



Aanvulling MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd

Datum	25 juni 2010
Status	definitief

Aanvulling MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd

Datum	25 juni 2010
Status	definitief

Colofon

Witteveen+Bos

Uitgegeven door	Witteveen+Bos
Informatie	drs.ing. P.T.W. Mulder
Telefoon	0570 69 77 05
Fax	0570 69 71 55
Uitgevoerd door	Witteveen+Bos
Opmaak	B.A.J. Meeuwissen MSc
Datum	25 juni 2010
Status	definitief
Versienummer	

Inhoud

	Samenvatting	8
1	Inleiding	22
2	MER-Voornemen als onderdeel van totale IIVR	24
2.1	Bestuurlijke samenwerking Veluwerandmeren	24
2.2	MER 'Zand boven water II'	25
2.3	Passende beoordeling in relatie tot effectbepaling MER	28
2.4	Borging van ecologische kwaliteiten tijdens de uitvoeringperiode IIVR	29
3	Aanvulling op effecten locatiealternatieven	32
3.1	Vertroebeling	32
3.1.1	Vertroebeling door opwerveling van bodemdeeltjes	32
3.1.2	Vertroebeling door fosfaatnalevering en algenbloei	33
3.1.3	Voorkomen van vertroebeling	34
3.1.4	Algehele conclusie vertroebeling	35
3.2	Geluid	35
3.2.1	Toetsingskader	36
3.2.2	Omliggende geluidsgevoelige bestemmingen	36
3.2.3	Akoestisch representatieve bedrijfssituatie	37
3.2.4	Berekeningen en resultaten	38
3.2.5	Laagfrequent geluid	39
3.2.6	Onderwatergeluid	40
3.2.7	Conclusie geluid	40
4	Grondwater	42
4.1	Inleiding	42
4.2	Grondwatersysteem en model	42
4.2.1	Beschrijving van het grondwatersysteem	42
4.2.2	Beschrijving van het model	48
4.2.3	Betrouwbaarheid model	50
4.2.4	Bruikbaarheid model inclusief onzekerheden	54
4.2.5	Conclusie	55
4.3	Drinkwaterwinning	56
4.4	Algehele conclusie watersysteem	56
5	Aanvulling effecten natuur	58
5.1	Inleiding	58
5.2	Toelichting op de methodiek passende beoordeling	58
5.3	Voorgenomen activiteit gerelateerd aan de EHS	60
5.3.1	Toetsingskader	61
5.3.2	Algemene doelstellingen EHS: kernkwaliteiten en omgevingscondities	61
5.3.3	EHS binnen het plangebied	62
5.3.4	Effecten op de EHS	67
5.4	Effecten op soorten in het kader van de Flora- en Faunawet en Rode Lijst	69
5.4.1	Vogels	69
5.4.2	Waterplanten	73

5.4.3	Vissen	73
5.4.4	Amfibieën	75
5.4.5	Reptielen	75
5.4.6	Grondgebonden zoogdieren	75
5.4.7	Vleermuizen	76
5.5	Conclusies	76
6	Meest milieuvriendelijke alternatief	78
6.1	Vergelijking uitvoeringsalternatieven	78
6.2	Aangepast MMA	79
6.3	Vertaling van het MMA in verdere planvorming en vergunningverlening	80
7	Literatuur	82
Bijlage A	Ligging beoordelingspunten	84
Bijlage B	Rekenresultaten geluid	86
Bijlage C	Rekenresultaten geluid (gevisualiseerd)	88
Bijlage D	Ligging lokale boringen en boorbeschrijvingen	90
Bijlage E	Dikte en ruimtelijke verbreiding deklaag	92
Bijlage F	Hydrologische parameters	94
Bijlage G	Effecten stijghoogten modellaag 4 (totaal)	100
Bijlage H	Water- en foerageerdieptes kleine zwaan	102
Bijlage I	Aantallen en foerageergedrag brilduikers	104

Samenvatting

Aanleiding

Dit MER gaat over plannen voor enkele verdiepingen van delen van de bodem van het brede gedeelte van het Veluwemeer en het Wolderwijd. Het grootste deel van dat gebied is een zogenoemd 'Natura 2000-gebied'. Dat betekent dat plannen aan strenge voorwaarden moeten voldoen, om geen onaanvaardbare schade aan natuur en milieu toe te brengen.

19 overheden rond de Veluwerandmeren hebben gezamenlijk een omvangrijk plan vastgesteld, gericht op een duurzaam behoud van een goede waterkwaliteit met een evenwichtige ontwikkeling van natuur, watersport, oeverrecreatie en scheepvaart. Dit plan heet de 'Integrale Inrichting Veluwe Randmeren' (IIVR). De IIVR-organisatie heeft het plan gemaakt na een intensieve interactieve burgerparticipatie, waarbij het evenwicht tussen natuur en recreatie is vorm gegeven door 36 maatregelen op verschillende locaties in de Veluwerandmeren. 3 van deze maatregelen zijn opgenomen in dit MER. In de loop van het proces zijn aan dit MER 2 verdiepingen toegevoegd die geen onderdeel zijn van het IIVR-plan, om zo volledige overzicht van alle ontwikkelingen in het gebied weer te geven.

Gewenste verbeteringen

De verdiepingen zijn nodig om enkele functies in het betrokken gebied te verbeteren:

- de watersport kampt momenteel met een te beperkt bevaarbaar oppervlak, een onveilige situatie in de vaargeul en een te beperkte toegankelijkheid. Ruimer, veiliger en toegankelijker: dat zijn de wensen van de watersport;
- de beroepsscheepvaart kent als belangrijkste problemen de onveilige situatie in de vaargeul bij de nieuwe brug in de N302 bij Harderwijk en een te bochtige vaarroute naar deze brug. De wensen zijn: een veiliger vaargeul, een rechtere vaargeul en (afronding van de) verbreding van de vaargeul;
- de zandwinning in het Veluwemeer door Calduran wordt uitgevoerd op basis van de concessie die Calduran heeft. Die concessie heeft een omvang van 206 hectare, waarvan momenteel nog 85 hectare nog niet zijn ontgraven. Het probleem is dat het resterende gebied hoge natuurwaarden heeft. Een verplaatsing van de concessie is daarom gewenst;
- de zandwinning de ook voor de beroepsvisserij zijn in het IIVR enkele verbeteringen voorgesteld.

De gewenste verbeteringen kunnen alleen plaatsvinden als geen 'significant' (dat is een wettelijke term die 'veelbetekend' betekent) negatieve effecten optreden op de natuur in het gebied. De Veluwerandmeren hebben immers een kwetsbare natuur, zijn een Natura 2000-gebied en maken deel uit van de nationale Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In de lengterichting vormen ze een groen-blauw lint tussen Noordwest Overijssel en het stroomgebied van de Kromme Rijn en Vecht. In de dwarsrichting vormen water en oevers een belangrijke verbinding tussen natuurgebieden op het oude en het nieuwe land. Kranswieren en fonteinkruiden op de bodem van de meren vervullen een sleutelrol in de waterkwaliteit en zijn een belangrijke voedselbron voor vele vogelsoorten. Achttien zogenoemde 'Vogelrichtlijnsoorten' komen voor.

Waarom een MER?

Voor de verdiepingen moeten overheidsbesluiten worden genomen, zoals:

- ontgrondingsvergunningen door de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat;
- Natuurbeschermingswetvergunningen door de provincie Flevoland;
- herziening van het bestemmingsplan van Dronten voor de wijziging van de zandwinlocatie.

Milieueffectrapportage dient ervoor om bepaalde besluiten, die in de wet zijn aangewezen, te voorzien van informatie om de 'milieubelangen volwaardig in de besluitvorming te kunnen meenemen'. In dit geval zijn de ontgrondingsvergunningen en de herziening van het bestemmingsplan m.e.r.-plichtig. Omdat het bestemmingsplan in dit geval uitsluitend wordt gemaakt voor de inpassing van de verdiepingen, kan op grond van Artikel 14.4b van de Wet milieubeheer worden volstaan met één m.e.r.-procedure.

Het m.e.r.-proces

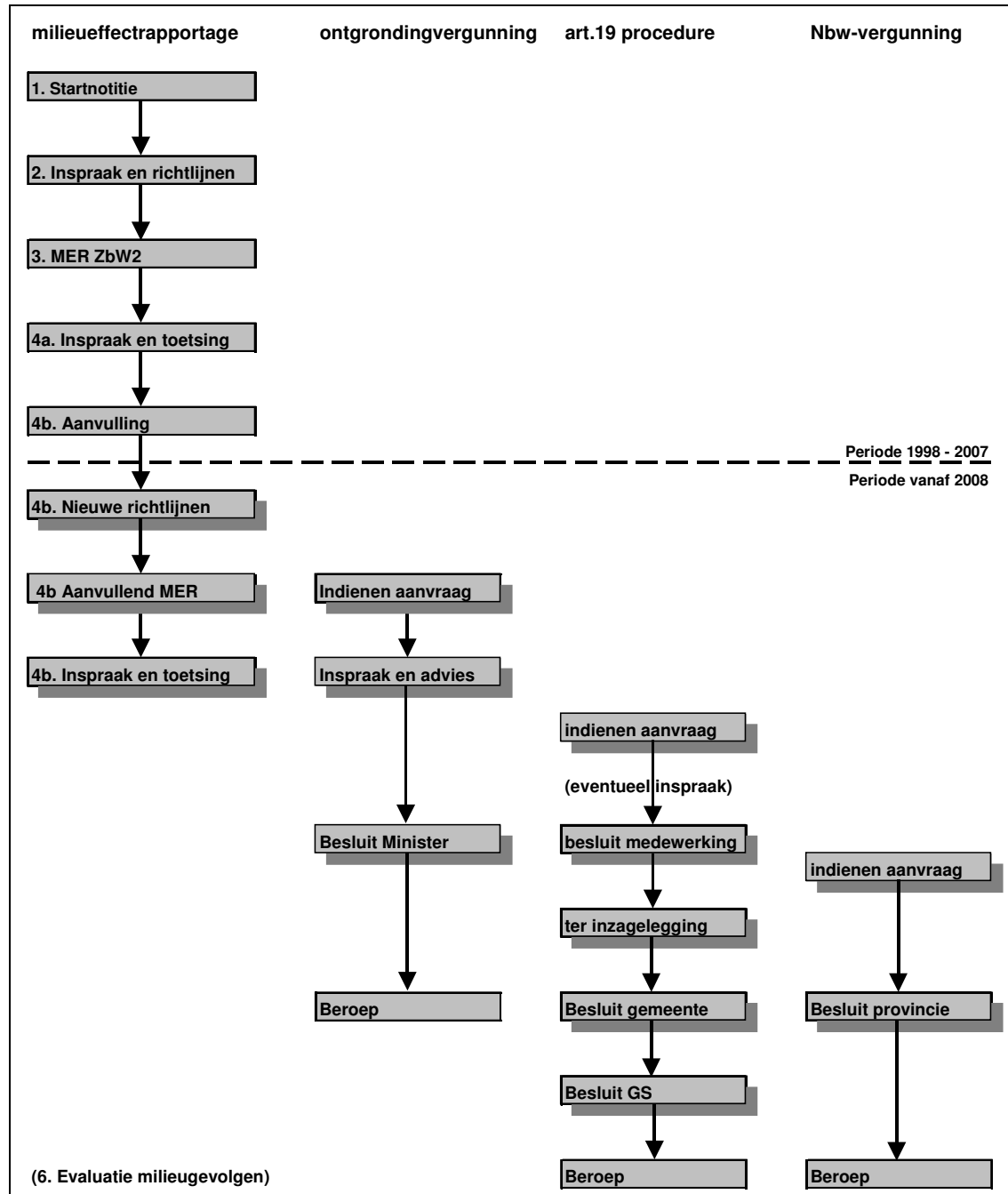
Reeds in 1998 is de m.e.r.-procedure gestart voor het ontgrondenbeleid in het IJsselmeergebied voor de periode 2000-2010. Deze m.e.r. had als titel 'Zand boven water 2' (ZbW2).

Normaal gesproken doorloopt een m.e.r.-procedure de volgende stappen (zie ook afbeelding 0.1):

1. Startnotitie;
2. inspraak en richtlijnen;
3. opstelling MER en aanvaarding;
4. inspraak, toetsing (a) en eventuele aanvulling (b);
5. besluitvorming;
6. evaluatie milieugevolgen.

Afbeelding s.1

Stappen m.e.r.-procedure



ZbW2 is 'normaal' gestart, maar heeft in de loop van de tijd een belangrijke wijziging ondergaan. De startnotitie is in 1998 gepubliceerd. Inspraak en vaststelling van de richtlijnen door het bevoegd gezag heeft ook in 1998 plaatsgevonden. Vervolgens is het MER opgesteld en in 2001 gepubliceerd. Het is gedurende vier weken ter visie gelegd en getoetst door de Commissie m.e.r. Deze commissie miste echter de locatiespecifieke informatie over de milieueffecten en inzicht in de alternatieven voor de winning van oppervlaktedelfstoffen. In 2002 werd daarom besloten het MER ZbW2 aan te vullen.

Onafhankelijk van deze m.e.r.-procedure besloot het Ministerie van Verkeer en Waterstaat in 2002 ook, dat het bouwgrondstoffendossier niet (meer) tot haar kerntaken behoorde. Op grond hiervan werd de regionale beleidsontwikkeling voor zandwinning stopgezet, inclusief het MER ZbW2.

Doorstart m.e.r.-proces

Vanwege de vervlechting tussen het MER ZbW2 en het IIVR heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat in 2005 besloten, ondanks het besluit uit 2002 het MER ZbW2 te stoppen, de procedure toch voort te zetten.

Deze voortzetting heeft uitsluitend betrekking op het Wolderwijd en het brede deel van het Veluwemeer. Uitsluitend de volgende plannen maken nog deel uit van de m.e.r.-procedure:

- de verdiepingen in het kader van de IIVR-plannen voor de watersport (WS1, WS2 en WS3);
- het verbeteren van de vaargeul in het Veluwemeer en Wolderwijd (onder andere WS3);
- een optimalisatie van de zandwinconcessie van Calduran.

Door combinatie van deze verdiepingen in één m.e.r.-procedure zou duidelijkheid zou ontstaan over de samenhangende effecten van alle ontgroningen in dit gebied.

De m.e.r.-procedure bevindt zich momenteel dus nog steeds in de vierde fase van het m.e.r.-proces, de fase van inspraak, toetsing en aanvulling (zie afbeelding s.1). Deze fase heeft echter, zoals hiervoor uiteengezet, een nieuwe wending heeft gekregen. Van een aanvulling op het vorige MER ZbW2 tot een nieuw MER: het MER Verdieping Veluwemeer en Wolderwijd. Vanwege deze nieuwe wending is vervolgens, op verzoek van het bevoegd gezag, door de Commissie m.e.r. een nieuw richtlijnenadvies verstrekt, dat door het bevoegd gezag op 11 februari 2008 is vastgesteld. Vervolgens is MER Verdieping Veluwemeer en Wolderwijd opgesteld, overeenkomstig de nieuwe richtlijnen.

Het MER-rapport is 27 oktober 2008 ingediend. Begin 2009 was het MER echter niet aanvaardbaar, omdat gegevens over de Brilduiker ontbraken. Na aanvulling van deze gegevens is het MER in juli 2009 opnieuw aangeboden aan het BG.

Op 15 april 2010 heeft de Commissie m.e.r. echter opnieuw om een aanvulling gevraagd. Volgens de commissie ontbreken in het MER van juli 2009 gegevens over de effecten van ontgroningen, hydrologische effecten en effecten op de natuur.

De Commissie m.e.r. heeft verzocht om uiterlijk maandag 28 juni 2010 een aanvulling op het MER aan te leveren. Onderhavig rapport voorziet in deze aanvulling.

Deze samenvatting is opgebouwd op basis van de bestaande samenvatting die is opgenomen in het MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd. Op onderdelen is deze samenvatting evenwel gewijzigd.

Wat hierna nog volgt

Het MER wordt samen met deze Aanvulling als afgerond beschouwd. De Commissie m.e.r. zal het MER plus de Aanvulling toetsen aan de aanvullende richtlijnen, de wettelijke bepalingen en op juistheid en volledigheid.

Dit resulteert in een toetsingsadvies, waarin de Commissie m.e.r. ook de opmerkingen uit de inspraak meeneemt. De opmerkingen en adviezen worden

meegenomen bij het besluit over de ontgrondingvergunning(en) en de natuurbeschermingswetvergunning(en).

De laatste fase van de m.e.r.-procedure bestaat uit de evaluatie van de in dit MER vermelde effecten. Hiertoe wordt door het bevoegd gezag een evaluatieprogramma vastgesteld. In de evaluatie gaat het bevoegd gezag na of de werkelijk optredende milieueffecten, na realisering van het plan, overeenkomen met de in dit MER voorspelde effecten. Indien sprake is van een overschrijding, worden passende maatregelen getroffen.

De plannen

Het voornemen

In dit MER gaat het om drie IIVR- en twee 'overige' voorgenomen maatregelen:

- IIVR: WS1, vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer;
- IIVR: WS2, vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd;
- IIVR: WS3, verleggen vaargeul Wolderwijd.
- overig: afronding van de vaargeulverbreding in het brede deel van het Veluwemeer;
- overig: optimalisatie van het huidige concessiegebied van Calduran.

De alternatieven

In dit MER zijn drie vormen van alternatieven onderscheiden: doelstellingsalternatieven, locatiealternatieven en uitvoeringsalternatieven.

Doelstellingsalternatieven zijn de verschillende mogelijkheden waarmee het doel van de initiatiefnemer (vergroting bevaarbaar oppervlak door verdieping van de bodem, strekking vaarroute Wolderwijd, afronding vaargeulverbreding Veluwemeer en verplaatsing resterend deel zandwinning Calduran) kan worden verwezenlijkt.

Locatiealternatieven zijn andere locaties waar het voornemen kan worden gerealiseerd en uitvoeringsalternatieven zijn de verschillende methoden van uitvoering die kunnen worden toegepast. De alternatiefontwikkeling verliep als volgt:

- uitgegaan is van de locaties van de verdiepingen, zoals die in het IIVR reeds waren aangegeven;
- van deze locaties zijn de effecten bepaald, met name op de natuur;
- voor zover de alternatieven 'significante' effecten (b)leken te hebben, zijn ze aangepast;
- enzovoort, net zo lang tot de effecten niet significant meer (b)leken te zijn.

De alternatiefontwikkeling was gericht op realisering van de doelstellingen (hoofdstuk 1). Dit betekende:

- dat voor de vergroting van het bevaarbare oppervlak voor de recreatievaart aansluiting is gezocht op het huidige bevaarbare oppervlak, waarbij die vergroting tevens de eilanden, de haven van Zeewolde en het Waterfront Harderwijk beter bereikbaar zou maken. In de loop van de tijd hebben, ter vermindering van de effecten op de natuur, verschillende verschuivingen plaatsgevonden;
- dat voor de stroomlijning van de vaarroute van het Wolderwijd naar de nieuwe brug de bocht in die vaarweg meer of minder is rechtgetrokken. In die rechte trekking hebben in de loop van de tijd eveneens verschuivingen plaatsgevonden, ter vermindering van de effecten op de natuur;
- dat voor de vaarwegverbreding in het Veluwemeer alternatieven niet aan de orde zijn;
- dat voor een alternatieve ontgrondingslocatie van Calduran een locatie is gezocht, die aansluit op de huidige concessie. Vanwege de effecten op de natuur zijn oppervlak en diepte geoptimaliseerd.

Tabel s.1 geeft een overzicht van de vijf maatregelen en alternatieven die in dit MER zijn behandeld.

Tabel s.1

Beschouwde alternatieven

maatregel	locatie	alternatief Doelstelling	locatie	uitvoering
WS1	brede deel Veluwemeer	NAP -1,8 m	oorspronkelijk	oppervlaktebaggeren wellicht omputten
		NAP -1,8 m	locatiealternatief	
	rond de eilanden	NAP -1,8 m	geen	
WS2	ten NO van Zeewolde	NAP -2,0 m	oorspronkelijk	oppervlaktebaggeren wellicht omputten
	ten ZO van Zeewolde	NAP -2,0 m	oorspronkelijk	
		NAP -1,5 m	oorspronkelijk	
	ronde De Zegge	NAP -2,0 m	oorspronkelijk	
WS3	vaargeul Wolderwijd	NAP -5,0 m	oorspronkelijk	oppervlaktebaggeren wellicht omputten
		NAP -5,0 m	locatiealternatief	
Vaargeul	brede deel Veluwemeer	NAP -5,0 m	oorspronkelijk	oppervlaktebaggeren wellicht omputten
Calduran	brede deel Veluwemeer	NAP -8,0 m	oorspronkelijk	conform huidige vergunning
		NAP -16,0 m	locatievariant	

effecten

In hoofdstuk 2 is aangegeven dat de IIVR-maatregelen worden gekenmerkt door alternatieve opleverdiepten (doelstellingsalternatieven), alternatieve locaties (locatiealternatieven) en alternatieve uitvoeringsmethoden (uitvoeringsalternatieven). Voor deze alternatieven zijn de effecten bepaald op de milieuaspecten (grondwater, hydrodynamica en morfologie, bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit, bodemarchief en geluid) en op de natuur (geluid, driehoeksmosselen, waterplanten, vissen, vogels en overige soorten). Tabel s.2 bevat in korte bewoordingen de effecten van de alternatieven.

