk depot	1 hydr. Graafmachine 4 vrachtwagens
Aanvullen	zomerbedspecie uit Sambeek	bakken
Ontgraven en aanvullen	weerdgrond uit zuidelijke hoogwatergeul en veerdverlaging	1 hydr. graafmachine 4 vrachtwagens 1 overslagponton 2 bakken
Ontgraven en aanvullen	weerdgrond uit noordelijke hoogwatergeul en weerdverlaging	2 hydr. graafmachine 2 bulldozers 6 vrachtwagens
Ontgraven en aanvullen	relatief schone weerdgrond als afdeklaag	1 hydr. Graafmachine 1 bulldozer 4 vrachtwagens
De totale tijd van de uitvoering bedraagt, op basis van werkbare dagen uit tabel 3.1, circa 8 tot 10 jaar (inclusief een 1/2 jaar voor werkzaamheden met betrekking tot aan- en afloop).		

Tabel 5.9

Niet gescheiden bergen

Gescheiden bergen

De werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de weerdverlaging en bergingslokatie zijn overeenkomstig de werkzaamheden ten behoeve van de niet gescheiden berging. Alleen dient bij de gescheiden berging de relatief schone en verontreinigde grond in twee stromen ontgraven en geborgen te worden. Hierbij wordt relatief schone weerdgrond en de was- en morsverliezen op het talud en onderin de bergingslokatie geborgen. Dan een laag met de verontreinigde grond en afgedekt met relatief schone weerdgrond. In figuur 5.10 zijn de verschillende hoofdstromen weergegeven en in tabel 5.10 zijn voor de verschillende fasen tijdens de aanleg van de gescheiden bergingslokatie het in te zetten materieel vermeld.



Figuur 5.10

Principe gescheiden bergingslokatie Well-Aijen

	Werkzaamheden	materieel
Ontgraven	toegang vanuit 't Leuken	2 hydr. Graafmachines
Ontgraven depot (1e fase) en aanvullen	relatief schone en verontreinigde weerdgrond t.p.v. put in twee deelstromen	2 hydr graafmachines 2 bulldozers 8 vrachtwagens
Ontgraven	delfstoffen t.p.v. put	1 cutterzuiger 1 persleiding
Bewerken	ruwe delfstoffen	1 bewerkingsinstallatie
Aanvullen	was- en morsverliezen	stortpijp
Aanvullen	weerdgrond uit tijdelijk depot	1 hydr. Graafmachine 4 vrachtwagens
Aanvullen	zomerbedspecie uit Sambeek	bakken
Ontgraven, opslag (verontreinigde bovenlaag) en aanvullen	relatief schone en verontreinigde weerdgrond uit zuidelijke hoogwatergeul en weerdverlaging in twee deelstromen	1 hydr. Graafmachine 4 vrachtwagens 1 overslagpontoon 2 bakken
Ontgraven en aanvullen	relatief schone en verontreinigde weerdgrond uit noordelijke hoogwatergeul en weerdverlaging in twee deelstromen	2 hydr. Graafmachine 2 bulldozers 6 vrachtwagens
Ontgraven en aanvullen	relatief schone weerdgrond als afdeklaag	1 hydr. Graafmachine 1 bulldozer 4 vrachtwagens
De totale tijd van de uitvoering bedraagt, op basis van werkbare dagen uit tabel 3.1, circa 8 tot 10 jaar (inclusief een 1/2 jaar voor werkzaamheden met betrekking tot aan- en afloop).		

Tabel 5.10:

Gescheiden bergen

6 Humane en ecotoxicologische risico's

6.1 Algemeen

Bij ontgraving en verwerking van de grond (baggerspecie) ten behoeve van de rivierverruiming worden de uitgangspunten van het beleid Actief Bodembeheer Maas gehanteerd. Een belangrijk uitgangspunt is dat bij het uitvoeren van een werk gestreefd wordt naar een verbetering van de milieusituatie (ALARA). De beoordeling vindt plaats aan de hand van humane- en eco(toxico)logische risico's en verspreidingsrisico's. In onderhavig hoofdstuk is een humane- en eco(toxico)logische risicobeoordeling uitgevoerd, waarbij de ontgravingslokatie (huidige situatie) en de bergingslokatie (toekomstige situatie) met elkaar zijn vergeleken.

Uit paragraaf 4.4 blijkt dat een groot deel van de deklaag van het te ontgraven winterbed klasse 2 verontreinigd is, met uitschieters naar klasse 3 en 4.

Bij de weerdverlaging en de hoogwatergeulaanleg zal over een groot deel van het winterbed, waar blootstelling aan verontreinigingen gemakkelijk kan plaatsvinden, de verontreinigde niet vermarktbare deklaag worden ontgraven. In het zomerbed zal over grote lengten, plaatselijk verontreinigde, niet vermarktbare grond worden ontgraven. Het overgrote deel van de niet vermarktbare grond zal 'onder water' worden geborgen in de geconcentreerde bergingslokaties Lomm en Well-Aijen onder of nabij de hoogwatergeulen.

Als gevolg van het concentreren van de verontreiniging in de berging, zullen, door een kleiner contactoppervlak (ca. factor 5) de humane en ecotoxicologische risico's kleiner worden (er van uitgaande dat de deklaag(leeflaag)kwaliteit gelijk blijft). Door op de bergingslokatie een schone (klasse 0) afdeklaag van 1,5 m dikte aan te brengen worden de risico's verder geminimaliseerd.

De risico's als gevolg van blootstelling aan verontreiniging in het grondwater of oppervlaktewater, waarnaar de verontreiniging zich uit de bergingslokatie heeft verspreid, zijn zeer gering. De bijdrage van verontreiniging die zich uit de bergingslokatie zou kunnen verspreiden naar de Maas is verwaarloosbaar klein ten opzichte van de huidige verontreinigingsvracht die door de Maas stroomt. De concentraties aan verontreiniging in (kwel)water dat in oppervlaktewater uitkomt is ruim lager dan de huidige Maasconcentraties. In een volgend hoofdstuk (paragrafen 7.3, 7.4 en 7.5) zal nader worden ingegaan op verspreiding van verontreiniging naar het grondwater en oppervlaktewater. Hier zal ook worden ingegaan op effecten in de vulfase. Dit onderhavige hoofdstuk zal zich verder beperken tot de directe (dus niet via grond- of oppervlaktewater) humane- en eco(toxico)logische blootstellingsrisico's, zoals die in de nieuwe situatie (nazorgfase) gelden, voor zowel de variant gescheiden en ongescheiden berging, in vergelijking tot de huidige situatie.

In de beleidsregels Actief Bodembeheer Maas worden de volgende bodemkwaliteitsdoelstellingen genoemd:

- 1) Voor gebieden waar sprake is van frequente overstomingen (dynamische zone);
 - de bodemkwaliteit komt tenminste overeen met de verwachte kwaliteit van de nieuw gevormde waterbodem ter plaatse (niveau van herverontreiniging).
- 2) Voor gebieden met een lagere overstromingsfrequentie;
 - de gebiedseigen kwaliteit wordt hersteld;
 - de humane risico's zijn tot onder het aanvaardbaar risiconiveau teruggedrongen;
 - de ecologische risico's zijn zover teruggedrongen als redelijkerwijs mogelijk is;
 - de verspreiding van verontreiniging naar diepere bodemlagen, het grondwater en het oppervlaktewater is tot een aanvaardbaar niveau teruggebracht.

Ad 1) Ongeacht of de bergingslokaties worden afgedekt met een schone laag, moet rekening worden gehouden met herverontreiniging (sedimentatie van verontreinigd Maasslib), als gevolg van de ligging van de bergingslokaties in de dynamische zone (inundatiefrequentie meer dan 1 keer per 2 jaar). Feitelijk kan dus worden volstaan met vergelijking van de kwaliteit van de aan te brengen afdeklaag met het niveau van herverontreiniging. In tabel 6.1 zijn de gemiddelde concentraties verontreiniging in de afdeklaag, zowel voor de gescheiden als ongescheiden bergingsvariant, vermeld naast de concentratie van het hoogwaterslib (niveau van herverontreiniging). De verschillen zijn aanzienlijk, de 'schone' afdeklaag is uiteraard veel schoner dan het hoogwaterslib. Feitelijk zou volstaan kunnen worden

met minder schone afdeklaag. In ieder geval kan geconcludeerd worden dat aan de bodemkwaliteitsdoelstelling wordt voldaan.

Aansluitend op bovenstaande wordt het, vanuit het streven naar het terugdringen van risico's volgens het ALARA-principe, wenselijk geacht ook te voldoen aan de bodemkwaliteitsdoelstelling voor gebieden met een lage overstromingsfrequentie.

Ad 2) In tabel 6.1 is de 'gebiedseigen kwaliteit' onder de kop 'gemiddelde oeverzone <0,5 m' vermeld naast de gemiddelde afdeklaag kwaliteit. Het is duidelijk dat de gebiedseigen kwaliteit wordt hersteld, voorzover hiervan al geen sprake was. Feitelijk ontstaat in een 'grijze' omgeving een 'witte' (schone) lokatie, die echter, zoals bovenstaand reeds vermeld, weer in zekere mate zal herverontreinigen. Op de humane en ecotoxicologische risico's van de 'schone' deklaag en het hoogwaterslib zal in onderstaande paragrafen nader worden ingegaan.

6.2 Humane risico's

Voor de humane risico's zijn in de beleidsregels Actief Bodembeheer Maas voor verschillende gebruiksfuncties aanvaardbare risiconiveaus (ARN's) opgesteld. Hierbij zijn de weinig specifieke en maximale risicogrenzen MTR nader ingevuld. Belangrijke nuancerings bij de ARN's ten opzichte van de MTR is dat in de risiconiveaus (bio)beschikbaarheid is meegewogen. Voor PAK is het aanvaardbaar risiconiveau gelijk aan 7 BaP(benzo(a)pyreen)-equivalenten (zie verder de Beleidsregels), zonder verdere differentiatie naar functie van de bodem. In de Beleidsregels Actief Bodembeheer Maas is de grootte van deze ARN (C_{arn}) voor verschillende standaard bodemgebruiksvormen weergegeven.

Er is sprake van een aanvaardbaar risico wanneer het gemiddelde gehalte in de leeflaag van de bodem (bovenste meter) het ARN (C_{arn}) niet overschrijdt.

In tabel 6.1 zijn de concentraties, zoals die voorkomen in de toekomstige afdeklaag, in de omgeving van de lokatie (gebiedseigen achtergrond in de oeverzone) en in hoogwaterslib (geven het niveau van herverontreiniging aan), vergeleken met de ARN's voor een aantal functies. De huidige functie is landbouw. Hoewel voor de toekomstige situatie voor de hoogwatergeulen / weerdverlagingen primair een natuurfunctie wordt toegekend, zullen de bergingslokaties mogelijk zo nu en dan tevens door recreanten gebruikt worden. Ten behoeve van de humane risicobeoordeling wordt dus uitgegaan van de gebruiksfuncties droge recreatie en zwemwater met beperkte visvangst. Tevens is een vergelijking gemaakt met de niet voorziene 'meest gevoelige' functie 100% gewasconsumptie.

stof	C_{arn} 100% gewas- consump	C_{arn} landbouw	C_{arn} droge recreatie	C_{arn} zwemwater/ beperkte visvangst	gem. conc. deklaag Lomm	gem. conc. deklaag Well-Aijen	gem. conc. oeverzone tot 0,5 m*	gem. conc. in hoogw.- slib *
cadmium	2,4	18,6	360	231	0,62	0,34	5,58	2,9
Lood	2552)	1.070 ²⁾	1750 ²⁾	1.104 ²⁾	40	45	180	129
Kwik	36	152	313	201	nb	nb	0,72	0,38
Arseen	93	419	867	1.291	nb	nb	17	16
Koper	2.390	13.800	>>	30.897	12	14	55	52
Zink	5.930	46.000	>>	12.500	114	123	598	454
PAK	7 BaP [#]	7 BaP [#]	7 BaP [#]	nb	<<0,5 BaP [#]	<<0,5 BaP [#]	ca. 1BaP [#]	ca. 1 BaP [#]
>> Niet relevant ¹ grenswaarde in BaP(benzo(a)pyreen)-equivalenten voor moestuin, particuliere tuin en recreatie/openbaar groen door TCB vastgesteld en betreft gewogen som van 8 PAK gericht op carcinogene toxiciteit ² levenslanggemiddelde blootstelling # ingeschatte waarde nb niet bepaald * afkomstig uit bodemzoneringkaart Maasdal, CSO, 23 dec. 1999								

Tabel 6.1 Vergelijking van ARN voor verschillende functies met gemiddelde concentraties in de oeverzone en in hoogwaterslib (=niveau van herverontreiniging) in mg/kg ds

Uit tabel 6.1 blijkt dat de gemiddelde concentraties in de toekomstige deklaag bij Lomm en Well-Aijen aanzienlijk lager zijn dan de geformuleerde grenswaarden (ARN) voor zowel het huidige als het (fictieve) toekomstige gebruik. Geconcludeerd kan worden, uitgaande van afwezigheid van herverontreiniging, dat er in de toekomstige situatie zeker geen sprake is van onaanvaardbare risico's voor de volks-

gezondheid en er geen gebruiksbeperkingen gelden. Bevestigd wordt, zoals ook in de Beleidsregels Actief Bodembeheer Maas staat vermeld, dat in de huidige situatie (oeverzone top laagkwaliteit) bij een functie van 100% gewasconsumptie sprake is van een overschrijding voor cadmium. Ook blijkt dat cadmium bij 100% gewasconsumptie in een situatie van herverontreiniging (door sedimentatie van hoogwaterslib) tot onaanvaardbare risico's kan leiden.

Gesteld kan worden dat ook in een situatie waarbij geen sprake is van herverontreiniging voldaan wordt aan de bodemkwaliteitsdoelstelling en de actuele humane risico's tot een aanvaardbaar risiconiveau zijn teruggedrongen.

6.3 Ecotoxicologische risico's

Uitgangspunt is het behoud van de soortensamenstelling en ecosysteemfuncties. Beleidsmatig is bij ecologische risico's de keuze gemaakt om het MTR (maximaal toelaatbaar risico) in te vullen als het niveau waarbij 95% van de potentieel aanwezige soorten en microbiële processen binnen een ecosysteem beschermd is en dus geen nadelige effecten van de aanwezige bodemverontreiniging ondervindt. Het verwaarloosbaar risiconiveau is een factor 100 lager dan dit MTR. De actiewaarde waarboven ook in een bestaande situatie sanerende maatregelen moeten worden getroffen, ligt op het niveau waarbij 50% van de soorten en microbiële processen beschermd zijn. Dit niveau komt overeen met het risiconiveau dat is gehanteerd bij de ecologische onderbouwing van de interventiewaarden. Voor het merendeel van de zware metalen is de interventiewaarde gebaseerd op de ecologische risico's. De risico's van de PAK-concentraties zijn over het algemeen minder dan van de concentraties aan zware metalen, ofwel de concentraties zware metalen zijn veelal risicobepalend (zie ook Beleidsregels Actief Bodembeheer Maas).

Het onderscheid in natte / droge situaties is zeer bepalend voor de risico's voor natuur. In een permanent natte situatie (de hoogwatergeul) treden risico's pas op bij veel hogere concentraties in vergelijking tot permanent droge situaties (zie ook Beleidsregels).

Voor natuurfuncties wordt conform de Beleidsregels gestreefd naar een reductie van risico's voor die functie zonder te toetsen aan absolute getallen. Het risico's van een verontreiniging voor een organisme wordt bepaald door de mate van beschikbaarheid / blootstelling. Deze beschikbaarheid wordt voornamelijk bepaald door de concentratie in oplossing in de waterfase (poriewater, grondwater, oppervlaktewater) en dus niet de concentratie gebonden aan de grond (zie ook AKWA rapport 'Beoordeling waterbodems', 15 juni 2000). De 'oplosbaarheid' van verontreinigingen wordt bepaald door een groot aantal factoren, waaronder de zuurgraad / kalkgehalte van de bodem en is daardoor niet in algemene zin te relateren aan de concentratie in de grond. Hierdoor kan een goede beoordeling van risico's niet plaatsvinden aan de hand van concentraties in de grond. Het gebruik maken van streef-, grens- en interventiewaarden is niet mogelijk, omdat bij de ene stof bij overschrijding van de grenswaarde sprake kan zijn een ontoelaatbaar risico, terwijl bij een andere stof een overschrijding van de grenswaarde nauwelijks risico's veroorzaakt.

