

5.6.2. Visuele aspecten

beoordelingskader visuele aspecten

Voor de beoordeling van de visuele aspecten worden onderscheiden:

- visuele effecten in de uitvoeringsfase;
- visuele effecten in de beheers fase.

visuele effecten in de uitvoeringsfase

In de uitvoeringsfase is sprake van nat (winzuigers, klasseerinstallaties) en van droog zandwinmaterieel (draglines, shovels, dumpers). Droog materieel werkt op het maaiveld en is dan ook vrijwel van alle kanten zichtbaar. Het grootste natte zandwinmaterieel (de klasseerinstallaties) is minstens 10 à 15 meter hoog. Ook dit materieel is van alle kanten zichtbaar. Mitigerende maatregelen zijn niet te treffen, in geen van de alternatieven. De effecten in uitvoeringsvariant 2 zijn geringer dan in de andere varianten, omdat in uitvoeringsvariant 2 geen activiteiten plaatsvinden in de Moleneindsche Waard.

visuele effecten in de beheersfase

In deze visuele aspecten worden onderscheiden:

- visueel-ruimtelijke aspecten. Voor het bepalen van de effecten op de visuele ruimte wordt uitgegaan van het landschapsbeeld vanaf de Maasbandijk (en de Veerweg). Immers, ook in de huidige situatie is het gebied niet vrij toegankelijk en is dus vooral het visueel-ruimtelijke beeld vanaf de dijk aan de orde. Hierbij het is onder andere van belang of het open karakter van het uiterwaardenlandschap in tact blijft;
- belevingswaarde van het landschap. Belangrijke factoren bij de beoordeling van de belevingswaarde van het landschap zijn:
 - versterking van waarneembare verschillen tussen het binnendijkse cultuurland en het buitendijkse half-natuurlijke landschap;
 - afwisseling en variatie: het dynamische natuurlandschap met water, moeras, oobossen et cetera. biedt qua afwisseling een meerwaarde ten opzichte van het huidige monotone agrarische productielandschap;
 - de presentatie van de rivier in het landschap, waardoor de natuurlijke samenhang tussen rivier, uiterwaard, dijk en binnendijks gebied weer waarneembaar en erfahrbaar wordt in het landschap;
 - het landschapsbeeld vanaf de overzijde van de Maas (Lithsedijk).

De omvang van de effecten van de uitvoeringsvarianten wordt voornamelijk bepaald aan de hand van de omvang van de ingreep (oppervlakte). De factor 'beeld van de overzijde van de Maas' is moeilijker in criteria te vatten. In feite wordt de mate van verandering beoordeeld (uitzicht op hoge uiterwaard of waterrijk natuurgebied).

effecten op visueel-ruimtelijke aspecten

Voor het bepalen van de effecten op de visuele ruimte wordt uitgegaan van het landschapsbeeld vanaf de dijken en de Veerweg. Immers, ook in de huidige situatie is het gebied niet vrij toegankelijk en is dus met name het visueel-ruimtelijk beeld vanaf de dijk aan de orde.

De effecten op de visuele ruimte zullen naar verwachting gering zijn, omdat het open agrarische landschap plaats maakt voor een open waterrijk landschap. Doordat een belangrijk deel van het gebied verlaagd wordt zullen ook rietmoerassen, struwelen en oobossen weinig invloed hebben op de visuele ruimte. Ook elders zal bos- en struweelontwikkeling worden beperkt in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken (Wbr). Het open karakter van het uiterwaardenlandschap blijft intact, zij het met een ander beeld. Karakteristieke elementen, zoals de dijk met verspreide (lint)bebouwing en de bakenbomen, blijven beeldbepalend. De visuele effecten worden bepaald door de mate van verandering van de landschappelijke openheid.

De effecten van de verschillende uitvoeringsvarianten op de visuele ruimte is zeer beperkt. Doordat het maaiveld over grote oppervlaktes met enkele meters wordt verlaagd, zal het nieuwe landschap duidelijk onder de zichhoogte van de waarnemer op de dijk liggen. In het weidse karakter van het rivierenland-

schap zal derhalve niet veel veranderen. De effecten worden voor alle uitvoeringsvarianten neutraal beoordeeld ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

effecten op belevingswaarde van het landschap

De belevingswaarde van het landschap zal naar verwachting toenemen. Factoren die de belevingswaarde positief beïnvloeden zijn: de mate van afwisseling in een landschap, de mate van inzichtelijkheid en begrijpelijkheid van het landschap, rust et cetera. De belevingswaarde van het landschap is subjectief. Immers, de waardering van een landschap zal voor elke waarnemer anders zijn.

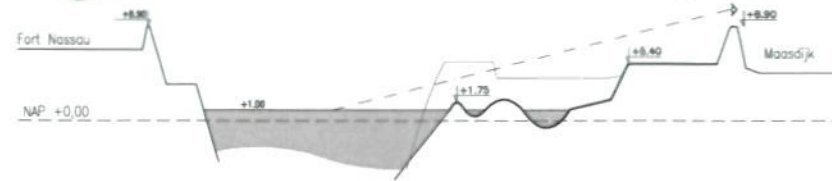
De ingreep zal aan de meeste van beschouwde criteria een positieve bijdrage leveren. Het natuurlijke karakter van de uiterwaarden zal zich nadrukkelijk onderscheiden van het binnendijkse agrarische landschap, de rivier neemt weer een zichtbare plek in het landschap in en het landschap wordt gevarieerder. De grootte van deze effecten wordt voornamelijk bepaald aan de hand van de omvang van de ingreep (oppervlakte). De factor 'beeld vanaf de overzijde van de Maas' is moeilijker in criteria te vatten. In feite wordt de mate van verandering beoordeeld (uitzicht op hoge uiterwaard of nat natuurgebied). In alle uitvoeringsvarianten wordt het huidige voornamelijk agrarische landschap omgevormd tot een waterrijk natuurgebied. De schaal en omvang waarin deze omvorming plaatsvindt is richtinggevend voor de waardering van de afwisseling en de verschillen binnendijks-buitendijks. De uitvoeringsvarianten 1A, 1B en 1C scoren zeer goed, omdat de Moleneindsche Waard als extra areaal wordt omgevormd tot natuurlijke landschap (ten opzicht van de autonome ontwikkeling). Uitvoeringsvariant 2 scoort goed als gevolg van de aanleg van een natuurzone (geul) door de Moleneindchse Waard.

Het criterium 'zichtbare samenhang met de rivier' heeft voornamelijk betrekking op het gebied Over de Maas. Immers, de diepe insnijding heeft geleid tot het huidige landschapsbeeld, waarin, vanaf de Gelderse zijde gezien, de rivier zich aan het zicht onttrekt. In afbeelding 5.1. is met behulp van dwarsprofielen inzichtelijk gemaakt waar en onder welke voorwaarden de visuele relatie met de rivier kan worden hersteld. Uit de dwarsprofielen blijkt dat verlaging van de Maasoever tussen de westpunt van Lith en Fort Nassau mogelijkheden biedt voor herstel van de visuele relatie met de rivier.

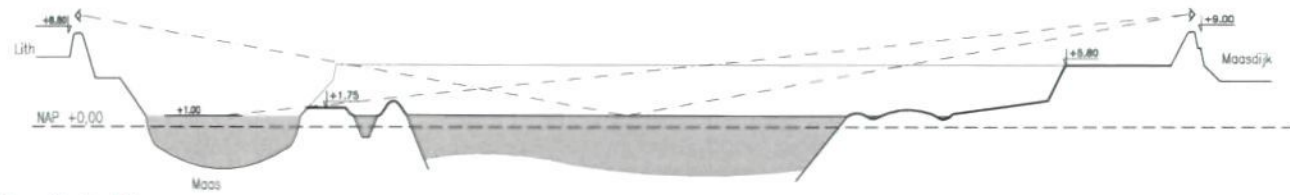
In de uitvoeringsvarianten 1A en 2 wordt de hoge oever van de rivier substantieel verlaagd, waarmee een visuele relatie met de rivier gedeeltelijk wordt hersteld. Dit effect wordt zeer positief gewaardeerd. De aanleg van een langgerekte hoogwatervluchtplaats en de brede natuurzones tussen de plas en de rivier in uitvoeringsvariant 1B maakt een visuele relatie met de rivier moeilijk. Ter plaatse van de brede aantakkingen aan de rivier is de rivier waarneembaar, waardoor deze uitvoeringsvariant (licht) positief wordt gewaardeerd. In uitvoeringsvariant 1C blijft de hoge oever gehandhaafd, hetgeen als neutraal wordt beoordeeld. Het landschapsbeeld vanuit Lith verandert. In de uitvoeringsvarianten 1A en 2 blijft de hoge oever deels in stand, terwijl deze in uitvoeringsvariant 1B geheel verdwijnt en plaats maakt voor een hoogwatervluchtplaats. Alleen uitvoeringsvariant 1C laat een min of ongewijzigde situatie zien.

Ter informatie zijn in afbeelding 5.2. enkele landschapsfoto's en fotomontages opgenomen. Het eerste beeld laat het huidige landschapsbeeld zien vanaf de Lithsedijk ter hoogte van het Weesje. De ingreep vindt plaats achter de hoge rand van de oeverwal (reliëf), waar het maaiveld ter hoogte van de maïsakkers wordt verlaagd ten behoeve van de zandwinning. Door de hoge oeverwal, die in drie van de vier uitvoeringsvarianten in tact blijft, zal het effect van de ingreep op het landschapsbeeld zeer gering zijn. In de uitvoeringsalternatieven 1A, 1C en 2 wordt het reliëf versterkt doordat er voor de hoge oeverwal het maaiveld wordt verlaagd ten behoeve van een verbindingsgeul. Alleen in uitvoeringsvariant 1B maakt de hoge oeverwal plaats voor een laaggelegen plas-dras gebied (aantakking aan de Maas).

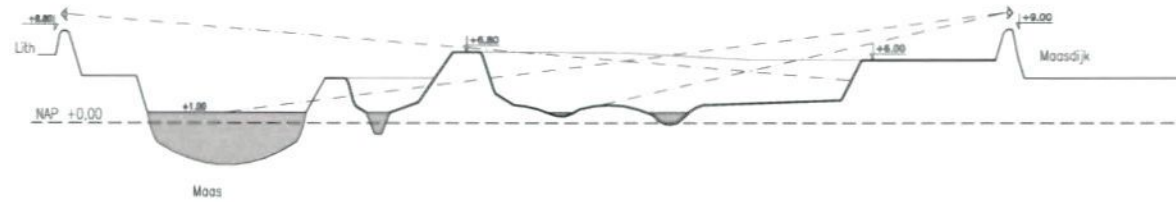
Profiel A



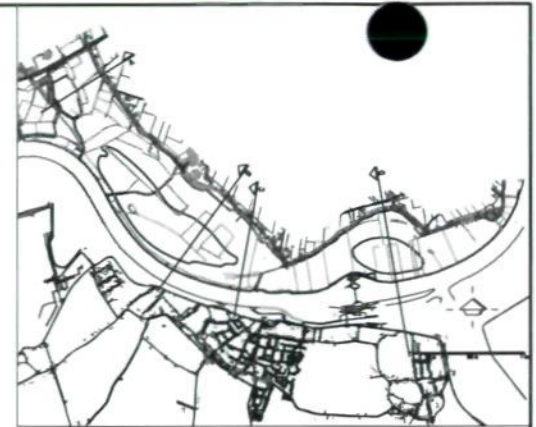
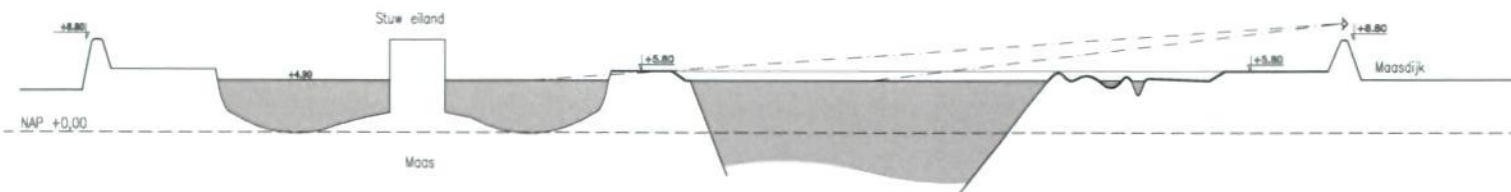
Profiel B