Tabel s.2

Effecten van de alternatieven

aspect	WS1 oorspronkelijk voornemen	WS1 locatiealternatief
grondwater	Gering (verandering stijghoogte kleiner dan 5 cm en verandering kwel/inzijging kleiner dan 5 mm/dag)	Idem
hydrodynamica/morfologie	Gering	Idem
bodem-/opp. waterkwaliteit	Voor het overgrote deel lokaal, tijdelijk en gering. Alleen de KRW-doelstellingen kunnen een klein negatief effect ondergaan in verband door de mogelijke (tijdelijke) vertroebeling door bodemdeeltjes en fosfaatnalevering	Idem
bodemarchief	Kans op effecten op het bodemarchief is betrekkelijk hoog rond eiland De Kluut, verder is de kans laag	Idem
geluid	Geen overschrijding richtwaarden voor geluid	Idem
driehoeksmosselen	Lokale toename van het areaal	Idem, maar minder dan het oorspronkelijk voornemen
waterplanten	Geringe afname van het areaal	Grotere afname van het areaal dan in het

		oorspronkelijke voornemen. Waterplanten komen wel terug, zeker na in werking zijn van de rwzi Harderwijk (betere waterkwaliteit) en bij herkolonisatie vanuit omgeving.
vissen	Geen effecten op de rivierdonderpad en de kleine modderkruiper	Idem
vogels	Negatieve effecten op de viseters en de duikende en grondelende mosselelers en planteneters, vooral omdat de voedselvoorraden (waterplanten, driehoeksmosselen) slechter bereikbaar worden	Idem. Echter, vanwege het minder grote oppervlak scoort het locatiealternatief minder negatief dan het oorspronkelijke voornemen
overige soorten	Geen effect	Idem
aspect	WS2 oorspronkelijk voornemen	WS2 doelstellingsalternatief
grondwater	Gering (verandering stijghoogte kleiner dan 5 cm en verandering kwel/inzijing kleiner dan 5 mm/dag)	Idem
hydrodynamica/morfologie	Gering	Idem
bodem-/opp.waterkwal.	Voor het overgrote deel lokaal, tijdelijk en gering. Alleen de KRW-doelstellingen kunnen tijdelijk een klein negatief effect ondergaan in verband met de mogelijke (tijdelijke) vertroebeling door bodemdeeltjes en fosfaatnalevering	Idem
bodemarchief	Kans op effecten op het bodemarchief is klein	Idem
geluid	Geen overschrijding richtwaarden voor geluid	Idem
driehoeksmosselen	Lokale toename van het areaal	Idem
waterplanten	Negatieve effecten	Effect minder groot dan bij oorspronkelijk voornemen. Waterplanten komen wel terug, zeker na in werking zijn van de rwzi Harderwijk (betere waterkwaliteit) en bij herkolonisatie vanuit omgeving.
vissen	Geen effecten op de rivierdonderpad en de kleine modderkruiper	Idem
vogels	De verdiepingen hebben negatieve effecten op de viseters en de duikende en grondelende mosselelers en planteneters, vooral omdat de voedselvoorraden (waterplanten, driehoeksmosselen) slechter bereikbaar worden	Idem. Echter, het doelstellingsalternatief van WS2 scoort vanwege de geringere diepte minder negatief dan het oorspronkelijke voornemen. Op de mosselelers is het effect juist omgekeerd omdat die mosselen op de mindere diepte minder goed gedijen
overige soorten	Geen effect	Idem
aspect	WS3 oorspronkelijk voornemen	WS3 locatiealternatief
grondwater	De effecten zijn gering (verandering stijghoogte kleiner dan 5 cm en verandering kwel/inzijing kleiner dan 5 mm/dag)	Idem

hydrodynamica/morfologie	Gering	Idem
bodem-/opp.waterkwal.	Voor het overgrote deel lokaal, tijdelijk en gering. Alleen de KRW-doelstellingen kunnen een klein negatief effect ondergaan in verband door de mogelijke (tijdelijke) vertroebeling door bodemdeeltjes en fosfaatnalevering	Idem
bodemarchief	Kans op effecten op het bodemarchief is aanwezig	Idem
geluid	Geen overschrijding richtwaarden voor geluid	Idem
driehoeksmosselen	Lokale afname van het areaal	Lokale afname van het areaal, maar minder dan bij het oorspronkelijke voornemen
waterplanten	Flinke afname van het areaal. Waterplanten komen niet terug. Het oppervlak van het verlies is 2 keer zo groot als het oppervlak van de geul	De noordelijke geul scoort beter dan het oorspronkelijk voornemen. Ook het opvullen van de oude vaargeul geeft een verbetering van het oorspronkelijke voornemen
vissen	Zonder opvulling van de oude geul ontstaat een afname van het leefgebied van de kleine modderkruiper	Geen effecten
vogels	Voor duikende planteneters en mosseleeters watervogels is de diepte van de nieuwe vaargeul na verdieping niet meer interessant vanwege zowel de te grote duikdiepte als de afwezigheid van voedselbronnen. Bij opheffing van de scheepvaartfunctie van de oude vaargeul verdwijnt echter ook de verstoring die daarmee gepaard gaat	Idem. Echter, de locatievariant scoort door het opvullen van de oude vaargeul bij alle watervogels duidelijk beter dan het oorspronkelijke voornemen
overige soorten	geen effect	idem
aspect	Vaargeul oorspronkelijk voornemen	alternatief
grondwater	De effecten zijn gering (verandering stijghoogte kleiner dan 5 cm en verandering kwel/inzijing kleiner dan 5 mm/dag)	Een alternatief is bij de vaargeul niet aan de orde.
hydrodynamica/morfologie	Gering	Niet aan de orde
bodem-/opp.waterkwal.	Door mogelijke fosfaatnaleveringen en algenbloei kunnen de negatieve effecten op de vertroebeling en daarmee ook op de KRW-doelstellingen groot zijn. De effecten door milieuvreemde stoffen zijn gering	Niet aan de orde
bodemarchief	De kans op effecten op het bodemarchief is groot (de uitvoering vindt plaats in een gebied met een hoge trefkans)	Niet aan de orde
geluid	Geen overschrijding richtwaarden voor	Niet aan de orde

	geluid	
driehoeksmosselen	Lokale afname van het areaal	Niet aan de orde
waterplanten	Gering effect. Verlaagde kranswierdichtheden worden deel gecompenseerd door verhoogde dichtheden van de fonteinkruiden	Niet aan de orde
vissen	Geen effecten op de rivieronderpad en de kleine modderkruiper	Niet aan de orde
vogels	De watervegetatie gaat verloren. Groeiplaatsen van driehoeksmosselen in de te verbreden vaargeul eveneens. Als gevolg hiervan zijn de effecten op mosseletende watervogels gelijk aan de effecten op mosselen. Effecten op waterplantenetende vogels zijn beperkt tot duikende soorten	Niet aan de orde
overige soorten	geen effect	Niet aan de orde
aspect	Calduran oorspronkelijk voornemen	Calduran locatiealternatief
grondwater	De effecten zijn gering (verandering stijghoogte kleiner dan 5 cm en verandering kwel/inzijing kleiner dan 5 mm/dag). Verandering kwel/inzijing aan de rand de rand van het Veluwemeer is eveneens gering	Idem. Echter in het locatiealternatief (kleiner dan 0,5 mm/dag) iets groter dan in het oorspronkelijke alternatief (0,1 mm/dag)
hydrodynamica/morfologie	gering	Idem
bodem-/opp.waterkwal.	Effecten zijn voor het overgrote deel lokaal, tijdelijk en gering. Alleen de KRW-doelstellingen kunnen een klein negatief effect ondergaan in verband door de mogelijke (tijdelijke) vertroebeling door bodemdeeltjes en fosfaatnalevering	Idem
bodemarchief	De kans op effecten op het bodemarchief is groot (de uitvoering vindt plaats in een gebied met een hoge trefkans)	Idem
geluid	Bij Calduran is sprake van een overschrijding van de richtwaarden voor geluid, maar de maximale equivalente geluidbelasting (etmaalwaarde) van het oorspronkelijke voornemen is per saldo lager dan in de huidige situatie	Idem, maar is ook lager dan de autonome ontwikkeling en het oorspronkelijke voornemen (identiek aan de autonome ontwikkeling). Wel forse overschrijding ter hoogte van recreatiewoningen provincie Flevoland
driehoeksmosselen	Lokale afname van het areaal	Idem
waterplanten	Groot effect op kranswieren, geen effect op fonteinkruiden	Bij het locatiealternatief is de afname van kranswieren geringer dan bij het oorspronkelijke voornemen, maar bij de fonteinkruiden groter
vissen	Het verlies van leefgebied van de	Idem, echter deze afname is in het

	kleine modderkruiper houdt direct verband met het te ontgronden oppervlak: hoe groter dat oppervlak, hoe groter het verlies aan leefgebied	locatiealternatief (60,5 hectare) duidelijk kleiner dan in het oorspronkelijke alternatief (85 hectare)
vogels	Groot effect op plantenetende vogels; ook op mosseletende vogels	Omdat de watervegetatie op de locatie van het locatiealternatief nagenoeg ontbreekt, zijn er geen effecten te verwachten op de plantenetende watervogels. De mosseletende watervogels zullen wel effecten ondervinden als gevolg van het verlies aan mosselen
overige soorten	Geen effect	Idem

De effecten van de alternatieven

Uit deze tabel blijkt onder meer, dat de effecten van de alternatieven in het algemeen gelijk of geringer zijn dan die van de oorspronkelijke voornemens.

Effecten met het oog op de ontwikkeling van het MMA

In een MER is de ontwikkeling van een zogenoemd 'meest milieuvriendelijk alternatief' (MMA) een verplicht onderdeel. De effecten, vooral met het oog op de ontwikkeling van het MMA, zijn als volgt.

Effecten van de alternatieve verdiepingen

Een toename van de verdiepingen (tot de zogenoemde 'opleverdiepte') heeft vooral effect op de waterplanten en op de driehoeksmosselen, (waar aanwezig) door de (tijdelijke) verwijdering daarvan, maar ook door het veranderde lichtklimaat. Vissen kunnen worden beïnvloed bij grote verdiepingen, zoals de diepste variant van Calduran (NAP -16 m). Onder bepaalde extreme omstandigheden kan zich daar zuurstofloosheid voordoen en lopen vissen een risico. Onder normale omstandigheden mijden vissen deze zuurstofloze delen, waardoor het risico verwaarloosbaar mag worden geacht. Aangezien dit slechts in een beperkt oppervlak aan de orde is en bovendien zelden voorkomt, wordt dat risico echter verwaarloosbaar klein geacht. Driehoeksmosselen gedijen optimaal op een diepte van 2,5 à 3 meter. Waterplanten groeien goed op een diepte tot 2 à 2,5 meter. Dit betekent, dat een beperking van de verdiepingen bij WS1 en WS2 van NAP - 1,8 à 2,0 m naar NAP - 1,5 m weinig zinvol is omdat dat geen milieuwinst oplevert.

Bij WS3 en de vaargeulverbreding is een minder grote diepte niet realistisch omdat deze onderdelen van het voornemen vaarwegen zijn voor de beroepsvaart. Het is echter wél mogelijk de effecten hiervan grotendeels te compenseren door, na aanleg van de nieuwe vaargeul, de oude vaargeul weer op te vullen, zodat daar weer waterplanten en/of driehoeksmosselen kunnen terugkeren. Dit heeft ook weer een gunstig effect op de watervogels. Deze opvulling kan binnen het onderhavige verdiepingsproject door de initiatiefnemer zelf worden gerealiseerd met zand uit WS1, dat daarvoor voldoende zand kan leveren (gesloten grondbalans). De opleverdiepte van het dieptealternatief bij Calduran is NAP - 16,0 meter. Een beperking van de opleverdiepte is daar niet aan de orde, omdat dat in strijd zou zijn met het uitgangspunt het alternatief te laten overeenkomen met de te winnen hoeveelheid zand volgens de concessie van Calduran. Het oppervlak zou dan weer groter moeten zijn met weer grotere milieueffecten.

Effecten van de alternatieve locaties

In hoofdstuk 2 is vermeld, dat de locatiealternatieven zijn vastgesteld in enkele stappen. Eerst waren doelstellingen van de projecten vertaald in 'oorspronkelijke' voornemens. Die oorspronkelijke voornemens zijn doorgerekend op hun effecten op de natuur.

In een aantal gevallen bleken, samen met andere IIVR-maatregelen en andere maatregelen, grotere effecten op te treden dan verantwoord. Daarop is, in overleg met het betrokken Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren, in een optimalisatieslag gezocht naar een maximale beperking van de effecten. Van die verbeterde voornemens zijn weer de effecten bepaald.

Voor WS1 heeft deze optimalisatie een aanzienlijk kleiner projectoppervlak opgeleverd (115 hectare in plaats van 163 hectare). Verder kon het Bestuurlijk Overleg niet gaan omdat het project dan te veel zou gaan afwijken van zijn doelstelling. De effecten van dit kleinere oppervlak zijn aanzienlijk minder dan van het oorspronkelijke voornemen.

Voor WS2 heeft de optimalisatieslag geen andere locatiealternatieven opgeleverd. Immers, bij WS2 gaat het om een verdieping van enkele ondiepten nabij de haven van Zeewolde, voor een betere bevaarbaarheid aldaar en een betere toegang van de haven. De verdiepingen zijn al minimaal; nog minder verdiepen is in strijd met de doelstelling van dit onderdeel en levert geen extra winst op voor de milieueffecten.

De nieuwe vaargeul van WS3 betreft een aanzienlijk oppervlak. Mede daardoor zijn ook de effecten aanzienlijk, zowel voor de waterplanten als de driehoeksmosselen en, mede daardoor, ook voor de vogels die leven van waterplanten of van dierlijke organismen in de waterbodem. Het is niet mogelijk deze effecten ter plaatse van de nieuwe vaargeul zelf te verminderen. Vermindering van de effecten wordt echter wel bereikt door een verdraaiing van de geul in noordelijke richting, waardoor een ondiep (waterplanten)gebied intact kan blijven en door de oude vaargeul op te vullen tot hetzelfde bodemniveau als de omgeving.

De vaargeulverbreding in het Veluwemeer kent geen locatiealternatieven. De effecten van de ontgroningen van Calduran bleken na onderzoek het kleinst te zijn bij een verschuiving van de ontgroning van het deel dat nog moet worden ontzand naar een locatie, direct ten noordoosten van de huidige concessie (oppervlak circa 60,5 hectare, opleverdiepte NAP -16 m).

Effecten van de alternatieve uitvoeringsmethoden

Op grond van een proef van het RIZA met betrekking tot kranswierherstel na gedeeltelijke verwijdering daarvan wordt verwacht, dat de kranswieren na verloop van tijd weer terugkeren. Daardoor wordt ook verwacht, dat de effecten van de beschouwde uitvoeringsmethoden op de waterplanten, op termijn beperkt zijn.

Niettemin wordt de methode 'onderzuigen', mits doelmatig toepasbaar, opgevat als de meest milieuvriendelijke uitvoeringsmethode, omdat met deze methode de waterbodem grotendeels intact blijft.

De kansen voor toepassing zijn in dit geval echter gering, omdat onderzuigen deels waarschijnlijk niet rendabel is, vanwege de geringe laagdikte van WS1 en WS2, en voor het overige niet doelmatig, vanwege de te grote diepte van WS3, de vaargeulverbreding en Calduran. In die laatste gevallen is onderzuigen zinloos, omdat kranswieren en mosselen op die grote diepten nauwelijks voorkomen.

Conclusie over het Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Uit het voorgaande wordt afgeleid dat het basis-MMA qua uitvoering op grond van het MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd en onderhavige Aanvulling per onderdeel bestaat uit:

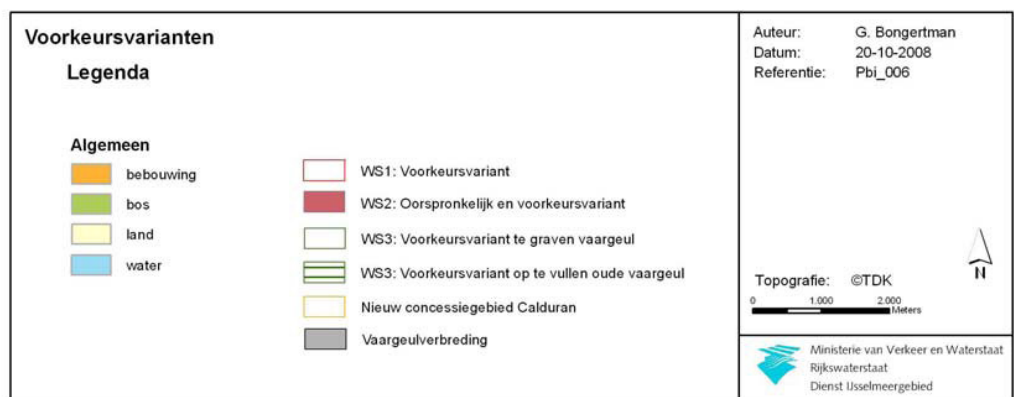
- WS1: onderzoigen, eventueel milieuknijpers en milieubakken bij toepassing van strokenfasering;
- WS2: onderzoigen, eventueel milieuknijpers en milieubakken bij toepassing van strokenfasering;
- WS3: ontgraving met een kraan met gesloten knijper, een cutterzuiger of een sleepopper,
- vaargeulverbreding: ontgraving met een kraan met gesloten knijper, een cutterzuiger of een sleepopper;
- Calduran: cutterzuiger .

In aanvulling op de uitvoeringstechnieken kunnen mitigerende maatregelen worden toegepast. Het MMA wordt wat betreft de te hanteren uitvoeringsmethode uitgebreid met het volgende:

- vertroebeling door opgewerveld materiaal kan bij de diepere winningen worden beperkt door het retourwater niet direct terug te laten stromen, maar te lozen met een stortpijp, storkoker (zoals Calduran reeds doet), op een minder gevoelige locatie of via een voorbezinkinrichting.
- toepassing van een zorgvuldige uitvoeringswijze.
- vooronderzoek naar fosfaatgehalte in 'verdachte' sliblagen (met name in vaargeul), gevolgd door gerichte uitvoeringsmaatregelen. Bij de uitvoeringsmaatregelen moet de nadruk liggen op het beperken van het in oplossing gaan, bijvoorbeeld door toepassing van milieuknijoers.
- behandeling van retourwater dat een zeer hoog fosfaatgehalte heeft met flocculanten, zodat het fosfaatgehalte in het water zo laag mogelijk blijft. De toepassing van deze mogelijke maatregel moet in de uitvoeringsfase zorgvuldig worden afgewogen op technische haalbaarheid en neveneffecten voor het milieu.
- toepassen van een gebiedsfasering bij de vaargeulverbreding en WS3, omdat bodemleven de kans te geven te verhuizen naar een geschikter leefgebied
- uitvoering in het geschikte seizoen. Op het Veluwemeer is dit de zomer, omdat dan de belangrijke overwinterende soorten afwezig zijn; In het Wolderwijd is er geen voorkeur voor een seizoen, omdat daar overwinterende en overzomerende soorten redelijk in evenwicht zijn.
- fasering over de dag is vanuit natuur niet direct aan de orde: veel vogelsoorten foerageren 's nachts en rusten overdag, andere juist omgekeerd. Dit leidt dus niet tot een voorkeur voor een dagfasering.

Afbeelding s.2

Ligging van het MMA



Leemten in kennis

Tijdens het opstellen van dit MER is de volgende ontbrekende of onvolledige informatie waargenomen.

De daadwerkelijke verdieping

Door de toekomstige bodemdiepten ten opzichte van de huidige, is het goed mogelijk, dat van een echte verdieping niet overall sprake, dan wel dat deze kleiner zal zijn. Dit geldt voor WS1 en WS2.

Tijdelijke vertroebeling door verdiepingen

Verdiepingen kunnen door opwerveling van bodemmateriaal zorgen voor een tijdelijke vertroebeling. Verondersteld wordt dat deze effecten zijn te verminderen door beperking van verdiepingen in bepaalde perioden of door het toepassen van bepaalde winmethoden in gevoelige gebieden. Nader onderzoek naar/monitoring van de relatie tussen winactiviteiten, winperioden en effecten lijkt gewenst.

Stabiliteit ecosysteem

Aanbevolen is om de uitvoering van de IIVR maatregelen in ruimte en tijd te spreiden (ingrepen met positieve effecten eerst) en te monitoren. Daarnaast is aanbevolen nader onderzoek te doen naar de nutriëntkwaliteit in de te verdiepen waterbodems, met name in de diepere delen van de Veluwerandmeren en, aan de hand van de resultaten daarvan, voor de uitvoering van de werken effectbeperkende maatregelen te overwegen die verspreiding van nutriënten tegengaan.

Herkolonisatie van kranswieren en fonteinkruiden

Bij WS3 is aangenomen dat de oude vaargeul met geschikt materiaal uit WS1 gedeeltelijk wordt opgevuld en dat kranswieren hier kunnen terugkeren. Het type substraat moet daarmee in overeenstemming zijn.

Relatie tussen voedselareaal en afname van de populatie

In het MER is aangenomen, dat elke aantasting van het voedselareaal direct leidt tot een evenredige afname van de populatie van de betreffende vogelsoorten. Die directe relatie is echter minder direct dan aangenomen. Vogels eten ook alternatieven, zoals de korfmossel en de Quagga-mossel.

Effecten op de brilduiker

Omdat brilduikers een breed (omnivoor) voedselspectrum hebben kunnen de effecten van IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen niet worden gekwantificeerd. Op basis van de effectberekening van andere duikeenden en de meest recente inzichten in het foerageergedrag van brilduikers, de verspreiding en de aantallen kan wel met voldoende zekerheid een inschatting gemaakt worden van het totale, cumulatieve, effect voor de brilduiker. Ten aanzien van de aantallen brilduikers wordt wel aanbevolen om de tellingen in toekomst vanaf het land en niet vanuit een boot uit te voeren. Voor een verstoringsgevoelige soort als de brilduiker levert dat doorgaans betrouwbaardere informatie op.