In de beleidsregels ABM is desondanks vermeld dat bij een RIZA onderzoek grenswaarden zijn vastgesteld, die voor droge waterbodems in het Maasdal toegepast kunnen worden. Met de grenswaarde kan het potentieel ecologisch risico worden beoordeeld. Voor de meest bepalende verontreinigingen zink en cadmium zijn MTR waarden gegeven. Een zinkconcentratie van 280 mg/kg en zelfs 160 mg/kg voor microbiële processen wordt genoemd, terwijl voor cadmium 2 mg/kg als grens voor een ontoelaatbaar risico staat vermeld. Deze concentraties afgezet tegen de afdeklaag van Lomm en Well-Aijen levert geen overschrijdingen op, doch het mag duidelijk zijn dat voor de achtergrond- en de hoogwaterslib-concentraties (bij het optreden van herverontreiniging) wel sprake is van overschrijding van deze waarden.

De mogelijkheid bestaat om berekende (niet gemeten) poriewaterconcentraties te toetsen aan MTR oppervlaktewater, immers deze concentratie is beschikbaar voor evt. aanwezige organismen (zie boven). In de bijlage van het achtergronddocument van AKWA zijn bij de beschrijving van de emissies in de huidige situatie poriewaterconcentraties voor 4 zware metalen en 4 PAK's vermeld voor een gemiddelde en een verontreinigde partij grond voor Lomm en Well-Aijen (zie tabel 6.2).

	poriewater gemiddeld	Lomm verontreinigd	poriewater gemiddeld	Well-Aijen verontreinigd	MTR water waarde	Streef- parameter	Interventie
C _(aq) cadmium	0,1	0,2	0,09	0,3	0,4	0,4	6
C _(aq) zink	4,5	7,8	5,0	11,4	9,4	65	800
C _(aq) lood	1,6	2,7	1,9	4,1	11	15	75
C _(aq) koper	2,7	4,7	2,7	5,7	1,5	15	75
C _(aq) naftaleen	0,03	0,03	0,03	0,06	1,2	0,01	70
C _(aq) antraceen	0,04	0,04	0,03	0,04	0,08	0,0007	5
C _(aq) fenantreen	0,16	0,19	0,11	0,20	0,3	0,003	5
C _(aq) fluorantheen	0,22	0,25	0,11	0,21	0,5	0,003	1

Tabel 6.2

Opgeloste poriewaterconcentraties (µg/l) vergeleken met de normen

De huidige deklaag bevat concentraties die iets hoger liggen dan die van de verontreinigde partij. Conclusie is dat in de huidige situatie voor koper en voor zink een overschrijding van de MTR oppervlaktewater is berekend.

De toekomstige situatie, de nieuwe schone deklaag, heeft een kwaliteit die beter is dan de gemiddelde kwaliteit. Uitgaande van de gemiddelde kwaliteit (worst case) levert dit de conclusie dat geen van de 8 bepalende stoffen een overschrijding van de MTR oppervlaktewater oplevert.

Uit bovenstaande blijkt duidelijk dat m.b.t de ecotoxicologische risico's, uitgaande van een gebied met een lage overstromingsfrequentie aan de bodemkwaliteitsdoelstelling wordt voldaan. De risico's worden door het aanbrengen van een schone afdeklaag zover mogelijk teruggedrongen.

7. Effectbeschrijving bodem en water

7.1 Verspreidingsrisico's

7.1.1 Algemeen

Tijdens de aanlegfase en in de gebruiksfase kunnen zich verontreinigingen vanuit het aangevoerde en gestorte bodemmateriaal naar de omgeving verspreiden. Het gaat hierbij tijdens de aanlegfase om verontreinigingen die bij aanvoer, storten en inrichten van de bergingslokaties in het oppervlaktewater terecht kunnen komen; na aanleg van de bergingslokatie kunnen verontreinigingen zich verspreiden naar grond- en oppervlaktewater. De omvang van de verspreiding van verontreinigingen is gekwantificeerd met behulp van een computermodel, waarmee de stroming van grondwater in en rond de bergingslokatie is berekend.

Met betrekking tot de emissie van verontreiniging uit de deklaag in de huidige situatie ter plaatse van het proefproject zijn recent in algemene zin globale berekeningen uitgevoerd. Bekeken zal worden of een vergelijking tussen emissie uit de huidige deklaag (groot oppervlak) en toekomstige geconcentreerde berging kan plaatsvinden.

7.1.2 Toetsingskader

In het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie (Tweede Kamer, vergaderjaar 1993-1994, 23450, nr. 1, afgekort BVB) zijn richtlijnen opgenomen voor lokatiekeuze en voor beoordeling van de wijze van inrichten van baggerspeciestortplaatsen. Deze richtlijnen hebben vooral betrekking op het beperken van de belasting van bodem en grondwater met verontreinigende stoffen. Drie uitgangspunten daarbij zijn:

1. minimaliseren van de emissie door het treffen van IBC-maatregelen;
2. inherente veiligheid van de stortplaats, zodat ook op langere termijn de minimalisatie van de emissie is gewaarborgd;
3. minimaliseren van de gevolgen van de restemissie door een lokatiekeuze waarbij het gebied van beïnvloeding minimaal is.

De in deze richtlijnen opgenomen criteria hebben betrekking op gehalten in het grondwater en poriewater, de emissies uit de bergingslokatie (berekend als een flux, dat wil zeggen een emissie per eenheid van tijd en oppervlak) en op de omvang van het volume grondwater dat door emissies uit het depot wordt beïnvloed. Het beleidsstandpunt dient te worden gezien als een richtlijn op basis waarvan per geval een nadere (ALARA) afweging kan worden gemaakt. Het BVB richt zich sterk op de verspreiding van verontreiniging naar het grondwater, maar geeft geen richtlijnen voor de beoordeling van de verspreiding naar oppervlaktewater en voor de humaan- en ecotoxicologische risicobeoordeling.

Volgens het BVB dienen emissies uit baggerspeciedepots conform het ALARA-beginsel op de best mogelijke wijze te worden tegengegaan. Ten aanzien van de verspreiding van verontreinigingen en het isolatieaspect van de IBC-criteria is volgens het BVB een stapsgewijze benadering van toepassing, die als volgt kan worden uitgelegd:

1. Beoordeling van de concentraties poriewater aan streefwaarden

De kwaliteit van het (uittredend) poriewater (concentraties van verontreinigingen) wordt beoordeeld aan de hand van streefwaarden voor grondwater. De concentraties in poriewater worden daarbij doorgegaans bepaald met behulp van een rekenmodel, waarbij gebruik wordt gemaakt van verdelingscoëfficiënten die worden ontleend aan de literatuur of aan metingen. Voor stoffen waar geen overschrijding van de streefwaarden optreedt kan een nadere beschouwing (stap 2 en 3) achterwege blijven. Wanneer voor geen enkele verontreinigende stof overschrijding van streefwaarden in grondwater plaatsvindt zijn geen verdere isolatievoorzieningen vereist. Voor stoffen waarbij de streefwaarden in het poriewater worden overschreden dient stap 2 te worden uitgevoerd.

2. Beoordeling van de fluxen aan de hand van de toelaatbare fluxen

Hiertoe wordt met behulp van rekenmodellen een berekening gemaakt van de te verwachten flux (emissie per eenheid van tijd en oppervlak) vanuit de bergingslokatie. De berekende flux wordt daarbij vergeleken met de toelaatbare flux. Voor de toelaatbare flux bevat BVB getalswaarden. Indien de toelaatbare flux wordt overschreden dient een ALARA-afweging plaats te vinden om te beoordelen of het

nemen van aanvullende (isolerende) maatregelen noodzakelijk is. Zonodig dienen daartoe verschillende varianten en/of lokaties in beschouwing te worden genomen. Worden toelaatbare fluxen niet overschreden, dan is het treffen van isolerende maatregelen niet nodig.

3. Beoordeling van de verspreiding aan toelaatbaar beïnvloed gebied

- Indien het volume van het beïnvloed grondwater (met gehalten boven de streefwaarde) na 10.000 jaar kleiner is dan het volume van het depot, is het nemen van maatregelen veelal minder urgent. Het beïnvloed gebied bestaat bij depots onder grondwater uit het deel van de bodem (over het algemeen het watervoerend pakket) waarin na 10.000 jaar de streefwaarden voor grondwater worden overschreden. Conform het BVB zou moeten worden gestreefd naar inherent veilige lokaties, dat wil zeggen bergingslokaties waarvan de (geohydrologische) condities zodanig zijn dat de verspreiding van verontreinigingen van nature wordt tegengegaan.
- Indien het volume van het beïnvloed gebied na 10.000 jaar groter is dan het depotvolume, dan moet worden gestreefd naar het nemen van zodanige maatregelen dat aan het gestelde criterium wel wordt voldaan. Isolerende maatregelen, die dit zouden kunnen bewerkstelligen, moeten daarbij passen binnen het ALARA-principe.

7.1.3 Tijdelijke effecten op oppervlaktewater tijdens vulfase

In de aanlegfase van het depot zullen tijdelijke effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater optreden. De niet vermarktbare grond wordt aangevoerd en gestort met onderlossers en/of hydraulisch via een persleiding, waarbij vertroebeling en bij Well-Aijen (Lomm is afgesloten) verlies van baggerspecie naar de Maas optreedt. De concentratie opgeloste stoffen in de Maas zal niet toenemen als gevolg van het storten van de baggerspecie, omdat de baggerspecie minder is verontreinigd dan het zwevende stof in de Maas.

7.1.4 Verspreiding naar grond- en oppervlaktewater

Verspreidingsmechanisme

De te bergen niet vermarktbare grond bevat zoals beschreven in hoofdstuk 4 (diffuse) verontreinigingen. De verontreinigingen kunnen zich vanuit de grond naar de omgeving verspreiden via 3 stappen:

1. verontreinigingen gaan in de bergingslokatie in oplossing; ze komen in het poriewater terecht;
2. verontreinigingen verplaatsen zich met en in het poriewater vanuit de bergingslokatie naar de omgeving; ze komen daarbij in het grondwater of -bij een opwaartse stroming- het oppervlaktewater terecht;
3. verontreinigingen worden in en met de stroming van grondwater en oppervlaktewater verplaatst.

Ter toelichting hierop het volgende:

ad 1: De mate waarin de verontreinigingen, vanuit een toestand waarin deze geadsorbeerd zijn aan de grond, in oplossing gaan wordt beschreven door de zogenaamde verdelingscoëfficiënt. De verspreidingsberekeningen richten zich daarom in dit geval op de PAK met 2 en 3 ringen naftaleen, fenantreen en fluorantheen.

Het mechanisme van evenwicht tussen verontreinigingen in oplossing en verontreinigingen in/aan bodemdeeltjes zorgt er voor dat verontreinigingen weer kunnen worden geadsorbeerd (retardatie). Dit gebeurt bijvoorbeeld wanneer verontreinigd grond- of poriewater door een schone bodem stroomt.

ad 2: emissie van verontreiniging met en door poriewater vanuit de bergingslokatie naar de omgeving kan plaatsvinden d.m.v. diffusief transport (hierbij bewegen verontreinigingen zich door poriewater onder invloed van concentratieverschillen) en advectief transport (hierbij worden de verontreinigingen door stromend poriewater meegenomen). Vooral het advectief transport is in de eerste jaren na bergen van de grond van belang, omdat dan door consolidatie relatief veel water uit het depot wordt geperst (consolidatieflux).

ad 3: verspreiding van verontreiniging met en door het grondwater: verontreinigingen die in het grondwater terecht komen worden door het stromende grondwater meegenomen. Daarbij treedt tevens menging en verdunning op.

Opzet emissie- en verspreidingsberekeningen

Emissie en verspreiding van verontreiniging is een relatief traag proces. De werkwijze die bij de berekeningen is gevolgd bestaat in hoofdlijnen uit de volgende stappen:

- Er is vanuit gegaan dat de emissie vooral plaatsvindt tijdens de consolidatiefase. Op basis van de consolidatie van de geborgen niet-vermarktbaar grond zijn waterbalansen opgesteld, waarmee consolidatiefluxen zijn berekend. Deze flux wordt gebruikt als invoer voor het hydrologisch model Modflow;
- De grondwaterstroming in en rond de bergingslokaties is gemodelleerd aan de hand van een geohydrologische schematisatie van de omgeving. Hiervoor is gebruik gemaakt van het grondwaterstromingsmodel Modflow;
- Op basis van de resultaten van de Modflow berekeningen wordt met het stoftransportmodel MT3D de emissie en verspreiding van de verontreiniging berekend. De emissie is berekend voor een periode van 100, 250 en 1000 jaar.

Een belangrijke invoerparameter in het stoftransportmodel is de verdelingscoëfficiënt. Op basis van totaalgehalten in de bodem van een verontreinigende stof wordt met deze parameter de poriëwaterconcentratie in de berging berekend.

Mobiliteit zware metalen

Er is voor gekozen de berekeningen uit te voeren voor de meest mobiele stoffen, namelijk de PAK's naftaleen, antracene, fluorantheen en fenantheen. Veelal wordt ervan uitgegaan dat zware metalen in anaërobe baggerspecie als gevolg van sulfidische vastlegging immobiel zijn onder gereduceerde omstandigheden. In recent onderzoek van het RIZA is geconstateerd dat dit voor droge aërobe (terrestrische) uiterwaarden die onder grondwater (anaëroob) wordt geborgen niet per definitief het geval is. In bijlage I-3 van het achtergronddocument van AKWA is een beschouwing gegeven van de te verwachten concentraties metalen in het poriëwater in de bergingslokaties Lomm en Well-Aijen en wordt aangegeven wat de verwachtingen zijn ten aanzien van emissie en verspreiding van zware metalen naar grondwater.

Op basis van het onderzoek wordt verondersteld dat de concentraties zware metalen in het poriëwater na berging van de droge uiterwaardengrond de streefwaarden zullen overschrijden. Verondersteld wordt dat de kans bestaat dat voor zware metalen de normfluxen op het grensvlak van het depot worden overschreden, maar dat de concentraties zware metalen in grondwater direct buiten het depot snel zullen afnemen. Met grote zekerheid kan namelijk worden gesteld dat als gevolg van vastlegging buiten het depot (door afwijkende macrochemische samenstelling van het bodempakket buiten de berging: lage DOC concentraties, hoge aanvoer van sulfaat) en verdunning de streefwaarden nergens in het grondwater buiten het depot zullen worden overschreden.

Nagekomen ontwerpwijzigingen

Tijdens en na uitvoering van de emissie- en verspreidingsberekeningen is het ontwerp van de bergingslokaties Lomm- en Well-Aijen aangepast. De wijzigingen konden niet meer worden meegenomen in de berekeningen. Het betreft met name wijzigingen in de hoeveelheden. In bijlage II-2 van het achtergronddocument van AKWA is een tabel opgenomen met gewijzigde hoeveelheden en fysische en chemische bodemsamenstellingswaarden. In de tabel zijn ter vergelijking tevens de samenstellingswaarden weergegeven die in de emissie- en verspreidingsberekeningen zijn gehanteerd op basis van het ontwerp waarmee gerekend is. De wijzigingen in de samenstelling van de te bergen grond zijn gering. Het is derhalve niet de verwachting dat de gewijzigde samenstellingswaarden significante gevolgen hebben voor de resultaten en conclusies van de emissie- en verspreidingsberekeningen.