Profiel C



Profiel D



Plattegrond

LEGENDA

- ◄ kijkhoogte 1.60 + dijkhoogte
- kijklijn
- ↓ +8.80 hoogte tov NAP
- NAP-lijn



Let op: schaal x-as 1:5.000
y-as 1:500

opdrachtgever Provincie Gelderland
project MER ODM
Profielen met zicht op Maas

landschapspartners

project/natuur 746-52-3041
datum 15-11-2004
schaal 1:5000 / 500
formaat A3

Afbeelding 5.1 Landschapsbeeld vanuit Lith (Lithsedijk)



Landschapsbeeld vanaf de Lithsedijk (t.h.v. het Weesje) – huidige situatie

De veranderingen in dit landschapsbeeld zijn voor de uitvoeringsvarianten 1A, 1C en 2 niet aan te geven. In het lage gedeelte voor de glooiing naar de hoge oeverwal wordt het maaiveld verlaagd t.b.v. een geul. De ingreep van de zandwinning vindt plaats ter hoogte van de maisakkers in het beeld. Door de maaiveld verlaging is dit niet zichtbaar. Alleen in uitvoeringsvariant 1B zal dit beeld ingrijpend veranderen door de aantakking van de plas aan de Maas via een plas-dras zone (linker helft van het beeld).



Landschapsbeeld vanaf de Lithsedijk (t.h.v. de Zomerstraat) - huidige situatie



Impressie uitvoeringsvariant 1A/2 vanaf de dijk bij Lithsedijk (t.h.v. de Zomerstraat)



Impressie uitvoeringsvariant 1B vanaf de dijk bij Lithsedijk (t.h.v. de Zomerstraat); op de voorgrond de hoogwatervluchtplaats



Impressie uitvoeringsvariant 1C vanaf de dijk bij Lithsedijk (t.h.v. de Zomerstraat)

Het tweede landschapsbeeld laat het beeld vanaf de Lithsedijk zien ter hoogte van de Zomerstraat (westzijde Lith) in de huidige situatie. De fotomontages geven een impressie van de veranderingen in het landschapsbeeld bij de verschillende uitvoeringsvarianten. Uit de beelden blijkt dat de lagere ligging van de uiterwaarden in alle uitvoeringsvarianten leiden tot een gewijzigd landschapsbeeld, waarbij uitvoeringsvariant 1C het dichtst bij de huidige situatie blijft (hooggelegen uiterwaard wordt laaggelegen uiterwaard).

De verandering van het beeld van Over de Maas vanaf de Lithsedijk wordt als negatief ervaren. Op basis hiervan wordt de verandering van het landschapsbeeld in uitvoeringsvariant 1B als negatief beoordeeld, de uitvoeringsvarianten 1A en 2 als matig negatief en de uitvoeringsvariant 1C als neutraal.

waardering uitvoeringsvarianten

De waardering van de uitvoeringsvarianten is opgenomen in de navolgende waarderingstabel, waarin de omvang van de effecten wordt gewaardeerd in een vijfpuntsschaal, van - - (zeer negatief), via 0 (neutraal) naar ++ (zeer positief).

Tabel 5.12. Waardering uitvoeringsvarianten op visuele aspecten

criterium	uitvoerings variant 1A	uitvoerings variant 1B	uitvoerings variant 1C	uitvoerings variant 2
effecten in de uitvoering	- -	- -	- -	-
effecten in de beheersfase				
visueel ruimtelijke aspecten	0	0	0	0
belevingswaarde van het landschap				
- versterking verschillen	++	++	++	+
- afwisseling en variatie	++	++	++	+
- presentatie rivier in het landschap	++	+	0	++
- landschapsbeeld vanaf Lith	-	- -	0	-

Geconcludeerd wordt, dat in de uitvoeringsfase variant 2 het beste scoort en in de beheersfase variant 1A, op de voet gevolgd door de varianten 1C en 1B.

5.6.3. Lichteffecten

De wininstallaties, schepen en landmaterieel zijn vanuit bepaalde regelgeving, bijvoorbeeld Arbeidomstandigheden of Binnenvaartschepenbesluit, verplicht verlichting te voeren. Deze verlichting dient aanwezig te zijn in verband met zichtbaarheid en de veiligheid van het materieel. Hierdoor kunnen visuele effecten optreden, die mogelijk tot hinder kunnen leiden.

normstelling

Voor lichthinder zijn (nog) geen objectieve maatstaven, danwel normen bekend. Wel zijn in de jurisprudentie enkele gevallen bekend van lichtoverlast, met name als gevolg van tennisbanen. Daarbij is gebruik gemaakt van de Algemene richtlijn betreffende lichthinder. Deze norm is in één uitspraak van de Raad van State als norm aanvaard. Er is geen specifieke richtlijn opgesteld voor verlichting als gevolg van schepen of industriële toepassingen, maar de richtlijnen geven wel aan welke normen eventueel van toepassing kunnen zijn.

De richtlijnen maken onderscheid in de soort omgeving. Op basis van de definities van de richtlijn kan de omgeving van het plangebied als een landelijke omgeving worden gekarakteriseerd (een zogenaamd E2 gebied). Verder maken de richtlijnen verschil in de periode (dag/avond en nacht) en de soort verlichting (verlichtingssterkte op de gevel en lichtsterkte van een armatuur). Verder blijkt uit de richtlijnen dat directe instraling op gevels dient te worden voorkomen en dat er vrijwel altijd maatregelen kunnen worden getroffen om lichthinder te voorkomen.

beoordeling

De wininstallaties dienen licht te voeren, ook als er niet wordt gewonnen (bijvoorbeeld in de nachtperiode). Deze verplichting komt voort uit het Binnenvaartschepenbesluit. De armaturen op de schepen zullen zo gericht zijn dat er geen directe lichtinval op gevels van woningen zal plaatsvinden. De afstand tussen de winwerktuigen en woningen van derden zal te allen tijde zodanig zijn, dat lichthinder niet wordt verwacht. In de vergunning Wet milieubeheer kunnen nadere voorschriften worden opgenomen om hinder te voorkomen.

Lichthinder als gevolg van landmaterieel vindt alleen plaats indien er in het donker gewerkt wordt, dus met name in de winterperiode. Voor het ontkleien wordt uitgegaan van 8-uurse werkdagen. Het is dan ook niet de verwachting dat er in het donker werkzaamheden in den droge worden uitgevoerd. Licht-hinder is dan ook niet te verwachten. Eventueel kunnen aan de vergunning Wet milieubeheer voorschriften worden verbonden om overlast te voorkomen. De verschillende varianten veroorzaken dan ook geen lichthinder. In alle gevallen is de afstand tussen de winwerktuigen en de woningen daarvoor te groot. Dit geldt tevens voor eventuele lichthinder als gevolg van het gebruik van landmaterieel. Indien er toch sprake is van lichthinder kunnen eenvoudige maatregelen leiden tot een acceptabele situatie.

waardering uitvoeringsvarianten

De waardering van de uitvoeringsvarianten is opgenomen in de navolgende waarderingstabel, waarin de omvang van de effecten wordt gewaardeerd in een vijfpuntsschaal, van - - (zeer negatief), via 0 (neutraal) naar ++ (zeer positief).

Tabel 5.13. Waardering uitvoeringsvarianten op lichteffectenvisuele aspecten

criterium	uitvoerings variant 1A	uitvoerings variant 1B	uitvoerings variant 1C	uitvoerings variant 2
lichthinder	0	0	0	0

Geconcludeerd wordt dat de uitvoeringsvarianten geen lichthinder veroorzaken.

5.6.4. Geluideffecten

beoordelingskader geluid

De effecten van de uitvoeringsvarianten worden beoordeeld aan de hand van de aantallen geluidsbelaste woningen binnen de berekende geluidscontouren in de dag- en in de avondperiode.

effecten uitvoeringsvarianten op geluid

uitgangspunten

De geluidscontouren zijn berekend met behulp van de Standaardrekenmethode II van de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai, 1999 (RMV,1999), met het rekenprogramma Geonoise (versie V4.03). De berekeningen zijn uitgevoerd in stappen van 5 dB(A), vanaf de 40 dB(A). Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van een door Watergoed reeds opgestelde gebiedsspecificatie, die is gecontroleerd. Voor de bepaling van het aantal geluidsbelaste woningen is van het studiegebied het ACN-bestand opgevraagd. Verder is bij de berekeningen uitgegaan van de inzet van materieel zoals die in paragraaf 5.6.1. is beschreven, met bijbehorende maximale bronvermogens volgens tabel 5.14.

Tabel 5.14. Uitgangspunten activiteiten (ontgraven en zandwinning)

tabel 11.1: Ontvangstenactiviteiten (afgraven en zandwinning)			
activiteit (bron)	bronsterkte	bedrijfstijden	
		dag (07.00 – 19.00 uur)	avond (19.00 – 23.00 uur)
afgraven bovengrond en klei			
3 dumpers	108,2 dB(A)	1 dumper 1 uur effectief	n.v.t.
hydraulische kraan	105,2 dB(A)	8 uur	n.v.t.
bulldozer	107,2 dB(A)	8 uur	n.v.t.
grindverwerking			
1 grindverwerkingsinstallatie	116,5 dB(A)	12 uur	n.v.t.
zandwinning Over de Maas			
2 zuigers (extern)	113,0 dB(A)	12 uur	4 uur
2 verwerkingsinstallaties	116,5 dB(A)	12 uur	4 uur
schepen	108,5 dB(A)	18 schepen komen en gaan	6 schepen komen en gaan
zandwinning Moleneindsche Waard			
1 zuigers (extern)	113,0 dB(A)	12 uur	4 uur
1 verwerkingsinstallaties	116,5 dB(A)	12 uur	4 uur
schepen	108,5 dB(A)	9 schepen komen en gaan	3 schepen komen en gaan

De contouren zijn bepaald aan de hand van een worst-case benadering. Hierbij zijn de installaties op de uiterst mogelijke plaats, zo dicht mogelijk bij de rand van het betreffende wingebied verondersteld. Verder is uitgegaan van een configuratie, waarbij twee sets installaties, elk bestaande uit een winzuiger en een verwerkingsinstallatie, op een minimale afstand van elkaar liggen. Hierbij is uitgegaan van de volgende onderlinge (worst-case)-afstanden, loodrecht op de insteek van de plassen gemeten van:

- insteek – externe winzuiger: 50 meter;
- externe zuiger – verwerkingsinstallatie: 150 meter;
- onderlinge afstand van twee verwerkingsinstallaties: 200 meter;
- ontgravingsactiviteiten: buiten de insteek.

berekeningsresultaten

Er is een groot aantal berekeningen uitgevoerd, afzonderlijk voor de afgravingen van de bovengrond/klei en voor de zandwinning, en voor de dag en de avondperiode. In bijlage XIV zijn de belangrijkste berekeningsresultaten als 40-, 45-, 50-, 55- en 60 dB(A)-contouren opgenomen. In de afbeeldingen 5.3 tot en met 5.10. zijn die afzonderlijke contouren gebundeld tot 'omhullende' contouren. Deze omhullende contouren geven derhalve een uiterste worst-case situatie weer, als optelling van alle afzonderlijke worst-case situaties bij elkaar. Voor de behoud van het overzicht zijn de contouren in de afbeeldingen beperkt tot de omhullende 50-, 55-, en 60 dB(A)-contouren.