1 Inleiding

Tijdens de toetsing van het MER Verdiepingen Veluwerandmeren d.d. 29 juli 2009 is de werkgroep van de Commissie voor de m.e.r. tot de conclusie gekomen dat op een aantal onderdelen essentiële informatie voor de besluitvorming ontbreekt. De Commissie heeft daarop geadviseerd deze informatie in een aanvulling op het MER uit te werken.

De commissie voor de m.e.r. heeft geadviseerd om in een aanvulling op de volgende onderdelen nader in te gaan:

- **Ontgrondingen;** voeg effectbeschrijvingen toe voor de volgende thema's:
 - vertroebeling;
 - laagfrequent geluid;
 - onderwatergeluid;
 - tijden van werkzaamheden;
 - verlichting;
 - kwelstroom.
- **Grondwater;** voeg een beschrijving toe van het model, de kalibratie, de referentiesituatie en de hydrologische effecten zodanig te presenteren dat de modellering navolgbaar wordt en vertrouwen ontstaat in de verkregen resultaten;
- **Natuur:**
 - geef een overzicht van het voorkomen van (beschermde) planten en dieren in het plangebied en de omgeving op basis van een recente inventarisatie en de gevolgen voor de staat van instandhouding van deze soorten;
 - maak een inschatting van de vraag of verbodsbepalingen overtreden kunnen worden door de ontgrondingswerkzaamheden of indirect door beroeps- of recreatievaart;
 - geef een overzicht van (mogelijke) mitigerende maatregelen:
 - fasering van de ontgrondingswerkzaamheden;
 - maatregelen in ruimte en tijd;
 - zonering van recreatie en natuur;
 - de volgorde van uitvoering van de IIVR-maatregelen en mitigerende maatregelen, dit om te voorkomen dat maatregelen met (mogelijk) positieve effecten op natuur niet tijdig uitgevoerd worden.
-

Deze aanvulling kan gezien worden als een oplegnotitie behorende bij het MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd, d.d. 29 juli 2009.

leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de scope van het MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd geplaatst in het perspectief van het totale IIVR-project. Hoofdstuk 3 gaat in op de vragen van de commissie voor de m.e.r. die samenhangen met de ontgrondingen in het Veluwerandmeer en Wolderwijd. Hoofdstuk 4 beschrijft het gebruikte grondwatermodel en vervangt hoofdstuk 6.1. uit het MER. Hoofdstuk 5 gaat in op in meest milieuvriendelijke alternatief in relatie tot de te hanteren

uitvoeringsmethoden. In hoofdstuk 6 wordt tenslotte nader in gaan op de effecten die samenhangen met betrekking tot het thema natuur.

2 MER-Voornemen als onderdeel van totale IIVR

2.1 Bestuurlijke samenwerking Veluwerandmeren

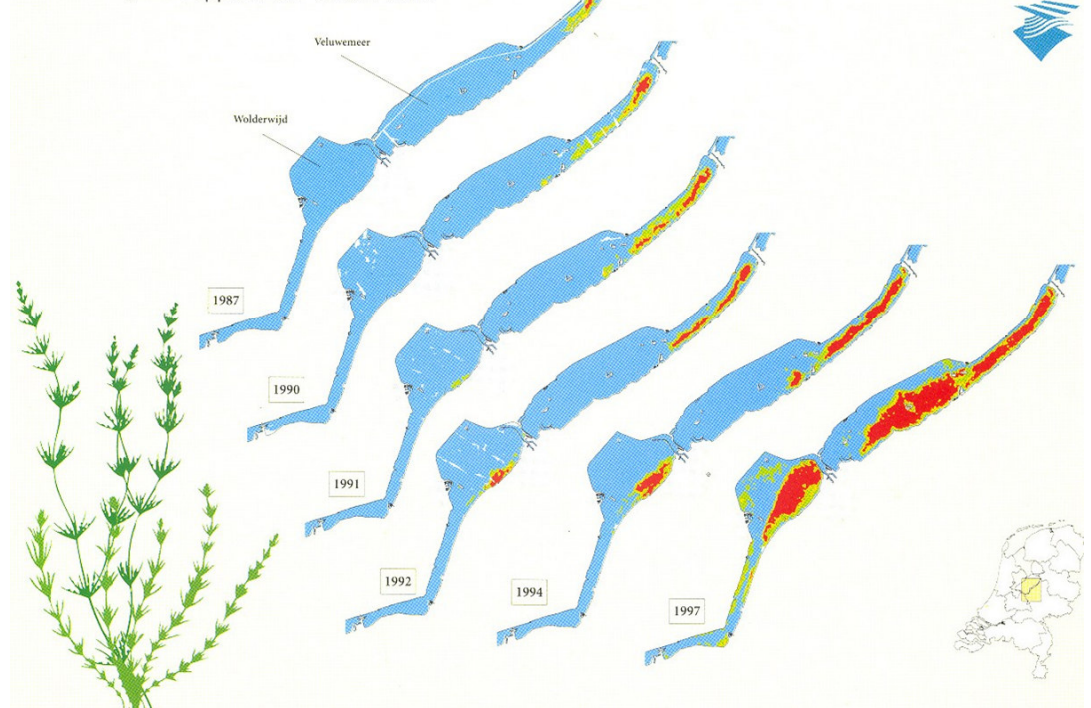
De bestuurlijke samenwerking van overheden die betrokken zijn bij de Veluwerandmeren vindt haar oorsprong bij de gezamenlijke belang om de zeer slechte waterkwaliteit te verbeteren. Na veel inspanningen en investeringen is in de periode 1986 – 1996 het water van de Veluwerandmeren weer helder geworden. Daarmee kwamen ook de waterplanten en de –vogels spectaculair en massaal terug (zie afbeelding 2.1.).

Afbeelding 2.1

Waterplanten keerden in de jaren negentig massaal terug

Kranswieren in de Veluwerandmeren

Stoneworts (*Chara* spp.) in the Veluwe lakes



In 1996 hebben 19 betrokken overheden besloten een integraal inrichtingsplan voor de Veluwerandmeren op te stellen om de kwaliteiten van het gebied te borgen en verder te ontwikkelen. Dit integrale inrichtingsplan Veluwerandmeren (IIVR) is interactief ontwikkeld met alle betrokken instanties en organisaties. Het IIVR-project omvat 36 verschillende maatregelen die een evenwichtige doorontwikkeling van de Veluwerandmeren bewerkstelligen. Na accordering van het IIVR-plan in gemeenteraden, provinciale staten en door andere bevoegde bestuursorganen, is het in 2001 verankerd in een Convenant tussen de 19 betrokken overheden.

Het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren (IIVR), bestaande uit bestuurders van de 19 betrokken overheden, stuurt het IIVR-project aan. De volgende overheden zijn hierbinnen betrokken.

- gemeenten:

- Dronten;
- Elburg;
- Ermelo;
- Harderwijk;
- Kampen;
- Nijkerk;
- Nunspeet;
- Oldebroek;
- Putten;
- Zeewolde;
 - Waterschappen:
- Veluwe;
- Zuiderzeeland;
 - provincies:
- Flevoland;
- Gelderland;
- Overijssel;
 - Rijk:
- V&W;
- LNV;
- VROM;
- EZ.

De Veluwerandmeren waren destijds, in 2001, aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Een natuurtoets wees uit dat het IIVR-plan geen significant negatieve effecten op de destijds geldende natuurdoelstellingen zou hebben.

2.2 MER 'Zand boven water II'

Parallel aan dit gebiedsontwikkelingsproces is in 1998 een m.e.r.-procedure gestart voor de zandwinning in het IJsselmeergebied ('Zand boven water II'). Hierin waren de verdiepingsmaatregelen uit het IIVR-plan opgenomen. Deze m.e.r.-procedure is in 2002 echter stilgelegd door een beleidswijziging bij het ministerie van Verkeer en Waterstaat. Het bouwgrondstoffenbeleid werd vanaf dat moment namelijk niet meer als rijkstaak gezien. Voor het Veluwerandmerengebied was dit een reden om in 2005 ten behoeve van die verdiepingen die deel uit maken het gebiedsontwikkelingsproces, het onderhavige MER 'Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd' op te stellen.

ontwikkelingen met betrekking tot natuurbescherming

In de periode 2000 – 2009 was de natuurbeschermingswetgeving sterk in ontwikkeling. Dat heeft zijn weerslag gehad op (de voorbereiding van) de uitvoering van het IIVR-plan.

Het plan was vóór vaststelling getoetst aan de Vogelrichtlijn. Vervolgens werden de Veluwerandmeren in 2003 aangewezen als Habitatrichtlijngebied. Het IIVR-plan is daarom opnieuw getoetst, deze keer aan de Vogel- & Habitatrichtlijn. Op basis van de 'Inschatting ecologische ontwikkelingen Veluwerandmeren 2005' (RIZA rapport 2006.004) heeft het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren (IIVR) geconcludeerd dat

het totaal aan IIVR-maatregelen en 'overige ontwikkelingen' in de Veluwerandmeren, voor een aantal vogel- en habitatsoorten zou gaan leiden tot een groter cumulatief effect dan verantwoord c.q. is toegestaan. De verondiepingen van WS1, WS2 en WS3 waren hiervoor in belangrijke mate verantwoordelijk. Het Bestuurlijk Overleg heeft daarom opdracht gegeven om het IIVR-plan met betrekking tot deze maatregelen te optimaliseren.

Daarop zijn in direct overleg met de belangenorganisaties in de adviesgroep rond het MER, de Klankbordgroep IIVR en ambtelijke vertegenwoordigers van de betrokken gemeenten en provincies vele varianten op de maatregelen WS1 en WS3 opgesteld en doorgerekend op ecologische effecten. Dit iteratieve proces is herhaald totdat de balans tussen de omvang van de uit te voeren maatregelen en de effecten op de natuur voor het gehele IIVR en de overige ontwikkelingen weer in evenwicht was.

Tabel 2.1

De totstandkoming van het MER Verdieping Veluwerandmeren en Wolderwijd

periode	ontwikkelingsstap/stadium
1970	Slechte waterkwaliteit in de Veluwerandmeren
1986 - 1996	Investerings leiden tot helder water en toename kranswieren (zie afbeelding 2.1.)
1998	Start MER Zand boven water II
2001	Natuurtoets Vogelrichtlijn → geen significant effect
2002	Stop MER Zand boven water II
2003	Aanwijzing Veluwerandmeren als Habitatrictlijngebied
2005	(Her)Start MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd
	Toetsing IIVR aan Habitatrictlijn: significant negatief effect
2006	Iteratief proces aanpassing IIVR + overleg Calduran → geen negatief effect in Natuurtoets
2009	Indienen MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd
	Bevoegd gezag (RWS) verklaart MER aanvaardbaar
2010	Commissie m.e.r. vraagt om Aanvulling MER

In het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren op 29 november 2006 is besloten om van al deze varianten te kiezen voor de WS1-variant C6 en voor de WS3-variant B1, inclusief het opvullen van de oude geul. Om zo zeker mogelijk te zijn van hergroei van kranswieren in de opgevolde oude vaargeul Wolderwijd heeft het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren ervoor gekozen om deze oude vaargeul op te vullen met gebiedseigen materiaal, dat vrijkomt uit de verdieping Veluwemeer (WS1). Vanwege de grondbalans, die daarvoor nodig is, is de WS1-variant C6 later nog iets aangepast als C7.

Omdat uit de doorrekening van het geoptimaliseerde IIVR-pakket bleek, dat ook de vigerende zandwinning in het ondiepe gebied een aanzienlijk effect op de natuur heeft, heeft Rijkswaterstaat op verzoek van het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren (IIVR) contact opgenomen met de Kalkzandsteenindustrie Harderwijk (Calduran) om tot verplaatsing van het resterende deel van de zandwinconcessie te komen. Ook in dit proces zijn vele varianten opgesteld waaruit op basis van ecologische effecten, zandkwaliteit en vervangend volume (6 miljoen m³), de variant 'verschoven locatie NAP – 16 m' als optimum naar voren is gekomen.

Dit proces rond de verplaatsing van het resterende deel van de zandwinconcessie verliep parallel aan de optimalisatie van het IIVR-pakket. Alle ontwikkelde varianten zijn beschreven in achtergronddocument V bij het MER.

De optimalisatie heeft zich dus uiteindelijk gericht op de maatregelen WS1, WS2, WS3 en de overige ontwikkelingen 'Verbreding vaargeul Veluwemeer' en 'Verplaatsing concessie Calduran'.

voornemen MER als onderdeel van de gebiedsontwikkeling Veluwerandmeren

De gebiedsontwikkeling Veluwerandmeren heeft betrekking op zowel de 36 maatregelen van het totale IIVR-project als een reeks van 44 'overige ontwikkelingen' (zie hoofdstuk 4 van achtergronddocument VI bij het MER). Het MER heeft slechts betrekking op een deel daarvan, namelijk de geoptimaliseerde onderdelen. Dit zijn voorgenomen verdiepingen in (het brede deel van) het Veluwemeer en het Wolderwijd:

- IIVR-maatregel WS1 'vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer',
- IIVR-maatregel WS2 'vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd',
- IIVR-maatregel WS3 'verleggen vaargeul Wolderwijd'
- overige ontwikkeling 23 'verplaatsen zandwinning Calduran'
- overige ontwikkeling 21 'verbreden 2 resterende vaargeuldelen Veluwemeer (brede deel)'.

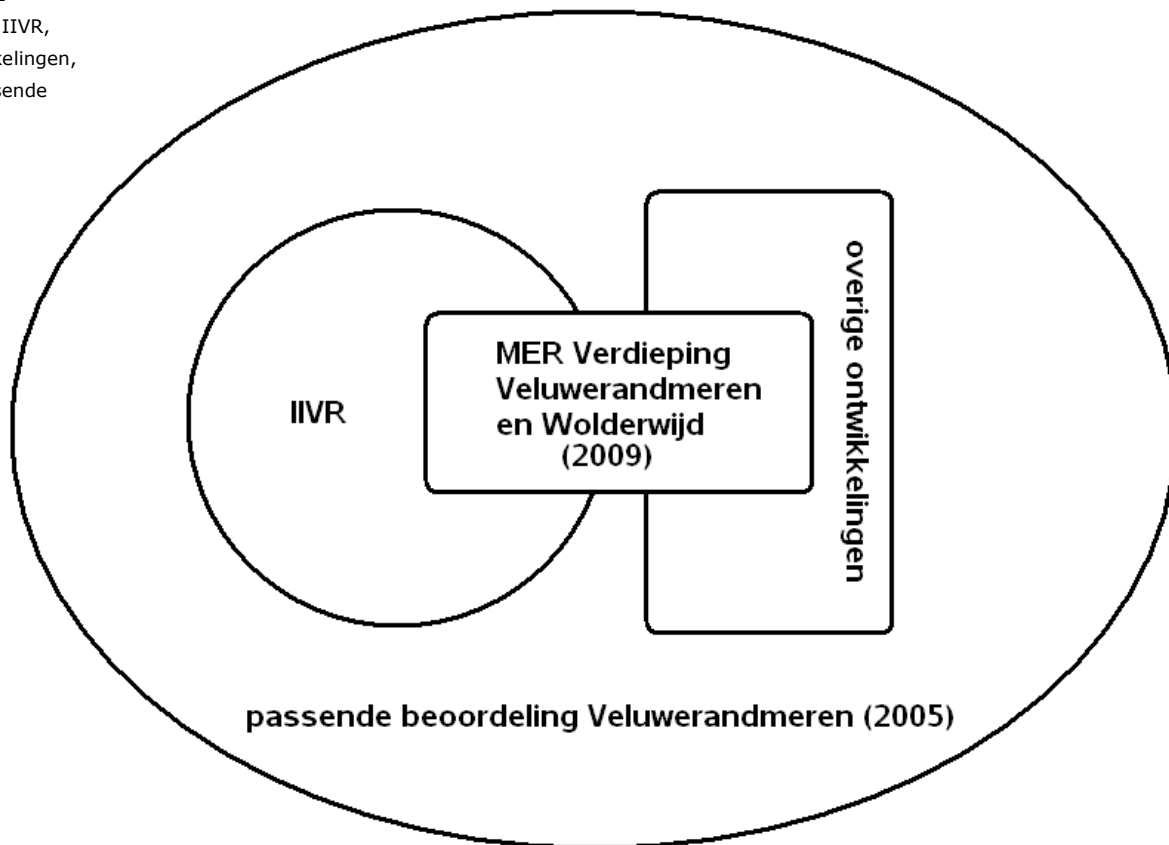
bestuurlijk gekozen 'voorkeursvarianten' in het MER

Omdat met betrekking tot alle ontwikkelde varianten reeds een uitgebreide milieuafweging heeft plaatsgevonden, op basis waarvan bestuurlijke besluiten waren genomen, zijn deze in het (hoofdrapport) MER niet opnieuw weergegeven, maar is volstaan met het opnemen van de bestuurlijk gekozen 'voorkeursvarianten' van WS1, WS3 en Calduran als 'locatiealternatief' in het MER 'verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd'.

Met het besluit van het Bestuurlijk Overleg werd gekozen voor een IIVR-project waarbij alle 36 maatregelen elkaar in (ecologisch) evenwicht houden, passend in de gehele gebiedsontwikkeling Veluwerandmeren.

Afbeelding 2.2

Relaties tussen IIVR,
overige ontwikkelingen,
MER en de passende
beoordeling



2.3 Passende beoordeling in relatie tot effectbepaling MER

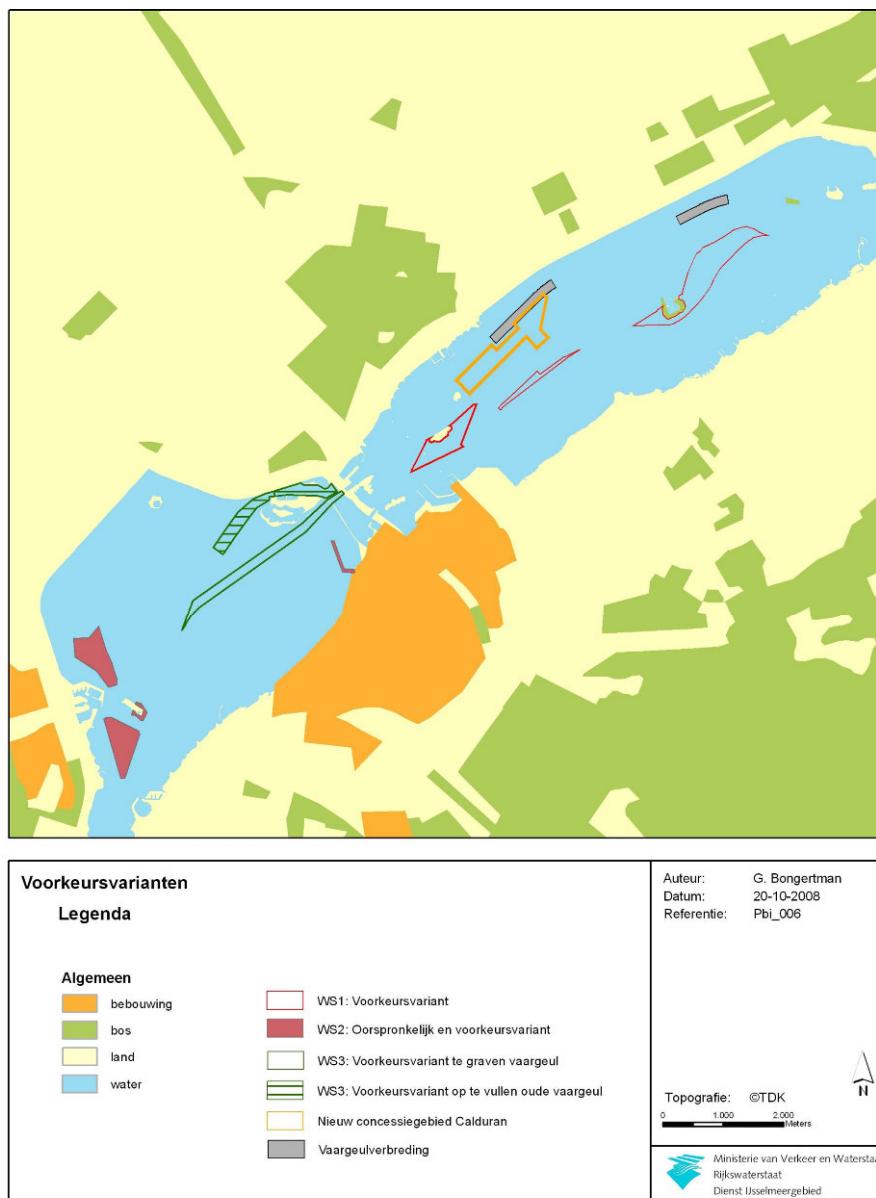
De Passende beoordeling heeft betrekking op het gehele Natura2000-gebied 'Veluwerandmerengebied' vanaf de Nijkerkersluis tot de Roggebotsluis bij Kampen. In de 'Passende beoordeling van Integrale Inrichting Veluwerandmeren' zijn omwille van de cumulatie naast de 36 maatregelen van het IIVR-project ook alle overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren getoetst.

Deze Passende beoordeling dient enerzijds voor de Nbw-vergunning voor het IIVR-project en anderzijds voor het MER 'Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd' en voor de bestemmingsplanprocedure van de gemeente Dronten voor het verplaatsen van de zandwinlocatie Calduran. Vanwege de samenhang van deze procedures is in het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren (IIVR) besloten om coördinatie aan te vragen over de vergunningen in het kader van de Ontgrondingenwet, de Natuurbeschermingswet en de Wet op de Ruimtelijke Ordening. Vanuit bovenstaande filosofie heeft deze passende beoordeling niet alleen een functie voor de Nbw-vergunning ten behoeve van het IIVR-project, maar ook voor de ontgrondingenvergunningen met het daaraan gekoppelde MER en de RO-procedure van de gemeente Dronten voor het verplaatsen van de zandwinlocatie Calduran.