7.2 Emissie en verspreiding huidige situatie/autonome ontwikkeling

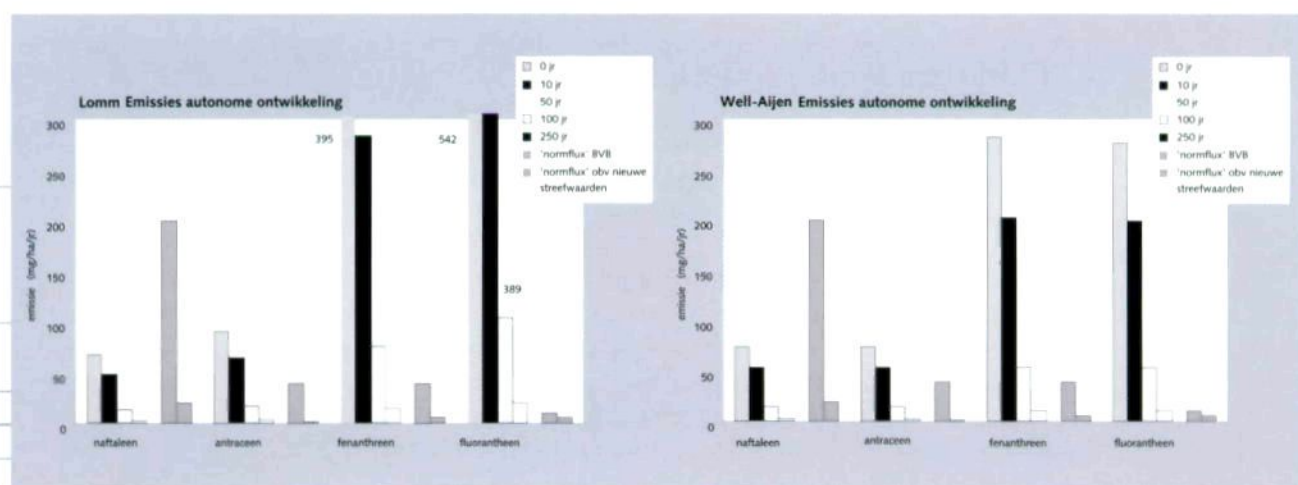
Aan de hand van een geochemische balans en fluxberekeningen is een indicatie (orde grootte) gegeven van de mate waarin emissie van verontreinigingen uit de te ontgraven winterbed deklaag richting het grondwater kan optreden in de huidige situatie / autonome ontwikkeling. De berekeningen zijn uitgevoerd voor enkele kritische organische verontreinigingen, namelijk de PAK's naftaleen, antracene, fenantheen en fluorantheen. Bij het bepalen van de kritische stoffen is rekening gehouden met de mobiliteit, de concentraties in de grond en streefwaardenniveau's voor het grondwater. Ten aanzien van de huidige situatie zijn ten behoeve van de ketenbenadering tevens emissieberekeningen uitgevoerd

voor de zware metalen zink, cadmium, koper en lood. Voor de bergingslokaties (zie paragraaf 7.3) zijn geen emissieberekeningen voor zware metalen uitgevoerd. De reden hiervoor is toegelicht in de voorgaande paragraaf 7.1.4 onder 'mobiliteit van zware metalen'.

Er is gerekend met de gemiddelde kwaliteit van de te ontgraven deklaag. Ook afbraak (aëroob) van verontreiniging is meegenomen. Er is vanuit gegaan dat de concentraties PAK in een periode van 21 jaar halveren als gevolg van aërobe afbraak (zie bijlage I-2 van het achtergronddocument van AKWA).

Voor de zware metalen cadmium, koper en zink zijn fluxen berekend die de normfluxen voor baggerspeciedepots (BVB) overschrijden. De resultaten van de fluxberekeningen voor de PAK's zijn onderstaand weergegeven.

In de volgende figuur 7.1 zijn de berekende emissies voor PAK geïllustreerd in staafdiagrammen voor $t=0, 10, 50, 100$ en 250 jaar. Ter vergelijking zijn tevens de 'normfluxen' uit het Beleidsstandpunt verwijdering baggerspecie (BVB) en de Concept ministeriële regeling Baggerspeciestortplaatsen op het land weergegeven.



Figuur 7.1 Emissies PAK uit de te ontgraven winterbed deklaag op $t=0, 10, 50, 100$ en 250 jaar en 'normfluxen' (in mg/ha.jaar)

Met de tijd neemt de emissie van PAK af door afbraak. De berekende fluxen voor de beschouwde PAK's zijn tot circa 100 jaar verhoogd ten opzichte van de 'normfluxen' voor baggerspeciedepots uit de BVB en 'normfluxen' op basis van de nieuwe streefwaarden.

Als gevolg van de aannamen, uitgangspunten en modelvereenvoudigingen geven de berekende fluxen een overschatting van de werkelijke fluxen. Voorbeelden van aannamen en uitgangspunten die leiden tot een overschatting zijn de gemiddelde concentraties, het neerslagoverschot en de aanname dat geen nieuwe verontreinigingen worden aangevoerd. De gemiddelde concentratie geeft een overschatting van de werkelijke concentratie in het onderste bodemlaagje van de te ontgraven deklaag, het bodemlaagje waar de emissie volgens de uitgangspunten plaatsvindt. Aangenomen is dat het neerslagoverschot gelijkmatig infiltreert en constant in evenwicht is met de vaste fase. In werkelijkheid zal een deel van het neerslagoverschot via macroporiën naar het grondwater worden afgevoerd en naar verwachting niet in evenwicht komen met de concentraties in de vaste fase.

De berekende fluxen dienen als gevolg van alle aannamen en modelvereenvoudigingen als indicatief beschouwd te worden. De berekende fluxen geven de orde grootte aan.

Voorts is gebleken dat emissie via afvoer van gewassen die geteeld worden op de verontreinigde grond in de uiterwaarden in potentie een veel grotere flux naar de omgeving oplevert dan de emissie richting het grondwater.

7.3 Emissie en verspreiding uit de bergingslokaties naar het grondwater

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

Allereerst is de consolidatieflux naar het grondwater gemodelleerd. Deze flux is gebruikt als invoer voor de modellering van de effecten op het grondwatersysteem. De grondwaterstroming in en rondom de berging is gesimuleerd met het computerprogramma MODFLOW, waarna de emissie en de verspreiding van PAK naar het grondwater is berekend met het programma MT3D. Met dit programma zijn zowel het diffusief als advectief transport gesimuleerd. Ook (anaërobe) afbraak van verontreiniging is meegenomen. Op basis van een literatuurstudie (zie bijlage I-2 van het achtergronddocument van AKWA) is ervan uitgegaan dat de concentraties PAK in een periode van 180 jaar halveren als gevolg van anaërobe afbraak.

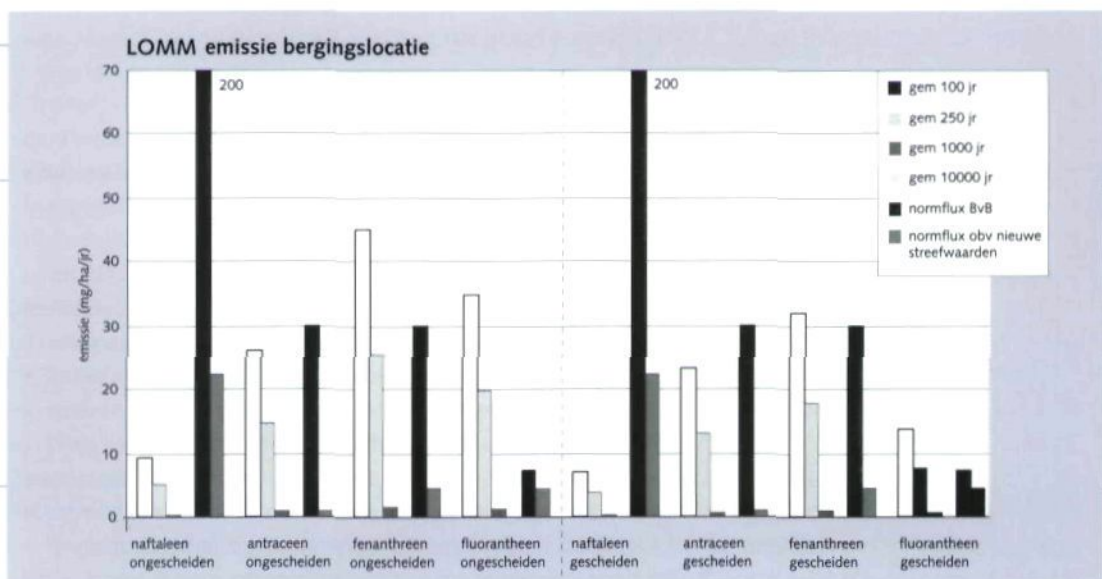
De emissie en verspreiding van verontreiniging uit de bergingslokaties is getoetst aan de richtlijnen in het Beleidsstandpunt Verwijdering Baggerspecie (BVB), zoals beschreven in paragraaf 7.2:

Toetsstap 1 (toetsing poriënwaterconcentraties aan streefwaarden)

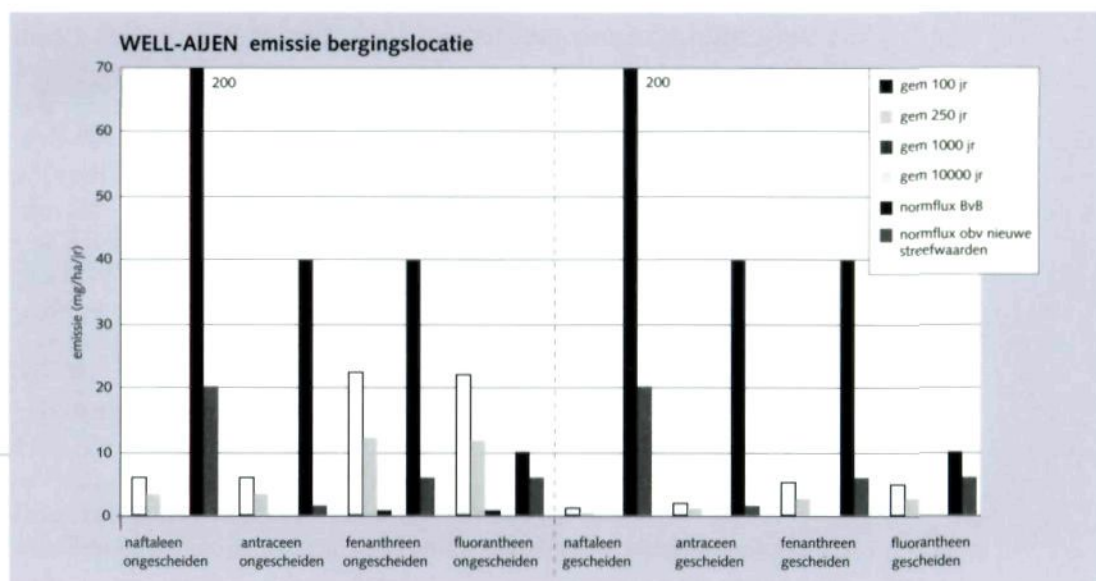
De berekende poriënwaterconcentraties overschrijden zowel voor de bergingslokatie Lomm als Well-Aijen de streefwaarden. Toetsstap 2 dient te worden uitgevoerd.

Toetsstap 2 (toetsing emissie aan normfluxen)

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



Figuur 7.2 Emissie PAK uit de bergingslokatie Lomm bij gescheiden en ongescheiden berging voor t=0-100, 0-250, 0-1000 en 0-10000 jaar (in mg/ha.jaar)



Figuur 7.3 Emissie PAK uit de bergingslocatie Well-Aijen bij gescheiden en ongescheiden berging voor $t=0-100$, $0-250$, $0-1000$ en $0-10000$ jaar (in mg/ha.jaar)

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

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

Toetstap 3 (beïnvloed volume)

Uit de berekeningen volgt dat het beïnvloed volume buiten de bergingslokaties als gevolg van afbraak van PAK na 10.000 jaar gelijk is aan nul. Er worden derhalve geen overschrijdingen verwacht van het beïnvloed gebied.

Conclusies emissie- en verspreidingsberekeningen

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

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

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

Conclusie grondwaterwinningen

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

7.4 Vergelijking emissies bergingslokaties met emissies huidige situatie / autonome ontwikkeling

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

Voor de huidige situatie / autonome ontwikkeling (aëroob) is een hogere PAK-afbraaksnelheid verondersteld dan in de bergingslokaties. Dit in verband met aërobe afbraak in de huidige situatie / autonome ontwikkeling en anaërobe afbraak in de bergingslokaties. De berekende verontreinigingsflux bij autonome ontwikkeling neemt door de hogere afbraaksnelheid onder aërobe condities relatief snel af in vergelijking tot de berekende verontreinigingsflux uit de bergingslokaties (bij verwaarlozing van aanvoer van nieuwe verontreinigingen). De verontreinigingsflux uit de bergingslokaties kan hierdoor op lange termijn relatief gezien hoger worden dan de flux bij autonome ontwikkeling. Echter de verontreinigingsfluxen zijn dan zo laag dat de normfluxen niet worden overschreden (zie paragraaf 7.3)

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

7.5 Emissie en verspreiding uit de bergingslokaties naar oppervlaktewater

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

De bijdrage vanuit de bergingslokaties aan de vracht van verontreinigingen in de Maas is zeer gering. Ook ten aanzien van de opgeloste PAK-gehalte (waaraan de ecotoxicologische risico's zijn gekoppeld) wordt geen wijziging van de huidige situatie verwacht. De concentratie opgeloste stoffen in de Maas zal dien ten gevolge niet toenemen als gevolg van het storten van grond in de bergingslokaties.

7.6 Ketenbenadering

Met behulp van ketenbenadering is inzicht gegeven in de emissies van verontreinigingen in de gehele keten van ontgraven, transport en verwerken/berging van verontreinigde baggerspecie op de lokaties Lomm en Well-Aijen voor de twee bergingsvarianten gescheiden en ongescheiden berging en de situatie dat geen ingreep plaatsvindt (autonome ontwikkeling/nulalternatief). Emissie is daarbij beschouwd als ongewenst effect/proces. Er wordt geen uitspraak gedaan over de humane en eco(toxico)logische risico's in relatie tot de berekende emissie.

Op basis van een eenvoudige ketenbenadering blijkt dat de activiteiten en processen die worden ondernomen om de specie uit het zomerbed en de weerdgronden te verwijderen en te bergen in 'gecontroleerde' bergingen in eerste instantie een relatief grote emissie aan verontreinigingen veroorzaken. Nadat het materiaal is geborgen is de emissie relatief gezien gering en is lager dan bij de autonome ontwikkeling. Ook de in de ketenbenadering berekende PAK emissies zijn voor de ongescheiden bergingsvariant iets groter dan voor de gescheiden variant.

Vanuit ketenbenadering wordt aanbevolen aandacht te schenken aan het beperken van emissie tijdens het 'verwijderings-en bergingsproces'

8 Effectbeschrijving geluidhinder

8.1 Algemeen

Voor de akoestische consequenties van de aanleg van de 2 hoogwatergeulen en het gebruik ervan als bergingslokatie van niet-vermarktbaar grond is een separaat onderzoek verricht door Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V. Het gehele onderzoek, inclusief uitgangspunten en wettelijk kader, is opgenomen als achtergronddocument. De geluidscontouren van de 2 lokaties zijn opgenomen als bijlage.

Met betrekking tot het te hanteren wettelijk kader is aangegeven dat:

- de activiteiten ten behoeve van de berging van niet-vermarktbaar grond en daarmee samenhangend de aanleg van respectievelijk de hoogwatergeul en kleischerm bij Lomm en de hoogwatergeul en de bergingsput van Well-Aijen als inrichting dienen te worden beschouwd en vergunningplichtig zijn;
- het wettelijk kader voor geluid met betrekking tot de activiteiten binnen de hoogwatergeul, het kleischerm en de bergingsput wordt gevormd door de Wet milieubeheer met de in dit kader vastgestelde Circulaire Natte Grindwinning en de Handreiking.

8.2 Lomm

De voornaamste conclusies ten aanzien van geluidhinder bij de aanleg van de hoogwatergeul en het kleischerm bij Lomm zijn hieronder opgenomen. Een uitgebreide toelichting op deze conclusies is te vinden in het achtergronddocument van Cauberg-Huygen.

1. De geluidbelasting die optreedt bij de aanleg van de hoogwatergeul voldoet aan de streefwaarden (50 dB(A));
2. Voor de aanleg van het kleischerm is een geluidbelasting berekend van 56 dB(A). Hiermee wordt voldaan aan de maximale ontheffingswaarde (60 dB(A));
3. De geluidbelasting ten gevolge van enkel de vaste verwerkingsinstallatie met bijbehorende vrachtwagenbewegingen op de lokatie Lomm, maximaal 42 dB(A) bedraagt;
4. Het treffen van mitigerende maatregelen ten einde te voldoen aan de streefwaarden is behoudens voor het kleischerm niet noodzakelijk omdat aan de streefwaarden wordt voldaan. Voor het kleischerm kan door middel van bronmaatregelen de geluidbelasting terug gebracht worden tot 54 dB(A). De streefwaarde is met mitigerende maatregelen voor het kleischerm niet realiseerbaar. De overschrijding van de streefwaarde zal echter van korte duur zijn (enkele weken);
5. De kosten van de eventueel te treffen bronmaatregelen bedragen f 110.000,- tot f 150.000,- voor de graafmachines en meer dan f 150.000,- voor de cutterzuiger;
6. Het maximaal aantal gehinderden ten gevolge van alle ingrepen bij Lomm bedraagt 198 waarbij 162 matig gehinderden optreden, 34 normaal gehinderden en 2 ernstig gehinderden (volgens methode Miedema);
7. Indirecte hinder door het wegverkeer kan voorkomen bij woningen van Lomm. De berekende geluidbelasting voldoet daarbij aan de streefwaarde uit de Circulaire Indirecte hinder.