Uit de contouren van de verschillende activiteiten kan worden opgemaakt dat de zandwinactiviteiten voor de geluidssituatie maatgevend zijn. De afgravingen van de bovengrond en het scheepstransport zijn veel minder relevant. Vervolgens blijkt dat de zandwinactiviteiten gedurende de avondperiode maatgevend zijn voor de etmaalcontour, de dagcontouren zijn aanzienlijk kleiner.

Aan de hand van de omhullende contouren zijn vervolgens de aantallen woningen binnen die omhullende contouren geteld. De navolgende tabel geeft daarvan de resultaten.

Tabel 5.15. Aantal ACN-punten binnen geluidsklassen

variant	afgraven	zandwinning	zandwinning (avond)	grindzeving
	(dag)	(dag)	50-55 / 56-60 / <60	(dag)
	50-55 / 56-60 / <60	50-55 / 56-60 / <60		50-55 / 56-60 / <60
1A	6 / 0 / 0	1 / 0 / 0	649 / 133 / 11	0 / 0 / 0
1B	3 / 0 / 0	6 / 1 / 0	697 / 164 / 8	0 / 0 / 0
1C	4 / 0 / 0	2 / 0 / 0	188 / 42 / 2	0 / 0 / 0
2	0 / 0 / 0	2 / 0 / 0	467 / 73 / 6	0 / 0 / 0

conclusie

De berekeningen geven het volgende beeld:

- de zandwinactiviteiten in de avondperiode zijn maatgevend voor de geluidbelasting op de omliggende ACN-punten;
- de graaactiviteiten in de dagperiode overschrijden de 50 dB(A)-waarde in alle uitvoeringsvarianten van alternatief 1, in alternatief 2 wordt die waarde in de dagperiode niet overschreden;
- de zandwinactiviteiten in de dagperiode overschrijden 50 dB(A)-waarde in alle uitvoeringsvarianten, maar in geringe mate;
- de zandwinactiviteiten in de avondperiode overschrijden de 50 dB(A)-waarde flink, in alle alternatieven. Ook de 55 dB(A)-waarde wordt overschreden en zelfs in geringe mate ook de 60 dB(A)-waarde. De overschrijdingen zijn in uitvoeringsvariant 1C het kleinst;
- de geluidbelasting van de grindzeving blijft voor alle uitvoeringsvarianten onder de 50 dB(A)-waarde.

waardering uitvoeringsvarianten

De waardering van de uitvoeringsvarianten is opgenomen in de navolgende waarderingstabel, waarin de omvang van de effecten wordt gewaardeerd in een vijfpuntsschaal, van - - (zeer negatief), via 0 (neutraal) naar ++ (zeer positief).

Tabel 5.16. Waardering uitvoeringsvarianten op geluid

criterium	uitvoerings variant 1A	uitvoerings variant 1B	uitvoerings variant 1C	uitvoerings variant 2
geluidbelaste woningen				
- dagperiode	0	0	0	0
- avondperiode	- -	- -	-	- / - -

Geconcludeerd wordt, dat de (formele) geluidhinder in de dagperiode gering is. In alle varianten vallen slechts enkele woningen binnen de 55 dB(A)-contour. Dit is geheel anders in de avondperiode, waarin vooral in de varianten 1A en 1B zeer veel woningen binnen de 55 dB(A)-contour vallen, flinke aantallen binnen de 60 dB(A)-contour en ook nog woningen een grotere belasting ondervinden dan 60 dB(A). De effecten in uitvoeringsvariant 2 zijn kleiner en in variant 1C nog kleiner, maar ook in die varianten niet onaanzienlijk.

Met nadruk moet bij deze conclusie worden opgemerkt dat de akoestische berekeningen zijn gebaseerd op een worst-case benadering. Zo werkt de configuratie van de bronnen erg negatief uit. Dit geldt ook voor het feit dat de omhullende contouren, die voor de vergelijking van de alternatieven zijn gebruikt, in werkelijkheid niet kunnen optreden. Immers, die omhullende contouren zijn optellingen van situaties die zich op één plaats kunnen voordoen, en dan nog slechts tijdelijk. In het project is derhalve sprake van een zogenoemde 'dubbele tijdelijkheid': ten eerste is het project zelf van tijdelijke aard en ten tweede gaat het binnen dit tijdelijke project om een tijdelijke situatie.

mitigerende en compenserende maatregelen geluid

Er zijn er flink wat mitigerende maatregelen denkbaar die een verbetering van de geluidssituatie opleveren, zoals:

- toepassing van winzuigers met elektromotoren, die aanzienlijk lagere bronvermogens kunnen hebben dan waarmee is gerekend;
- toepassing van stillere installaties, zoals verwerkingsinstallaties met interne zuigers;
- optimalisatie van de in te nemen posities van en aan te houden afstanden tussen de klasseerinstallaties tot de geluidgevoelige objecten;
- beperking van het werken in de avondperiode.

Bij een verdere uitwerking van het project zal moeten worden onderzocht of en in hoeverre dergelijke mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn en welke dan kunnen worden toegepast.



plangebied

cumulative geluidcontour dB(A)

50

55

60

tijdelijke waterlijn

MER over de Maas : Uitvoeringsvariant 1A

Geluidcontouren zandwinning avondperiode

1:22000

MAAS-6
definitief 01
24-11-2004
Rijkswaterstaat
Rijkswaterstaat
Rijkswaterstaat

Witteveen + Bos





MER over de Maas : Uitvoeringsvariant 1A

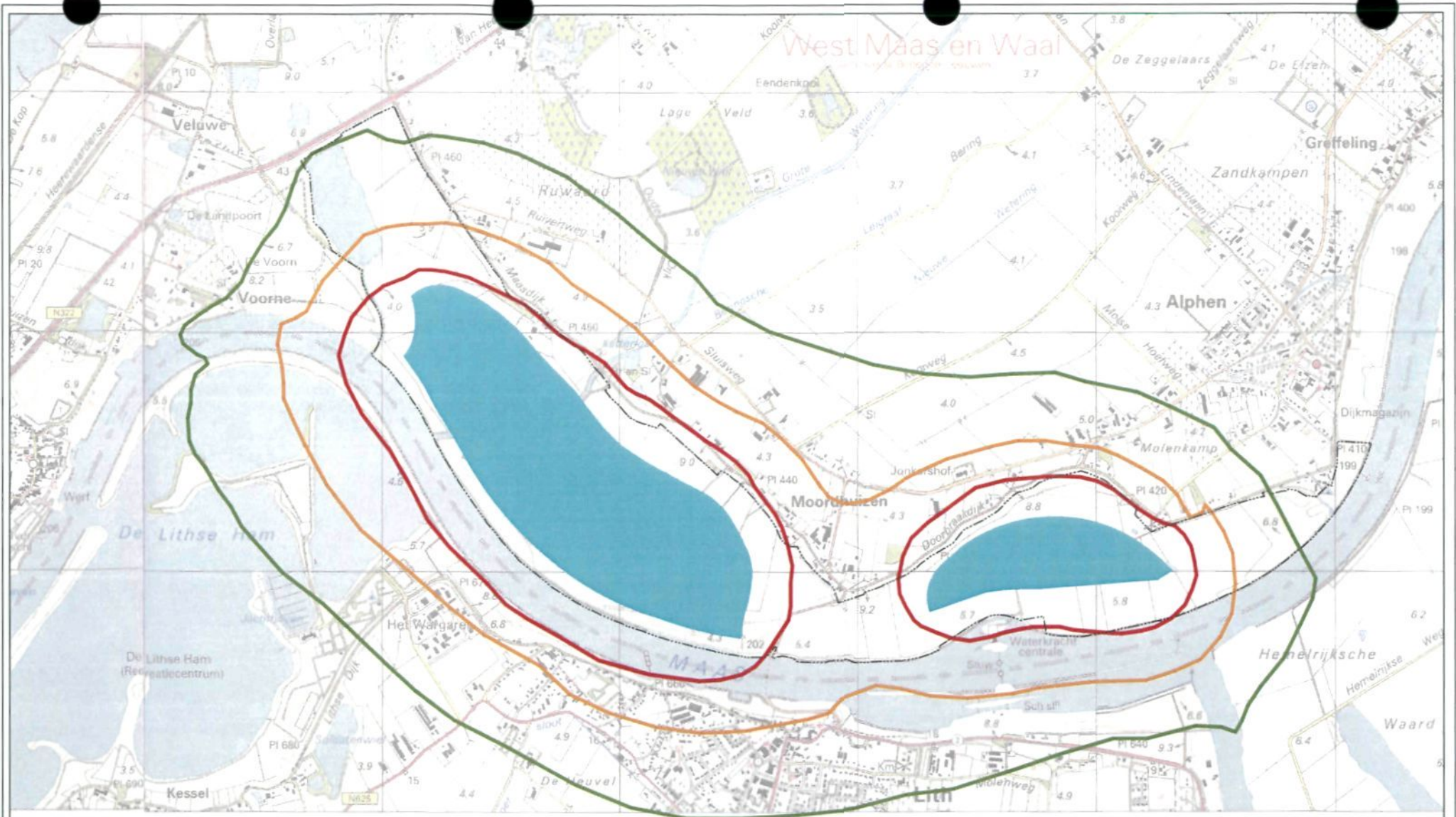
Geluidcontouren zandwinning dagperiode

Maas	1:17500
Project	MAAS-5
Werk	Definitief 01
Datum	24-11-2004
Ontwerper	Ing. C. J. V. de Vries
Beoordelaar	Ing. J. M. F. de Vries

Witteveen + Bos

cumulative geluidcontour dB(A)

- plangebied
- 50
- 55
- 60
- bijdelijke waterlijn



--- plangebied

cumulative geluidcontour dB(A)

50

55

60

■ tijdelijke waterlijn

MER over de Maas : Uitvoeringsvariant 1B

Geluidcontouren zandwinning avondperiode

schaal: 1:22000

0 100 200 300 400 500 m

projectcode: MAAS-5
 versie: definitief 01
 datum: 24-11-2004
 geworst: ing. C.Y. Vredevoort
 gecontroleerd: ing. H.E.J. Nieuwland
 getekend: ing. J.M. Faber