De passende beoordeling gaat dus in op een groter gebied en meer ingrepen dan de m.e.r. De beoordeling van het totale effect op natuur vindt plaats op dit hogere niveau.

Afbeelding 2.3

De voorkeursvarianten van het MER Verdieping Veluwemeer en Wolderwijd



2.4 Borging van ecologische kwaliteiten tijdens de uitvoeringperiode IIVR

Om tijdens de uitvoeringsperiode van IIVR nooit in een situatie te geraken van significant negatieve ecologische effecten, heeft het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren (IIVR) besloten om eerst de IIVR-maatregelen te realiseren met een positief ecologisch effect. Daarna pas gaan de IIVR-maatregelen met een negatief effect in uitvoering. Om deze reden is de maatregel WA1 'verbeteren waterzuivering Harderwijk' in de tijd naar voren gehaald en in 2009 in werking gesteld. Hetzelfde geldt voor de maatregel NA3, 'Groene vangrail Polsmaten', waarvan het besluit tot winterafsluiting van het ondiepe gebied tussen Polsmaten en

Elburg (ca. 640 ha) eind 2009 door het ministerie van LNV is gepubliceerd (art 20 Nbw). Binnen deze fasering gaat de verdieping van het Veluwemeer pas plaatsvinden nadat de verdieping van het Wolderwijd gereed is.

Op deze wijze is geborgd dat in de uitvoeringsperiode nooit een situatie zal ontstaan van significant negatieve ecologische effecten. De stand van zaken in 2009 c.q. de planning van de werkzaamheden is weergegeven in tabel 2.2. en de bijbehorende ontwikkeling in de tijd van de effecten op de natuur in tabel 2.3.. In deze tabel is de berekende verandering in procenten van de populatie weergegeven voor de diverse soorten. Er is sprake van een afwisseling van toenames en afnames van populaties. De negatieve effecten zoals weergegeven in de eindsituatie (onderste regel van de tabel; situatie 2035) zijn in de passende beoordeling als 'niet significant' getoetst. In de voorliggende jaren zijn de effecten steeds positiever dan in de eindsituatie.

Tabel 2.2

Planning uit te voeren
maatregelen IIVR en
overige ontwikkelingen

nr	Maatregel	2009	2010	2011	2013	2014	2030
WA1	Verbeteren waterzuivering Harderwijk	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
NA1	Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer	niet gestart	½ gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
NA3	Aanleggen groene vangrail Polsmaten	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
NA4	Aanleggen groen kruispunt Nulder nauw	½ gereed	½ gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
WS1	Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	niet gestart	niet gestart	niet gestart	1/3 gereed	2/3 gereed	gereed
WS1a	Opvullen oude vaargeul Wolderwijd	niet gestart	niet gestart	niet gestart	1/3 gereed	2/3 gereed	gereed
WS2	Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	niet gestart	½ gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
WS2a	Recreatieve vaargeul Waterfront H'wijk	niet gestart	niet gestart	gereed	gereed	gereed	gereed
WS3a	Verleggen vaargeul Wolderwijd	niet gestart	1/3 gereed	2/3 gereed	gereed	gereed	gereed
WS4	Verdiepen bij Nulderhoek	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
WS5	Verdiepen bij Roggebotsluis	niet gestart	niet gestart	gereed	gereed	gereed	gereed
WS6	Egaliseren waterbodem baai Elburg	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed	gereed
RF1/2	Aanleggen Recreatiegebied Bremerberg	niet gestart	½ gereed	gereed	gereed	gereed	gereed

Tabel 2.3

Effecten van het totale
IIVR-programma en overige
ontwikkelingen op de natuur

cumulatieve effectinschatting in de tijd																																														
N2000-effecten			habitattypen						duikende visetende watervogels				wadende visetende watervogels				grondelend foeragerende herbivore watervogels				herbivore watervogels		duikend foeragerende benthivore watervogels				beschermde overige soorten																			
	3140 Chara-vegetaties		3150 Potamogeton-vegetaties		kleine modderkruiper		rivierdonderpad		fuut		aalscholver		nonnetje		gr zaagbek		gr zilverreiger		roerdomp		lepelaar		kleine zwaan		smient		kraakeend		pijsaart		krooneend		tafeleend		kuifeend		brilduiker		meerkotlet		slobeend		gr karekiet		meervleermuis	
	2010	2,15	3,21	-0,81			-0,90	-0,50	-0,30	-0,30													3,57				4,74	3,50	-2,04	-7,19		-1,79														
	2015	1,11	2,48	-2,69			-1,20	-0,80	-0,60	-0,60													2,18				2,89	1,66	-4,06	-8,00		-3,34														
	2020	0,96	1,75	-1,71			-1,50	-1,10	-0,90	-0,90													1,92				2,89	0,70	-4,03	-8,37		-4,00														
	2025	0,93	1,42	-2,68			-1,50	-1,10	-0,90	-0,90													1,92				2,89	0,68	-4,20	-8,70		-4,17														
	2030	0,91	1,08	-2,36			-1,50	-1,10	-0,90	-0,90													1,92				2,89	0,66	-4,37	-9,02		-4,34														
	2035	0,89	0,74	-2,68			-1,50	-1,10	-0,90	-0,90													1,92				2,89	0,64	-4,54	-9,34		-4,51														

3 Aanvulling op effecten locatiealternatieven

3.1 Vertroebeling

Verdiepingen kunnen zorgen voor (een tijdelijke) vertroebeling door opwerveling van bodemmateriaal of door oplossing van in de bodem gebonden fosfaat. Vertroebeling door verdiepingen wordt verondersteld een negatieve invloed te hebben op het waterecosysteem.

In dit hoofdstuk gaan we dieper (dan in het MER) in op de mechanismen achter vertroebeling en op de mate waarin dit kan optreden in ruimte en tijd als gevolg van het voornemen. Daarbij moet bedacht worden, dat graaf- en bagger activiteiten ook al de afgelopen jaren en in de huidige situatie plaatsvinden: de afgelopen decennia is de vaargeul in het Veluwemeer en het Wolderwijd reeds vergroot, afgezien van de gedeelten in het voornemen en ook de zandwinning van Calduran vindt al decennia plaats.

3.1.1 *Vertroebeling door opwerveling van bodemdeeltjes*

Verplaatsing van bodemdeeltjes in de Veluwerandmeren is continu proces. Wanneer een beladen vrachtschip door de vaargeul vaart, is er een opwerveling in de vaargeul. Ook door stroming en wind is verplaatsing van bodemdeeltjes een normaal verschijnsel. De verdiepingswerkzaamheden veroorzaken een (mogelijk tijdelijke) aanvullende vertroebeling door bodemdeeltjes.

De mate waarin deze aanvullende vertroebeling optreedt, is afhankelijk van vele factoren zoals wintechiek en -omvang, bodemsamenstelling (valsnelheidsverdeling van de deeltjes), watersamenstelling en de heersende stromingsomstandigheden (wind, waterbeweging). De vertroebeling ontstaat veelal doordat het opgezogen materiaal in een schip wordt gespoten, waarna het overtollige water met daarin de fijne fracties overboord stroomt (via de zijkant van het schip). Dit veroorzaakt alleen een lokale vertroebeling, omdat het materiaal vrij snel bezinkt. Zoals ook blijkt uit de ervaringen bij de bagger- en zandwinactiviteiten gedurende de afgelopen jaren kan de vertroebeling zich in geen geval uitstrekken tot het hele Veluwemeer.

Tijdelijke vertroebeling is op zichzelf niet erg en treedt ook van nature op, bijvoorbeeld als tijdens winderige periodes bodemmateriaal in suspensie wordt gebracht. Bij langdurige vertroebeling kunnen ecologische gevolgen optreden. Het belangrijkste in de Veluwerandmeren is het verdwijnen van waterplanten en geassocieerde organismen. De mate waarin dit als gevolg van de voorgenomen activiteiten kan gebeuren hangt af van de grootte van de troebele vlek, de mate van vertroebeling en de duur ervan. Er zijn aanwijzingen dat bestaande zandwinactiviteiten leiden tot het lokaal verdwijnen van waterplanten. In 2007 is waargenomen dat rond de zandwinning van Calduran een gebied ontstond zonder waterplanten, terwijl er in voorgaande jaren een dichte vegetatie stond.

Afbeelding 3.1

Waterplantenkaart van het Wolderwijd in 2007 gebaseerd op luchtfoto's



In het geel omkaderde gebied op de afbeelding 3.1. werd in 2007 gewerkt aan de realisatie van een nieuwe vaargeul. Te zien is dat rond dit gebied in 2007 geen waterplanten zijn aangetroffen, terwijl deze er in voorgaande jaren wel stonden (gegevens Rijkswaterstaat IJsselmeergebied).

Uit monitoring 2009 blijkt dat de vegetatie is teruggekomen op delen met een geschikte diepte. Ook de kranswierproef van 2002-2004 heeft aangetoond dat in die delen die voldoende ondiep blijven, de vegetatie en geassocieerde levensgemeenschap zich weer herstelt.

3.1.2 Vertroebeling door fosfaatnalevering en algenbloei

Behalve vertroebeling door opgewervelde bodemdeeltjes kan er ook vertroebeling optreden doordat fosfaat opwervelt en oplost, waarna algengroei optreedt. In tegenstelling tot het bodemmateriaal zal fosfaat dat in oplossing gaat niet beperkt blijven tot de troebele vlek, maar zich met wind- en waterbewegingen door het hele watersysteem kunnen verspreiden.

In de decennia van slechte waterkwaliteit in de Veluwerandmeren was het beperkte doorzicht niet zo zeer toe te schrijven aan slibopwerveling, maar met name aan de overmatige algenbloei als gevolg van het te hoge fosfaatgehalte. Inmiddels is dit gehalte teruggebracht tot een acceptabel niveau in het water. Dit heeft geleid tot de groei van de kranswiervegetaties zoals weergegeven in afbeelding 2.1.

De hoeveelheid fosfaat in de waterbodem kan sterk variëren, zowel door natuurlijke als door menselijke invloeden. In de bodem van meren en plassen in Nederland is in het algemeen veel fosfaat aanwezig, vooral in klei- en veenbodems. Daarnaast hoopt zich in elk meer fosfaathoudend slib op als gevolg van de productie van organisch materiaal elders. In de jaren '70 en '80 was de externe aanvoer van

fosfaat veel hoger dan de laatste jaren en werd fosfaatrijker slib geproduceerd. Dit slib is veelal nog aanwezig en accumuleert vooral op diepere plaatsen, zoals vaargeulen en zandwinputten en/of in windluwe delen, vaak de zuidwesthoek van meren.

Wanneer voedselrijke bodems en/of slib door zandwinning worden opgezogen en in het retourwater suspenderen, kan een deel van het hierin aanwezige fosfaat in oplossing gaan. Als slibrijke delen worden opgezogen (bijvoorbeeld bij vaargeulverdiepingen waarbij men in het slib uit de jaren 1970-1980 terecht komt), dan kunnen dat aanzienlijke hoeveelheden zijn, die voor algenproblemen zorgen en waardoor mogelijk waterplanten verdwijnen. Dan kunnen ook zelfs risico's ontstaan voor een permanente omslag naar een troebel en algenrijk watersysteem.

Er zijn aanwijzingen dat een dergelijk fenomeen al eerder heeft plaatsgevonden. In 2002 is in het Veluwemeer een grote achteruitgang van watervegetatie opgetreden. In opdracht van Rijkswaterstaat IJsselmeergebied heeft WL Delft Hydraulics onderzoek gedaan naar mogelijke oorzaken van deze plotselinge achteruitgang [WL Delft Hydraulics, 2005]. Geconstateerd werd dat er sprake was van vertroebeling van het water door algen. Ook werden hogere fosfaatgehalten gemeten, hoger dan met de water- en stoffenbalans van het meer verklaard konden worden. De conclusie was dat er een onbekende fosfaatbron moest zijn. Men dacht toen alleen aan nalevering uit de bodem of import door vogels. Ernstige effecten zijn echter niet opgetreden. De watervegetatie heeft zich in de jaren erna weer geheel hersteld. Ook hier was derhalve sprake van een tijdelijk effect.

3.1.3 Voorkomen van vertroebeling

beperking vertroebeling

Vertroebeling van het oppervlaktewater moet in beginsel tot een minimum worden beperkt. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van milieuknijpers of milieubakken die worden afgesloten bij het naar boven halen van de ontgraven grond. Deze methode wordt voornamelijk toegepast in gebieden met verontreinigde grond. Nadeel is, dat met dit type (hulp)materieel initieel baggerwerk moeilijk uitvoerbaar is bij een harde ondergrond. Bij toepassing van het gebruikelijke (hulp)materieel in de vorm van een 'open bak' wordt de mate van vertroebeling vooral bepaald door de manier waarop de machinist het werk uitvoert, rustig en precies of minder rustig en precies.

mitigerende maatregelen

Vertroebeling door opgewerveld materiaal kan worden beperkt door het retourwater niet via beunschepen direct terug te laten stromen, maar op een bepaalde wijze te behandelen. Mogelijkheden zijn bijvoorbeeld lozen via een stortpijp die de overflow in dieper water brengt zodat de troebele vlek kleiner blijft (Calduran werkt met stortkokers). Ook kan geloosd worden via een voorbezinkinrichting, zoals een tijdelijk depot op de oever of in het meer waar het retourwater doorheen gevoerd wordt en zwevende delen kunnen bezinken alvorens het retourwater geloosd wordt. Het in oplossing gaan van fosfaat is een lastiger probleem dat niet met voorbezinking wordt opgelost. Naar verwachting speelt dit alleen een rol in slibrijke

gebieden zoals (delen van) de vaargeul. Besloten zou kunnen worden deze delen te identificeren door middel van bodemonderzoek en op een aangepaste wijze uit te diepen. Ook is het mogelijk het retourwater te defosfateren in een bezinkdepot door een daarvoor geschikt vlokmiddel toe te voegen.

3.1.4 Algehele conclusie vertroebeling

De verdieping in de uitwerking van het aspect vertroebeling leidt niet tot wijzigingen van inzicht over de optredende effecten. Wel zijn aanvullend mitigerende maatregelen geïdentificeerd, die een rol kunnen krijgen in het MMA.

3.2 Geluid

De Commissie voor de m.e.r. heeft kenbaar gemaakt een aanvulling te willen zien op het akoestisch onderzoek. Op de Flevolandse zijde liggen een aantal recreatiewoningen. In het omgevingsplan van de provincie Flevoland staat de volgende tekst: "Woonwagenstandplaatsen vallen onder het regime van de Wet geluidhinder. De provincie hanteert dit regime ook voor recreatiewoningen en nieuwe ligplaatsen van woonschepen." Het verdiepen van de Veluwe randmeren valt echter niet onder het regime van de Wet geluidhinder. Het betreft hier een activiteit waarvoor een vergunning krachtens de Wet milieubeheer aangevraagd dient te worden. Daarom is in het kader van een goede ruimtelijke ordening de akoestische situatie ter plaatse van de grens van het recreatiepark inzichtelijk gemaakt. Dit omdat een deel van de geplande recreatiewoningen nog niet is gerealiseerd. Er wordt niet getoetst.

Tevens is inzichtelijk gemaakt wat het akoestisch effect is van de verplaatsing van de werkzaamheden van de Calduran naar het nieuwe concessiegebied (zie afbeelding 3.6 op pagina 81 van MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd, hoofdrapport van Witteveen+Bos d.d. 29 juli 2009 en bronpositie 1 en 2 in bijlage A van deze notitie).

Afbeelding 3.2

ligging recreatiewoningen
Harderhaven (rood
gearceerd)



3.2.1 Toetsingskader

De optredende geluidimmissieniveaus dienen getoetst te worden aan de 'Handreiking industriële lawaai en vergunningverlening' uit 1999. Conform deze handreiking wordt de etmaalwaarde in dB(A) getoetst. Hierbij worden woningen binnen woonkernen gerekend tot een 'woonwijk in de stad', waarbij een etmaalwaarde van 50 dB(A) wordt geadviseerd. Mogelijk is sprake van een 'rustige woonwijk, weinig verkeer', waarvoor de geadviseerde etmaalwaarde 45 dB(A) bedraagt. Voor woningen die duidelijk buiten woonkernen liggen wordt getoetst aan een 'landelijke omgeving', waarbij een etmaalwaarde van 40 dB(A) wordt geadviseerd. Wanneer de optredende geluidimmissieniveaus deze richtwaarden niet overschrijden, treedt naar verwachting geen geluidhinder op.

Voor maximale geluidimmissieniveaus geldt dat deze bij voorkeur niet meer dan 10 dB(A) hoger zijn dan de etmaalwaarde. Gezien het constante karakter van de maatgevende bronnen (motoren, pompen), ligt de piek binnen deze 10 dB(A) boven het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau zoals berekend voor de betreffende periode. Het maximale geluidsniveau zijn zowel de dag- avondperiode als nachtperiode gelijk omdat de werkwijze niet veranderd. Aan de grenswaarde van 70 dB(A) voor de dagperiode, 65 voor de avondperiode en 60 dB(A) voor nachtperiode kan voldaan worden.

Hoewel de recreatiewoningen formeel juridisch geen geluidgevoelige bestemming zijn, heeft de provincie aangegeven dat de akoestische situatie ter plaatse van de recreatiewoningen toch inzichtelijk gemaakt te willen hebben. E.e.a. in het kader van een goede ruimtelijke ordening. Zoals gezegd wordt er niet getoetst.

3.2.2 Omliggende geluidsgevoelige bestemmingen

De optredende immissieniveaus worden berekend ter plaatse van de nabijgelegen recreatiewoningen. Dit verschilt derhalve per maatregel. In bijlage A staan de gebieden en de ontvangers weergegeven. De ontvangers 1 tot en met 4 worden

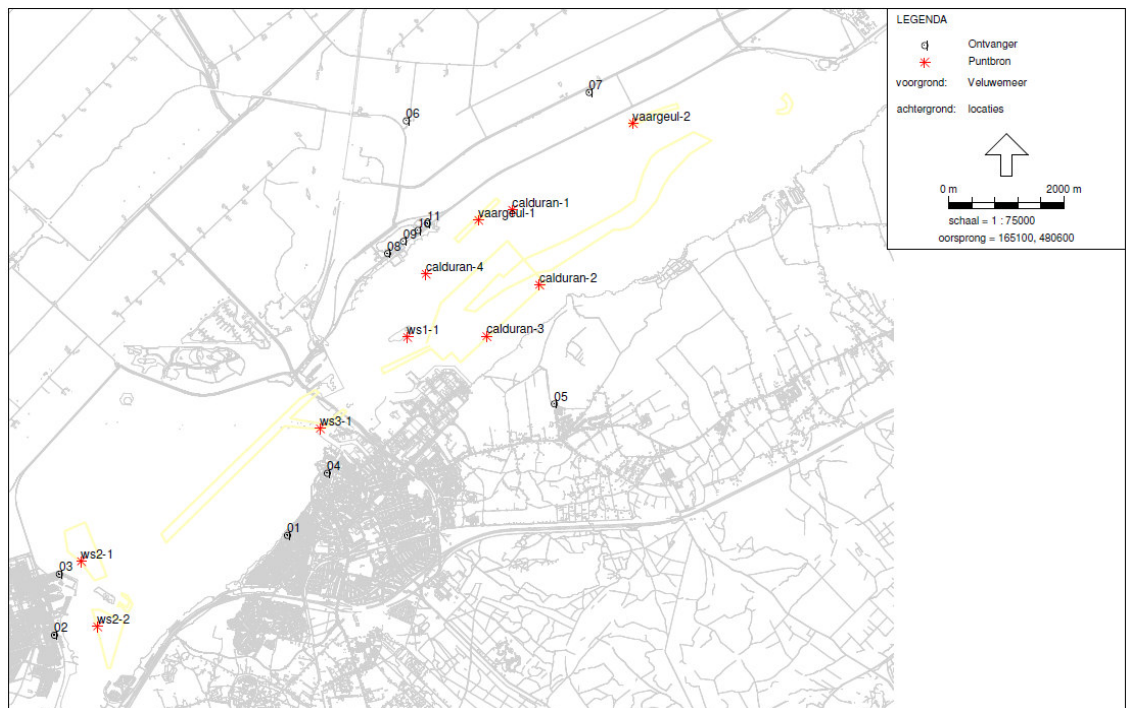
getoetst aan de 'rustige woonwijk, weinig verkeer' (45 dB(A) etmaalwaarde), de ontvangers 5 tot en met 7 de 'landelijke omgeving' (40 dB(A) etmaalwaarde).

Daar de recreatiewoningen nog maar deels zijn gebouwd en de exacte indeling van het terrein nog niet bekend is, zijn de beoordelingspunten (ontvangers 8 t/m 11) op de grens van het recreatiepark ingevoerd. Dit levert een iets hoger geluidniveau op dan in werkelijkheid zal optreden en kan derhalve als worst-case gezien worden.

In afbeelding 3.3. staan de gebieden en de ontvangers weergegeven.

Afbeelding 3.3

Ligging beoordelingspunten en geluidsbronnen



3.2.3 Akoestisch representatieve bedrijfssituatie

Per gebied waar de werkzaamheden plaatsvinden is de akoestisch representatieve bedrijfssituatie bepaald. In onderstaande tabel staan de bronnen per werkgebied aangegeven.