8.3 Well-Aaijen

De voornaamste conclusies ten aanzien van geluidhinder bij de aanleg van de hoogwatergeul en de bergingsput van Well-Aaijen zijn hieronder opgenomen. Een uitgebreide toelichting op deze conclusies is te vinden in het achtergronddocument van Cauberg-Huygen.

1. de geluidbelasting ten gevolge van de aanleg van de hoogwatergeul en de bergingsput ten hoogste 49 dB(A) bedraagt en voldoet aan de streefwaarden (50 dB(A));
2. de geluidbelasting ten gevolge van enkel de drijvende verwerkingsinstallatie met bijbehorende afvoer door beunbakken op de lokatie Well-Aaijen, maximaal 47 dB(A) bedraagt;
3. het treffen van mitigerende maatregelen ten einde te voldoen aan de streefwaarden niet noodzakelijk is omdat reeds in de voorgenomen situatie aan de streefwaarden wordt voldaan;
4. het maximaal aantal gehinderden ten gevolge van alle beschouwde ingrepen bij Well-Aaijen 21 bedraagt, waarbij 17 matig gehinderden optreden en 4 normaal gehinderden (volgens methode Miedema);
5. er geen afvoer van delfstoffen per as plaatsvindt en er dus geen sprake is van indirecte hinder zoals bedoeld in de Circulaire.

9 Logistiek, kosten en vergelijking van de alternatieven

9.1 Logistiek bij gescheiden berging

In het hoofdstuk over uitvoering en planning is reeds in grote lijnen beschreven hoe de gescheiden berging bij Lomm en Well-Aijen in zijn werk gaat (paragrafen 6.3.3 en 6.4.3). Logistiek is gescheiden berging in belangrijke mate complexer. Dit heeft met de volgende zaken bij de gescheiden berging te maken:

1. gescheiden ontgraven van relatief verontreinigde en relatief schone weerspecie;
2. het gescheiden tijdelijk in depot zetten;
3. extra tijdelijke depotruimte;
4. het aanbrengen van een relatief schone onderlaag;
5. het niet willekeurig bergen van zomerbedspecie en de weerdgrond.

Ad1.

Bepaald dient te worden welk deel van de weerspecie als relatief meer verontreinigd beschouwd moet worden. Dit deel dient vervolgens separaat afgegraven te worden waarbij, in vergelijking met het niet gescheiden afgraven, de keuze van het in te zetten materieel verschillend kan zijn.

Ad2.

De gescheiden afgegraven relatief verontreinigde weerspecie kan niet willekeurig in een depot gezet te worden. In de tijdelijke depotruimte dient een ruimtelijke scheiding te komen tussen de relatief verontreinigde weerspecie en de relatief schone weerspecie. Hoeveelheden, plaats en tijdstip van de opslag dienen duidelijk op papier vastgelegd te worden. Elke verandering hierin dient gemonitord te worden.

Ad3

Omdat de eerst afgegraven, relatief meer verontreinigde weerspecie niet als eerste geborgen kan worden vanwege het allereerst aanbrengen van een schone onderlaag in de berging, dient deze weerspecie langer in depot te blijven. De benodigde depotruimte neemt hierdoor toe.

Ad4

Voordat de relatief meer verontreinigde weerd- of zomerbedspecie geborgen kan worden, dient een onderlaag aangebracht te worden van relatief schone weerspecie. Deze is bij de eerste fase van de werkzaamheden niet onmiddellijk (in voldoende mate) beschikbaar. De herkomst van de relatief schone weerspecie dient adequaat gemonitord te worden.

Ad5

Zomerbedspecie afkomstig uit de stuwpannen Sambeek en Grave kan in het kleischerm van Lomm niet op een willekeurig tijdstip gestort worden. Dit betekent, in vergelijking met het ongescheiden bergen, een meer nauwe afstemming tussen de werkzaamheden in het zomerbed van 2 stuwpannen en de aanleg van het kleischerm bij Lomm. Bij Well-Aijen is deze nauwere afstemming eveneens noodzakelijk. De afstemming heeft hier echter betrekking op de werkzaamheden in het zomerbed van stuwpan Sambeek met de werkzaamheden bij de aanleg van de hoogwatergeul Ooijen (zowel verontreinigde als schone weerspecie) en de vorderingen van de werkzaamheden van de bergingslocatie.

Conclusie

Bovengenoemde zaken bij het gescheiden bergen leiden tot een beperking van de flexibiliteit en extra logistieke problemen die niet alleen zullen zorgen voor vertraging in de totale uitvoeringsduur maar ook tot extra kosten. Deze extra kosten worden veroorzaakt door respectievelijk vertraging in uitvoeringsduur (waardoor langer gebruik van materieel), meer vervoersbewegingen, meer depotruimte, meer afstemming en een meer nauwkeurige monitoring. Deze extra kosten worden geschat op 8-15 miljoen gulden, dit betekent ongeveer 10-20% van de totale uitgaven ten behoeve van de baggerbestekken noodzakelijk voor het uitdiepen van het zomerbed en de aanleg van de hoogwatergeulen.

9.2 Beoordeling en keuze inrichtingsvariant

9.2.1 Inleiding

In de voorgaande paragraaf en hoofdstukken 6, 7 en 8 is ingegaan op de verschillende aspecten, die conform de beleidsregels Actief Bodembeheer Maas bij de zgn. doelmatigheidsafweging een rol spelen. Het betreft de aspecten:

1. humane en eco(toxico)logische risico's;
2. verspreiding van verontreiniging naar grond- en oppervlaktewater;
3. hinder;
4. logistiek (transport en afstemming) en kosten.

Hierbij is onderscheid gemaakt in 2 mogelijke bergingsvarianten, nl. niet gescheiden berging (de voorkeursvariant) en gescheiden berging (MMA). In deze paragraaf worden de beide inrichtingsvarianten nog eens naast elkaar gezet. Door de beide varianten te beoordelen en te vergelijken op de genoemde aspecten kan de meest doelmatige (geschikte) variant worden gekozen.

In het 'Achtergronddocument Grond' van de Trajectnota/MER wordt ingegaan op de inrichtingsmogelijkheden van de bergingslokaties. Onderstaand worden in het kort de belangrijkste conclusies met betrekking tot de inrichting vermeld zoals die reeds in het 'Achtergronddocument Grond' waren geformuleerd:

- Tussen de verschillende inrichtingsvarianten (gescheiden, ongescheiden, geïsoleerd bergen van verschillende klassen verontreinigde grond) bestaan geen significante verschillen ten aanzien van humaan- en ecotoxilogische risico's;
- Bij berging dicht bij de Maas zijn de verspreidingsrisico's weinig relevant. De toegevoegde verontreiniging van het Maaswater is te verwaarlozen;
- De kosten voor gescheiden ontgraven en bergen van partijen grond liggen beduidend hoger dan bij ongescheiden ontgraven en bergen. Tevens is de flexibiliteit bij de uitvoering geringer.

In het 'Achtergronddocument' konden de precieze effecten nog niet worden beschreven omdat de lokaties, juiste hoeveelheden en dimensies van de bergingen van niet vermarktbare grond nog niet bekend waren. Deze onderhavige rapportage geeft daarom een onderbouwing betreffende de keuze en wijze van bergen en met name een nadere detaillering over de te verwachte effecten betreffende bodem, water en geluid. Daarbij worden deze effecten tevens getoetst aan het huidige normenstelsel.

9.2.2 Beoordeling inrichtingsvarianten

Voor het beoordelen en vergelijken van varianten voor het bergen van niet vermarktbare grond zijn verschillende mogelijkheden. De meest uitgebreide methode is de multi-criteria-analyse (MCA), waarbij aan elk aspect een gewicht wordt toegekend en vervolgens per variant een score (een getal) wordt berekend, die voor de verschillende varianten bij elkaar opgeteld worden en een totaal score oplevert. Het nadeel van een dergelijke methode is de subjectiviteit van te kiezen gewichten en bepaalde scores. Voor onderhavige situatie is het verstandiger geacht om een eenvoudigere methode te hanteren, waarbij geen gewichten en geen totaalscore wordt gegeven en in plaats van getallen met kwalitatieve scores + en - te beoordelen (de zg. Consumentenbondmethode). Hierbij wordt er voldoende indruk gekregen van verschillen en kan een verantwoorde keuze voor een meest doelmatige variant worden gemaakt. In tabel 9.1 zijn de scores voor het Voorkeursalternatief en de MMA naast elkaar vermeld en afgezet tegen de huidige situatie (score 0). Het aspect verspreiding van verontreiniging naar grond- en oppervlaktewater is hierbij opgesplitst. De scores dienen als volgt te worden geïnterpreteerd: + = positief oordeel, 0 = neutraal oordeel (geen verslechtering of verbetering t.o.v. huidige situatie), - = negatief oordeel.

Huidige situatie		Voorkeursalternatief (VA) (niet-gescheiden)		MMA (gescheiden)	
			voldoet aan normen		voldoet aan normen
1. humane en ecotoxi- cologische risico's	0	++	ja	++	ja
2a bodem en grondwater	0	0	ja ³	+	ja ³
2b oppervlaktewater	0	0	ja	0	ja
3. geluidhinder ¹	0	-/0	ja ²	-/0	ja ²
4. logistiek en kosten	0	-		- -	

¹ zowel aanleg van de hoogwatergeulen als de berging
² bij het kleischerm van Lomm slechts een beperkte tijd een overschrijding van de streefwaarden
³ betreft toetsstap 3

Tabel 9.1

Overzichtstabel van onderzochte aspecten

1. humane en eco(toxico)logische risico's

Zoals uit hoofdstuk 6 blijkt is dit aspect niet onderscheidend voor beide inrichtingsvarianten. Door het aanbrengen van een schone afdeklaag van 1,5 m zal, tot het moment van herverontreiniging door sedimentatie van verontreinigd rivierslib, sprake zijn van een aanzienlijke verminderde blootstelling van mens en milieu aan verontreiniging.

2a. verspreiding naar grondwater

Hoewel het door verontreiniging beïnvloed volume grondwater na 10.000 jaar nul is (toetsstap 3), vindt emissie van verontreiniging plaats uit de berging naar bodem en grondwater, vooral in het gebied tussen de berging en de Maas gelegen. De emissie bij de gescheiden berging is geringer dan bij de niet gescheiden berging. Voor beide bergingsvarianten worden voor PAK de eerste 100 en 250 jaar de zgn. nieuwe fluxnormen overschreden. Door biologische afbraak neemt daarna de emissie af tot beneden de nieuwe fluxnormen. Door de geringere emissie van PAK is de score voor de gescheiden berging positiever dan de niet gescheiden berging. Ten opzichte van de huidige situatie (autonome ontwikkeling) is voor beide varianten op korte termijn sprake van een verbetering. Op lange termijn kan de emissie uit de berging hoger zijn dan vanuit de huidige weerdgrond. Op dat moment bevindt de emissie zich al wel beneden de 'fluxnorm'.

2b. verspreiding naar oppervlaktewater

Dit aspect is niet onderscheidend. Uit de berging vindt enige emissie plaats naar het oppervlaktewater. Deze zal niet leiden tot verhoging van concentraties in het water.

3. hinder (geluid)

Bij het hinderaspect is geluidsoverlast van belang. Het voorkeursalternatief voldoet vrijwel geheel aan de normen. Door extra handelingen en transportbewegingen zou de gescheiden variant (MMA) hier slechter scoren dan de ongescheiden variant. Met de geluidreducerende maatregelen van het MMA wordt dit genivelleerd, ook hierbij worden de streefwaarden een beperkte tijd overschreden.

4. logistiek en kosten

De gescheiden variant leidt tot extra logistieke problemen en extra kosten. De extra kosten zouden een substantiële toevoeging zijn aan de kosten voor de uitvoering van de baggerbestekken.

9.2.3 Conclusie

In totaliteit beschouwd kan gesteld worden dat gescheiden berging (MMA) meer kosten, meer logistieke problemen en meer hinder oplevert dan de niet gescheiden berging (voorkeursalternatief). Dit afgezet tegen de betere score die gescheiden berging oplevert voor verspreiding naar het grondwater rechtvaardigt de conclusie dat de niet gescheiden bergingsvariant het meest doelmatig is en dus de voorkeur heeft ten opzichte van de gescheiden bergingsvariant.

10 Nazorg

Aangezien sprake is van een berging in een functioneel depot is nazorg noodzakelijk, teneinde er voor zorg te dragen dat op geen enkel moment in de toekomst een onacceptabele verspreiding van, of blootstelling aan de verontreiniging kan optreden. Deze nazorg richt zich op monitoring van de volgende 3 aspecten:

1. stabiele ligging van de hoogwatergeulen;
2. waterkwaliteit in de geul / plas met het oog op verspreiding van verontreinigingen uit de bergingslokaties naar het oppervlaktewater;
3. kwaliteit van het grondwater met het oog op eventuele verspreiding van verontreinigingen uit de bergingslokaties naar het grondwater.

De controle op de *stabiele ligging* richt zich op het optreden van erosie of aanzanding van de bodem van de hoogwatergeulen en ook op de afkalving van de oevers. Deze verschijnselen kunnen optreden tijdens de hoogwaterafvoeren, maar ook tijdens de lagere afvoeren. Indien onaanvaardbare erosie optreedt, dienen aanvullende erosiebeschermende maatregelen te worden genomen. De controle op de waterkwaliteit in de geulen kan mogelijk geïntegreerd worden in het monitoringsprogramma Rijkswateren. Controle op verspreiding naar het grondwater zal plaatsvinden met behulp van een monitoringsmeetnet (peilbuizen).

Ten behoeve van de vergunningverlening wordt in een later stadium een nazorgplan opgesteld waarin is aangegeven hoe de monitoring plaatsvindt, het onderhoud c.q. vervanging van voorzieningen, de financiering, de organisatie (wie, wat, wanneer). Ook wordt aangegeven wie waarvoor verantwoordelijk is en wie wat financiert van de nazorg.

11 Leemten in kennis

11.1 Emissie en verspreiding naar bodem en grondwater

Geohydrologische situatie

Bij het opstellen van het grondwatermodel zijn aannamen gedaan over de weerstanden, doorlaatvermogens en porositeit van de ondergrond. Daarnaast spelen de randvoorwaarden en schematisaties van het grondwatermodel een rol. Voor de bouw van het model zijn vooral literatuurgegevens gebruikt. Het is waarschijnlijk dat de ingevoerde waarden voor bovengenoemde en andere parameters verschillen van de daadwerkelijke, lokale waarden door inhomogeniteit van de bodem. Door calibratie van het grondwatermodel met behulp van gemeten stijghoogten zijn deze onzekerheden echter wel verkleind.

Parameters verspreidingsberekeningen

Bij het vaststellen van de verschillende parameters voor de verspreidingsberekeningen (dispersie, diffusie, verdelingscoëfficiënten) is zo goed mogelijk aangesloten bij recente onderzoeken.

Numerieke onnauwkeurigheden

Bij de modelberekeningen worden analytische vergelijkingen voor grondwaterstroming en voor stoftransport gediscretiseerd en numeriek opgelost. Hierdoor ontstaan kleine numerieke onnauwkeurigheden die over het algemeen verwaarloosbaar klein en niet te vermijden zijn. Hoewel bij de berekeningen gebruik is gemaakt van de oplostechniek MOC (Method Of Characteristics, die gekenmerkt wordt door de kleinst mogelijke numerieke fouten), kunnen bij lage emissies numerieke onnauwkeurigheden iets meer invloed hebben. Ten opzichte van onzekerheden in andere parameters is de invloed van numerieke onnauwkeurigheden overigens zeer klein.

Samenstelling specie en verdelingscoëfficiënten

De fysisch-chemische eigenschappen van de te storten specie zijn niet exact op voorhand bekend. Belangrijke eigenschappen zijn organisch koolstofgehalte, de verdelingscoëfficiënt, de doorlatendheid en de zandfractie en de mate en aard van verontreiniging van de specie.