Witteveen + Bos



plangebied
cumulatieve geluidcontour dB(A)
50
55
60
tijdelijke waterlijn

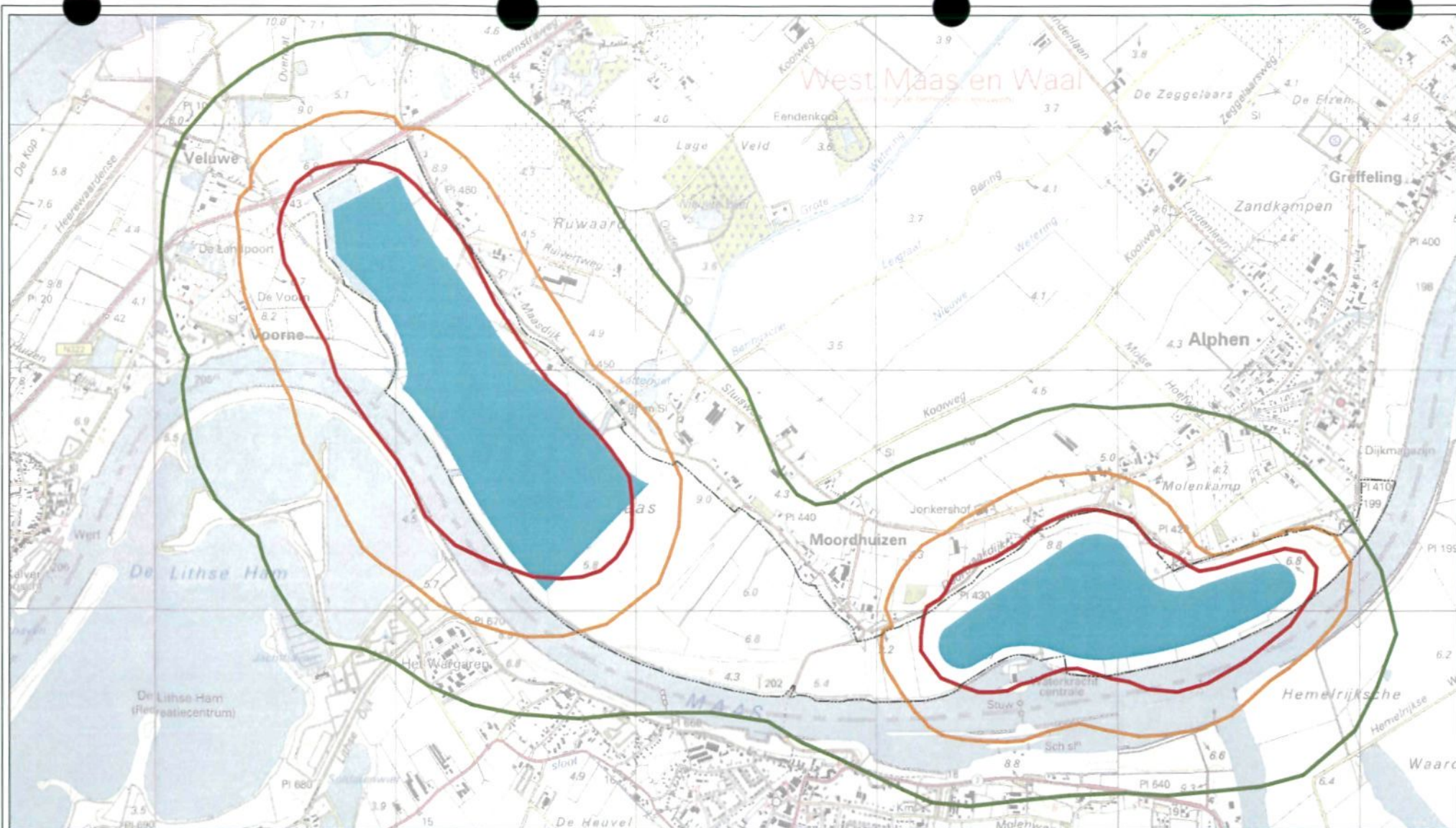
MER over de Maas : Uitvoeringsvariant 1B
Geluidcontouren zandwinning dagperiode

schaal: 1:17500

0 100 200 300 400 500 m

project: MAAS-5
versie: definitief 01
datum: 24-11-2004
getekend: ing. C.V. Vredenoord
gecontroleerd: ing. H.E.J. Nieuwland
getekend: ing. J.M. Faber

Witteveen + Bos



--- plangebied

cumulative geluidcontour dB(A)

— 50

— 55

— 60

■ tijdelijke waterlijn

MER over de Maas : Uitvoeringsvariant 1C

Geluidcontouren zandwinning avondperiode

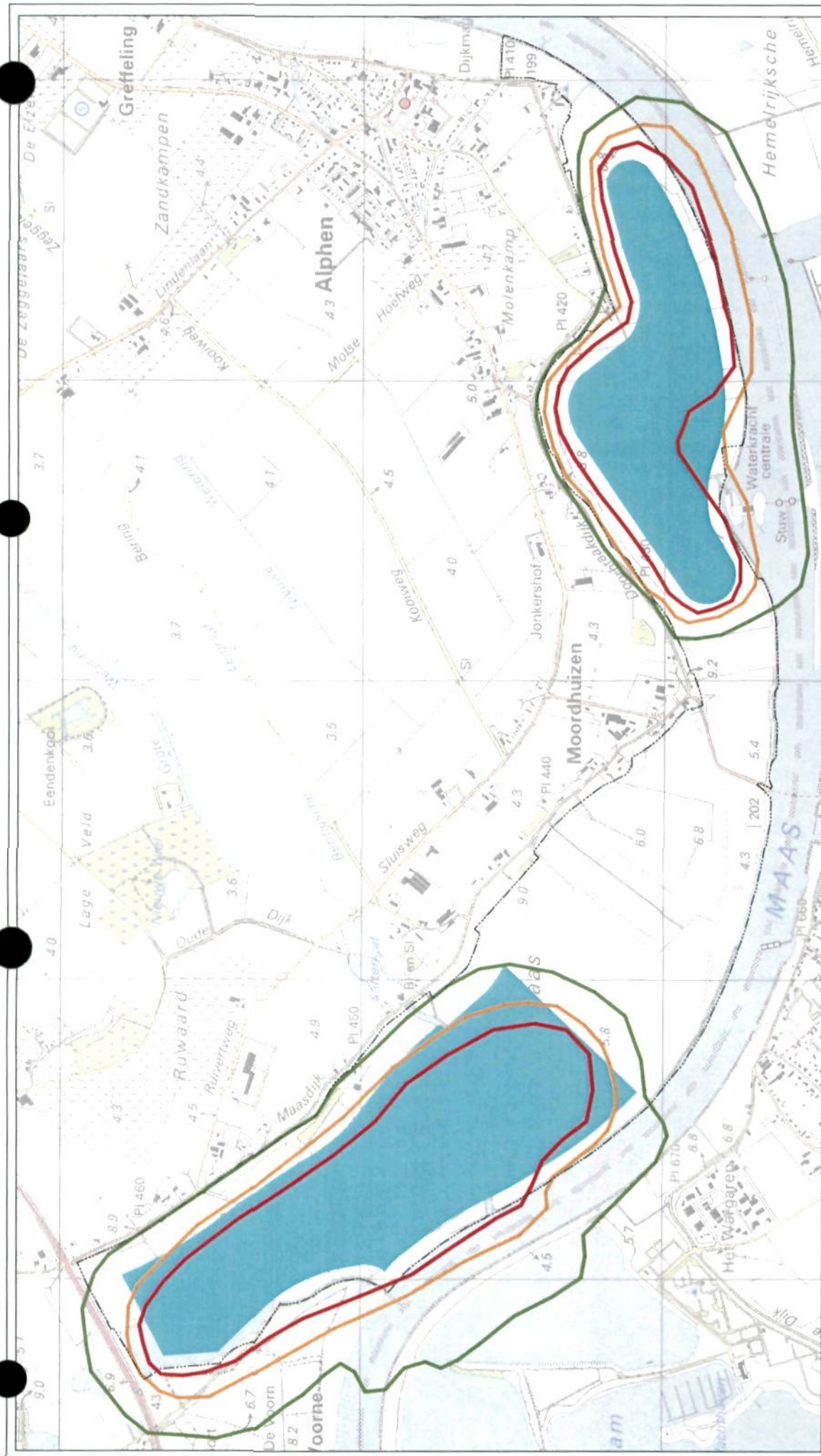
schaal 1:22000

0 100 200 300 400 500 m

projectcode MAAS-5
 versie definitief 01
 datum 24-11-2004
 getekend ing. C.Y. Vredenburg
 goedgekeurd ing. H.E.J. Nieuwland
 getekend ing. J.M. Faber

Witteveen Bos





plangebied

cumulative geluidcontour dB(A)

50

55

60

tijdelijke waterlijn

MER over de Maas : Uitvoeringsvariant 1C

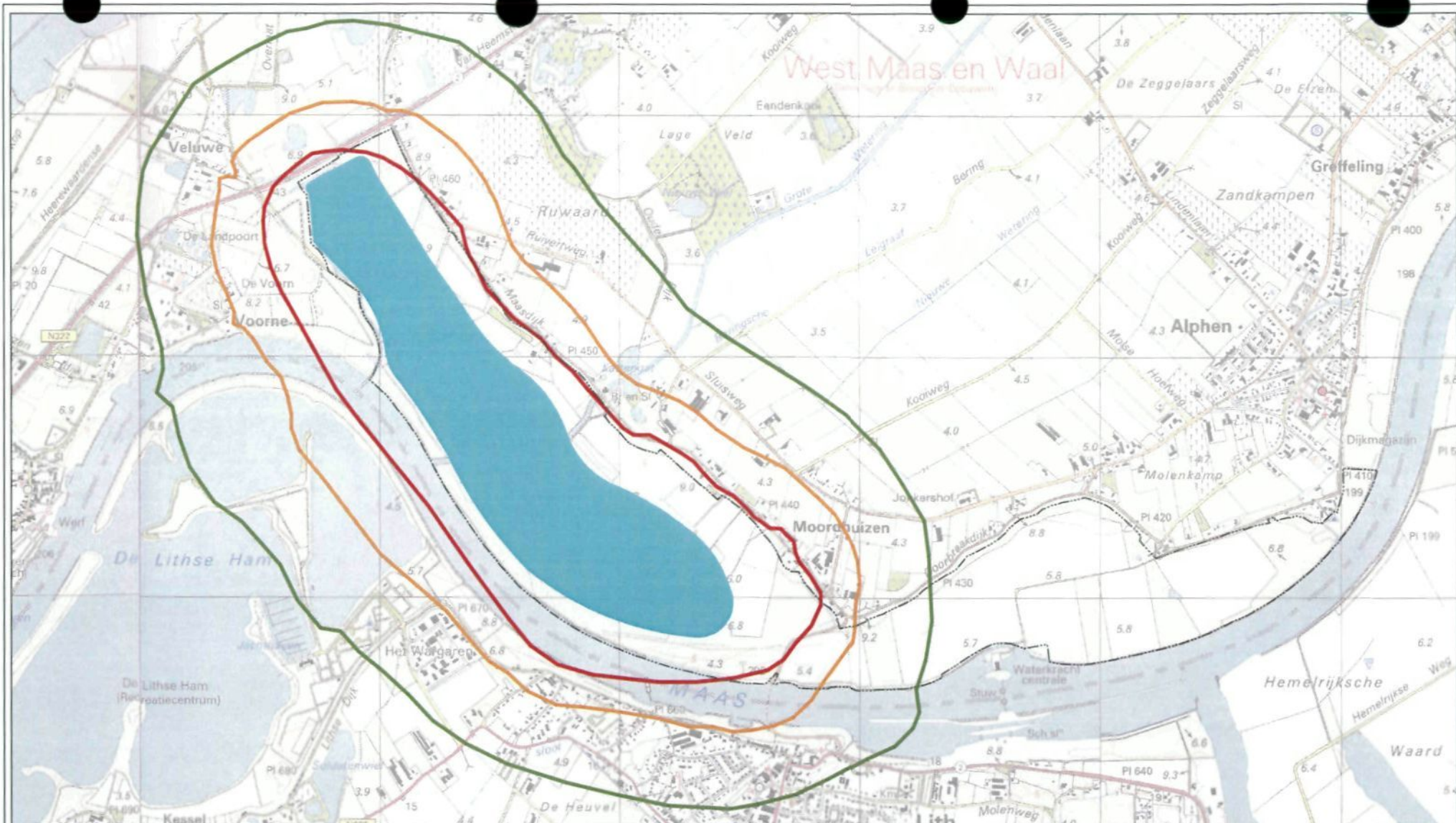
Geluidcontouren zandwinning dagperiode

Schaal 1:17500

projectnaam	MAAS-5
adres	adriessd 01
datum	24-11-2009
projectleider	Dr. C. C. H. H. H. H.
projectmedewerker	Dr. H. E. J. N. N. N.
projectmedewerker	Dr. J. M. F. F. F.