Tabel 3.1

Akoestisch representatieve
bedrijfssituatie

maatregel	bron	aantal beschouwde bronlocaties	bedrijfsduur in uren			bronvermogen
			dag	avond	nacht	
WS1	kraanponton	1, bron WS1-1	12	4	1	104
WS2	kraanponton	2, bron WS2-1 & WS2-2	12	4	1	104
WS3	cutterzuiger	1, bron WS3-1	12	4	1	105
vaargeul	cutterzuiger	2, bron vaargeul-1 en vaargeul-2	12	4	1	105
Calduran	zandzuiger Calduran, huidige concessie	2, bron Calduran-2 en Calduran-3	12	4	1	119
Calduran	zandzuiger Calduran, nieuwe concessie	2, bron Calduran-1 en Calduran-4	12	4	1	119

Bovengenoemde bronvermogens zijn gebaseerd op metingen aan gelijksoortige bronnen, uitgevoerd door Witteveen+Bos. Het kraanponton is de Texel van Boskalis, de zuiger de 'Sliedrecht 27' van Van Oord. Het bronvermogen van de zandzuiger van Calduran is gebaseerd op metingen van Wensink Akoestiek voor de milieuvergunning.

De bedrijfsduren zijn nog niet bekend en zijn binnen dit onderzoek gelijk gesteld aan de huidige bedrijfstijden van Calduran, te weten 17 uur per etmaal (12 overdag, 4 's avonds en 1 's nachts).

3.2.4 Berekeningen en resultaten

Om de geluidimmissies ter plaatse van de woningen te bepalen, is een overdrachtsmodel opgesteld. In onderstaande tabel 4.1. staan de berekeningsresultaten (langtijdgemiddeld beoordelingsniveau). Per maatregel is alleen de hoogst berekende belasting weergegeven. De volledige resultaten zijn opgenomen in bijlagen B en C.

Tabel 3.2

Resultaten
(langtijdgemiddeld
beoordelingsniveau)

maatregel	maatgevende ontvanger	geluidniveau in dB(A)*			etmaalwaarde in dB(A)*
		dag	avond	nacht	
WS1	08	24/45/--	24/40/--	15/35/--	29/45/--
WS2	03	37/45/--	37/40/--	28/35/--	42/45/--
WS3	04	32/45/--	32/40/--	23/35/--	37/45/--
vaargeul	11	32/45/--	32/40/--	23/35/--	37/45/--
Calduran huidige concessie bron Calduran-3	05	42/40/2	42/35/7	33/30/3	47/40/7
Calduran nieuwe concessie bron Calduran -4	09	51/50- /1	51/45/--	42/40/--	56/50--

* Berekende waarde/toetsingswaarde/overschrijding in dB(A).

Uit de tabel blijkt dat de werkzaamheden in de gebieden WS1, WS2, WS3 en de vaargeul niet leiden tot een overschrijding van de richtwaarden uit de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening.

De werkzaamheden van de Calduran vallen zoals reeds gemeld niet onder het regime van de Wet geluidhinder omdat er geen sprake is van een gezoneerd of te zoneren industrieterrein. Het betreft hier een activiteit waarvoor een vergunning krachtens de Wet milieubeheer aangevraagd dient te worden. In dat kader zijn de toekomstige recreatiewoningen niet aan te merken als geluidgevoelige objecten. Er is dus niet getoetst. In het kader van een goede ruimtelijke ordening is echter wel de berekende waarde weergegeven. Eventueel kan worden overwogen om aan te sluiten bij de ten hoogste toelaatbare waarde en de te ontheffen waarde zoals opgenomen in het Besluit geluidhinder 2006. De ten hoogste toelaatbare geluidbelasting voor geluidgevoelige terreinen bedraagt 50 dB(A) en de maximaal te ontheffen waarde bedraagt dan 55 dB(A).

Om aan deze waarden te kunnen voldoen zouden mogelijk maatregelen getroffen kunnen worden als het plaatsen van dempers in de uitlaten, het omkassen van motoren en eventueel het benedendeks plaatsen van motoren.

Onderstaand zal inzicht worden gegeven in het verschil tussen de huidige situatie en de toekomstige situatie van de Calduran. De resultaten zijn in onderstaande tabel samengevat.

Tabel 3.3

Vershil Calduran huidige concessie - Calduran nieuwe concessie

Beoordelingspunt	Calduran - huidige concessie [*]	Calduran - toekomstige concessie [*]			Vershil
01	32/32/23	31/31/22	-1/-1/-1	01	32/32/23
02	26/26/17	26/26/17	--/--/--	02	26/26/17
03	27/27/18	28/28/18	+1/+1/--	03	27/27/18
04	34/34/25	34/34/25	--/--/--	04	34/34/25
05	42/42/33	36/36/27	-6/-6/-6	05	42/42/33
06	34/34/26	38/38/29	+4/+4/+3	06	34/34/26

Uit de rekenresultaten blijkt dat de geluidbelasting op de woningen in Zeewolde (beoordelingspunt 02 en 03) niet of nauwelijks toeneemt als gevolg van de gewijzigde ligging van de Calduran. Ter plaatse van de woningen van Harderwijk (beoordelingspunten 01, 04 en 05) neemt de geluidbelasting af als gevolg van de wijziging in ligging van de Calduran. Ter plaatse van de woningen in het buitengebied (beoordelingspunten 06 en 07) neemt de geluidbelasting weliswaar toe, maar niet zodanig dat de richtwaarde wordt overschreden. Ter plaatse van de recreatiewoningen (beoordelingspunten 08 t/m 11) neemt de geluidbelasting als gevolg van de gewijzigde ligging van de Calduran toe.

3.2.5 Laagfrequent geluid

Laagfrequent geluid (de frequentieband van 8 tot 500 Hertz) wordt voornamelijk veroorzaakt door ontwateringszeven op wininstallaties. Laagfrequent geluid, met name in de frequenties net boven de gehoorsdrempel, kan leiden tot ernstige hinder bij personen. Tevens kunnen bijvoorbeeld ramen, deuren en andere onderdelen met een geringe massa spontaan in trilling raken, wat kan leiden tot hinder en eventueel schade. Opgemerkt wordt dat het momenteel aan instrument ontbreekt om hinder door laagfrequent geluid adequaat, specifiek voor de situatie te onderzoeken.

Het is aan bevoegd gezag om in de vergunning adequate voorwaarden op te nemen, zoals een grenswaarde voor laagfrequent geluid, een toetsmethode en een meet- en rekenprotocol. Sinds 1999 wordt in Nederland een door de Stichting Bouwresearch

ontwikkelde richtlijn gehanteerd die is 'geadopteerd' door de Nederlandse Stichting Geluidshinder. De in deze richtlijn opgenomen normen zijn echter niet, zoals bij het "normale geluid", in de Nederlandse geluidswetgeving verwerkt.

In de huidige situatie ligt het werkgebied van de Calduran in de nabijheid van Harderwijk. Klachten zijn in dit gebied niet eerder gemeld. In de toekomstige situatie ligt het werkgebied van de Calduran verder van Harderwijk af. De verwachting is dan ook dat er in de nieuwe situatie geen klachten komen uit dit gebied. Wel verschuiven de bronnen in de richting van de recreatiewoningen. Vanuit dit gebied zijn in de huidige situatie geen klachten gemeld. Of en in welke mate hinder zal optreden is nog niet te voorspellen. Temeer omdat het ontstaan van laagfrequent geluid en hinder als gevolg daarvan, afhankelijk is van de lokale omstandigheden en pas kan worden bepaald op het moment dat het wordt waargenomen. In de vergunning kan dan ook geen norm worden opgenomen, maar wel de onderzoeksplicht. In die onderzoeksplicht wordt ondermeer 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 kan verlangen. 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.

3.2.6 *Onderwatergeluid*

Wereldwijd neemt het antropogeen veroorzaakte onderwatergeluid toe. Dat onderwatergeluid kennen we nog niet heel goed, de grenzen die horen bij 'geen schade' nog minder. Om de potentiële effecten van antropogeen geluid op vis te kunnen voorspellen is informatie nodig over het gehoor van vis. Echter, als een vis een geluid detecteert, betekent dat niet meteen dat deze er een reactie op zal vertonen. Bij de meeste dieren moet het geluid boven een bepaald niveau komen voordat het gedrag wordt beïnvloed.

Omdat er nog zo weinig bekend is over onderwatergeluid, is er nog geen wettelijk toetsingskader en zal een reken- en meetmethode nog moeten worden ontwikkeld. Het aspect onderwatergeluid wordt echter pas relevant bij grote constructiewerkzaamheden onder water zoals heiwerkzaamheden in het kader van windmolenparken en boorplatforms.

Onderwatergeluid draagt relatief ver. Ten opzichte van de huidige situatie zal in de toekomstige situatie geen verslechtering optreden. In de huidige situatie treedt reeds verstoring op. De locatie van de Calduran wijzigt alleen in noordelijke richting. Aangezien extra verstoring hoofdzakelijk in westelijke en oostelijke richting op zal treden en de Calduran niet verder in deze westelijke en oostelijke richting wordt verplaatst wordt ervan uitgegaan dat de extra verstoring door onderwatergeluid ten opzichte van de huidige situatie niet zal optreden.

In paragraaf 5.4.2. is nader ingegaan op de ecologische gevolgen van onderwatergeluid.

3.2.7 *Conclusie geluid*

Uit de rekenresultaten blijkt dat ter plaatse van de geluidgevoelige bebouwing de werkzaamheden in de gebieden WS1, WS2, WS3 en de vaargeul niet leiden tot een

overschrijding van de richtwaarden uit de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening. Wanneer de werkzaamheden van Calduran worden verplaatst naar het nieuwe concessiegebied treedt ter plaatse van de geluidgevoelige bebouwing richting Hardewijk een verbetering op van de akoestische situatie. Ter plaatse van de woningen in het buitengebied (beoordelingspunten 06 en 07) aan de ander zijde van het meer neemt de geluidbelasting weliswaar toe, maar niet zodanig dat de richtwaarde wordt overschreden. Ter plaatse van de recreatiewoningen (beoordelingspunten 08 t/m 11) neemt de geluidbelasting als gevolg van de gewijzigde ligging van de Calduran fors toe. Hoewel formeel juridisch niet noodzakelijk is in het kader van een goede ruimtelijke ordening de geluidbelasting ter plaatse van het recreatiepark inzichtelijk gemaakt.

Door eventueel te nemen maatregelen als geluiddempers op uitlaten, het omkassen van motoren of het benedendeks plaatsen van motoren kan de akoestische situatie ter plaatse van het recreatiepark nog iets worden verbeterd. Bij deze recreatiewoningen zal het geluid na mitigerende maatregelen niet meer behoeven te bedragen dan 55 dB(A) etmaalwaarde.

De verdieping in de uitwerking van het aspect geluid leidt daarmee slechts beperkt tot wijzigingen van inzicht over de optredende effecten. Aanvullend zijn enkele mitigerende maatregelen geïdentificeerd, die een rol kunnen krijgen in het MMA.

4 Grondwater

4.1 Inleiding

De commissie voor de milieueffectrapportage heeft gevraagd om de geschiktheid van het in het MER gebruikte grondwatermodel te beoordelen. De commissie heeft gevraagd om:

- inzicht in de opbouw van het model ter plaatse van het plangebied;
- toelichting van de modelnauwkeurigheid, scheidende lagen en modelkalibratie.

Daarnaast is gevraagd op het effect van de maatregelen op de drinkwaterwinning te beoordelen.

Allereerst wordt in deze notitie ingegaan op het grondwatersysteem en het model (paragraaf 4.2.), waarin de volgende onderdelen zijn uitgewerkt:

1. Beschrijving van het grondwatersysteem
2. Beschrijving van het model
3. Betrouwbaarheid van het model (modelverificatie) in relatie tot het systeem en de ingreep
4. Onzekerheden in het model en de invloed daarvan op de berekende effecten
5. Conclusies ten aanzien van de bruikbaarheid en de gevolgen daarvan voor de beschreven effecten

In paragraaf 4.3. wordt vervolgens ingegaan op de effecten van de ingrepen op de drinkwaterwinning.

Dit hoofdstuk vervangt de subparagrafen 6.1.1 tot en met 6.1.3 uit het MER.

4.2 Grondwatersysteem en model

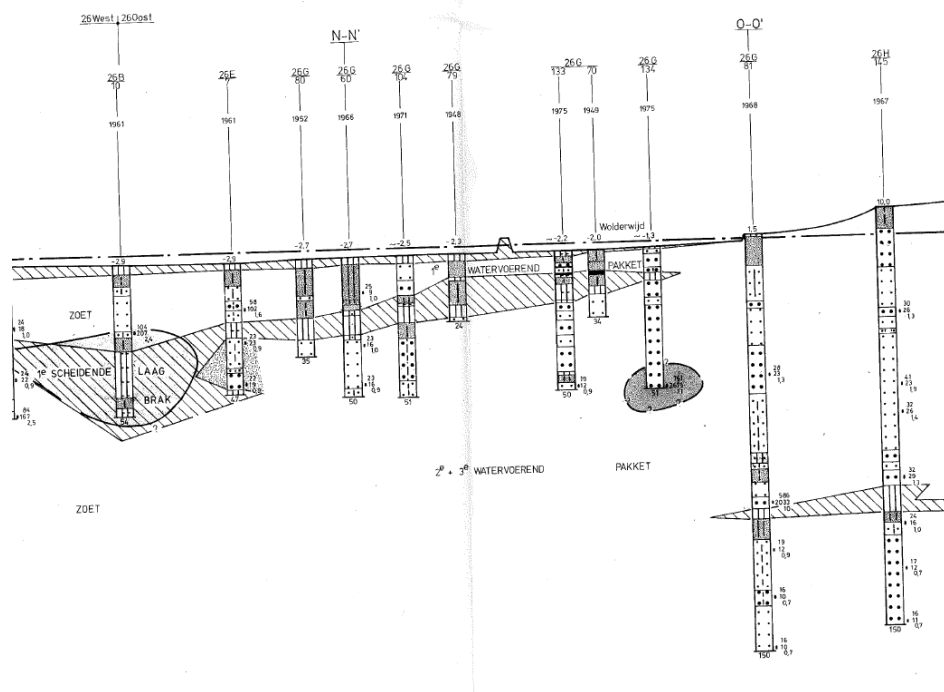
4.2.1 Beschrijving van het grondwatersysteem

bodemopbouw regionaal

Het Veluwemeer is gelegen in de overgangszone tussen de Veluwe en de Flevopolder. In afbeelding 4.1 is een dwarsdoorsnede gegeven van de bodemopbouw (bron Grondwaterkaart van Nederland). Deze dwarsdoorsnede is gelegen juist ten zuiden van Harderwijk loodrecht op het Veluwemeer (van Zuidoost naar Noordwest) over het Wolderwijd, zie de rode lijn in afbeelding 4.2.

Afbeelding 4.1

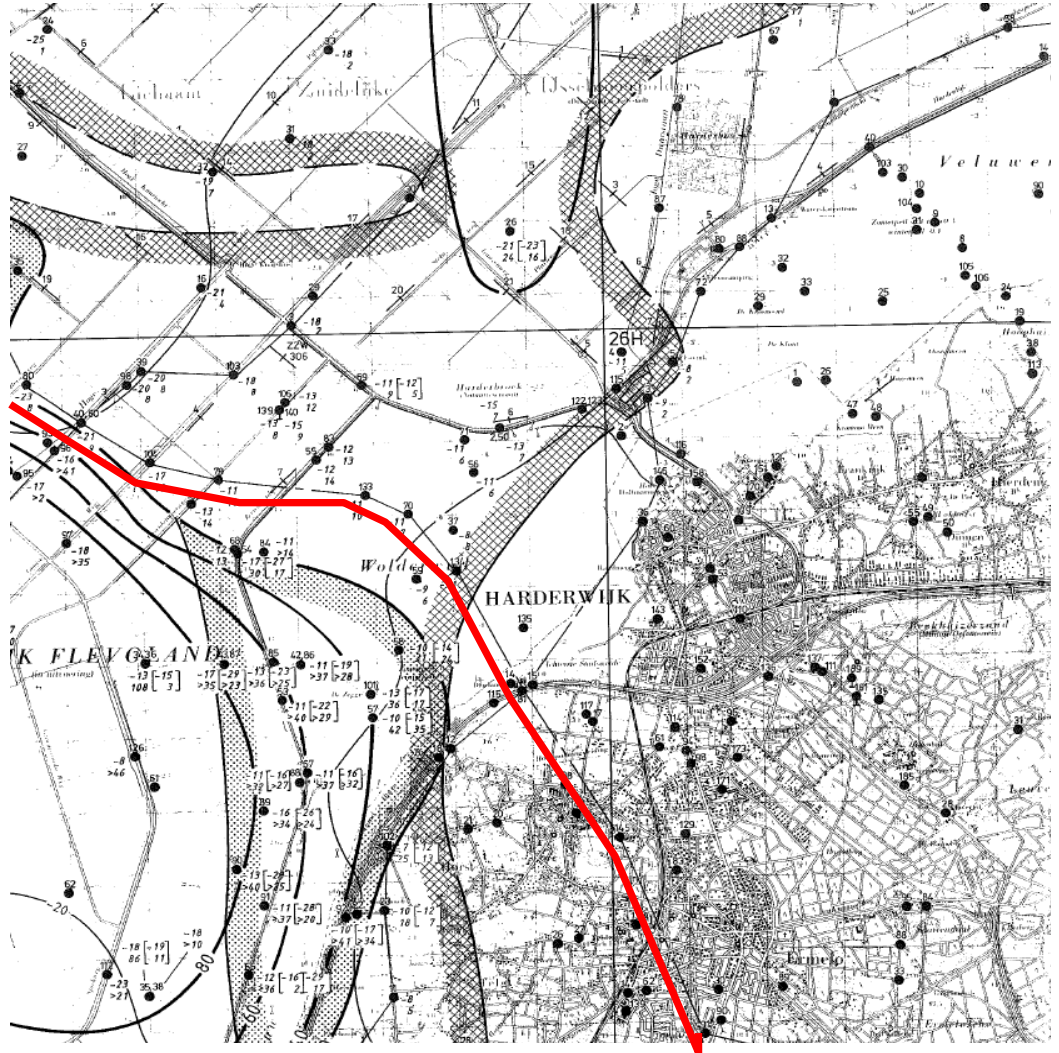
Dwarsdoorsnede
Veluwemeer ter hoogte van
Harderwijk



Aan de zijde van de Veluwe bestaat de bodem uit een groot zandpakket van matig fijne en grove zanden met een hoge doorlatendheid. In de Flevopolder bestaat de bodem veelal uit een dunne deklaag (2 à 3 meter) met daaronder het 1^e watervoerend pakket. Vervolgens bevinden zich vanaf grofweg circa 10 m -NAP veelal kleiige afzettingen de Eemformatie. Richting de polder neemt de diepteligging van deze kleiige afzetting toe (en daarmee ook de dikte van het 1^e watervoerend pakket). De dikte van deze Eemformatie varieert van minder dan 1 tot 10 meter. Naar het zuidwesten toe is de 1^e scheidende laag veel dikker en vormt deze al dan niet met een tussenzandlaag één geheel met kleiige afzettingen van de Formatie van Drenthe. Een grof beeld uit de grondwaterkaart van Nederland omtrent de ligging en top en dikte van het 1^e watervoerend pakket is weergegeven in afbeelding 4.2.

Afbeelding 4.2

Verbreiding 1^e scheidende laag (Eemklei) en ligging dwarsprofiel



Een belangrijk vraagstuk is of als gevolg van de verdiepingen uit de voorgenomen activiteit slecht doorlatende lagen zodanig worden vergraven dat de grondwaterhuishouding significant beïnvloed wordt. Op grond van het kaartbeeld uit de Grondwaterkaart kan hierbij het volgende worden geconcludeerd. Onderscheid moet worden gemaakt tussen de relatief geringe verondiepingen tot maximaal 5 m -NAP en de diepere zandwinning door Calduran (maximaal 16 m -NAP). De geringe verdiepingen gaan niet tot het niveau waarop de Eemklei zich bevindt. Ter plaatse van Calduran bevindt zich echter volgens de Grondwaterkaart van Nederland geen Eemklei. Derhalve worden er geen regionaal verbreide scheidende lagen doorbroken.

bodemopbouw lokaal

Een nadere beoordeling is nodig voor de lokale situatie: bevinden zich lokale kleilaagjes ter plaatse van de verdiepingen die van invloed zouden kunnen zijn en bij verdiepingen kunnen worden verwijderd? Om deze reden zijn uit het dinoloket relevante boringen opgevraagd. De ligging van deze boringen en de

boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage D. In tabel 4.1 is een overzicht opgenomen van de aanwezigheid van scheidend materiaal in deze boringen.

Tabel 4.1

Voorkomen van kleilagen
ondieper dan 10m-NAP

Onderdeel	Boringen	Kleilaag t.o.v. bodem Veluwemeer (cm)	Kleilaag t.o.v. NAP (m -NAP)
WS1	B26F0098 B26F0007 B26F0099	0 – 25 0- 130 60 - 250	1.5 – 1.8 2.0 – 3.3 2.1 – 4,0
WS2	B26G0101 B26G0085	Geen "ligt niet in het Veluwemeer"	Geen 2.8 – 4,2
WS3	B26G0134 B26G0176 B26G0154	0 – 60 Geen Geen	4,0 – 4,6 Geen Geen
Calduran (beoordeeld tot 16 m-NAP)	B26F0032 B26F0025 B26F0030	0 – 40 Geen 0 – 70 980 – 1050	2,0 – 2,4 Geen 70 cm klei op de bodem en een kleilaagje van 11.8-12.5 m-NAP

Uit de boringen blijkt dat er her en der kleilaagjes voorkomen tot 10 m -NAP. Op basis van alle Dinoboringen is een ruimtelijk beeld gemaakt van al het scheidend materiaal tot 10 m -NAP, welke is weergegeven in bijlage E. Geconcludeerd kan worden dat de grens van voorkomen van ondiepe deklaag materiaal zich grofweg in het midden van het Veluwemeer bevindt. Nabij Calduran bevinden zich soms op enige diepte kleilagen . Het lijkt erop dat hier geen aaneengesloten kleilaag aanwezig is (overeenkomstig de Grondwaterkaart van Nederland).