Afbraak van verontreinigingen

De afbraaksnelheid van de verontreinigingen in de bergingslokatie heeft grote invloed op de emissie en de verspreiding van een aantal verontreinigingen in de ondergrond. Dit betekent dat het belangrijk is meer inzicht te krijgen in de werkelijke afbraaksnelheden (halfwaardetijden) van deze stoffen onder verschillende omstandigheden.

Gevolgen voor dit onderzoek

Ondanks de geconstateerde leemten in kennis kan, op basis van de bestaande gegevens en huidige inzichten, toch een adequaat inzicht verkregen worden van de mogelijke effecten op het grondwater.

11.2 Emissie en verspreiding naar oppervlaktewater

Actueel stortverlies

Voor het actueel stortverlies is een waarde van 1% gehanteerd. Deze waarde is onzeker. De verwachting is wel dat hiermee een "worst-case" situatie benaderd is.

Gevoeligheidsanalyse

Gezien de resultaten van de berekeningen zal zelfs bij een aanmerkelijke toename van het actueel stortverlies de bijdrage aan de verontreinigingsvracht in de Maas als gevolg van het storten van materiaal in de berging Well-Aijen marginaal zijn.

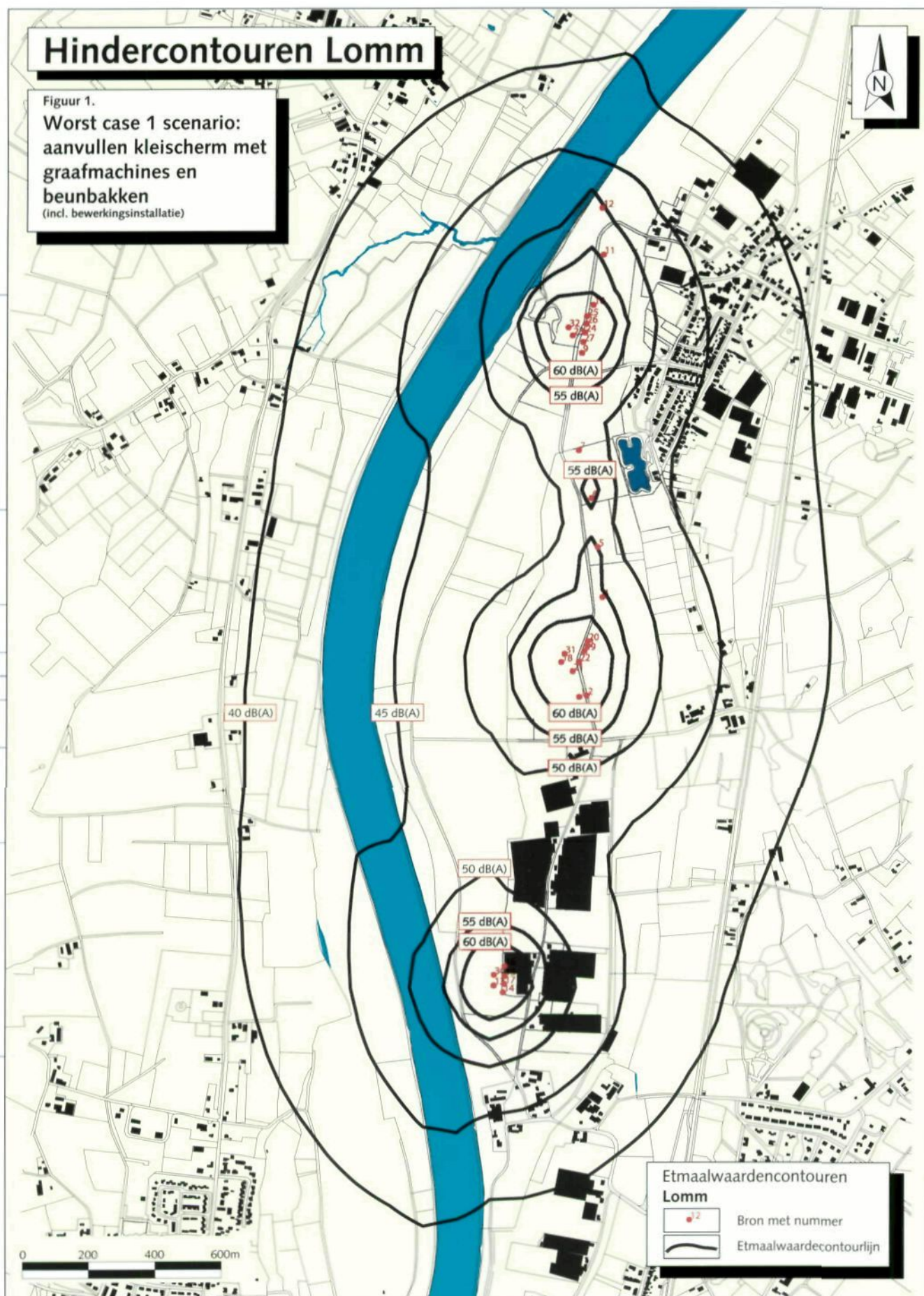
Het potentieel stortverlies speelt geen rol in de berekeningen, daar verspreiding van verontreinigingen door desorptie geen rol speelt. De resultaten zijn daarom niet gevoelig voor de mate van potentieel stortverlies.

Begrippenlijst

<i>Afdeklaag</i>	Laag schone klei waarmee de bergingslokatie afgedekt wordt.
<i>Advectief transport</i>	Het transport van opgeloste stoffen door meevoering met de (grond)waterstroming; deze wordt bepaald door de waterstroming en de concentratie van stof in dit water.
<i>Baggerspecie</i>	De natte specie die bij de uitdieping uit het zomerbed van de Maas wordt gebaggerd.
<i>Bergingsvolume</i>	Het volume tussen de bodem van de grondberging en het peil tot waar de specie wordt gevuld.
<i>Deklaag</i>	Bovenste laag van de bodem in het winterbed, die voornamelijk bestaat uit een mengsel van zand en klei.
<i>Grondwater</i>	Het water dat zich bevindt in de verzadigde zone van de bodem. Transport van dit water wordt gedreven door hydrostatische drukverschillen (stijghoogteverschillen) en is in hoofdzaak horizontaal gericht.
<i>Hoogwatergeul</i>	Geul in het winterbed die aan de benedenstroomse kant in verbinding staat met de Maas en daardoor alleen tijdens hoge rivierafvoeren stroom voeren en dan voor verhoging van de afvoercapaciteit zorgen.
<i>Infiltratie</i>	Indringing van regenwater in de bodem onder invloed van de zwaartekracht.
<i>Kleischerm</i>	Ontgroning waarin het kleidek, dat aan de oppervlakte van de Maasoevers ligt, wordt opgeborgen en dat een grondwateropstuwend effect heeft.
<i>Nevengeul</i>	Geul in het winterbed die aan twee kanten in verbinding staat met de Maas en daardoor stroomvoerend is.
<i>Niet-vermarktbaar grond</i>	Grond, die overblijft nadat alle mogelijkheden voor afzet als delfstof, bouwstof of grondstof zijn uitgeput; deze kunnen deels verontreinigd en deels schoon zijn.
<i>Onverzadigde zone</i>	Zone in de bodem waarin de porien geheel of gedeeltelijk zijn gevuld met lucht, veelal de bovenste bodemlaag.
<i>Porienwater</i>	Het water dat zich bevindt in de onverzadigde zone van de bodem. Transport van dit water wordt gedreven door infiltratie van regenwater en is in hoofdzaak verticaal gericht.
<i>Verontreinigingsflux</i>	Transport van verontreinigingen van/naar gedefinieerde compartimenten per oppervlakte en tijdseenheid.
<i>Verzadigde zone</i>	Zone in de bodem die aan de bovenzijde wordt begrensd door de grondwaterspiegel.
<i>Waterbodem</i>	Bodem (dat wil zeggen grond en het daarbij behorende grondwater) van een gebied dat een bestemming heeft in het kader van de waterhuishouding. Het kan daarbij gaan om bodems die permanent zijn geïnundeerd, maar ook om bodems (in het winterbed) die met een grotere of kleinere frequentie overstroomd.
<i>Weerdgrond</i>	De in den droge ontgraven specie die vrijkomt bij zomerbedverbreding en bij de aanleg van hoogwatergeulen en/of nevengeulen in de weerden of de uiterwaarden.
<i>Weerdverlaging</i>	Verlaging van het winterbed van de Maas.
<i>Winterbed</i>	Het gedeelte van de rivier dat incidenteel onder water staat (uiterwaard).
<i>Zomerbed</i>	Het gedeelte van de rivier dat permanent onder water staat, al dan niet stromend.

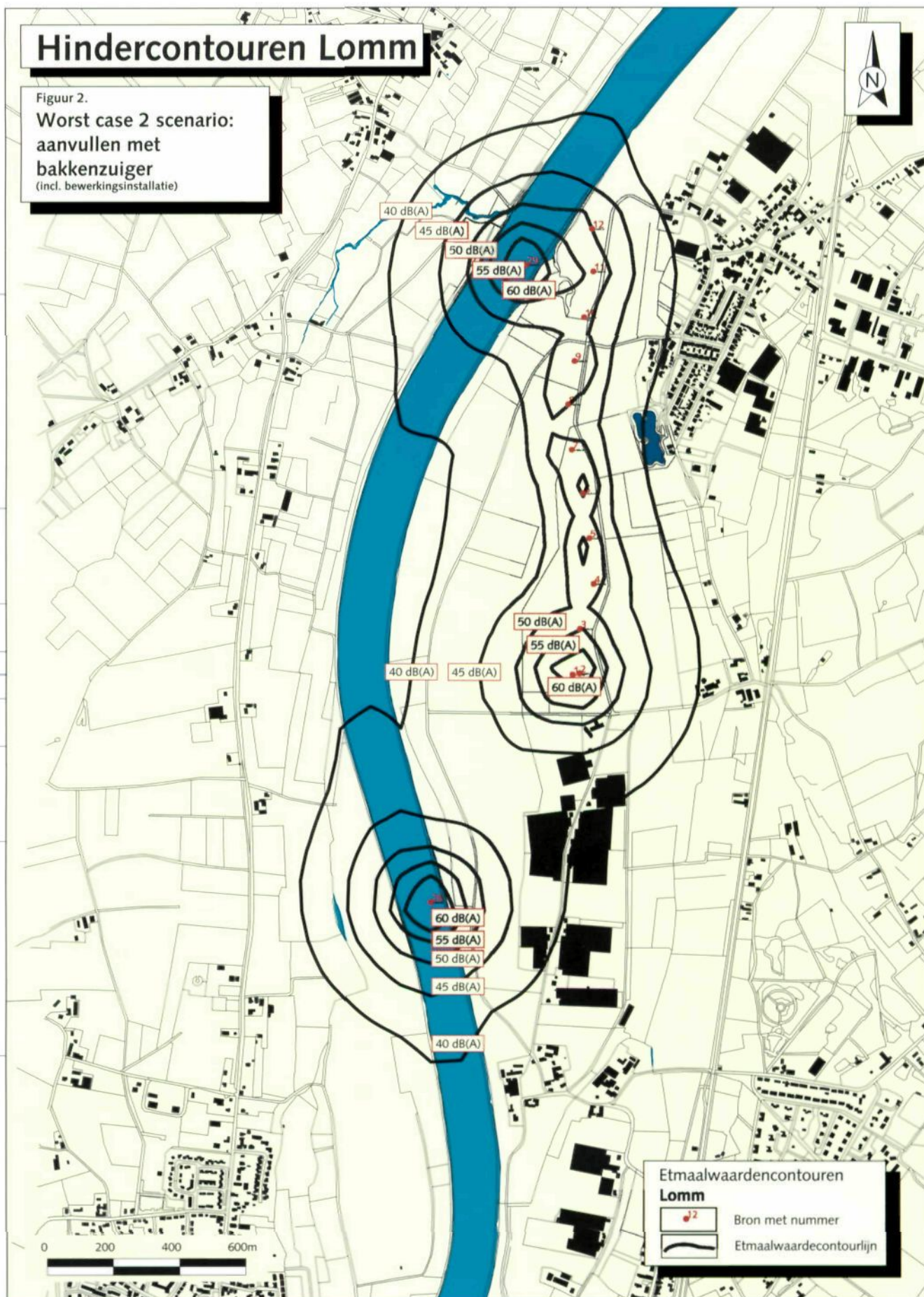
Bijlage

Geluidscontouren bergingslokaties Lomm en Well-Aijen
(inclusief bewerking)



Hindercontouren Lomm

Figuur 2.
Worst case 2 scenario:
aanvullen met
bakkenzuiger
(incl. bewerkingsinstallatie)



Hindercontouren Well-Aijen

Figuur 3.
Worst case 1 scenario:
ontgraven zuidelijk deel
hoogwatergeul
(incl. bewerkingsinstallatie en bergingsdepot)



0 200 400 600 800m

Etmaalwaardencontouren
Lomm

Bron met nummer

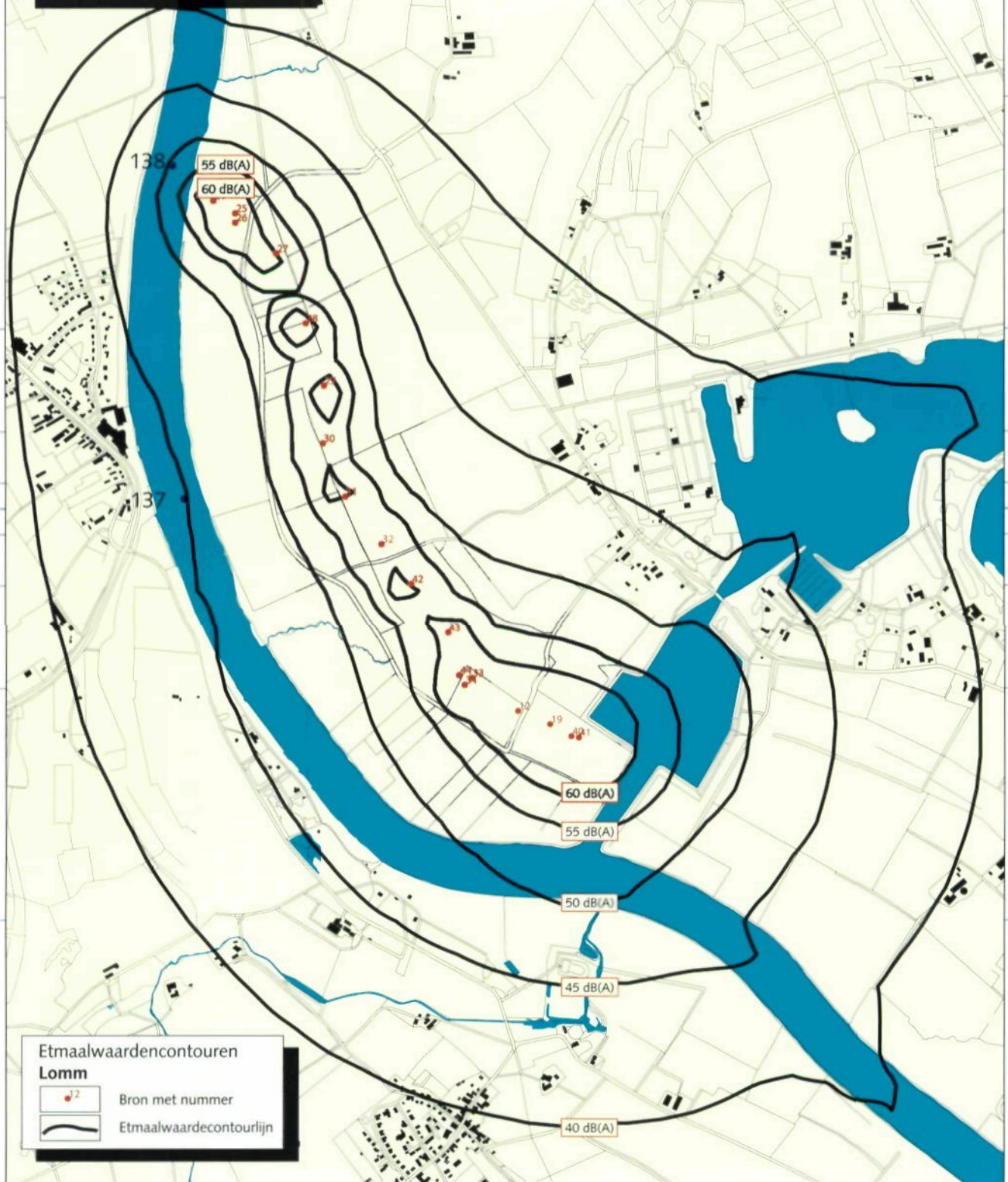
Etmaalwaardecontourlijn

Hindercontouren Well-Aijen

Figuur 4.