Bos
Witteveen





--- plangebied

cumulatieve geluidcontour dB(A)

— 50

— 55

— 60

■ tijdelijke waterlijn

MER over de Maas : Uitvoeringsvariant 2

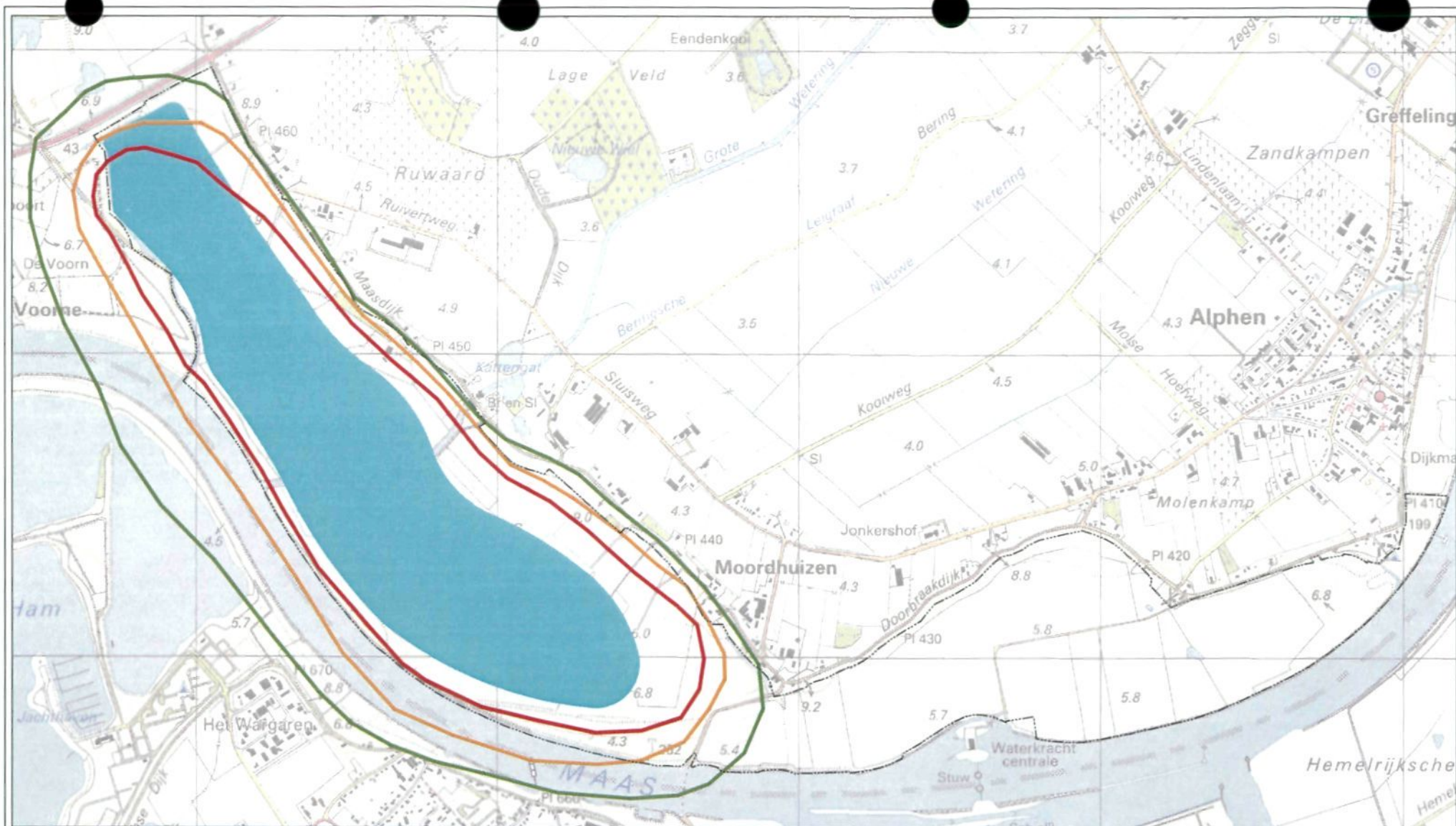
Geluidcontouren zandwinning avondperiode

schaal: 1:22000

0 100 200 300 400 500 m

project: MAAS-5
 versie: definitief 01
 datum: 24-11-2004
 gemaakt: ing. C.Y. Vredendijk
 gecontroleerd: ing. H.E.J. Vredendijk
 goedgekeurd: ing. J.M. Faber

Witteveen **Bos**



plangebied
cumulatieve geluidcontour dB(A)
50
55
60
tijdelijke waterlijn

MER over de Maas : Uitvoeringsvariant 2 Geluidcontouren zandwinning dagperiode

schaal: 1:17500

0 100 200 300 400 500

projectcode: MAAS6-5
versie: definitief 01
datum: 24-11-2004
getuimd: ing. C.Y. Vredestroom
gecontroleerd: ing. H.E.J. Nieuweveld
aangewezen: ing. J.M. Faber

Witteveen Bos

5.6.5. Laagfrequent geluid en trillingen

laagfrequent geluid

Zandwin- en verwerkingswerktuigen kunnen laagfrequent geluid veroorzaken. Aangezien dit zich lang niet bij alle winwerktuigen en/of overige apparatuur voordoet, is onderzoek vooraf naar deze vorm van hinder niet erg efficiënt. Bovendien kan het laagfrequent geluid pas zinvol worden gemeten en beoordeeld op het moment dat een winwerktuig en/of overige apparatuur concreet in het wingebied in werking is. Echter, indien klachten over laagfrequent geluid optreden, dienen die als ernstig te worden aangemerkt.

In Nederland is nog geen centraal beleid ontwikkeld over normering voor laagfrequent geluid. In februari 1988 heeft het Ministerie van VROM in de reeks van het Onderzoekprogramma Geluidhinder een rapport uitgebracht met de titel 'Laagfrequent geluid', rapportnr. GF-HR-01-04.

Tevens zijn twee conceptrapporten door Adviesbureau Peutz & Associates B.V. uitgebracht: 'Grenswaarden voor laagfrequent geluid' (april 1989) en 'Keuze meetposities bij meting van laagfrequent geluid' (mei 1989). Een belangrijke conclusie uit het eerstgenoemde rapport is dat voor de waarneming van laagfrequent geluid de gehoordrempel en de ervaring van de luidheid bekend zijn. Daarnaast is, naar aanleiding van actuele klachten over laagfrequent geluid, op initiatief van de Stichting Gezondheid en Milieu, een landelijke werkgroep in het leven geroepen, waarin ook de provincie Gelderland was vertegenwoordigd. De werkgroep heeft zich ten doel gesteld de overlast vanwege laagfrequent geluid tot een beheersbaar geheel te maken. Dit kan zijn door het nader formuleren van grenswaarden en meetvoorschriften, het publiceren van bevindingen tot en met het adviseren aan de Stichting Gezondheid en Milieu.

In november 1996 is de informatiebundel 'Laagfrequent geluid en hinder' van de Natuurkundewinkel Rijksuniversiteit Groningen, nr. NWU-71, uitgegeven. In vervolg op de resultaten van de werkgroep heeft de Nederlandse Stichting Geluidshinder het initiatief genomen om, met behulp van een externe commissie, een richtlijn voor laagfrequent geluid te ontwikkelen. De Handleiding meten en rekenen Industrielawaai verwijst op bladzijde 21 naar deze richtlijn, doch de conclusie is dat dit nog niet heeft geleid tot het op een gestandaardiseerde wijze toepassen van een toeslag. Tevens bevatten de artikelen 'Laagfrequent geluid en gezondheid' van mevrouw. dr. A.W. Jongmans-Liedekerken en mevrouw. drs. C.M.L. Gielkens-Sijstermans en 'Waarneming en effecten van laagfrequent geluid' van W. Paschier-Vermeer uit het blad Geluid nr. 3 van 1999 informatie.

Bij Besluit van 7 augustus 2002, nr. 200104335/1 heeft de Raad van State expliciet bepaald dat een eventuele onderzoeksverplichting bij een zandwinning in een voorschrift mag worden opgenomen. Ook uit de uitspraak van de Raad van State van 20 november 2002, nr. 200103586/1/M1 wordt geconcludeerd, dat in het belang van de zorgvuldigheid aandacht dient te worden besteed aan onder meer laagfrequent geluid. Ook de Commissie voor de milieueffectrapportage heeft in haar advies voor de richtlijnen voor een milieueffectrapport d.d. 17 juni 2003 voor zandwinningsplan 'Over de Maas' aanbevolen om zo nodig maatregelen te nemen ten aanzien van laagfrequent geluid.

In de Praktijkreeks Geluid en Omgeving van SDU Uitgevers, Den Haag, is in deel 4, uitgave van 23 maart 2004, door dr. R.F. Noorman en Y.K. Wijnia uitgebreid ingegaan op het ontstaan van laagfrequent geluid en de voor het beoordelen van laagfrequent geluid te gebruiken beoordelingssystemen in relatie tot de aspecten hinder en gezondheid.

Kortom: over de normstelling voor laagfrequent geluid is in Nederland nog geen eenduidig standpunt vastgesteld. Verder is wel duidelijk dat het ontstaan van laagfrequent geluid en hinder als gevolg daarvan, afhankelijk is van lokale omstandigheden en pas kan worden bepaald op het moment dat het wordt geconstateerd. In de vergunning kan dan ook geen norm worden opgenomen, maar wel de hiervoor genoemde onderzoekspllicht.

In die onderzoeksplicht wordt onder meer bepaald, dat, indien de omstandigheden daartoe aanleiding geven, bijvoorbeeld in het geval van klachten die te herleiden zijn tot laagfrequent geluid, Gedeputeerde Staten van de vergunninghoudster een onderzoek verlangen naar de sterkte van het laagfrequent geluid. Het onderzoek dient gegevens te bevatten over de sterkte van het laagfrequent geluid in relatie tot de tijdsduur, alsmede mogelijke maatregelen om de klachten als gevolg van het laagfrequent geluid op te lossen.

trillingen

Gezien de afstand tussen de woningen en de activiteiten van de zandwinning wordt hinder als gevolg van de zandwinning niet verwacht. Daarnaast zijn, bij een groot aantal vergunningsprocedures in Gelderland, Brabant en Limburg, geen voorschriften met betrekking tot trillingshinder bij ontgroningen opgenomen.

waardering uitvoeringsvarianten

De waardering van de uitvoeringsvarianten is opgenomen in de navolgende waarderingstabel, waarin de omvang van de effecten wordt gewaardeerd in een vijfpuntsschaal, van - - (zeer negatief), via 0 (neutraal) naar ++ (zeer positief).

Tabel 5.17. Waardering uitvoeringsvarianten op laagfrequent geluid en trillingen

criterium	uitvoerings variant 1A	uitvoerings variant 1B	uitvoerings variant 1C	uitvoerings variant 2
laagfrequent geluid	0	0	0	0
trillingen	0	0	0	0

Geconcludeerd wordt dat de uitvoeringsvarianten zich niet onderscheiden op laagfrequent geluid en trillingen. Laagfrequent geluid kan optreden, maar in dat geval worden er direct maatregelen getroffen. Trillingshinder wordt niet verwacht.