Geconcludeerd wordt dat er afwisselende weerstand biedende laagjes onder de bodem van het Veluwemeer kunnen voorkomen die zorgen voor een weerstand tussen het oppervlaktewater en de stijghoogte in het watervoerend pakket. Ter plaatse van het Veluwemeer zijn de kleilaagjes niet uniform aanwezig (zie ook tabel 4.1). Ter plaatse van Calduran is geen aaneengesloten laag klei aanwezig.

grondwaterstroming

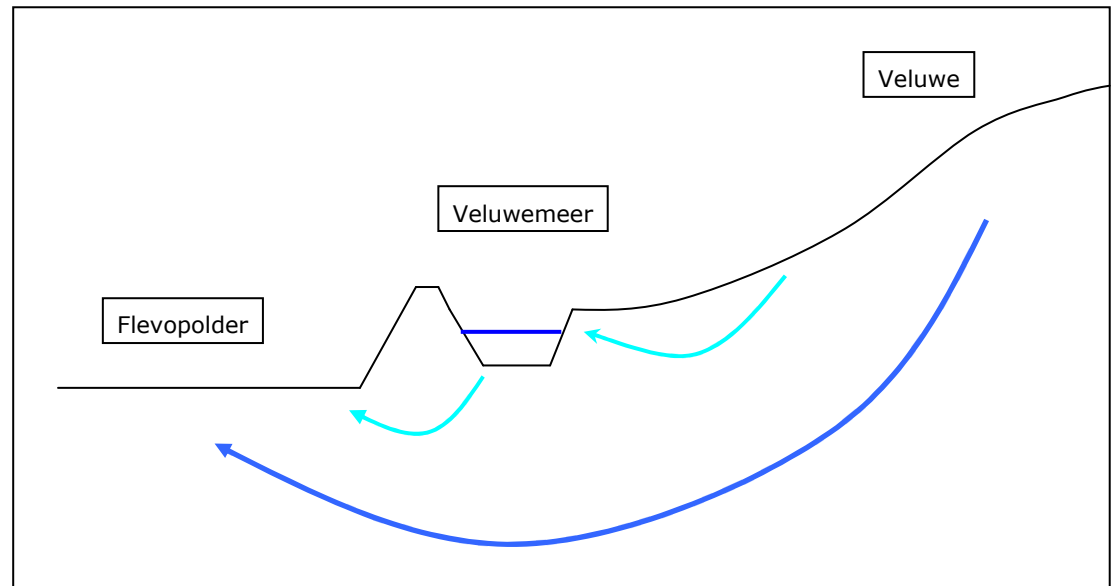
Het Veluwemeer kan worden gezien als de overgangszone tussen de Veluwe en de Flevopolder. De Veluwe is een infiltratiegebied, terwijl de Flevopolder diepgelegen polders kent waar kwel optreedt. Het midden van het Veluwemeer en Wolderwijd zijn wat betreft kwel en wegzijging neutraal. Dit heeft tot gevolg dat de zuidoostzijde van het Veluwemeer een drainerende werking heeft (net als de waterlopen langs de noordflank van de Veluwe). De zuidoostzijde van het Veluwemeer ontvangt daarmee het grondwater dat via de noordflank van het Veluwemassief afstroomt in de richting van de Flevopolder. De noordwestzijde van het Veluwemeer verliest echter een vrijwel gelijke hoeveelheid water, dat vervolgens afstroomt naar de watergangen in de Flevopolder.

In afbeelding 4.3 is dit schematisch weergegeven. De grondwaterstroming is grofweg loodrecht op het Veluwemeer. Er vindt een diepe grondwaterstroming plaats vanaf het Veluwemassief naar de Flevopolder. Ondiep stroomt grondwater

vanaf de Veluwe naar het Veluwemeer (zuidoostkant). Aan de noordwestkant infiltreert Veluwemeerwater weer naar de ondergrond om in de polder weer op te kwellen.

Afbeelding 4.3

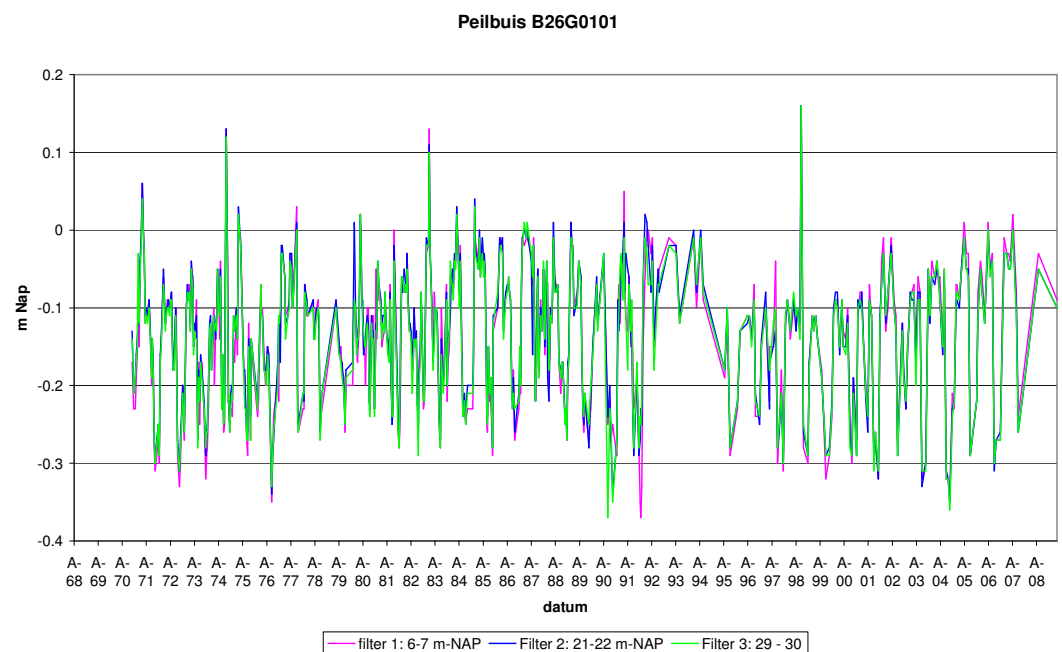
Schematisatie
grondwaterstroming



In afbeelding 4.4 en 4.5 zijn van een tweetal peilbuizen grofweg in het centrum van het Veluwemeer de gemeten stijghoogten in de filters weergegeven. Het betreft peilbuis B26G0101 en B26F0090 (zie voor de ligging op de overzichtstekening in bijlage D).

Afbeelding 4.4

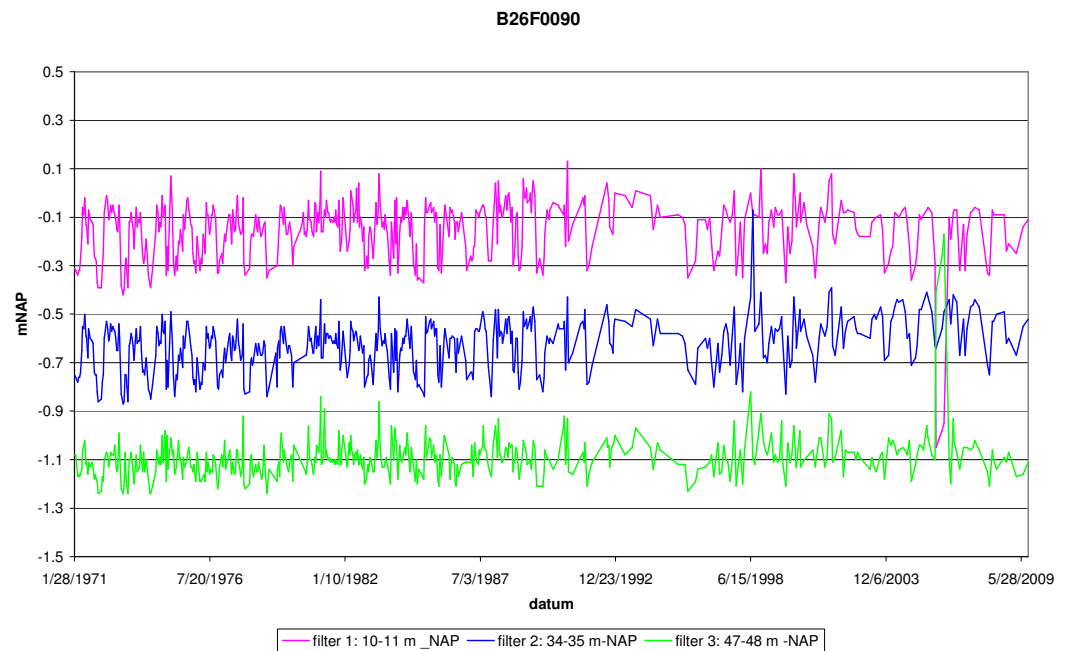
Gemeten stijghoogten
peilbuis B26G0101



Uit de gemeten stijghoogte in het ondiepe filter van 6-7 m –NAP blijkt dat de stijghoogte fluctueert tussen de 0, en 0,3 m-NAP. Dit komt nagenoeg overeen met het Veluwemeer peil dat fluctueert tussen 0,1 en 0,3 m-NAP. Dit betekent dat bij het verwijderen van de weerstand tussen het oppervlaktewater van het Veluwemeer en het grondwater in het watervoerend pakket er nauwelijks effecten optreden. Immers de druk aldaar is nagenoeg gelijk.

Afbeelding 4.5

Gemeten stijghoogten
B26F0090



Het ondiepe filter van peilbuis B26F0090 laat een vergelijkbaar patroon zien als peilbuis B26G0101. De stijghoogte varieert tussen de 0,1 en 0,3 m-NAP, overeenkomend met het Veluwemeer. Ook op deze plek zal bij het verwijderen van de bodem/sliblaag tussen het oppervlaktewater en het grondwater nauwelijks een effect op het grondwatersysteem optreden. Naar grote diepte toe is er wel enig drukverschil (lager druk).

conclusie

Geconcludeerd kan worden dat:

- ter plaatse van de verondiepingen er zich verspreid kleiig/lemig materiaal op de bodem van het Veluwemeer, welke mogelijk vergraven gaan worden. De verondiepingen bevinden zich ruim boven het niveau waarop de Eemklei voorkomt. Deze wordt niet doorbroken;
- ter plaatse van Calduran bevindt op grond van de gegevens soms wat kleiig materiaal tussen 10 -15 m –NAP (kleiig materiaal). Deze is niet structureel en uniform aanwezig;
- op grond van enkele peilbuismetingen ter plaatse van het midden van het Veluwemeer er nauwelijks verschil aanwezig is tussen de oppervlaktewaterstand en de grondwaterstijghoogten. Dit betekent dat er in het centrum van het Veluwemeer nauwelijks uitwisseling bestaat tussen het grond- en

oppervlaktewater. Hoe dichterbij de randen van het Veluwemeer hoe groter het peilverschil en daarmee ook de fluxen.

4.2.2 Beschrijving van het model

modelopbouw

Voor de effectberekeningen is gebruik gemaakt van het instationaire Veluwemodel dat gebouwd is door TNO. Voor een uitgebreide beschrijving van dit model wordt verwezen naar het rapport *Modelleromgeving Veluwe*¹. Het model is onder andere toegepast in het kader van de studie "Effecten van klimaatveranderingen op het watersysteem van de Veluwe" in opdracht van de provincie Gelderland (Tauw, september 2002). Het betreft een regionaal gekalibreerd MODFLOW-grondwatermodel.

Het model is opgebouwd uit een vijftal modellagen en kent een uniform grid, met afmetingen van de rekencellen van 250*250 m. In tabel 4.1 is een overzicht van de modellagen en scheidende lagen weergegeven. Dit is de situatie ter plaatse van de ontzandingen van Calduran.

Tabel 4.2

Overzicht modellagen en scheidende lagen

Modellaag	Pakket	Dikte
1	Freatisch pakket	0 a 1
2	Watervoerend pakket (Twente)	10 m
	1 ^e scheidende laag (Eem)	
3	Watervoerend Pakket (Urk)	30 m
	2 ^e scheidende laag (Enschede)	
4	Watervoerend Pakket (Harderwijk)	170 m
	3 ^e scheidende laag (Tegelen)	
5	Watervoerend Pakket (Maassluis/Oosterhout)	97 m

Het oorspronkelijke Veluwemodel heeft een rekenperiode van 1954 tot en met 2000 met rekenperiodes van een maand. In dit project is als rekenperiode 1990-2000 aangehouden, waarbij de startingsheads van januari 1990 uit het oorspronkelijke Veluwemodel zijn gebruikt.

hydrologische parameters

In bijlage F zijn kaartbeelden opgenomen van de hydrologische parameters van het model in de omgeving van het studiegebied. Het betreft hierbij de doorlaatvermogens van de modellaag 1 t/m 3 en de weerstanden tussen de betreffende modellagen. Een korte toelichting:

Modellaag 1 heeft een kleine kD -waarde die op de Veluwe zelfs nul is. De weerstand aan de onderzijde van modellaag 1 kent een verloop van zuidoost (Veluwe) naar

¹ Minnema, B. *Modelleromgeving Veluwe*, TNO-rapport NITG02-073-B, 2002

noordwest (polder). De weerstand op de Veluwe is klein (enkele tientallen dagen) en naar de polder neemt deze toe naar honderden tot enkele duizenden dagen. De overgangszone bevindt zich nabij het Veluwemeer. Ter plaatse van de verdiepingen is deze zo'n 50 tot 200 dagen. Nabij het Wolderwijd (WS2) wordt deze wat groter. De grens van een duidelijke toename van de weerstand komt op hoofdlijn redelijk overeen met de afgeleide deklaagdikte uit de boringen (zie bijlage E) en stemt daarmee overeen met de boorgegevens.

Modelllaag 2 betreft de formatie van Twente. Deze heeft een kD -waarde van een paar honderd m^2/dag . De weerstand aan de onderzijde van modellaag 2 varieert sterk. In de omgeving van Calduran en noordoostelijk daarvan is deze weerstand gering (enkele tientallen dagen). Richting het Wolderwijd neemt deze toe tot meer dan 1000 dagen. Daar vormt de Eemklei en de Drentheklei een geheel. Het patroon komt redelijk overeen met de Grondwaterkaart van Nederland.

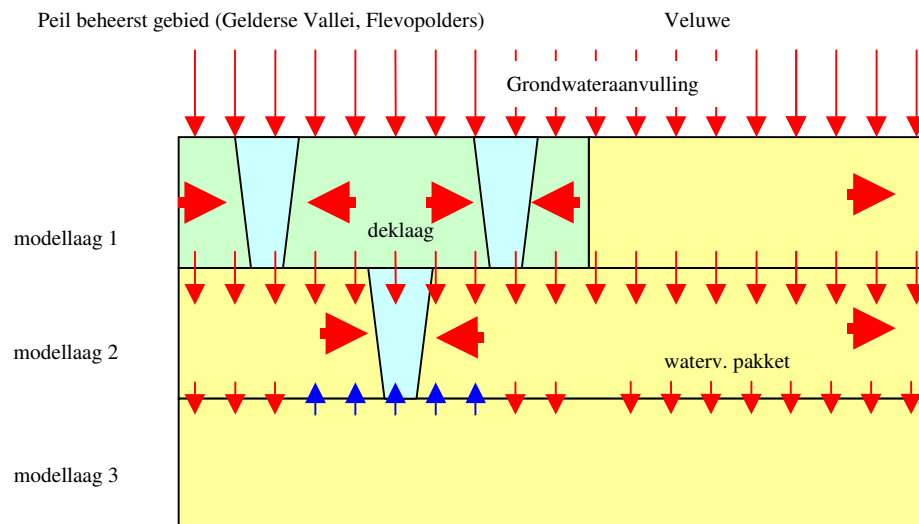
Modellaag 3 betreft het echte zandpakket van de Veluwe met een hoog doorlaatvermogen (1000 a 2000 m^2/dag). Richting polder is het pakket veel dunner en daarmee ook het doorlaatvermogen.

oppervlaktewater

In het model is verder onderscheid gemaakt tussen watergangen die alleen in het topsysteem insnijden (modellaag 1) en watergangen die insnijden tot in de laag daaronder (modellaag 2), zie afbeelding 4.6. De dieper insnijdende waterlopen betreffen met name de grotere waterlopen en het hoofdwaterstelsel van de polder; zie verder afbeelding 4.7.

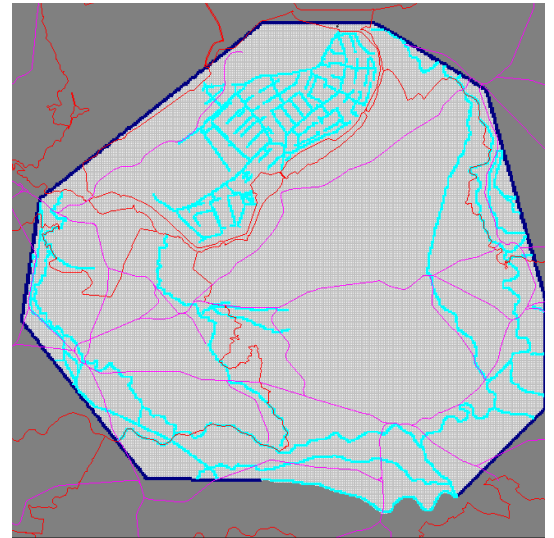
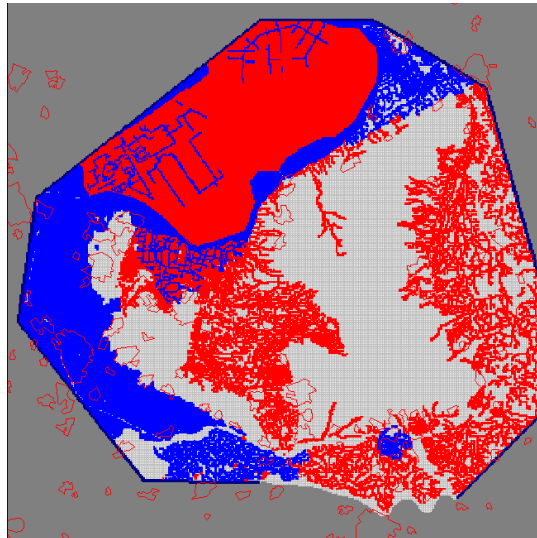
Afbeelding 4.6

Schematische
dwarsdoorsnede/model-
schematisatie



Afbeelding 4.7

Ligging van watergangen die insnijden in het topsysteem (links) en dieper insnijdende watergangen (rechts)



Waterlopen in modellaag 1

(na stressperiod 167, november 1967)

- Blauw rivercellen met peil > bodemhoogte, deze waterlopen kunnen draineren en infiltreren.
- Rood rivercellen met peil = bodemhoogte, deze waterlopen kunnen alleen draineren.

Waterlopen in modellaag 2

rivercellen (na stressperiod 167, november 1967)

- Lichtblauw rivercellen met peil > bodemhoogte

Het Veluwemeer is gemodelleerd met een vast peil van 0,3 m –NAP en een bodemweerstand van 10 dagen. De peilen van het oppervlaktewaterstelsel zijn in de tijd onveranderlijk verondersteld. Hiermee wijkt het peil van het Veluwemeer af van de werkelijkheid, omdat deze in de praktijk varieert van 0,1 m-NAP tot 0,3 m-NAP.

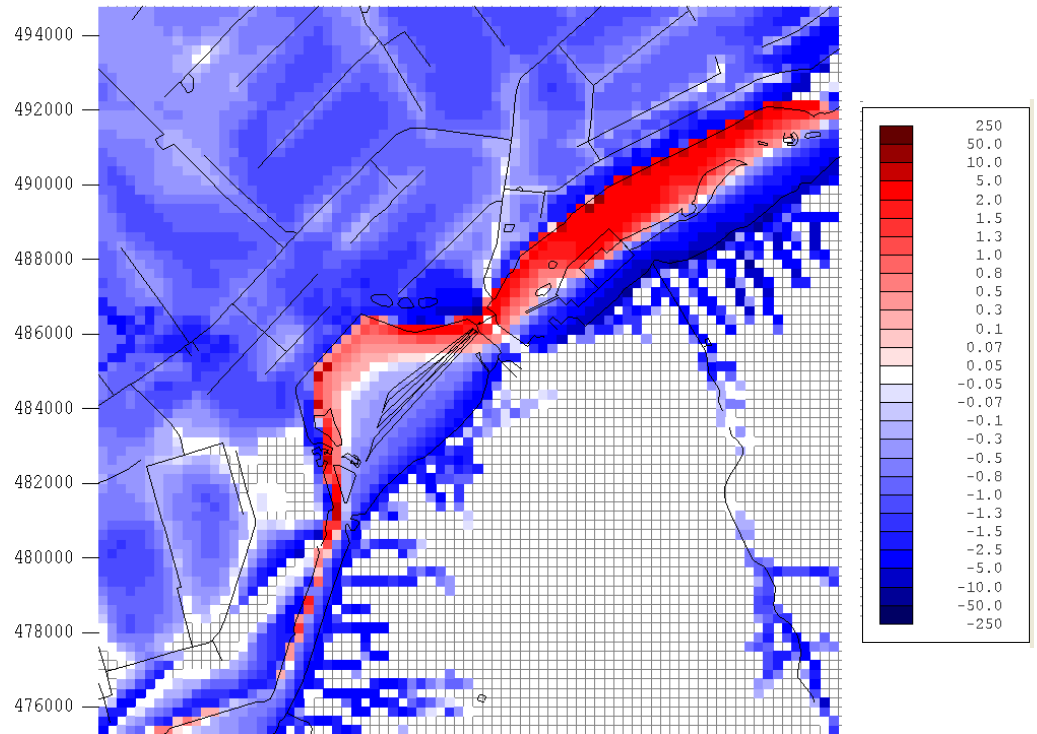
4.2.3 Betrouwbaarheid model

flux vanuit het Veluwemeer

In afbeelding 4.9. is flux van de waterlopen in modellaag 1 naar het grondwater (modellaag 1) gepresenteerd voor de uitgangssituatie. De stijghoogte van het freatische pakket (modellaag 1) is de druk direct onder het oppervlaktewater. Is de druk lager dan het waterpeil dan is er sprake van infiltratie, is de druk hoger dan is er sprake van drainage.