Worst case 2 scenario:
ontgraven noordelijk deel
hoogwatergeul

(incl. bewerkingsinstallatie en bergingsdepot)



Etmaalwaardencontouren
Lomm



Bron met nummer

Etmaalwaardecontourlijn

Achtergronddocument

Akoestisch onderzoek bergingslocaties in het
kader van het project Zandmaas/Maasroute



VAKBEKWAAM DOELTREFFEND



Opdrachtgever:

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
De Maaswerken
Postbus 1593
6201 BN MAASTRICHT
Tel. : 043 - 387 03 03
Fax : 043 - 387 03 59

Contactpersoon: de heer J. Mathijssen
de heer J. Veeken

Behandeld door:

C.J. Ostendorf
ing. R. Alferink
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V.
St. Annalaan 60
Postbus 480
6200 AL MAASTRICHT
Tel. : 043 - 346 78 78
Fax : 043 - 347 63 47

Rapport 20001402:

Akoestisch onderzoek hoogwatergeul Lomm en
Well-Aaijen in het kader van het project Zand-
maas/Maasroute.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk	Titel	Blad
1.	Inleiding	3
2.	Rapport 20001401-1 Lomm	4
3.	Rapport 20001402-2 Well-Aaijen	5

1. Inleiding

In opdracht van Rijkswaterstaat, De Maaswerken is door Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd met betrekking tot de hoogwatergeulen Lomm en Well-Aaijen behorende tot het project Zandmaas/Maasroute.

Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd als aanvulling op de Trajectnota/MER Zandmaas/Maasroute en het Ontwerp Tracébesluit en heeft tot doel inzicht te geven in de akoestische consequenties van de aanleg van de hoogwatergeul en het gebruik van de hoogwatergeul als bergingslocatie voor niet-vermarktbaar grond.

Voorliggende rapportage bestaat uit twee afzonderlijk te lezen deelrapportages:

- Rapport 20001402-1 aangaande de locatie Lomm;
- Rapport 20001402-2 aangaande de locatie Well-Aaijen;

Omdat beide rapportages afzonderlijk zijn te lezen, zullen sommige tekstgedeelten dubbel voorkomen.

2. Rapport 20001401-1 Lomm

Opdrachtgever:

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

De Maaswerken

Postbus 1593

6201 BN MAASTRICHT

Tel. : 043 - 387 03 03

Fax : 043 - 387 03 59

Contactpersoon: de heer J. Mathijssen
de heer J. Veeken

Behandeld door:

C.J. Ostendorf

ing. R. Alferink

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V.

St. Annalaan 60

Postbus 480

6200 AL MAASTRICHT

Tel. : 043 - 346 78 78

Fax : 043 - 347 63 47

Rapport 20001402-1:

Akoestisch onderzoek hoogwatergeul Lomm in
het kader van het project Zandmaas/Maasroute.

Inhoudsopgave

Hoofdstuk	Titel	Blad
1.	Samenvatting	3
2.	Inleiding	4
3.	Uitgangspunten	5
3.1.	Algemene beschrijving locatie Lomm	5
3.2.	Gebruikte documenten en gegevens	5
3.3.	In te zetten materieel	5
3.3.1.	Kleischerm	5
3.3.2.	Hoogwatergeul	6
3.4.	Representatieve bedrijfssituatie	7
3.5.	Akoestische gegevens	8
3.6.	Gelijktijdigheid werkzaamheden	9
3.7.	Keuze locatie bronnen op de bergingslocatie	9
4.	Wettelijk kader	11
4.1.	Algemeen	11
4.2.	Begrip inrichting en grens van de inrichting	11
4.3.	Inrichtingen en Vergunningen Besluit (IVB)	11
4.4.	Circulaire Natte Grindwinning	12
4.5.	Handreiking Industrielawaai	12
4.6.	Samenvatting	13
5.	Berekening geluidbelasting en aantal gehinderden voorgenomen activiteit	15
5.1.	Algemeen	15
5.2.	Kleischerm Lomm	16
5.3.	Hoogwatergeul Lomm	17
5.4.	Verwerkingsinstallatie	17
5.5.	Samenvatting rekenresultaten en toetsing	18
5.6.	Samenvatting aantal gehinderden.	18
6.	Meest Milieuvriendelijk Alternatief	20
6.1.	Algemeen	20
6.2.	Bronvermogen	20
6.3.	Afscherming en woningisolatie	21
7.	Indirecte Hinder	22
Bijlage I.	Grafische weergave rekenmodellen	
Bijlage II.	Invoergegevens	
Bijlage III.	Rekenresultaten	
Bijlage IV	Contouren voor de verschillende activiteiten	

1. Samenvatting

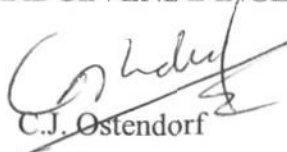
In opdracht van Rijkswaterstaat, De Maaswerken is door Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd met betrekking tot de hoogwatergeul Lomm behorende tot het project Zandmaas/Maasroute.

Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd als aanvulling op de Trajectnota/MER Zandmaas/Maasroute en het Ontwerp Tracébesluit en heeft tot doel inzicht te geven in de akoestische consequenties van de aanleg van de hoogwatergeul en het gebruik van de hoogwatergeul als bergingslocatie van niet-vermarktbaar grond.

Het onderzoek leidt tot de volgende conclusies:

1. met betrekking tot het te hanteren wettelijk kader is aangegeven dat:
 - de activiteiten ten behoeve van de berging van niet vermarktbaar grond en daarmee samenhangend de aanleg van de hoogwatergeul en kleischerm als inrichting dienen te worden beschouwd en vergunningplichtig zijn;
 - het wettelijk kader voor geluid met betrekking tot de activiteiten binnen de hoogwatergeul en het kleischerm wordt naar verwachting gevormd door de Circulaire Natte Grindwinning;
2. de geluidbelasting ten gevolge van de aanleg van de hoogwatergeul voldoet aan de streefwaarde (50 dB(A)).
3. voor de aanleg van het kleischerm is een geluidbelasting berekend van 56 dB(A). Hiermee wordt voldaan aan de maximale ontheffingswaarde (60 dB(A));
4. de geluidbelasting ten gevolge van enkel de vaste verwerkingsinstallatie met bijbehorende vrachtwagenbewegingen op de locatie Lomm, bedraagt maximaal 42 dB(A);
5. het treffen van mitigerende maatregelen ten einde te voldoen aan de streefwaarde is *behoudens voor de aanleg van het kleischerm* niet noodzakelijk omdat aan de streefwaarde wordt voldaan. Voor het kleischerm kan door middel van bronmaatregelen de geluidbelasting terug gebracht worden tot 54 dB(A). De streefwaarde is met mitigerende maatregelen voor de aanleg van het kleischerm niet realiseerbaar. De overschrijding van de streefwaarde zal echter van korte duur zijn (enkele weken);
6. het totaal aantal gehinderden ten gevolge van alle locaties en ingrepen bedraagt 198 waarbij 162 matig gehinderden optreden, 34 normaal gehinderden en 2 ernstig gehinderden;
7. de berekende geluidbelasting ten gevolge van het verkeer komende van en gaande naar de inrichting (de locatie Lomm) voldoet aan de streefwaarde uit de Circulaire Indirecte hinder.

CAUBERG-HUYGEN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.



C.J. Ostendorf

2. Inleiding

In opdracht van Rijkswaterstaat, De Maaswerken is door Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd met betrekking tot de hoogwatergeul Lomm behorende tot het project Zandmaas/Maasroute.

Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd als aanvulling op de Trajectnota/MER Zandmaas/Maasroute en het Ontwerp Tracébesluit en heeft tot doel inzicht te geven in de akoestische consequenties van de aanleg van de hoogwatergeul en het gebruik van de hoogwatergeul als bergingslocatie van niet-vermarktbaar grond.

Daartoe zijn voor de hoogwatergeul akoestische rekenmodellen opgesteld en is de geluidimmissie voor de voorgenomen activiteit berekend. Tevens is het mogelijk toe te passen toetsingskader geformuleerd en zijn de rekenresultaten getoetst aan het te verwachten toetsingskader. Daar waar overschrijdingen zijn berekend, is een voorstel geformuleerd met betrekking tot mitigerende maatregelen en is hun effect inzichtelijk gemaakt.

Het akoestisch onderzoek is, voor zover van toepassing, uitgevoerd conform de nieuwe Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai uit 1999.

Bij de uitvoering van voorliggend onderzoek is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de laatste inzichten in de wijze waarop de aanleg en uitvoering van de hoogwatergeul Lomm plaats gaat vinden. Door steeds wisselende inzichten kunnen echter op dit moment geen resultaten voor de definitieve uitvoeringswijze worden gepresenteerd. Deze onzekerheid zal in een later stadium, als duidelijkheid bestaat over de definitieve uitvoeringswijze (TB en/of vergunningaanvraag Wet milieubeheer), kunnen worden weggenomen.

3. Uitgangspunten

3.1. Algemene beschrijving locatie Lomm

Binnen het project Zandmaas/Maasroute komt ten gevolge van de verschillende ingrepen niet vermarktbare grond vrij. Deze grond dient te worden geborgen. Daarvoor zijn door de Maaswerken binnen de planvorming vier mogelijke locaties geselecteerd. De hoogwatergeul te Lomm is een van deze bergingslocaties en is gelegen in het stuwpand Sambeek.

Tot de hoogwatergeul behoren ook de aanleg van een kleischerm en een algemene weerdverlaging. In het kleischerm zal niet alleen de onvermarktbare grond uit de hoogwatergeul zelf en de algemene weerdverlaging geborgen worden, maar ook zomerbedspecie uit het stuwpand Sambeek van buiten de locatie Lomm.

Uit de TN/MER (deel Combinatie Alternatief) volgt reeds dat de aanleg van de algemene weerdverlaging niet tot hinder leidt. Deze ingreep is in voorliggend onderzoek dan ook niet nader beschouwd. De aanleg van de hoogwatergeul en het kleischerm leidt volgens de TN/MER wel tot hinder. Derhalve zijn deze ingrepen wel beschouwd.

Bij het onderzoek is uitgegaan van een maximaal bergingsvolume van 3,95 miljoen m³.

3.2. Gebruikte documenten en gegevens

In het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende documenten en gegevens:

- document WAU.OBZ-3-00029 d.d. 1 mei 2000 versie 3 inzake het ontwerp van de bergingslocaties Zandmaas;
- rapport 992048-2 d.d. 21 april 2000 van Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V. inzake het akoestisch onderzoek naar de bergingslocaties binnen het project Zandmaas/Maasroute;
- concept document OTB.REA.UITV-00011, revisie 0, d.d. 15 oktober 2000 inzake het uitvoeringsplan voor werkzaamheden groot grondverzet;

De gegevens uit bovenstaande documenten zijn niet altijd in overeenstemming met elkaar. De in voorliggend akoestisch onderzoek aangehouden gegevens zijn in overleg met de Maaswerken vastgesteld.

3.3. In te zetten materieel

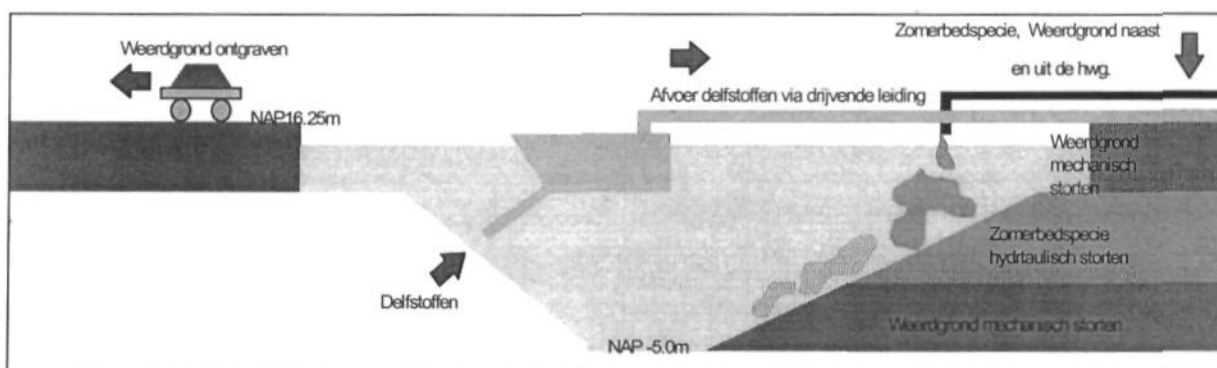
3.3.1. Kleischerm

Het kleischerm is zowel tijdens het ontgraven als het vullen van het scherm afgesloten van de Maas. Er kunnen dus geen schepen rechtstreeks van de Maas het kleischerm in varen. Er wordt alleen een opening gemaakt om de cutterzuiger het kleischerm in te laten varen.

De aanleg en het gebruik van het kleisperm vindt plaats in de volgende volgorde:

1. Door middel van 1 graafmachine en 3 vrachtwagens wordt de onvermarktbaar grond ontgraven. Deze wordt in tijdelijk depot naast het kleisperm ter plaatse van de hoogwatergeul gelegd.
2. Met behulp van een cutterzuiger worden de delfstoffen gewonnen en het kleisperm op diepte gebracht. De cutterzuiger perst door middel van een persleiding met pomp de delfstoffen naar de verwerkingsinstallatie.
3. Vervolgens wordt door middel van 4 graafmachines de niet-vermarktbaar grond die langs het kleisperm ligt in beunbakken geladen en naar de juiste locatie binnen het kleisperm gevaren om te worden geborgen.
4. De berging van de zomerbedspecie geschiedt door middel van een bakkenzuiger (gelegen op de Maas) en een stortpijp.
5. De weerdgrond wordt door middel van 2 bulldozers en een aantal dumpers terug gezet in het kleisperm.

Navolgende figuur geeft een geschematiseerd overzicht van de werkzaamheden ten behoeve van de aanleg en het vullen van het kleisperm.



Figuur T1: Aanleg kleisperm Lomm

Na bewerking van de gewonnen delfstoffen vindt afvoer enerzijds plaats per as voor de lokale markt (gewone vrachtwagens) en anderzijds per schip voor elders gelegen afnemers. Het transport tussen de bewerkingsinstallatie en de langshaven geschiedt per as (gewone vrachtwagens). Bij het transport per as is onderscheid gemaakt tussen dumpers, die niet op de openbare weg rijden maar alleen over tijdelijk aangelegde bouwwegen, en gewone vrachtwagens die ook op de openbare weg mogen rijden.

Met betrekking tot de berging van de onvermarktbaar grond uit de ingreeplocatie zelf is er van uitgegaan dat hiervoor dezelfde graafmachines in soort en aantal zullen worden ingezet als voor de ontgraving.

3.3.2. Hoogwatergeul

De aanleg en het gebruik van het kleisperm vinden plaats in de volgende volgorde:

1. Door middel van 3 graafmachines en 8 dumpers wordt de onvermarktbaar grond ontgraven. Deze wordt in tijdelijk depot gelegd.
2. Met behulp van een cutterzuiger worden de delfstoffen gewonnen en de hoogwatergeul op diepte gebracht. De cutterzuiger perst door middel van een persleiding met pomp de delfstoffen naar de verwerkingsinstallatie.
3. Vervolgens wordt door middel van 2 graafmachines de niet-vermarktbaar grond in 2 beunbakken geladen en naar de juiste locatie binnen de hoogwatergeul gevaren om te worden geborgen.
4. De rest van de weerdgrond wordt door middel van 2 bulldozers en een aantal dumpers terug gezet in het kleischerm.

Na bewerking van de gewonnen delfstoffen vindt afvoer enerzijds plaats per as voor de lokale markt (gewone vrachtwagens) en anderzijds per schip voor elders gelegen afnemers. Het transport tussen de bewerkingsinstallatie en de langshaven geschiedt per as (gewone vrachtwagens). Bij het transport per as is onderscheid gemaakt tussen dumpers, die niet op de openbare weg rijden maar alleen over tijdelijk aangelegde bouwwegen, en gewone vrachtwagens die ook op de openbare weg mogen rijden.

Met betrekking tot de berging van de onvermarktbaar grond uit de ingreeplocatie zelf is er van uitgegaan dat hiervoor dezelfde graafmachines in soort en aantal zullen worden ingezet als voor de ontgraving.