5.6.6. Stofeffecten

Stof is een bekend fenomeen bij de uitvoering van klei- en zandwinningen. Het komt vrij het ontgraven, bij de opslag en het transport van klei en zand. Daarbij gaat het vooral om ontgravingen, opslag en transport in den droge, ontgravingen en transport in den natte (schepen) geeft weinig stofoverlast. In Over de Maas vindt de kleiwinning plaats in den droge, de afvoer van klei vindt echter plaatsvindt met schepen.

beoordelingskader stofeffecten

Normen voor stofoverlast zijn opgenomen in de Nederlandse emissie richtlijn (NeR). Daarbij wordt verschil gemaakt tussen gekanaliseerde emissies en diffuse emissies. Bij zandwinningsactiviteiten is alleen sprake van diffuse emissies. In de NeR zijn voor diffuse emissies geen normen opgenomen in de vorm van concentratie-eisen. Wel worden er standaardmaatregelen voorgesteld, een en ander afhankelijk van de stuifklasse van het stof.

stofeffecten

Stofeffecten kunnen in dit geval optreden als gevolg van ontgravingen van de bovengrond, depotvorming van klei en zand.

ontgraven

Het ontgraven van de bovenlaag kan, met name bij droog weer, leiden tot stofvorming. Of er sprake is van hinder, is afhankelijk van de afstand van de ontgraving tot aan de woonbebouwing. Het voorkomen van hinder is mogelijk door tijdens droge omstandigheden niet te ontgaven of door het terrein te besproeien. Het voorkomen van hinder is altijd mogelijk met eenvoudige maatregelen. De varianten onderscheiden zich niet op de mogelijke stofhinder die mogelijk kan ontstaan.

depotvorming

Het voorkomen van stofoverlast vindt het liefst plaats bij de bron. De diffuse bron dient zover mogelijk bij woningen vandaan te liggen. Dit betekent dat bij de locatiekeuze van een eventueel depot rekening

moet worden gehouden met de woningen. De locatiekeuze is echter niet geheel vrij, omdat een depot ook nabij afvoer(vaar)wegen moet liggen. Eventueel kunnen er maatregelen worden getroffen om de verspreiding van stof tegen te gaan, bestaande uit (hoge) keerwanden, nathouden en inzaaien. Stofoverlast als gevolg van een depot is dan ook goed tegen te gaan. De verschillende varianten onderscheiden zich niet op dit punt. Indien het depot (te) dicht bij woningen komt te liggen, kunnen er altijd afdoende maatregelen worden genomen. In het kader van de vergunning Wet milieubeheer wordt dit nader ingevuld.

transport

Overlast als gevolg van vrachtwagentransport vindt plaats als gevolg van transport op het terrein. Met betrekking tot het transport op het terrein vindt er stofoverlast plaats bij droge omstandigheden. Daarbij zijn, ter voorkoming van hinder, dezelfde aspecten als bij het ontgraven van toepassing.

conclusie

Stofhinder kan in nagenoeg alle gevallen worden voorkomen.

waardering uitvoeringsvarianten

De waardering van de uitvoeringsvarianten is opgenomen in de navolgende waarderingstabel, waarin de omvang van de effecten wordt gewaardeerd in een vijfpuntsschaal, van - - (zeer negatief), via 0 (neutraal) naar ++ (zeer positief).

Tabel 5.18. Waardering uitvoeringsvarianten op stofhinder

criterium	uitvoerings variant 1A	uitvoerings variant 1B	uitvoerings variant 1C	uitvoerings variant 2
stofverspreiding	0	0	0	0

Geconcludeerd wordt dat de uitvoeringsvarianten zich niet onderscheiden op het optreden van stofhinder. Stofhinder kan in nagenoeg alle gevallen worden voorkomen.

5.6.7. Luchtkwaliteit

regelgeving

Op 19 juli 2001 is het Besluit luchtkwaliteit van kracht geworden. Met dit besluit implementeert Nederland de richtlijn 1999/30/EG van de Raad van de Europese Unie over de grenswaarden voor zwaveldioxide (SO₂), stikstofdioxide (NO₂), stikstofoxiden (NO_x), zwevende deeltjes (fijn stof of PM₁₀) en lood (Pb) in de lucht in de Nederlandse wetgeving en wordt deze richtlijn uitgewerkt voor de Nederlandse situatie. In het Besluit luchtkwaliteit zijn wettelijke luchtkwaliteitsnormen vastgelegd voor bovengenoemde stoffen en tevens voor koolmonoxide (CO) en benzeen (C₆H₆). In het Besluit luchtkwaliteit wordt gesteld dat *'bestuursorganen de grenswaarden voor de betreffende stoffen in acht nemen bij de uitoefening van bevoegdheden die gevolgen voor de luchtkwaliteit ten aanzien van de in het Besluit genoemde stoffen kunnen hebben, behoudens voor zover de betrokken wettelijke regeling zich daartegen verzet'*. Ruimtelijke plannen die van invloed kunnen zijn op de luchtkwaliteit moeten derhalve aan de voor het plan relevante grenswaarden uit het besluit worden getoetst. Bij overschrijding van grenswaarden kan de gezondheid van mensen negatief worden beïnvloed. De grenswaarden zijn de normen die uiteindelijk dienen te worden gehaald. Voor de meeste stoffen geldt dit vanaf 2010, voor fijn stof reeds vanaf 2005. Daarnaast bestaan plandrempels, dit zijn variabele waarden die per jaar oplopen tot de grenswaarde in 2010 (resp. 2005). Overschrijding van de plandrempels is toegestaan, maar verplicht wel tot het opstellen van een verbeterplan.

De luchtkwaliteit ter hoogte van Over de Maas is getoetst aan de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit. Bij verkeersemisies en bij scheepvaartemisies zijn vooral de componenten NO₂ (stikstofdioxide) en PM₁₀ (fijn stof) van belang. Hoge verkeers- of scheepvaartintensiteiten kunnen lokaal tot overschrijdingen van de grenswaarde voor deze componenten leiden. De grenswaarden voor NO₂ en PM₁₀ zijn:

- concentratie van 40 µg NO₂/m³ als jaargemiddelde mag met ingang van 1 januari 2010 niet worden overschreden;

- de concentratie van 40 $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ als jaargemiddelde mag met ingang van 1 januari 2005 niet worden overschreden;
- de concentratie van 200 $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ als uurgemiddelde mag met ingang van 1 januari 2010 niet vaker dan 18 maal per jaar worden overschreden;
- de concentratie van 50 $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ als 24-uurgemiddelde mag met ingang van 1 januari 2005 niet vaker dan 35 maal per jaar worden overschreden.

Voor overige luchtverontreinigende componenten waarvoor grenswaarden zijn opgenomen in het Besluit luchtkwaliteit worden in Nederland geen overschrijdingen gerapporteerd. De grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit gelden overal met uitzondering van bedrijven en kantoren, waarop de Arbeidsomstandighedenwet van toepassing is.

beschrijving voornemen en luchtkwaliteit

Het voornemen omvat de aanleg en inrichting van zandwinplassen, waarvoor ontgravingsmachines, zandzuigers, klasseerinstallaties en transportmaterieel worden ingezet.

In de huidige situatie voldoet de luchtkwaliteit ter plaatse, voor wat betreft NO_2 , ruimschoots aan de normen uit het Besluit luchtkwaliteit. Voor deze locatie (Rijksdriehoekcoördinaten 158500, 424500) bedroeg de jaargemiddelde achtergrondconcentratie in 2003 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; in 2010 zal deze naar verwachting dalen tot 21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De uurgemiddelde concentraties blijven eveneens ruim beneden de daarvoor geldende normen. In deze achtergrondconcentraties zijn de huidige bijdragen van het verkeer en de scheepvaart begrepen. Er wordt niet verwacht dat door het materieel voor de ontgravingswerkzaamheden de NO_2 normen zullen worden overschreden.

Voor fijn stof wordt voldaan aan de jaargemiddelde normen. De jaargemiddelde achtergrondconcentratie in 2003 bedroeg 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en in 2010 naar verwachting 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De etmaalgemiddelde concentraties overschrijden echter de daarvoor gestelde normen, zowel in de huidige situatie als in de toekomstige.

Het voornemen voor zandwinning zal de fijn stof concentraties gedurende de uitvoeringsfase verhogen, zowel door het in te zetten materieel, alsmede door opwaaiend stof van de werkzaamheden.

Overschrijding van de norm voor de jaargemiddelde concentraties voor fijn stof wordt niet verwacht. De overschrijding van de etmaalgemiddelde concentratie zal tijdens de uitvoeringsfase echter toenemen. Een mogelijke maatregel om de emissie van het gebruikte materieel te beperken is het toepassen van roetfilters. Het is mogelijk dat de bijdrage van het voornemen hierdoor dusdanig marginaal wordt dat de bijdrage niet meer met behulp van berekeningen aantoonbaar is. In de vergunningaanvraag zal dit een belangrijk onderdeel zijn.

waardering uitvoeringsvarianten

De waardering van de uitvoeringsvarianten is opgenomen in de navolgende waarderingstabel, waarin de omvang van de effecten wordt gewaardeerd in een vijfpuntsschaal, van - - (zeer negatief), via 0 (neutraal) naar ++ (zeer positief).

Tabel 5.19. Waardering uitvoeringsvarianten op luchtkwaliteit

criterium	uitvoerings variant 1A	uitvoerings variant 1B	uitvoerings variant 1C	uitvoerings variant 2
NO_2	0	0	0	0
PM_{10}	-	-	-	-

Geconcludeerd wordt dat de uitvoeringsvarianten zich niet onderscheiden op het aspect luchtkwaliteit. De overschrijding van de etmaalgemiddelde concentratie zal tijdens de uitvoeringsfase toenemen.

5.7. Veiligheid en rivierfuncties

5.7.1 Controle veiligheid

De veiligheid is in beginsel geen beoordelingscriterium van de uitvoeringsvarianten. Het is niet zo dat de ene variant veiliger is dan de andere. Voorop staat dat de veiligheid in alle varianten verzekerd moet zijn. De veiligheid wordt gekenmerkt door twee aspecten:

- de stabiliteit van de Maasbandijk;
- de stabiliteit van de ontgravingstaluds.

stabiliteit Maasbandijk

In het ontwerp voor de verzwaring van de Maasdijk is door het Waterschap Rivierenland reeds een aantal mechanismen geanalyseerd. Een aantal hiervan wordt (mogelijk) beïnvloed door de aanleg van de zandwinplassen. In het ontwerp is echter reeds rekening gehouden met ontwikkelingen als herinrichting of zandwinning in het voorland. Daarbij is destijds reeds een randvoorwaarde bepaald voor een (voor piping) minimaal benodigde voorlandlengte, van 100 meter. Overeenkomstig die randvoorwaarde is in het ontwerp van de zandwinplassen in hoofdstuk 3 de afstand van de buitenteen en de insteek van de plassen op ten minste 100 m gehouden. De stabiliteit van de Maasbandijk komt derhalve niet in gevaar. Toch is een aantal controleberekeningen uitgevoerd (bijlage XV). De belangrijkste conclusies daaruit volgen hierna.

beschouwing faalmechanismen

Feitelijk worden alle mechanismen (opbarsten achterland, piping, macrostabiliteit) niet ongunstig beïnvloed ten opzichte van het ontwerp van de verbeterde Maasbandijk. Om inzicht te krijgen in de beïnvloeding van de macrostabiliteit door aanleg van de zandwinplassen, is een analyse uitgevoerd in drie doorsneden (bijlage XV). Voor opdrukken van deklagen in het achterland waren geen aanvullende analyses nodig, omdat bij het ontwerp van de pipingbermen bij de dijkverbetering reeds is uitgegaan van een korter voorland dan in werkelijkheid aanwezig is.