Afbeelding 4.8

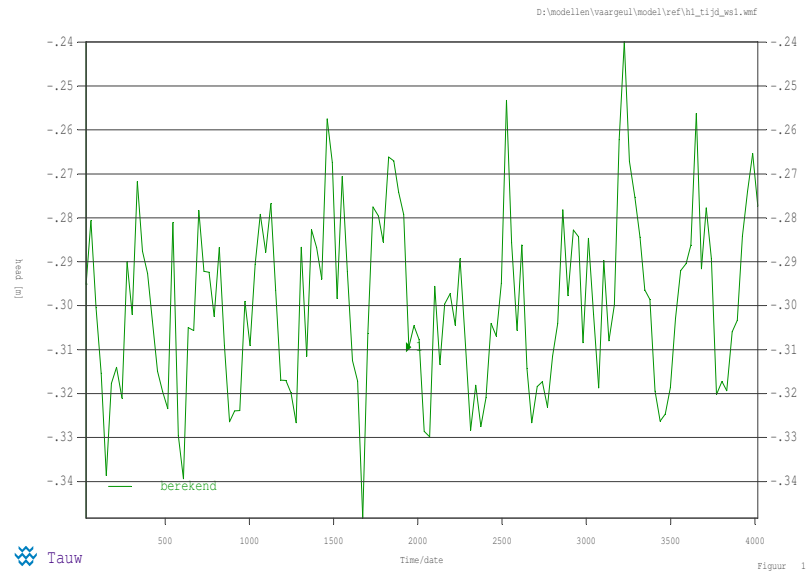
Berekende flux vanuit oppervlaktewater naar grondwater (mm/dag): rood is infiltratie, blauw is drainage



In afbeelding 4.8. zijn de drainerende watergangen (blauw) en infiltrerende watergangen (rood) duidelijk te herkennen. Ter plaatse van de witte zone cq overgangszone van blauw naar rood in het Veluwemeer/Wolderwijd is gemiddeld vrijwel geen uitwisseling tussen het oppervlaktewater en het grondwater. Hier bevinden zich tevens de belangrijkste verdiepingen. In afbeelding 4.8 is het tijdsafhankelijke stijghoogteverloop in modellaag 1 weergegeven ter plaatse van alternatief WS1.

Afbeelding 4.9

Stijghoogteverloop (1990-2001) in modellaag 1 ter plaatse van WS1



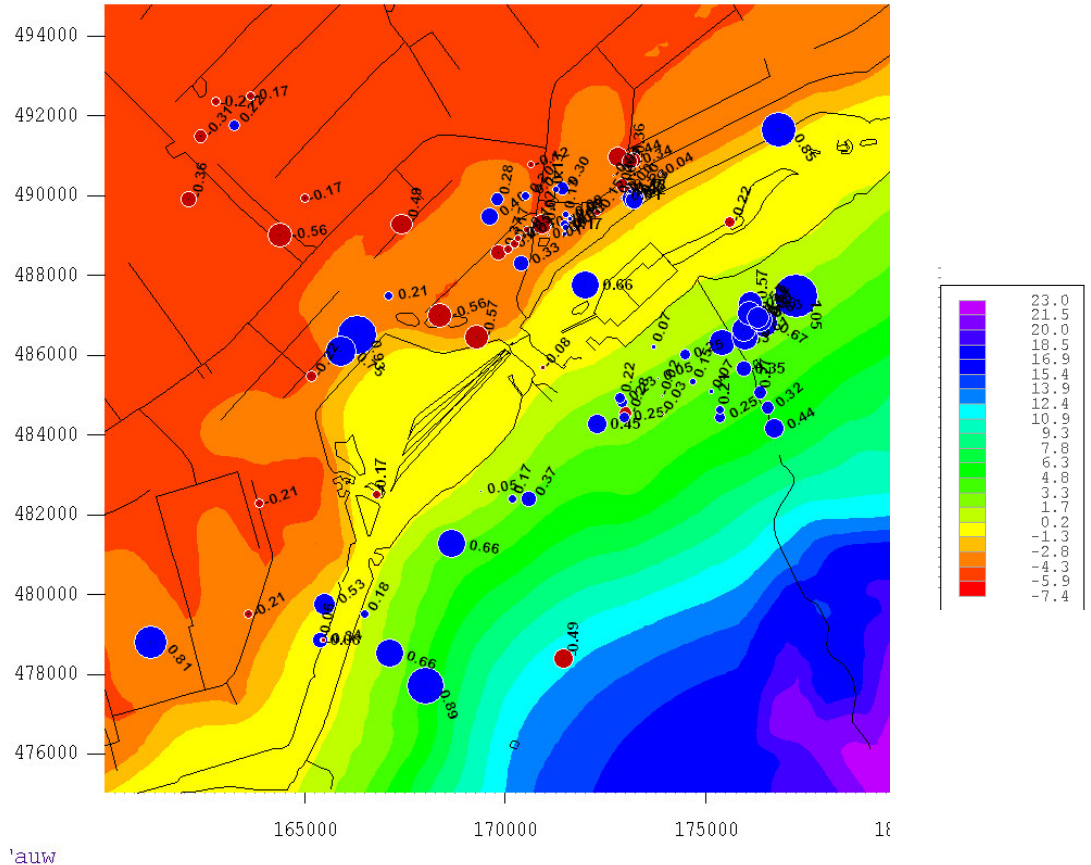
Uit afbeelding 4.9. blijkt dat de stijghoogten (waterdruk onder het Veluwemeer) schommelen rond het gemiddelde peil van NAP -0,3 m in het Veluwemeer/Wolderwijd. De variatie bevindt zich tussen de NAP -0,35 m en NAP -0,24 (circa 5 cm afwijking ten opzichte van het gemiddelde peil in het Veluwemeer). De gemiddelde uitwisseling tussen oppervlaktewater en grondwater is daardoor zeer gering.

berekende grondwaterstanden

In afbeelding 4.10 is de berekende stijghoogte in modellaag 2 (watervoerend pakket) vergeleken met de gemeten stijghoogten. Hierbij is per meetpunt (Dino-peilbuis) de gemiddelde stijghoogte over de periode 1990-2000 afgeleid en deze vergeleken met de berekende gemiddelde stijghoogte over de periode 1990-2000.

Afbeelding 4.10

Gemiddeld berekende
stijghoogte modellaag 2
(mNAP), inclusief
afwijkingen ten opzichte van
gemeten gemiddelde
stijghoogte (periode 1990-
2000)



Uit het kaartbeeld kan het volgende worden afgeleid:

1. ter plaatse van het Veluwemeer/Wolderwijd staan vier bruikbare peilbuizen. In drie van deze peilbuizen is een iets te droge situatie (te lage stijghoogte) berekend van respectievelijk 8 cm, 17 cm, 22 cm. Deze wat te droge situatie wordt naar verwachting veroorzaakt doordat in werkelijkheid de oppervlaktewaterstand fluctueert tussen de 0,1 en 0,3 m -NAP, terwijl in het model een constant peil van 0,3 m -NAP is ingevoerd. Alleen de peilbuis in het Veluwemeer direct ten noordwesten van Calduran laat een grotere afwijking zien van 0,66 m te nat. De oorzaak van deze toch relatief grote afwijking is onduidelijk. Het zou kunnen dat er toch door de aanwezigheid van lokale weerstanden de invloed van het Veluwemeer op de stijghoogte minder is dan in het model is aangenomen (er is wel iets kleiig materiaal aangetroffen in deze boring, maar de uniformiteit blijkt niet uit de andere boringen). Een andere mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat in werkelijkheid het filter dieper staat dan in de gegevens van DINO is opgenomen;
2. aan de zuidoostzijde (Veluwe) is het beeld dat de berekende stijghoogten aan de natte kant zijn. Een verklaring hiervoor zou kunnen liggen in een te hoge bodemweerstand van de waterlopen op de flanken van de Veluwe, te hoge bodemweerstand van het Veluwemeer zelf of een te hoge deklaagweerstand (modellaag 1);

3. aan de noordwestzijde (Flevoland) zien we zowel te nat als te droge berekende stijghoogten. De spreiding is willekeurig. De afwijkingen tussen berekende en gemeten stijghoogten kunnen te maken hebben met lokale heterogeniteiten, alsmede door het grove netwerk in relatie tot een betreffend meetpunt. Op grond van het patroon bestaat niet de indruk dat de bodemweerstand van het Veluwemeer dan/wel de deklaagweerstand (modellaag 1) ter plaatse van het Veluwemeer aan de zijde van de polder structureel te hoog of te laag is gemodelleerd.

Ondanks de lokaal aanzienlijke afwijkingen komt over het algemeen het berekende patroon (mede gezien de complexe overgang tussen Veluwe en Flevopolder) redelijk overeen met de werkelijkheid.

4.2.4 Bruikbaarheid model inclusief onzekerheden

berekeningswijze effecten

Door de verdiepingen zal de bodemweerstand worden verwijderd, inclusief de deklaagweerstand. Dit is als volgt gemodelleerd:

- Ter plaatse van de verdiepingen is de bodemweerstand van het Veluwemeer blijvend verlaagd van tien dagen naar 1 dag.
- De weerstand tussen modellaag 1 en 2 is eveneens blijvend verlaagd naar een dag.

Beide weerstanden zijn verlaagd over de oppervlakte van de ingreep. Dit is verrekend naar de oppervlakte van de cel in het model.

De effecten zijn berekend als gemiddelde voor de modelperiode 1990-2000. Voor de effectberekening op de grondwaterstanden zijn de effecten van de berekende grondwaterstanden van modellaag 1 gepresenteerd.

Omdat de bodemweerstand naar verloop van tijd weer zal toenemen kan de berekeningswijze in dit opzicht gezien worden als worst-case.

bruikbaarheid model en onzekerheden

Het model kent een tamelijk grote celgrootte van 250*250 m. Hierdoor wordt de exacte begrenzing van de verdiepingen niet scherp gemodelleerd. Dit betekent dat de effecten op de schaal van individuele modelcellen in werkelijkheid anders kunnen zijn dan berekend met het grondwatermodel. De grootte van de verschillen (in stijghoogte en flux) zullen echter op het niveau van het studiegebied niet toenemen. Deze worden vooral bepaald door het niveauverschil tussen oppervlaktewaterpeil en de stijghoogte in modellaag 2 (en uiteraard de aldaar geldende weerstand tussen oppervlaktewaterpeil en de stijghoogte in modellaag 2). Daarover het volgende:

1. voor de verdiepingen in het centrum van het Veluwemeer/Wolderwijd is het niveauverschil gering. Dit blijkt uit de stijghoogtemetingen. Aangezien de berekende stijghoogten in het model aldaar redelijk overeenkomen met de gemeten waarden is het model aldaar geschikt;

2. naar de randen van de polder is het verschil tussen oppervlaktewaterpeil en stijghoogte in het grondwater groter. In dit gebied zijn de effectberekeningen daarom ook gevoeliger voor afwijkingen. We hebben gezien dat de afwijkingen in het model van de berekende stijghoogte niet structureel te nat of te droog, wel zijn er verschillen. Bij een te nat gemodelleerde situatie zullen de effecten in werkelijkheid groter zijn dan berekend, bij een te droog gemodelleerde situatie zullen de effecten kleiner zijn dan berekend. Gevolg van een te nat gemodelleerde situatie is dat in werkelijkheid de effecten op de stijghoogte in het watervoerend pakket groter zijn in omvang. In de polder zal vanwege de deklaag en intensief oppervlaktewaterstelsel het effect op de freatische grondwaterstand echter weer gedempt worden.

Een aspect dat meespeelt bij de effectbeelden is het feit dat deze zijn gepresenteerd voor modellaag 1 (freatisch grondwater). De doorvertaling van de effecten op de stijghoogte in het watervoerend pakket naar het freatische grondwater is afhankelijk van lokale deklaagweerstand en ligging van het waterlopenstelsel. In het model is dit met bepaalde weerstanden ingevoerd, maar hier kunnen afwijkingen zitten ten opzichte van de werkelijkheid. Deze weerstand is op basis van peilbuisgegevens ook lastig te verifiëren. Om deze reden is in bijlage G een kaartbeeld gepresenteerd van de effecten op de stijghoogten van het grondwater in modellaag 2. Deze effecten zijn wat groter dan de effecten berekend voor modellaag 1. Aan de rand van het Veluwemeer (zijde polder) zijn deze berekend op 5 a 25 cm.

De fluxen van oppervlaktewater naar grondwatersysteem (modellaag 2) worden bepaald door het verschil in druk en de aanwezige weerstand. Aan de zijde van de Flevopolder lijkt de gezamenlijke weerstand van bodem en deklaag op basis van de gemeten stijghoogten op hoofdlijn redelijk goed (het beeld is en te nat en te droog). Locaal bestaan er wel verschillen en deze kunnen het gevolg zijn van een foutieve inschatting van de deklaagweerstand. Bij een te lage inschatting van de weerstanden betekent dit dat de fluxverandering wordt onderschat.

De varianten zijn gemodelleerd met een gezamenlijke weerstand van bodem en deklaag van twee dagen. Dit is een inschatting maar wordt gezien als worst-case en vrij laag. De bodemweerstand zal zich vanwege het bezinken van zwevende stof naar verwachting weer snel voor een deel herstellen.

4.2.5 Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat het gebruikte model op hoofdlijn een goede schematisatie geeft van de bodemopbouw en grondwaterstanden. Alhoewel de celgrootte groot is en er lokaal afwijkingen zullen bestaan in weerstanden en berekende grondwaterstanden is het beeld dat de effectvoorspelling ten aanzien van de grondwaterstanden niet structureel wordt onderschat c.q. overschat.

Het model is wel gevoelig voor de fluxberekening. Kleine fouten in weerstanden kunnen namelijk (zeker bij geringe weerstanden) tot een aanzienlijke afwijking in de berekende fluxen leiden. Echter gezien de tamelijk lage weerstand die is aangehouden bij de scenarioberekeningen is de verwachting dat deze niet worden onderschat.

4.3 Drinkwaterwinning

Nabij het Veluwemeer is het pompstation Bremerberg gelegen. In afbeelding 4.11 is de ligging van het grondwaterbeschermingsgebied weergegeven.

Afbeelding 4.11

Grondwaterbeschermingsgebied pompstation Bremerberg



De ingreep van de verbreding van de vaargeul ligt meer dan 1 km vanaf het grondwaterbeschermingsgebied. Uit de modelberekeningen blijkt dat de 5 cm verlagingslijn van de stijghoogte in het watervoerend pakket zich niet uitstrekt over een dergelijke afstand (zie bijlage G). Dit betekent dat de fluxverandering van het aandeel water dat vanuit het Veluwemeer naar het pompstation stroomt minimaal zal zijn. Derhalve worden er geen negatieve effecten verwacht op het pompstation.

4.4 Algehele conclusie watersysteem

De nadere uitwerking van het watersysteem en de modellering daarvan leiden niet tot veranderingen in de effectbepaling. De uitwerking daarvan in paragraaf 6.1.4 blijft in stand.

5 Aanvulling effecten natuur

ik merk hier en daar wijzigingen op tekst van Waardenburg. kun je aangeven op welke plekken dit is gebeurd en waarom.

5.1 Inleiding

Ten aanzien van het aspect natuur heeft de commissie voor m.e.r. gevraagd om de volgende aanvullingen:

- geef een overzicht van het voorkomen van (beschermde) planten en dieren in het plangebied en de omgeving op basis van een recente inventarisatie en de gevolgen voor de staat van instandhouding van deze soorten (onder meer de krooneend);
- maak een inschatting van de vraag of verbodsbepalingen overtreden kunnen worden door de ontgrondingswerkzaamheden of indirect door beroeps- of recreatievaart;
- geef een overzicht van (mogelijke) mitigerende maatregelen:
 - fasering van de ontgrondingswerkzaamheden;
 - maatregelen in ruimte en tijd;
 - zonerings van recreatie en natuur;
- de volgorde van uitvoering van de IIVR-maatregelen en mitigerende maatregelen, dit om te voorkomen dat maatregelen met (mogelijk) positieve effecten op natuur niet tijdig uitgevoerd worden;
- inzicht in de randvoorwaarden die de EHS en wetgeving rond soortbescherming oplegt en de effecten van de voorgenomen activiteit op deze aspecten.

In dit hoofdstuk wordt in deze aanvulling voorzien.

5.2 Toelichting op de methodiek passende beoordeling

De methode waarmee de effecten van de ingrepen op de Natura 2000-soorten en –habitats zijn berekend, staat beschreven in hoofdstuk 5 van de Passende Beoordeling (Waardenburg rapport nr. 09-071; achtergronddocument VI bij het MER).

Door RWS-RIZA is een ecologisch model opgesteld, dat voor de Veluwerandmeren de relaties beschrijft tussen waterdiepte, bedekking door waterplanten en driehoeksmosselen, voedselbeschikbaarheid voor watervogels en verstoring van vogels door scheepvaart (Platteeuw et al. 2006). Dit ecologische rekenmodel wordt sinds de jaren negentig van de vorige eeuw gebruikt en verder ontwikkeld om de effecten van geplande ingrepen in de Veluwerandmeren te kunnen kwantificeren. Dit rekenmodel is door Bureau Waardenburg gebruikt voor de Passende Beoordeling van de IIVR-maatregelen en voor het MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd. Het model is tevens gebruikt om effecten op aangewezen habitattypen en vissoorten te kwantificeren. Effecten die niet gekwantificeerd konden worden zijn kwalitatief ingeschat. In de uiteindelijke beoordeling zijn alle kwantitatieve en kwalitatieve effectinschattingen betrokken.

In het RIZA-model wordt de hoeveelheid geschikt foerageer- c.q. broedhabitat voor en na uitvoering van de maatregel berekend. Deze winst of verlies in oppervlakte wordt gerelateerd aan het totale beschikbare oppervlak voor die soort geschikt habitat in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Bij de beoordeling van de effecten ten opzichte van de instandhoudingsdoelstellingen wordt rekening gehouden met de huidige aantallen in vergelijking met de aantallen in het aanwijzingsbesluit. Zo zijn van de kleine zwaan de huidige aantallen in het gebied hoger dan degene die in het aanwijzingsbesluit zijn vermeld.

voorbeeld werkwijze kwantificering effecten

Bij een voorgestelde verdieping op een bepaalde locatie wordt allereerst de diepteligging van de locatie bepaald. Vervolgens is onderzocht of er waterplanten en/of driehoeksmosselen (zouden kunnen) voorkomen. Tevens wordt bekeken of op die locatie momenteel verstoring door vaartuigen plaatsvindt. Dit levert per vogelsoort een berekening op van het oppervlakte beschikbaar habitat. In de situatie na uitvoering van de maatregel, kan afhankelijk van de vergravingsdiepte, eventueel hergroei van waterplanten dan wel driehoeksmosselen optreden. Tevens kan een maatregel leiden tot een verschuiving in vaarintensiteit en dus extra verstoring van vogels. De gevolgen van de eventuele hergroei en verstoring voor de voedselbeschikbaarheid voor watervogels worden vervolgens berekend. De toe- of afname wordt vervolgens gerelateerd aan de huidige voedselbeschikbaarheid voor de betreffende vogelsoort in de Veluwerandmeren.

model-input

In het model is gebruik gemaakt van locatiespecifieke gegevens, en van soortspecifieke rekenregels en aannames.

De locatiespecifieke gegevens betreffen:

- de aanwezigheid en bedekkingsgraad van waterplanten en driehoeksmosselen (gegevens op kaart aangeleverd door RWS-RDIJ, situatie 2001, goed overeenkomend met de situatie in 2006);
- diepteligging van de waterbodem (gegevens RWS);
- huidige vaarroutes (vaargeulen en recreatiebebakening) (gegevens RWS).

Soortspecifieke rekenregels staan beschreven in paragraaf 5.5 van de Passende Beoordeling (Waardenburg rapport nr. 09-071; achtergronddocument VI bij het MER). Het betreft o.a. rekenregels over de waterdiepte waarop waterplanten bereikbaar zijn voor foeragerende watervogels, de diepten waarop waterplanten en driehoeksmosselen kunnen groeien, habitatvoorkeuren van vissoorten, verstoringafstanden van vogels, et cetera.

Voor wat betreft de kleine zwaan en brilduiker zijn in het kader van de Passende Beoordeling aanvullende notities opgesteld, waarin de soortspecifieke rekenregels worden onderbouwd. Beide notities zijn bij dit document als bijlage toegevoegd en worden hieronder kort toegelicht.

toelichting bij beoordeling effecten kleine zwaan

De kleine zwaan is een herbivore watervogel die in de Veluwerandmeren hoofdzakelijk foerageert op wortelknolletjes van kranswieren, tot een waterdiepte van 66 cm (waterkolom) (Heunks & Van der Winden 2009). In bijlage H is een notitie opgenomen van Bureau Waardenburg (dd. 21 april 2009) die een nadere toelichting geeft over de in het model gehanteerde aannames over het foerageergedrag van kleine zwanen. De in de Passende Beoordeling gehanteerde aanname dat de kleine zwaan foerageert tot een diepte van 0,90 m –NAP is correct voor het overgrote deel van de individuen.