3.4. Representatieve bedrijfssituatie

Algemeen geldt dat de graafwerkzaamheden gedurende 8 uur effectief in de dagperiode (tussen 07.00 en 19.00 uur) worden uitgevoerd. Er vinden geen graafactiviteiten in de avond- en nachtperiode plaats. De scheidingsinstallatie bij Lomm en de bakkenzuiger zijn tevens gedurende 8 uur effectief in de dagperiode in bedrijf.

Navolgende tabel 1 geeft een overzicht van de aangehouden representatieve bedrijfssituatie. Hierbij zijn ook de aantallen vrachtwagens en schepen aangegeven. Met betrekking tot de schepen wordt opgemerkt dat in de tabel enkel de schepen op de locatie zelf zijn opgenomen. Deze schepen vervoeren materiaal binnen de locatie. Het effect van schepen die zich buiten de locatie bevinden maar op weg zijn naar of afkomstig zijn van de locatie, is beschouwd in hoofdstuk 8, indirecte hinder. Deze schepen vervoeren de zomerbedspecie uit het stuwpand Sambeek en komen niet binnen de inrichting. De zomerbedspecie wordt door middel van de bakkenzuiger gelost en in het kleischerm gebracht.

Tabel 1: Overzicht representatieve bedrijfssituatie (per dag)

Locatie	Aantal zuigers	Totaal Aantal (Graaf)machines	Aantal Vrachtwagens	Aantal schepen
Hoogwatergeul Lomm	1 cutterzuiger (8 uur)	9 (8 uur)	110 (bework->haven) 70 (bework-> elders)	2 (berging van de weerdgrond)
		2 bulldozers	8 dumpers (verplaatsen weerdgrond)	
Kleischerm Lomm	1 cutterzuiger (8 uur)	5 (8 uur, 1 afgraven weerd, 4 bergen weerd)	110 (bework->haven) 70 (bework-> elders)	2 (berging van de weerdgrond)
	1 bakkenzuiger (8 uur)			
		2 bulldozers	8 dumpers (verplaatsen weerdgrond)	

3.5. Akoestische gegevens

Voor de meeste bronnen is met betrekking tot het akoestisch bronvermogen aansluiting gezocht bij de gegevens zoals die zijn gehanteerd in de Trajectnota/MER. Voor het bronvermogen van de schepen die voor de aan- en afvoer van het materieel zorgen, is aansluiting gezocht bij de eisen uit het Rijnvaart Politie Reglement. Hierin is voor schepen de eis opgenomen dat zij geen hoger geluidniveau mogen produceren dan 75 dB(A) op 25 meter. Dit komt overeen met een bronvermogen van 108 dB(A).

Navolgende tabel 2 geeft een overzicht van de gebruikte bronvermogens voor de voorgenomen activiteit en het meest milieu vriendelijk alternatief.

Tabel 2: Overzicht gehanteerd akoestische bronvermogen L_w

Omschrijving materieel	L_w VA [dB(A)]	L_w MMA [dB(A)]
Schip* (onderlosser, beunbak)	108	108
Hydraulische graafmachine	106	104
Bulldozer	107	105
Cutterzuiger	111	109
Cutterzuiger inclusief extra pomp voor leiding langer dan 1000 meter	114	112
Bakkenzuiger	110	107
Dumper	110	107
Vrachtwagen	106	104
Bewerkingsinstallatie*	110	110

*Voor deze geluidbronnen zal geen verschil in bronvermogen tussen het VA en het MMA optreden. Voor de schepen wordt dit veroorzaakt doordat deze voornamelijk eigendom van derden zullen zijn. Het zal derhalve voor de vergunninghouder niet mogelijk zijn om bronvermogen beperkende maatregelen uit te voeren aan de schepen. Met betrekking tot de bewerkingsinstallatie is uitgegaan van een in pandig opgestelde installatie die voldoet aan de stand der techniek.

3.6. Gelijktijdigheid werkzaamheden

Er dient onderscheid te worden gemaakt tussen gelijktijdigheid voor de verschillende ingrepen (kleisperm, hoogwatergeul) en gelijktijdigheid binnen een ingreep (afgraven weerd, winnen delfstoffen, vullen kleisperm).

Als eerste zal het kleisperm worden aangelegd waarna de aanleg van de hoogwatergeul plaatsvindt. De werkzaamheden ten behoeve van het kleisperm vinden op de kortste afstand tot de woonbebouwing plaats en zullen dientengevolge de hoogste geluidbelasting veroorzaken. De aanleg van het kleisperm moet immers al zover gevorderd zijn dat voldoende bergingscapaciteit is gecreëerd om de weerdgrond vanuit de hoogwatergeul te kunnen bergen. De aanleg van kleisperm en hoogwatergeul zullen verder gezien het gemeenschappelijk gebruik van materieel, dus niet parallel verlopen maar voor het grootste deel na elkaar. Daar waar gelijktijdigheid optreedt zal het afstandsverschil tussen de activiteiten binnen het kleisperm en de hoogwatergeul niet leiden tot een relevante cumulatie van geluidniveaus bij de woningen. In voorliggend akoestisch onderzoek zijn de effecten van het kleisperm en de hoogwatergeul dan ook afzonderlijk beschouwd.

Uit de beschrijving in hoofdstuk 3.3 volgt dat de verschillende werkzaamheden binnen een ingreep (kleisperm of hoogwatergeul) gelijktijdig plaatsvinden maar op grote afstand van elkaar. Uitgegaan wordt van een afstand van 200 tot 300 meter. Door deze grote afstand tussen de verschillende werkzaamheden, zal geen relevante cumulatie van de geluidniveaus optreden.

In de verschillende effectbeschrijvingen is wel steeds het gelijktijdig in werking zijn van de bewerkingsinstallatie (met de bijbehorende afvoer per as) in rekening gebracht.

De afwerking van het kleisperm waarbij de laatste weerdgrond wordt terug gezet, zal pas plaatsvinden als de eerder geborgen weerdgrond (onder andere uit het zomerbed) voldoende is ingeklonken. Naar verwachting is dit pas na circa 2 jaar het geval. De afwerkfase van het kleisperm is daarom apart beschouwd.

3.7. Keuze locatie bronnen op de bergingslocatie

Algemeen geldt dat de werkzaamheden een voortschrijdend karakter hebben. Daarom is ervoor gekozen de worst-case, dat wil zeggen die situatie waarin de hoogste geluidbelasting valt te verwachten, inzichtelijk te maken. De geluidbronnen in de rekenmodellen zijn dan ook steeds zo dicht mogelijk in de buurt van woningen geplaatst. Als in de worst-case voldaan wordt aan de toetsingswaarden dan zal het met de bronnen op andere verder weg gelegen posities ook geen probleem zijn.

Gezien de afmetingen van het te ontgraven gebied is voor de hoogwatergeul uitgegaan van drie clusters van 3 graafmachines. De clusters zijn gepositioneerd aan de noordzijde van de geul (ter hoogte van Lomm), in het midden (ter hoogte van

Voorst) en in het zuiden (ten noorden van Hasselt). Uitgaande van het gelijktijdig in werking zijn van alle graafmachines, wordt met deze verdeling de maximale geluidbelasting voor de verschillende woningclusters berekend. Er is niet vanuit gegaan dat twee clusters graafmachines samen bij een woningcluster in werking zijn.

Het bergen van zomerbedspecie in het kleischema gebeurt met behulp van een bakkenzuiger en een persleiding. De berging zal beginnen aan de noordkant van het kleischema. Op een gegeven moment wordt de afstand tussen bakkenzuiger en stortpunt echter te groot. De bakkenzuiger zal dan verder stroomopwaarts worden geplaatst. In de berekeningen is steeds uitgegaan van de worst-case voor de bakkenzuiger dat wil zeggen dat is gerekend met die positie die het dichtstbij de betreffende woning is gelegen.

De routes voor het vrachtverkeer zijn met betrekking tot de aanvoer voor de bewerkingsinstallatie gelegen op of aan de rand van de ingreeplocatie. De afvoer vanuit de bewerkingsinstallatie naar de langshaven vindt zoveel mogelijk over bestaande wegen plaats. Voor de routing met betrekking tot de afvoer naar de lokale afnemers alsmede de positie van de bewerkingslocatie is uitgegaan van de gegevens uit het Combinatie Alternatief uit de TN/MER.

De figuren in bijlage I geven een overzicht van de bronposities.

4. Wettelijk kader

4.1. Algemeen

In de MER is uitgegaan van toepassing van de Circulaire Natte Grindwinning als toetsingskader. Echter, in diverse overleggen is door VROM aangegeven dat zij voor alsnog geen reden ziet om de Circulaire Natte Grindwinning algemeen toe te passen op alle ingrepen binnen de Zandmaas. VROM geeft aan dat ofwel de Wet geluidhinder (voor de te zoneren inrichtingen) ofwel de Handreiking Industriela-waai (voor de niet te zoneren inrichtingen) van toepassing is. In voorliggend hoofdstuk zijn de mogelijkheden aangegeven.

4.2. Begrip inrichting en grens van de inrichting

Binnen de Wet milieubeheer (Wm) wordt op basis van artikel 1.1 onder het begrip inrichting verstaan:

elke door de mens bedrijfsmatig of in een omvang alsof zij bedrijfsmatig was, ondernomen bedrijvigheid die binnen een zekere begrenzing pleegt te worden ondernomen.

Van belang is derhalve om te onderscheiden welke activiteiten tot één inrichting behoren. Als één inrichting worden die installaties of activiteiten beschouwd die tot dezelfde onderneming of instelling behoren en die onderling technische, organisatorische of functionele bindingen hebben en in elkaars onmiddellijke nabijheid zijn gelegen.

Voor Lomm geldt dat sprake is van winning en verwerking van zand en grind gecombineerd met berging van grond afkomstig van andere locaties. Hierbij is sprake van een bedrijfsmatige activiteit binnen een zekere begrenzing. Derhalve wordt gesteld dat sprake is van een inrichting. Gezien de zowel organisatorische verbondenheid als de directe nabijheid wordt de locatie Lomm (winnen en bewerken) gezien als één inrichting.

4.3. Inrichtingen en Vergunningen Besluit (IVB)

In het Inrichtingen en Vergunningen Besluit (IVB) is aangegeven welke inrichtingen vergunningplichtig zijn conform de Wet milieubeheer en welke inrichtingen tevens vallen onder het regime van de Wet geluidhinder (Wgh). De inrichtingen die vallen onder de werkingssfeer van de Wgh staan aangegeven in artikel 2.4. van het IVB¹. De Wet geluidhinder kent een ander, meestal soepeler toetsingskader dan de Wet milieubeheer.

¹ Voor zand- en grindwinning en bewerking is categorie 11.3, lid i tot en met k van toepassing. Voor de opslag van grond is categorie 11.1.i van toepassing.

Inrichtingen voor de winning/bewerking van grote hoeveelheden grind vallen sinds 1 februari 1992 ook onder de vigeur van de Wet milieubeheer voor zover voor deze inrichting tevens een vergunning ingevolge de Ontgrondingenwet is vereist. Voor deze inrichtingen is als aanvulling op de Wet milieubeheer de Circulaire Natte Grindwinning van kracht. Deze Circulaire kent een afwijkend maar mogelijk soepeler wettelijk kader ten opzichte van de Wet milieubeheer.

Met betrekking tot de aanleg van de hoogwatergeul en het kleischerm is sprake van de winning en verwerking van grote hoeveelheden zand en grind. Een aparte ontgrondingsvergunning is hierbij vereist. Hierdoor is de Wet Geluidhinder niet meer van toepassing maar de Wet milieubeheer en daarmee de Circulaire Natte Grindwinning.

De toepasbaarheid van de Circulaire Natte Grindwinning voor de bergingslocatie Lomm is echter nog niet zeker. Mocht de Circulaire Natte Grindwinning niet als toetsingskader worden erkend dan is de Handreiking Industrielawaai (1998) van toepassing.

4.4. Circulaire Natte Grindwinning

De Circulaire Natte Grindwinning is van kracht sinds 27 februari 1992. Binnen de Circulaire wordt onderscheid gemaakt tussen een voorkeursgrenswaarde voor de geluidbelasting van 50 dB(A) etmaalwaarde en een maximale ontheffingswaarde van 60 dB(A). Deze maximale ontheffingswaarde is enkel na bestuurlijke afweging te vergunnen. De Circulaire geeft aan dat steeds getracht moet worden om de voorkeursgrenswaarde zoveel mogelijk te bereiken.

De Circulaire is in principe bedoeld voor de winning van grind. Bij de aanleg van de hoogwatergeulen wordt zowel zand als grind gewonnen. Het aandeel grind bedraagt voor Lomm circa 20%. De installaties dienen in ieder geval geschikt te zijn voor zowel de winning en verwerking van grind als van zand. Bestaande jurisprudentie² geeft aan dat voor inrichtingen waar zand en grind wordt gewonnen, vergunningverlening op basis van de Circulaire Natte Grindwinning, na de benodigde bestuurlijke afweging, mogelijk kan zijn. Bepalend hierbij is dat gebruik wordt gemaakt van hetzelfde materieel als voor enkel de grindwinning. De hoeveelheid grind is volgens deze uitspraken niet bepalend.

De Circulaire is naar verwachting het toetsingskader voor Lomm.

4.5. Handreiking Industrielawaai

In de Handreiking Industrielawaai worden richt- en grenswaarden gegeven voor de normstelling. Van belang hierbij is of voor een bepaald gebied een Nota Industrielawaai is opgesteld. Deze nota biedt het bevoegd gezag de mogelijkheid om voor een afgebakend gebied afwijkende grenswaarden vast te stellen.

² Uitspraak Raad van State E03.94.1629 d.d. 12 juni 1997 en uitspraak toenmalige Afdeling Geschillen van Bestuur G05.90.0055 d.d. 10 augustus 1992

Bij het opstellen van deze nota kan gebruik worden gemaakt van richtwaarden uit de Handreiking.

Als er geen nota industrielawaai is vastgesteld dan is het referentieniveau van het omgevingsgeluid een belangrijke richtwaarde voor de normstelling. Het referentieniveau van het omgevingsgeluid is een maat voor het achtergrond geluidniveau dat reeds aanwezig is zonder dat er activiteiten op de bergingslocatie plaatsvinden. De hoogte van het referentieniveau van het omgevingsgeluid is dus afhankelijk van de activiteiten die in de omgeving van het beoordelingspunt plaatsvinden. Voor landelijke gebieden zal het referentieniveau van het omgevingsgeluid lager zijn dan voor stedelijke gebieden. Voor de bepaling van het referentieniveau van het omgevingsgeluid wordt verwezen naar de ICG-publicatie IL-HR-15-01.

In de Handreiking is verder aangegeven dat voor nieuwe inrichtingen een maximale grenswaarde geldt van 50 dB(A) of het referentieniveau van het omgevingsgeluid.

4.6. Samenvatting

Samenvattend wordt gesteld dat:

- de activiteiten ten behoeve van de berging van niet vermarktbare grond en daarmee samenhangend de aanleg van de hoogwatergeulen als inrichting dienen te worden beschouwd en vergunningplichtig zijn;
- het wettelijk kader voor geluid met betrekking tot de activiteiten binnen de hoogwatergeulen naar verwachting wordt gevormd door de Circulaire Natte Grindwinning. Voor de toetsing van de berekende geluidsniveaus (zie hoofdstuk 5) is dan ook uitgegaan van de Circulaire Natte Grindwinning;
- als de Circulaire Natte Grindwinning niet van toepassing wordt geacht dan wordt het wettelijk kader gevormd door de Handreiking Industrielawaai.

Navolgende tabel 3 biedt een overzicht van de randvoorwaarden van de verschillende toetsingskaders.

Tabel 3: Overzicht randvoorwaarden verschillende wettelijke kaders

Aspect	Circulaire Natte Grindwinning	Handreiking Industriela-waai
Streefwaarde	50 dB(A)	Referentieniveau van het omgevingsgeluid of waarden Nota Industrielawaai
Maximum	60 dB(A)	50 dB(A)
Andere procedures	Vergunning Wet ontgronding	Nota Industrielawaai

Onverlet blijft dat voor alle wettelijke kaders ook de Wet milieubeheerprocedure dient te worden gevolgd met betrekking tot de aanvraag van een oprichtingsvergunning.

5. Berekening geluidbelasting en aantal gehinderden voorgenomen activiteit

5.1. Algemeen

Ten behoeve van het akoestisch onderzoek zijn rekenmodellen opgesteld voor de hoogwatergeulen en de Maasplas waarmee overdrachtsberekeningen zijn uitgevoerd. Hiervoor is gebruik gemaakt van het rekenprogramma "industrielawaai" versie 6.3 van dgmr.