Voor drie dwarsdoorsneden is de macrostabiliteit van het binnen- en buitentalud van het dijklichaam berekend. Deze doorsneden zijn zodanig gekozen dat, in de toekomstige situatie, de voorlandlengte minimaal is. De macrostabiliteit is berekend met verschillende voorlandlengten (40 m, 100 m en 500 m); deze zijn vergeleken met de resultaten van DHV.

Uit de analyses van de verschillende faalmechanismen van de Maasbandijk bij de toekomstige situatie met zandwinplassen is het volgende geconcludeerd (zie bijlage XV):

- *grondbreuk en piping*. In het ontwerp van de dijkverzwaring is reeds rekening gehouden met mogelijke ingrepen in het voorland. Daarom is destijds uitgegaan van de minimaal benodigde lengte van het voorland voor piping. Dit betekent dat in de huidige situatie en in de situatie na realisatie van de zandwinplassen de voorlandlengte groter is dan in het ontwerp van de dijkverzwaring is aangehouden. Op basis van een eenvoudige analyse van de weerstand tegen piping wordt geconcludeerd dat deze voldoende groot is;
- *macrostabiliteit*. De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket blijkt slechts een geringe invloed op de macrostabiliteit van de dijk te hebben. Dit komt doordat de kritieke glijcirkels relatief ondiep zijn, zodat de toename van de stijghoogte nauwelijks invloed heeft op de korrelspanningen langs het glijvlak. De stabiliteit van zowel het binnen- als het buitentalud van de bestaande dijk is beschouwd, zowel in de bestaande situatie als in de toekomstige situatie. Op basis van de analyse wordt geconcludeerd dat de stabiliteit ruim voldoende is. Op basis van de uitgevoerde analyses wordt vastgesteld dat voldoende is aangetoond dat de realisatie van de zandwinplassen geen significante invloed heeft op de stabiliteit van de Maasbandijk.

stabiliteit ontgravingstaluds

Ook de stabiliteit van de ontgravingstaluds moet verzekerd zijn. Ook op dit aspect is gecontroleerd (bijlage XV).

afschuiven taluds

De stabiliteit van de ontgravingstaluds (oevers en onderwatertaluds) is onderzocht op de mechanismen 'afschuiven langs een cirkelvormig glijvlak' en 'zettingsvloeiing'. Voor de toetsing van de stabiliteit van de onderwatertaluds van de zandplassen zijn glijvlakberekeningen uitgevoerd. Hierbij is rekening gehouden met de aanwezigheid van stoorlagen in het zand. Tevens is een geringe aardbevingsbelasting in de berekeningen in rekening gebracht. Deze berekeningen geven inzicht in de veiligheid die aanwezig is tegen het afschuiven van grote moten grond ter plaatse van het talud. De stabiliteit van de ontgravingstaluds is geanalyseerd voor taludhellingen van 1:3 en 1:4.

Op basis van de analyses wordt geconcludeerd dat een talud helling van 1:3 theoretisch stabiel is, maar vanwege de lokale afwijkingen van het profiel tijdens ontzanding, wordt geadviseerd een taludhelling van 1:4 aan te houden.

zettingsvloeiing

Een zettingsvloeiing kan worden omschreven als een instabiliteit die kan optreden in taludhellingen onder water, die bestaan uit losgepakt zand. Schijnbaar zonder aanleiding kan in een deel van het grondlichaam verweking ontstaan (er ontstaat dan een soort drijfzand) waardoor de weerstand tegen afschuiven en wegvloeien vermindert. Indien dit in een voldoende groot deel van de ondergrond het geval is, dan vormt zich een zand-watermengsel dat zijdelings wegvloeit, en dat pas onder een zeer flauwe helling weer tot rust komt. Omdat dit verschijnsel zich waarschijnlijk het eerst voordoet aan de teen van het talud, kan zich een terugschrijdend proces ontwikkelen. Daarbij doet zich steeds hoger op het talud verweking en vloeiing voor en tenslotte verdwijnt er grond van de top van de vooroever in de diepte. Een dergelijk proces van verweking en terugschrijding wordt zettingsvloeiing genoemd.

Op basis van wetenschappelijk onderzoek, maar ook op basis van praktijkervaring, mag worden geconcludeerd dat zettingvloeiing in principe in elk met water gevuld, niet cohesief materiaal kan optreden. Om zettingsvloeiing mogelijk te maken, moet er een verstoring aanwezig zijn om in het zandpakket een volumeverandering te veroorzaken. Tijdens het ontzanden kunnen zuigwerkzaamheden in principe deze verstoringen veroorzaken.

Een hoeveelheid klei in het zandpakket zorgt voor cohesie, zodat er weinig kans is op zettingsvloeiing bij zanden met een kleipercantage groter dan 5 %. Uit het grondonderzoek blijkt echter dat ter plaatse van het zandwingebied Over de Maas de grond bestaat uit zand met een kleipercantage kleiner dan 5 %.

Naast de drie voorwaarden voor het optreden van een zettingsvloeiing (inleidend mechanisme, los gepakt zand en pakket fijn zand dikker dan 5 meter), kan een vijftal eigenschappen van het zandpakket de kans op zettingsvloeiing vergroten:

- zand met een relatieve dichtheid kleiner dan de kritische dichtheid (los gepakt zand);
- relatief fijn zand;
- een uniforme korrelverdeling;
- laagdikten van kritisch zand met een zekere dikte en afmeting;
- rond- en bolvormige korrelvorm van het zand.

De eigenschappen zijn in volgorde van belangrijkheid weergegeven. Dat wil zeggen dat eigenschap 1 meer noodzakelijk is voor het optreden van een zettingvloeiing dan eigenschap 5.

In het plangebied is een aantal zandlagen gecontroleerd op de gevoeligheid voor zettingsvloeiing. De analyse is uitgevoerd op basis van sonderingen en bijbehorende boringen. Uit de boringen zijn monsters gestoken waarop zevingen zijn uitgevoerd.

Op basis van de sonderingen is de relatieve dichtheid geschat van verschillende zandlagen. Op basis van deze analyse zijn vier zandlagen (met lage relatieve dichtheden) nader geanalyseerd op de gevoeligheid voor zettingsvloeiing. De korrelverdelingen van de geanalyseerde lagen geven aan dat het nergens fijn zand betreft, zodat de gevoeligheid voor zettingsvloeiing sterk wordt gereduceerd. Het gevaar voor het optreden van zettingsvloeiing tijdens en na het ontzanden is daardoor gering. In het kader van

de vergunningverlening dienen aanvullende boringen te worden verricht teneinde plaatselijk aanwezige zettingsgevoelige lagen uit te sluiten.

5.7.2 Beoordelingskader rivierfuncties

De uitvoeringsvarianten zijn beoordeeld op:

- hun effecten op de maatgevende hoogwaterstanden;
- hun effecten op de waterstanden bij niet-extreem hoogwater;
- hun effecten bij een hoogwatergolfsituatie;
- hun effecten op de morfologie;
- hun effecten op de waterkrachtcentrale;
- hun effecten op de scheepvaartintensiteit.

maatgevende hoogwaterstanden

Binnen dit aspect zijn de volgende uitgangspunten van belang:

- *situering en uitvoering*. In het regeringsvoornemen staat aangegeven dat veiligheid en natuurontwikkeling in elkaars verlengde liggen, met veiligheid als randvoorwaarde. Zorgvuldige inpassing van oobossen en ruigten is noodzakelijk om vergroting van de hydraulische weerstand te voorkomen. Deze voorwaarde eist dat een evenwicht wordt gevonden tussen het belang van de voorgestelde natuurontwikkeling en het belang van minimalisering van de waterstandsverhoging en waar mogelijk de maximalisering van de waterstandsverlaging. Netto moet het saldo waterstandsverlagend zijn. Vaak kan een plan dusdanig worden vormgegeven, dat verruwing door bijvoorbeeld een oobos wordt opgeheven door (extra) verruimende maatregelen elders binnen hetzelfde plan, of door een zo gunstig mogelijke situering van de begroeiing;
- *zaagtandenbenedering*. Wanneer er sprake is van netto waterstandsverlaging (bijvoorbeeld wanneer de gewonnen ruimte na afgraving niet geheel wordt ingenomen door begroeiing) is er direct benedenstrooms van de verruiming, waar de stroom weer samenkomt in het oorspronkelijke profiel, veelal sprake van enige waterstandsverhoging door contractie van de stroming. Er ontstaat een 'zaagtand' in de waterstand. Indien de verhoging niet leidt tot de schending van belangen van derden, het ontwerp is geoptimaliseerd (dat wil zeggen dat de waterstandsverhoging zo laag mogelijk is), en er sprake is van een ruime netto waterstandsverlaging, kan in voorkomende gevallen toch vergunning worden verleend (RWS, 2001). Onder een ruime netto waterstandsverlaging wordt verstaan dat het oppervlak van de verhogingsdriehoek vele malen kleiner is dan de verlagingdriehoek. Daarnaast moet de maximale verhoging fors kleiner zijn dan de maximale verlaging.

effecten op de waterberging bij niet-extreem hoogwater

Niet-extreem hoogwater zijn alle hoge rivierafvoeren, vanaf het moment van onderlopen van uiterwaarden tot aan de minder voorkomende hoogwaterstanden. Met deze waterstanden hebben bewoners en gebruikers vaker te maken dan met het extreem hoge MHW. Een stationaire afvoer van 2465 m³/s wordt representatief geacht voor deze omstandigheden. Deze afvoer heeft een frequentie van 1/25. Aangegeven wordt wat het effect van de ingreep is op de waterstand, de stroomsnelheid en de afvoer-verdeling in zomer- en winterbed.

effecten op de morfologie

De zandwinning zal een verandering van stromingspatroon veroorzaken. Daardoor zullen morfologische veranderingen van het rivierbed optreden, zoals sedimentatie en erosie van het zomerbed, sedimentatie en erosie van het winterbed en oevererosie. Deze effecten kunnen nadelig zijn voor veiligheid tegen overstroming of voor de scheepvaart. Er gaat meer water door het winterbed van het plangebied, waardoor de stroomsnelheden in het zomerbed afnemen en sedimentatie optreedt. Daarom mag er niet teveel afvoer worden onttrokken. Voorwaarde is dat er geen hinder voor scheepvaart optreedt. Bij gemiddelde tot en met zomerbedvullende afvoer (orde van 1000 m³/s) mag maximaal 3 % van de afvoer uit het zomerbed onttrokken worden conform de richtlijn van Rijkswaterstaat. De sedimentlast benedenstrooms van het plangebied neemt af waardoor het zomerbed erodeert. Er mag niet te veel sediment worden onttrokken aan het systeem door de zandwinning.

Door verlaging van het winterbed of begroeiing kunnen plaatselijk stroomluwten ontstaan. Op die plaatsen kan slib of zand neerslaan en zich ophopen. In gegraven nevengeulen kunnen ook aanzandigen

ontstaan doordat er stroomvertraging optreedt. Er mag niet teveel stroomvertraging in nevengeulen optreden. Er mogen geen stroomluwe laagtes en hoeken ontstaan waar rivierwater kan stagneren. De oevers van de Maas en de zandwinning en het winterbedoppervlak mogen niet meer gaan eroderen als gevolg van de activiteiten.

waterkrachtcentrale

Een eventuele onttrekking van water aan de Maas heeft effecten op de beschikbaarheid van water voor de centrale.

scheepvaartintensiteit

Door de zandwinactiviteiten zal de scheepvaartinsiteit op de rivier (tijdelijk) sterk toenemen. In verband met de nautische veiligheid is het van belang deze toename te kennen.

nautische veiligheid

De zandwinning kan gevolgen hebben voor de veiligheid op de vaarweg en op de vlotheid van de doorgaande beroeps- en recreatievaart. Het veiligheidsbeleid van het ministerie van Verkeer en Waterstaat is gericht op een permanente verbetering van de veiligheid. De locatie van de in- en uitvaartopeningen is van invloed op het uitzicht van de scheepvaart. Afvoer van specie per schip uit de zandwinningplas kan leiden tot ongewenste interactie met de doorgaande scheepvaart met als gevolg een verhoogde ongevalkans. De locatie en vormgeving van in- en uitvaartopeningen, mogelijke kunstwerken, zijn dan factoren die van invloed kunnen zijn op de nautische veiligheid.