In de rekenmodellen is water als akoestisch hard bodemgebied ingevoerd. De overige bodemgebieden zijn als absorberend gekozen. Voor grotere bebouwde gebieden is in verband met de berekening van de contouren een beperkte bebouwingdemping ingevoerd. Bijlage II geeft een overzicht van de gehanteerde invoergegevens.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor invallend geluid. Dit betekent dat reflecties tegen de achter het beoordelingspunt gelegen gevel van een woning, niet zijn meegenomen in de berekening. Dit is overeenkomstig de beoordelingswijze uit de Wet geluidhinder en de Handreiking Industrielawaai. Gezien de historische binding tussen de Wet geluidhinder en de Circulaire Natte Grindwinning is ook voor deze Circulaire enkel invallend geluid beoordeeld. Als beoordelingshoogte is 5 meter aangehouden. Dit komt ook overeen met eerder uitgevoerde berekeningen ten behoeve van de MER.

In de Circulaire en de Wet geluidhinder wordt gesproken over een geluidbelasting die gebaseerd is op het equivalente geluidniveau L_{Aeq} . In de nieuwe Handleiding meten en rekenen Industrielawaai (1999) is de beoordelingsgrootheid L_{Aeq} vervangen door het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$. Omdat in onderhavige situatie geen sprake is van verschillende bedrijfssituaties die apart beoordeeld dienen te worden, zal het "oude" L_{Aeq} gelijk zijn aan het "nieuwe" $L_{Ar,LT}$.

Navolgende paragrafen geven per activiteit een overzicht van de rekenresultaten. Tevens is het aantal gehinderden (mensen) aangegeven. Het aantal gehinderden is berekend op basis van de geluidcontouren gecombineerd met bevolkingsgegevens zoals aangeleverd door BRIDGIS³

Het aantal gehinderden is bepaald door vast te stellen welke postcodecentroïden binnen een bepaalde geluidcontour liggen. Vervolgens is op basis van de methode Miedema⁴ een verdeling gemaakt naar het aantal matig gehinderden, gehinderden en ernstig gehinderden. In hoofdstuk 5.7 is nader op deze verdeling ingegaan.

³ BRIDGIS is een commercieel bedrijf waar bestanden kunnen worden gekocht met bevolkingsgegevens. Voor de TN/MER is gebruik gemaakt van bestanden waarin het aantal inwoners is opgenomen per 6-cijferige postcodecentroïde.

⁴ H.M.E. Miedema "Response functions for environmental noise in residential areas" uit september 1992

Genoemde wijze van bepaling van het aantal gehinderden kent voor woningclusters, met relatief veel postcodes binnen een klein gebied, een hoog detailniveau. In buitengebieden bestrijken de postcodes echter een veel groter gebied. De positie van de centroïde hoeft dan ook niet overeen te komen met de positie van de woningen. Dit betekent dat voor buitengebieden een zekere onnauwkeurigheid in de bepaling van het aantal gehinderden mogelijk is. Het effect hiervan is echter niet zo groot omdat volgens de methode Miedema niet alle inwoners met een bepaalde geluidbelasting (dus binnen een bepaald postcodegebied) evenveel hinder ervaren. In buitengebieden is het aantal inwoners per postcodegebied niet groot. Het aantal gehinderden (na weging volgens methode Miedema) derhalve nog kleiner. De gekozen methodiek voldoet goed om de resultaten voor de locaties onderling te kunnen vergelijken.

Bij de bepaling van het aantal gehinderden is steeds uitgegaan van de aparte, niet gelijktijdig voorkomende bedrijfssituatie zoals cutteren of graven. Dit betekent dat dezelfde inwoners gehinderd kunnen worden door verschillende bedrijfssituaties. Deze methodiek is ook in de TM/MER gevolgd.

Bijlage III geeft een volledig overzicht van de rekenresultaten terwijl bijlage IV de contouren weergeeft.

5.2. Kleischerm Lomm

Ten behoeve van de berekeningen voor het kleischerm is onderscheid gemaakt tussen een vijftal situaties:

1. ontgraven van de weerdgrond met graafmachines;
2. winnen met cutterzuiger;
3. aanvullen met graafmachines en bakken;
4. aanvullen met bakkenzuiger en persleiding;
5. aanvullen met bulldozers.

In de situaties 2 tot en met 4 is tevens de verwerkingsinstallatie inclusief afvoer meegenomen. Tabel 4 geeft de rekenresultaten.

Tabel 4: Rekenresultaten kleischerm.

Locatie	$L_{A_{r,LT}}$ [dB(A)]				
	Sit 1	Sit 2	Sit 3	Sit 4	Sit 5
1. Lomm	43	48	51	42	44
2. Lomm	42	50	50	42	46
3. Lomm	35	45	45	40	42
4. Voort	36	46	47	42	40
5. Hasselt	48	56	54	41	52
6. Hasselt	42	52	50	39	50
7. Hasselt	40	51	49	39	49
aantal gehinderden	0	75	101	0	0

Uit tabel 4 volgt dat voor situatie 2 (winnen van delfstoffen met cutterzuiger) de hoogste geluidbelasting is berekend, 56 dB(A) voor Hasselt. Over het algemeen

zijn de geluidbelastingen in situatie 2 iets hoger dan die in situatie 3 (aanvullen weerdgrond met graafmachines en beunbakken). Toch zijn voor situatie 3 meer gehinderden berekend. Dit is een gevolg van de hogere geluidbelasting voor Lomm in situatie 3 waar meer mensen wonen dan bijvoorbeeld in Hasselt.

5.3. Hoogwatergeul Lomm

Ten behoeve van de berekeningen voor de hoogwatergeul is onderscheid gemaakt tussen een drietal situaties:

1. ontgraven/aanvullen met graafmachines en dumpers;
2. winnen met cutterzuiger;
3. aanvullen met graafmachines en bakken;

In de situaties 2 en 3 is tevens de verwerkingsinstallatie inclusief afvoer meegenomen. Tabel 5 geeft de rekenresultaten.

Tabel 5: Rekenresultaten hoogwatergeul.

Locatie	L _{Ar,LT} [dB(A)]		
	Sit 1	Sit 2	Sit 3
1. Lomm	46	48	46
2. Lomm	46	48	46
3. Lomm	43	45	43
4. Voort	43	44	43
5. Hasselt	40	41	40
6. Hasselt	38	39	37
7. Hasselt	37	38	37
aantal gehinderden	0	22	0

Tabel 5 leert dat ook hier het winnen van delfstoffen voor de hoogste geluidbelasting zorgt. Maximaal 48 dB(A) voor Lomm. Het verschil tussen de verschillende fasen met de inzet van graafmachines is klein. Dit komt omdat de graafmachines maatgevend zijn voor de geluidbelasting en deze inzet is voor beide situaties gelijk.

5.4. Verwerkingsinstallatie

De verwerkingsinstallatie met afvoerend vrachtverkeer is gelijktijdig in werking met de winning van delfstoffen. Tabel 6 geeft de geluidbelasting en het aantal gehinderden ten gevolge van alleen de verwerkingsinstallatie inclusief het afvoerend vrachtverkeer.

Tabel 6: Rekenresultaten verwerkingsinstallatie.

Locatie	$L_{A_{r,LT}}$ [dB(A)]
	Sit 1
1. Lomm	39
2. Lomm	40
3. Lomm	38
4. Voort	42
5. Hasselt	31
6. Hasselt	29
7. Hasselt	29
aantal gehinderden	0

De resultaten in tabel 6 maken duidelijk dat de verwerkingsinstallatie inclusief afvoerend vrachtverkeer geen gehinderden veroorzaakt. De berekende geluidbelasting bedraagt maximaal 42 dB(A) voor Voort.

5.5. Samenvatting rekenresultaten en toetsing

Tabel 7 geeft een samenvatting van de rekenresultaten. Per ingreep (kleischema of hoogwatergeul) is de hoogste geluidbelasting weergegeven. Hierbij is geen onderscheid meer gemaakt tussen de verschillende fasen. Indien de geluidbelasting de maximale ontheffingswaarde voor het $L_{A_{r,LT}}$ (60 dB(A) voor de hoogwatergeulen en kleischema overschrijdt is dit aangegeven door middel van ***vette cursief*** gedrukte tekst. Overschrijding van de streefwaarde (50 dB(A) voor de hoogwatergeulen en kleischema) is middels ***vette*** tekst aangegeven.

Tabel 7: Samenvatting rekenresultaten.

Locatie	$L_{A_{r,LT}}$
HWG Lomm	48
Kleischema Lomm	56

De resultaten in tabel 7 geven aan dat voor de hoogwatergeul voldaan wordt aan de streefwaarde. Voor het kleischema wordt de streefwaarde met 6 dB overschreden. De maximale ontheffingswaarde wordt gerespecteerd.

5.6. Samenvatting aantal gehinderden.

Tabel 8 geeft een samenvatting van de aantallen gehinderden per ingreep. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen matig, normaal en ernstig gehinderden conform de methodiek in de MER (zie ook hoofdstuk 5.1.). Dit betekent dat bijvoorbeeld alle matig gehinderden ten gevolge van de verschillende activiteiten voor het kleischema zijn gesommeerd. Tevens is het totaal aantal gehinderden aangegeven.

Tabel 8: Samenvatting aantal gehinderden

Locatie	Aantal gehinderden			
	Matig	Normaal	Ernstig	Totaal
Lomm hoogwatergeul	18	4	0	22
Lomm kleischerm	144	30	2	176
Totaal	162	34	2	198

De tabel geeft aan dat de activiteiten in Lomm in het totaal 198 gehinderden opleveren. Het merendeel hiervan is als matig gehinderd te kwalificeren. Het kleischerm van Lomm zorgt voor het grootste aantal gehinderden.

6. Meest Milieuvriendelijk Alternatief

6.1. Algemeen

Ten behoeve van het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) dienen mitigerende maatregelen te worden aangegeven. Uitgangspunt hierbij is dat de geluidbelasting teruggebracht wordt tot de streefwaarde. Uit tabel 7 volgt echter dat voor alleen voor Lomm (kleis scherm) de aangegeven streefwaarde wordt overschreden. Mitigerende maatregelen ten einde te voldoen aan de streefwaarden zijn derhalve alleen bepaald voor het kleis scherm. In voorliggend hoofdstuk is aangegeven op welke wijze de geluidbelasting kan worden gereduceerd. Het effect van deze mogelijkheden is alleen voor het kleis scherm inzichtelijk gemaakt. Immers, voor de overige locaties wordt de streefwaarde gerespecteerd.

Bij de bepaling van de mitigerende maatregelen is onderscheid gemaakt tussen verschillende soorten maatregelen te weten:

1. maatregelen aan de bron hetgeen resulteert in een verlaging van het akoestische bronvermogen;
2. maatregelen in de overdracht in de vorm van afschermingen;
3. maatregelen aan de kant van de ontvanger, bij de woningen.

6.2. Bronvermogen

Bepalend in de geluidimmissie zijn de graafmachines en de cutterzuiger. Met betrekking tot de gehanteerde bronvermogens is uitgegaan van de inzet van standaard materieel. Door de grote verscheidenheid aan materieel is het echter moeilijk een duidelijke standaardwaarde toe te kennen. Dit is te beschouwen als een leemte in kennis. Uitgegaan is derhalve van praktijkwaarden (zie ook hoofdstuk 3, uitgangspunten).

Het is niet ondenkbaar dat een verlaging van het bronvermogen mogelijk is door het treffen van geluidreducerende maatregelen. Hierbij dient gedacht te worden aan extra isolatie van het motorhuis, demping van de uitlaat en luchtinlaat. Uit de praktijk blijkt dat een reductie van 2 tot 5 dB mogelijk is afhankelijk van het type machine en het oorspronkelijke bronvermogen. Omdat sprake is van "op maat" aangebrachte isolerende voorzieningen, zijn de kosten relatief hoog. Voor graafmachines dient uitgegaan te worden van f35.000 tot f50.000 per machine. Bij de berekeningen van de geluidbelasting is uitgegaan van clusters van graafmachines. Elk cluster bestaat uit drie graafmachines. Om de totale geluidbelasting te reduceren is het derhalve noodzakelijk mitigerende maatregelen voor alle graafmachines te treffen.

Voor cutterzuigers bedragen de kosten naar verwachting meer dan f 150.000,--.

Indien voor de aanleg van het kleis scherm bronmaatregelen worden toegepast waarbij uitgegaan wordt van de bronvermogens zoals aangegeven in tabel 2 (hoofdstuk 3.5) onder MMA dan wordt een reductie bereikt van 2 dB. De maxi-

male geluidimmissie bedraagt dan 54 dB(A) voor de winning van delfstoffen met de cutterzuiger en 52 dB(A) voor het aanvullen van de weerdgrond met graafmachines. Voor de overige situaties kan met de inzet van stil materieel voldaan worden aan de streefwaarde van 50 dB(A). Alleen voor het “cutteren” en aanvullen met graafmachines blijft een overschrijding van de streefwaarde bestaan. Deze overschrijding zal echter relatief kort duren (ordegrootte enkele weken).

6.3. Afscherming en woningisolatie

Maatregelen in de overdracht zoals afscherming en isolatie van woningen zijn niet zinvol. Hiervoor zijn de volgende redenen aan te voeren:

- de werkzaamheden verplaatsen zich over een grote afstand. Dit betekent dat over een grote afstand afscherming in de vorm van schermen of aarden wallen zouden moeten worden aangebracht. Afgezien van de hinder die (tijdelijk) ontstaat door de aanleg van de afschermingen, is tevens sprake van een slechte kostenefficiëntie. Immers, de afschermingen zijn slechts gedurende korte tijd effectief namelijk als de werkzaamheden zich in de directe nabijheid van de schermen bevinden;
- afscherming van de woning is niet effectief omdat de afstand van de woningen tot het scherm dusdanig is dat een scherm minimaal 10 meter hoog dient te zijn alvorens een relevante reductie wordt bereikt;
- isoleren van woningen is gezien het tijdelijke karakter van de inrichtingen niet wenselijk.

Opgemerkt wordt dat de weerdgrond die bij de aanleg van het kleischerm vrijkomt, wordt opgeslagen in de vorm van een aarden wal aan de oostzijde van het kleischerm, buiten de aanleglocatie. De hoogte van deze wal bedraagt naar verwachting circa 4 meter. Deze wal zal alleen voor afscherming zorgen op het moment dat de graafactiviteiten dicht bij de wal plaatsvinden. Indien de afstand tussen graafmachine en aarde wal groter dan circa 25 meter wordt, is het afschermend effect nihil omdat het geluid over het scherm heen gaat. Indien ook op grotere afstand van de geluidbronnen een reducerend effect dient te worden bereikt, dan zal de aarden wal verhoogd moeten worden tot circa 10 meter hoogte.

Wel kan de aarden wal voor afscherming van het vrachtverkeer naar de langshaven dienen als de route van het vrachtverkeer direct aan de westzijde van de wal is gelegen. Het effect op de totale berekende geluidimmissie zal echter gering zijn (minder dan 1 dB) omdat de bijdrage van het vrachtverkeer door de grote bedrijfsduurcorrectie niet erg relevant is.

7. Indirecte Hinder

De geluidbelasting vanwege het wegverkeer komende van en gaande naar de inrichting dient beoordeeld te worden overeenkomstig de Ministeriële Circulaire van 29 februari 1996 inzake "Geluidhinder veroorzaakt door het wegverkeer van en naar de inrichting in het kader van de vergunningverlening op basis van de Wet milieubeheer" en de hierop van toepassing zijnde jurisprudentie.

Voor de locatie Lomm is sprake van afvoer van materiaal per as buiten het inrichtingsterrein. Een mogelijke routing van het vrachtverkeer is aangegeven in de navolgende figuur.



Voor deze situatie is de indirecte hinder bepaald. Op het moment dat het vrachtverkeer gebruik maakt van de provinciale weg Venlo-Nijmegen, is het vrachtverkeer opgenomen in het reguliere verkeersbeeld. Er is dan geen sprake van akoesti-

sche herkenbaarheid. Indirecte hinder kan voor de provinciale weg dan ook niet optreden.

Uitgaande van 200 voertuigbewegingen in de dagperiode wordt een geluidbelasting berekend voor de dichtst bij de route gelegen woning (rekenpunt 1) van 49 dB(A). Hierdoor wordt voldaan aan de streefwaarde uit de Circulaire.