5.7.3 Effecten op de rivierfuncties

effecten op de maatgevende hoogwaterstanden bij een stationaire maatgevende afvoer van 3.639 m³/s (frequentie 1:1250)

De effecten op de waterstanden en de stroomsnelheden zijn bepaald (bijlage XVI) met de WAQUA-schematisatie van Rijkswaterstaat Directie Limburg. Dit is een twee-dimensionaal waterbewegingsmodel, waarmee de rivierkundige effecten van ingrepen worden berekend. Het model berekent voor het hele winterbed de waterstand, stroomsnelheid en stroomrichting. Daarnaast heeft Rijkswaterstaat Directie Limburg een BASELINE-schematisatie beschikbaar gesteld. Dat is een GIS-schematisatie van de Maas. Voor het onderhavige project is als relevant deel geselecteerd het deel van km 181 tot km 212. Randvoorwaarden, bodemgegevens en ruwheden in de huidige situatie zijn door Rijkswaterstaat Directie Limburg aangeleverd.

Berekend zijn de verschillen tussen de waterstanden in de as van het zomerbed van de rivier, ten opzichte van de referentiesituatie. Met name ging het daarbij om de maximale verlaging ter plaatse van en bovenstrooms van de uitvoeringsvarianten, alsmede de lokale verhoging benedenstrooms van de ingreep. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de uitvoeringsvarianten 1A, 1B en 2. Variant 1C was ten tijde van deze studie nog niet geoptimaliseerd; voor deze variant werden geen opvallende waterstandsverlaging, maar zelfs opstuwing verwacht. Om die reden is variant 1C niet gemodelleerd. Alternatief 1C heeft veel aanpassingen nodig om rivierkundig positief te scoren. Maar als dat gebeurt, kunnen de effecten overeenkomen met variant 1A. De belangrijkste berekeningsresultaten zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 5.20. Berekeningsresultaten hoogwaterstanden

kenmerk	uitvoerings variant 1A	uitvoerings variant 1B	uitvoerings variant 1C	uitvoerings variant 2
maximale waterstandsverlaging (cm)	10,1	9,3	pm	6,3
bovenstroomse voortplanting waterstandsverlaging (km)	30 km		pm	
maximale waterstandsverhoging (cm)	1,2	1,3	pm	1,0

Volgens de zaagtandbenadering is de piek in de waterstanden in de rivieras bij MHW is waarschijnlijk wel toelaatbaar omdat deze veel kleiner is dan de daling. Dit betekent wel dat RWS hiervoor moet afwijken van het beleid. Hierbij is het van belang dat de dijkbeheerder akkoord gaat met deze plaatselijke

waterstandsverhoging. Bovendien mag door de waterstandsverhoging in de uiterwaarden geen schade aan derden ontstaan. Dit kan met name een probleem opleveren indien de piek meer dan 1 cm is. Bij MHW is er echter waar de waterstandsverhoging optreedt geen sprake van bebouwing en derhalve niet van schade aan derden.

effecten op de waterstanden bij een stationaire afvoer van 2465 m³/s (niet extreem hoog water)

De berekeningen van de waterstanden bij niet-extreem hoogwater (bijlage XVI) vertonen een duidelijk verschil met de maatgevende hoogwatersituatie. Zie de navolgende tabel.

Tabel 5.21. Berekeningsresultaten niet-extreem hoog water

kenmerk	uitvoerings variant 1A	uitvoerings variant 1B	uitvoerings variant 1C	uitvoerings variant 2
maximale waterstandsverlaging (cm)	10,2	10,3	pm	0,3
maximale waterstandsverhoging (cm)	2,0	3,0	pm	1,0

Uit de berekeningen blijkt, dat de waterstanden in uitvoeringsvariant 2 resulteren in een netto opstuw-
wing. Opstuw-
ing benedenstrooms treedt ook op in de varianten 1A (2 cm) en 1B (3 cm).

Ook in deze situatie is het belangrijk dat ter plaatse van de waterstandsverhogingen geen schade aan derden ontstaat. Hiertoe zijn de bebouwingen in kaart gebracht met behulp van ACN (Adres Coördina-
ten Nederland) van oktober 2004. Hieruit bleek, dat de bebouwingen net buiten het gebied van water-
standsverhoging vallen, in alle varianten.

effecten bij een hoogwatergolfsituatie (piekafvoer van 3639 m³/s)

Bij de maatgevende hoogwatergolf zijn de berekeningsresultaten (bijlage XVI) als volgt.

Tabel 5.22. Berekeningsresultaten hoogwatergolf

kenmerk	uitvoerings variant 1A	uitvoerings variant 1B	uitvoerings variant 1C	uitvoerings variant 2
maximale waterstandsverlaging (cm)	9	12	pm	5
maximale waterstandsverhoging (cm)	2	3	pm	1

effecten op de morfologie

In bijlage XVI is een beschouwing opgenomen van de morfologische aspecten. De morfologische ef-
fecten zijn niet gemodelleerd, maar zijn kwalitatief bepaald op basis van vuistregels en ervaring. Uit de
beschouwing bleek, dat in alle varianten sprake is van zowel een toe- als een afname van de morfody-
namiek. Voor uitvoeringsvariant 2 is de verandering van de schuifspanning marginaal, waardoor ook de
verandering in morfodynamiek marginaal is.

Voor de varianten 1A en 1B is er bovenstrooms sprake van toename van de morfodynamiek. Hierdoor
ontstaat erosierisico. Binnen het zomerbed van het plangebied is er in de varianten 1A en 1B een af-
name van de morfodynamiek zichtbaar, waardoor aanzanding van het zomerbed kan optreden. De
reden hiervoor is dat door de zandwinning meer water zal stromen in het winterbed, waardoor de
stroomsnelheden in het zomerbed zullen afnemen. Voor variant 1A zal sedimentatie optreden vanaf km
199 tot km 204 en voor variant 1B vanaf km 202 tot km 204.

De erosierisico-gebieden en bijbehorende snelheden zijn bepaald door selectie van de schuifspanning.
Alleen de toename hiervan is beschouwd. Bovendien wordt een snelheidsverschil tussen de alternatie-
ven en de referentiesituatie kleiner dan 0,10 m/s niet beschouwd. Uit de beschouwingen bleek:

- uitvoeringsvariant 2 kent geen erosierisicogebieden;
- in uitvoeringsvariant 1B liggen de erosierisicogebieden langs de verdedigde kaden en zijn de snel-
heden kleiner dan de kritische snelheid van 3 m/s. Daarom zijn bij variant 1B geen maatregelen no-
dig;
- in uitvoeringsvariant 1A moeten maatregelen worden genomen de instroomopening. Een steendia-
meter van (indicatief) 0,10 m is voor de bodem- en oeverbescherming voldoende;

- bovenstrooms van het plangebied is het snelheidsverschil minder dan 0,10 m/s; daardoor zijn (indicatief) geen extra maatregelen nodig om de oevers langs de Maas te beschermen.

effecten op de waterkrachtcentrale

In de huidige situatie wordt bij een Maasafvoer van minder dan 500 m³/sec al het rivierwater door de waterkrachtcentrale geleid. Een onttrekking van water bovenstrooms, bijvoorbeeld voor het handhaven van een goede waterkwaliteit in de zandwinningsplassen, heeft dus een directe invloed op het debiet dat beschikbaar blijft voor de centrale.

De waterkrachtcentrale wordt zodanig geregeld, dat bij een Maasdebiet van 0 tot 500 m³/s het volledige Maasdebiet via de waterkrachtcentrale wordt afgevoerd. Bij een Maasdebiet tussen de 500 en de 1000 m³/s wordt het debiet door de waterkrachtcentrale begrensd tot 500 m³/s en bij een Maasdebiet boven de 1000 m³/s wordt de waterkrachtcentrale uitgeschakeld.

In bijlage XVII is het huidige jaarlijkse debiet door de waterkrachtcentrale berekend op circa 8.200 m³, dat is ruim 79 % van het jaarlijkse Maasdebiet van 10.387 Mm³. Het overige deel van het Maasdebiet wordt afgevoerd via de naast de centrale gelegen vistrap (ruim 1 %) en via de stuw (bijna 20 % van het jaarlijkse Maasdebiet).

Verder zijn in bijlage XVII drie mogelijke onttrekkingsdebieten beschouwd. Het eerste onttrekkingsdebiet heeft een constante omvang van 3 % van het Maasdebiet, het tweede heeft een omvang die overeenkomt met hetgeen maximaal door RWS wordt toegestaan en het derde heeft een omvang van het benodigde debiet voor het handhaven van een goede waterkwaliteit (maximaal 310.000 m³/dag, ofwel 3,6 m³/s, met een maximum van 3 %, zie paragraaf 5.2.2.). Uit de berekeningen blijkt, dat de gehanteerde onttrekkingsdebieten op jaarbasis 312 Mm³ (3,0 %), respectievelijk 433 Mm³ (4,2 %) en 101 Mm³ (1,0 %) bedragen van het totale jaarlijkse Maasdebiet.

Tenslotte is in bijlage XVII het debietverlies van de waterkrachtcentrale berekend. Daarbij is er van uitgegaan (bron: mondeling, mededeling, provincie, op basis van informatie RWS), dat het stuw-/waterkrachtcentraldebiet zodanig wordt geregeld, dat de onttrekking:

- bij een Maasdebiet > 500 m³/s ten koste gaat van het debiet over de stuw, en dus niet van het debiet van de waterkrachtcentrale;
- bij een Maasdebiet < 500 m³/s ten koste gaat van het debiet via de waterkrachtcentrale.

Verder wordt ervan uitgegaan, dat bij een Maasdebiet tussen de 368 tot 638 m³/s, de onttrekking in 50 % van het aantal dagen invloed heeft op de waterkrachtcentrale. De overige 50 % is het Maasdebiet groter dan 500 m³/s; de afleiding gaat dan ten koste van het debiet over de stuw. De berekeningsresultaten staan in tabel 5.22.

Tabel 5.23. Debietverlies WKC door de onttrekking

Maasdebiet		WKC-debiet		onttrekking a		onttrekking b		onttrekking c	
dgn/jr	Mm ³	m ³ /s	Mm ³	Mm ³	%WKC	Mm ³	%WKC	Mm ³	%WKC
8	847	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
38	2.929	500	1.642	0	0,0	0	0,0	0	0,0
67	2.912	500	2.894	44	1,5	44	1,5	11	0,4
87	2.157	287	2.157	65	3,0	108	5,0	27	1,3
78	1.092	162	1.092	33	3,0	76	7,0	24	2,2
87	451	60	451	14	3,1	75	16,6	14	3,1
365	10.388		8.236	156	1,9	303	3,7	76	0,9

Uit deze tabel blijkt, dat de gehanteerde onttrekkingsdebieten het debiet door de waterkrachtcentrale bij de beschouwde varianten verminderen met (afgerond) 75 à 300 Mm³/j, dat is een afname van het huidige WKC-debiet met circa 0,9 à 3,7 %. Het onttrekkingdebiet dat nodig is voor het behouden van een goede waterkwaliteit (310.000 m³/d) veroorzaakt een afname van 76 Mm³/j, dat is op jaarbasis een afname van circa 0,9 % van het huidige debiet van de waterkrachtcentrale.