De in het rekenmodel gehanteerde rekenregels voor de mate van verstoring van foeragerende kleine zwanen door scheepvaart zijn voor de WS1-maatregelen als volgt: als in een gebied na uitvoering van de verdiepingsmaatregelen kranswiervegetaties zich zouden kunnen herstellen (gezien de geschikte bodemdiepte), maar er tevens sprake is van een diffuus verspreidingspatroon van boten na verdieping (terwijl er voor de verdiepingsmaatregelen geen scheepvaart in het gebied was), dan is voor het gebied een verstoringspercentage van 50% aangehouden, met daaromheen een randzone van 150 m waarin een verstoringspercentage van 20% gehanteerd is.

Aangezien de kleine zwaan in het najaar in de Veluwerandmeren arriveert en na het winterseizoen weer vertrekt heeft de soort minder last van verstoring door recreatief vaarverkeer.

Het foerageergedrag van knobbelzwanen in de Veluwerandmeren (mogelijke voedselconcurrentie) blijkt vooralsnog geen directe negatieve gevolgen te hebben voor kleine zwanen. In de Passende Beoordeling is geconcludeerd dat voor de herbivore watervogels (o.a. kleine zwaan) geen sprake is van negatieve cumulatieve effecten. Bovendien geldt dat de werkelijke populatieomvang van deze soorten in de Veluwerandmeren ruim boven de in het instandhoudingsdoel genoemde populatieomvang is.

toelichting bij beoordeling effecten brilduiker

In bijlage I is een notitie opgenomen van Bureau Waardenburg met daarin de resultaten van nieuw onderzoek naar de aantallen en het foerageergedrag van brilduikers in de Veluwerandmeren, uitgevoerd in het kader van de Passende Beoordeling IIVR. In het onderzoek is vastgesteld dat het huidige aantal brilduikers in de Veluwerandmeren veel hoger is dan tot nog toe werd aangenomen, en daarmee ruim boven het instandhoudingsdoel is. De voedselkeus van brilduikers in de Veluwerandmeren blijkt een breed spectrum te beslaan (omnivoor). Driehoeksmosselen vormen een beperkt aandeel in het menu, in een maximum effect scenario bedraagt dit 50%.

5.3 Voorgenomen activiteit gerelateerd aan de EHS

In deze paragraaf wordt beschreven welke randvoorwaarden de EHS aan het initiatief oplegt en wat de gevolgen van het initiatief zijn voor de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS. Voor de algemene omschrijving van het toetsingskader van de EHS wordt hier gebruik gemaakt van de beleidsteksten van

de provincie Gelderland. De provincie Flevoland voert op hoofdlijnen hetzelfde EHS-beleid.

5.3.1 Toetsingskader

Voor ruimtelijke ontwikkelingen binnen de EHS geldt het 'nee, tenzij beginsel': ruimtelijke ontwikkelingen zijn niet mogelijk als daarmee de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied significant worden aangetast, tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van redenen van groot openbaar belang. Indien geen reële alternatieven aanwezig zijn en er ook redenen van groot openbaar belang zijn, kunnen bestemmingsplanwijzigingen die leiden tot aantasting van de wezenlijke kenmerken of waarden van de EHS-natuur alleen door de Gedeputeerde Staten van Gelderland worden goedgekeurd, indien de schade zoveel mogelijk wordt beperkt door compenserende maatregelen. Per saldo zal op planniveau of op gebiedsniveau geen verlies mogen optreden van areaal, kwaliteit en samenhang.

5.3.2 Algemene doelstellingen EHS: kernkwaliteiten en omgevingscondities

Gedeputeerde Staten van Gelderland beoordelen of een aantasting van kernkwaliteiten en omgevingscondities van de EHS als significant is te beschouwen. Hierbij maken Gedeputeerde Staten onderscheid in enerzijds kernkwaliteiten en omgevingscondities behorende bij een specifieke locatie, het leefgebied van (benoemde) soorten en uitwisselingsmogelijkheden voor soorten en anderzijds in kernkwaliteiten die betrekking hebben op landschappelijke en landschapsecologische samenhang. De provincie beschouwt een ruimtelijke ingreep waarvoor een bestemmingsplan moet worden aangepast als een significante aantasting van kernkwaliteiten en omgevingscondities, wanneer deze ingreep kan leiden tot effecten op de acht onderdelen van het provinciaal toetsingscriterium EHS:

1. een vermindering van areaal en kwaliteit van bestaande natuur-, bos- en landschapselementen en gebieden die zijn aangewezen voor nieuwe natuur en agrarische natuur;
2. een vermindering van de uitwisselingsmogelijkheden voor planten en dieren in verbindingzones en tussen de verschillende leefgebieden in de overige delen van de EHS;
3. een vermindering van de kwaliteit van het leefgebied van alle soorten waarvoor conform de Flora en faunawet bij ruimtelijke ontwikkelingen een ontheffing vereist is en als zodanig worden genoemd in de AmvB Vrijstelling beschermde diersoorten Flora- en Faunawet;
4. een vermindering van het areaal van de grote natuurlijke eenheden (aaneengeslotenheid);
5. een belemmering voor het verloop van natuurlijke processen in de grote eenheden;
6. een verstoring van de natuurlijke morfologie, waterkwaliteit, watervoering en verbondenheid met het landschap van HEN-wateren;
7. een verandering van de grond- en oppervlaktewater-omstandigheden (kwaliteit en kwantiteit) die de voor de natuurdoeltypen gewenste grond- en oppervlaktewater situatie (verder) aantast;
8. een verhoging van de niet gebiedseigen geluidsbelasting in stiltebeleidsgebieden en stiltegebieden (in geval de norm van 40 decibel wordt overschreden).

Gedeputeerde Staten van Gelderland maken op bovenstaande provinciale toetsinfscriteria een uitzondering voor ondergeschikte uitbreidingen van bestaande functies, wanneer deze uitbreidingen een gering effect hebben op bovenstaande kernkwaliteiten en omgevingscondities.

EHS-natuur, EHS-verweving en verbindingzones

De EHS bestaat uit drie onderdelen: EHS-natuur, EHS-verweving en ecologische verbindingzones. Voor het behoud en herstel van biodiversiteit zijn deze drie onderdelen van de EHS onlosmakelijk met elkaar verbonden. Soorten die gebonden zijn aan grotere natuurgebieden, vinden vooral een plek in EHS-natuur; EHS-verweving is van belang voor soorten die gebonden zijn aan gebieden waarin veel natuurelementen en natuurkwaliteiten verweven zijn met agrarisch en ander gebruik van het cultuurlandschap. Met de ecologische verbindingzones neemt de versnippering van de natuur af en ontstaan meer migratiemogelijkheden voor planten en dieren.

5.3.3 EHS binnen het plangebied

De verdiepingsmaatregelen vinden plaats in het Veluwemeer en het Wolderwijd, beide volledig behorend tot het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren en beide ook volledig behorend tot de EHS. De noordelijke delen van beide meren behoren tot de provincie Flevoland, de zuidelijke tot de provincie Gelderland. De uitwerking van de EHS is een provinciale aangelegenheid. Dit geldt echter niet voor het waterdeel van de Veluwerandmeren. De uitwerking van de EHS is hier de taak van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), omdat het Rijkswateren betreft. LNV heeft op dit moment nog geen kernkwaliteiten vastgesteld. Waarschijnlijk zullen de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren worden gehanteerd als EHS-kernkwaliteiten voor deze meren (mondelijke mededeling E. van de Water, provincie Flevoland). In de (concept-) natuurbeheerplannen van de provincies Gelderland en Flevoland worden voor de wateren wel actuele natuurbeheertypen en ambities vastgesteld.

gebiedskennmerken Natura 2000-gebied Veluwerandmeren

De kernopgaven voor het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren zijn in het aanwijzingsbesluit als volgt geformuleerd:

opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000-gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

kernopgave 4.01: Evenwichtig systeem

Nastreven van een evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren H3140 en meren met krabbescheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068.

kernopgave 4.02: Rui- en rustplaatsen

Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobeend A056 en kuifeend A061.

kernopgave 4.03: Moerasranden

Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298.

EHS Gelderland

water

De zuidelijke helft van het Wolderwijd valt onder de EHS van de provincie Gelderland. In het Streekplan Gelderland 2005 staat dit deel aangegeven als "EHS-verweven", "Grote eenheden natuur: 1. De Randmeren" en "Ecologische verbindingszone (model rietzanger)".

De aanwezige natuurwaarden en de natuurdoeltypen van gebieden in de EHS staan beschreven in de Streekplanuitwerking kernkwaliteiten EHS 2006 (volledige titel: "Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse Ecologische Hoofdstructuur: Streekplanuitwerking" uit mei 2006). Dit geldt echter alleen voor de EHS op het land. Het Wolderwijd en Veluwemeer zelf worden hierin niet beschreven. De natuurdoeltypen voor beide meren staan ook niet beschreven in het vigerende Natuurbeheerplan 2009, maar wel in het ontwerp Natuurbeheerplan 2011 (versie 20-4-2010) dat momenteel nog ter inspraak ligt. Hierin wordt aan Wolderwijd en Veluwemeer het actuele natuurbeheertype N04.01 Kranswierwater toegekend. In de landelijke "Index Natuur en Landschap, onderdeel natuurbeheertypen. Terreinbeheerders, IPO en LNV. Versie 0.4 15 juni 2009" is van alle natuurbeheertypen een algemene beschrijving en afbakening opgenomen. De algemene beschrijvingen geven een indruk van het voorkomen en geografische verspreiding van de beheertypen, de kenmerkende natuurwaarden en belangrijkste abiotische en ruimtelijke condities. Er worden geen doelstellingen geformuleerd. Kranswierwateren zijn zeer helder, voedselarm, mineralenrijk en niet vervuild, en bevatten grote aaneengesloten vegetaties van kranswieren.

Streekplanuitwerking kernkwaliteiten EHS 2006:

GROTE NATUURLIJKE EENHEDEN: BESCHRIJVING EN GEWENSTE ONTWIKKELING

1. De randmeren (provinciegrens-overschrijdend)

Hoe is het nu?

De randmeren en de rietlanden aan de oevers van de randmeren zijn van internationaal belang voor moeras- en watervogels. Binnen de Ecologische Hoofdstructuur van Nederland vormen ze de belangrijkste schakel tussen de moerasgebieden van het Hollandse en Utrechtse laagveengebied enerzijds en de Overijsselse plassen en Friese meren anderzijds. Hierbij kan de otter als doelsoort gelden. De hoge natuurwaarden van de randmeren zijn voor een belangrijk deel te verklaren vanuit de relatief goede waterkwaliteit en de rust in grote delen van het gebied. Kranswieren op de bodem van de meren vervullen hierin een sleutelrol. Zij nemen voedingsstoffen op uit het water, voorkómen opwerveling van bodemslib en zijn een gedekte tafel voor watervogels.

De randmeren voldoen aan de norm om met recht te kunnen spreken van een 'Wetland' met internationale betekenis. Het gebied is dan ook aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Acht vogelsoorten verblijven er een deel van het jaar in aantallen, die goed zijn voor meer dan 1% van de totale Noordwest-Europese (in vaktermen: de West-Palearctische) populatie. Het meest in het oog springen kleine zwaan (18,2%), tafeleend (10,0%), krakeend (1,9%) en knobbelzwaan (1,7%). Deze percentages zijn jaargemiddelden over 1996-1999 en gebaseerd op tellingen door de Provincie Flevoland.

De randmeren hebben ook een belangrijke functie voor de scheepvaart en de recreatie. Het waterpeil wordt gereguleerd en het gebied kent vele gebruikers. De aanduiding "grote eenheid" geeft aan dat de provincie - overigens samen met de andere partijen in het gebied - streven naar een situatie waarin de natuurwaarden zich met zo weinig mogelijk menselijk ingrijpen kunnen handhaven en ontwikkelen.

Waar willen we naar toe

Op de lange termijn is vooral een meer natuurlijk peilbeheer van belang, waarin peilschommelingen zijn toegestaan en het winterpeil hoger is dan het zomerpeil. Verder is het streven gericht op het versterken van de ruimtelijke samenhang tussen de verspreid liggende moerassystemen in Nederland. Binnen het gebied betekent dit: het creëren van aaneengesloten rietmoeras langs oevers van de randmeren en het aanleggen van zogeheten stapstenen, bijvoorbeeld in de vorm van kleine eilanden. Op die manier wordt invulling gegeven aan de Natte As: een verbinding tussen internationaal waardevolle laagveenmoerassen. Uiteindelijk moet het voor otters mogelijk zijn om vanuit de Biesbosch via het Hollandse laagveengebied en de randmeren naar het Friese merengebied te zwemmen en van daaruit naar de Lauwerszee.

Wat kan op korte termijn?

In het inrichtingsplan Veluwerandmeren, uitgegeven door BOVAR - IIVR, is een heldere zonering van kwetsbare en minder kwetsbare gebruiksvormen uitgewerkt. Tevens wordt een aantal projecten gepresenteerd om de Veluwerandmeren duurzaam te ontwikkelen. Belangrijk is wel dat een goede balans blijft bestaan tussen de veiligstelling en ontwikkeling van kwetsbare gebieden enerzijds en de ontwikkelingen op economisch vlak anderzijds.

Verder is het belangrijk dat de Ecologische Hoofdstructuur verder wordt versterkt en de ontwikkeling van de randmeren zich begeeft in een 'groene' richting. Met het oog op het belang van waterplanten voor de waterkwaliteit en de vogelstand wordt gestreefd naar een toename van het areaal waterplanten binnen de randmeren. Bestaande ondiepe zones (tot 90 cm onder de waterspiegel) blijven behouden als foerageerplaats voor onder meer kleine zwanen.

land

In de Streekplanuitwerking kernkwaliteiten EHS 2006 staan Wolderwijd en Veluwemeer aangegeven als deel uitmakend van de grotere gebiedseenheid de Randmeerkust. Voor de Randmeerkust als geheel worden de volgende kernkwaliteiten benoemd:

- de droog-nat en voedselarm-rijk gradiënt vanaf de Veluwe tot aan de randmeren en het samenhangend systeem van infiltratie op de Veluwe en kwel in de overgangszone en de Randmeerkust, tussen Harderwijk en Elburg met de daarbij behorende hoge waarden van en potenties voor beken, kwelafhankelijke vegetaties (natte schrale graslanden) en weidevogels;
- de openheid en hoge waterstanden in Arkemheen, van de veen- en kleigebieden tussen Harderwijk en Elburg, in polder Oosterwolde en bij Dasselaar en de daarvan afhankelijke weidevogels;
- de relatie tussen de randmeren (slaapplaats) en open veen- en kleigebieden langs de Randmeerkust (foerageergebied) voor ganzen, zwanen en eenden;
- de samenhang die de Randmeerkust heeft met andere gebieden in de nationale natte-as van water- en moerasgebieden met aan (riet)moeras gebonden soorten;
- de strandwallen langs de randmeren met de daarbij behorende droge (stroomdal) graslanden en struwelen;
- de (potentiële) uitwisselingsmogelijkheden voor planten en dieren tussen de Veluwe en het Randmeer, in de nog weinig bebouwde delen van de Veluwerand, in het bijzonder de Hierdense poort.

Ontwikkelingsopgaven van de Randmeerkust zijn:

- de ontwikkeling van de Hierdense poort tot een natuurgebied waar een vrije uitwisseling van planten en dieren plaatsvindt en de natuurlijke processen ongestoord kunnen verlopen;
- de ontwikkeling van de robuuste verbinding naar de bossen van Flevoland voor het edelhert via het oostelijk deel van de Putterpolder (Horsterwold-Oldenaller). De ontwikkeling van de Randmeerkust als vrijwel aaneengesloten moeraszone met duurzame populaties van rietvogels en op termijn de otter;
- de ontwikkeling van natte, schrale graslanden op de kwelrijke veengronden tussen Harderwijk en Elburg;
- de ontwikkeling van een duurzame en gevarieerde weidevogelpopulatie op zowel natuurterreinen als agrarisch beheerde graslanden. Onderdeel hiervan is het afstemmen van het waterpeil op de eisen die weidevogels stellen;
- de realisatie van stapstenen en natuurlijke oevers voor planten, vogels en insecten van natte schraalgraslandvegetaties in de polders Oldebroek en Hattem;
- het herstellen van de waterhuishouding in verdroogde natuurterreinen.
- herstellen van beken.

De oevers van het Veluwemeer zijn een van de parels van de Gelderse EHS. Ze zijn in de Streekplanuitwerking benoemd als "Parel 3: Kust Veluwemeer" met de

volgende karakteristiek: "De gradiënt van strandwal via moeraszone tot rietzoom is plaatselijk nog goed ontwikkeld. De strandwal is geomorfologisch zeer waardevol en herbergt restanten stroomdalflora. De rietzoom is belangrijk voor moerasvogels en maakt onderdeel uit van de natte as tussen zuid-west Nederland en Friesland."

EHS Flevoland

Voor Flevoland is de EHS beschreven in het Omgevingsplan Flevoland 2006 en nader uitgewerkt in het concept Natuurbeheerplan 2011.

water

In het Natuurbeheerplan 2011 zijn Wolderwijd en Veluwemeer aangewezen als buitendijkse EHS, Natura 2000-gebied en Wetlands. Het actuele natuurbeheertype is N04.01 Kranswierwater. Tussen de Knardijkbrug en het Harderbroek ligt buitendijks een afgesloten water met natuurbeheertype N04.02 Zoete plas.

eilanden

De eilanden in het Veluwemeer en Wolderwijd behoren tot de EHS van Flevoland. De eilandjes Krooneend, Snip en Kwak hebben als actuele natuurbeheertype N14.03 Haagbeuken- en essenbos. De eilandjes Zegge, Kluut, Pierland en Ral hebben geen natuurbeheertype toegekend gekregen. In het Natuurbeheerplan 2010 en het Natuurbeheerplan 2011 worden de Eilandjes in het Veluwemeer en Wolderwijd apart genoemd als terreinen met natuurwaarden (zie box).

Beschrijving gebied 26 Eilandjes Veluwemeer en Wolderwijd

In het Veluwemeer en in het Wolderwijd ligt evenals in het Drontemeer een aantal eilanden. Het gaat om de eilanden: de Kwak, de Snip, de Krooneend en de Kluut (beheerder SBB) en de Ral en Pierland (eigenaar gemeente Dronten). De Kwak is expliciet een natuureiland en niet toegankelijk. Daarnaast zijn er enkele nieuwe (schier)eilandjes opgeleverd, welke in beheer zijn van Natuurmonumenten. In het Wolderwijd wordt een eilandenas ontwikkeld. Deze ontwikkeling hangt samen met het verleggen van de vaargeul. De ambitie hiervoor is het beheertype moeras. De eilandjes in het Veluwemeer en het Wolderwijd vallen in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren.

Kenmerken:

natuur: De eilanden zijn grotendeels beplant met loofhout. De bodemvegetatie bestaat uit grasland, ruigte en struweel. Vanwege de grote rust zijn de eilanden van belang als broedgebied voor moeras- en bosvogels.
andere functies: Pierland en de Ral hebben vooral een recreatieve bestemming.

Aan weerszijden van de Knardijkbrug bij Harderwijk zijn recent nieuwe eilandjes aangelegd in zowel Wolderwijd als Veluwemeer. Deze hebben als natuurbeheertype N00.02 Nog om te vormen natuur naar natuur en N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland.

land

De oevers van het Veluwemeer en Wolderwijd zijn aan de Flevoland-zijde grotendeels voorzien van harde beschoeiing en behoren niet tot de EHS. Binnendijks liggen diverse EHS-gebieden zoals Harderbroek, Harderbos en Bremerberg. In het Omgevingsplan is een ecologische verbindingszone aangegeven die van de Oostvaardersplassen via de Knardijk (Hoge Knartocht) loopt, en bij het Harderbroek het Wolderwijd in gaat. Via eilandjes bij de Hardersluis loopt de ecologische verbindingszone door het water verder naar de oever van Gelderland ten noordoosten van Harderwijk.

5.3.4 Effecten op de EHS

Het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren is volledig aangewezen als EHS-gebied. Drie van de vijf maatregelen uit onderhavige m.e.r. (WS1, WS2 en WS3) maken onderdeel uit van het totaalpakket IIVR-maatregelen. Samen met de overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren, waaronder de twee uit onderhavige m.e.r., zijn deze in de Passende Beoordeling (Heunks & Van der Winden 2009) meegenomen. De eindconclusie van de Passende Beoordeling is dat het IIVR-pakket -rekening houdend met de overige ontwikkelingen- geen significante negatieve effecten op natuurwaarden heeft. Er treedt geen aantasting van natuurlijke kenmerken op.

effecten op de algemene kernkwaliteiten

In tabel 5.1. staat aangegeven of en zo ja welke effecten de activiteiten in het plangebied op de algemene kernkwaliteiten van de Gelderse en Flevolandse EHS hebben (zie eerdere paragraaf voor een beschrijving van de algemene kernkwaliteiten).

Tabel 5.1

Effecten en de provinciale
toetsingscriteria voor de
EHS (zie paragraaf 6.3.2)

Provinciaal toetsingscriterium EHS ²	Effect als gevolg van de ingreep
1	Geen effect. De verdiepingsmaatregelen leiden niet tot een vermindering van areaal van bestaande natuur-, bos- en landschapselementen en gebieden die zijn aangewezen voor nieuwe natuur en agrarische natuur, en uit de Passende Beoordeling IIVR blijkt dat er in combinatie van alle positieve, negatieve en mitigerende maatregelen, geen significante negatieve effecten zijn op de natuurwaarden (kwaliteit) in de Veluwerandmeren.
2	Geen effect. De verdiepingsmaatregelen omvatten geen aantasting van oeverzones en werpen geen barrières tussen deelgebieden op. De ecologische verbindingzone nabij de Hardersluis ondervindt geen effecten van de verdiepingsmaatregelen. De <u>samenhang en robuustheid van de EHS blijft in stand.</u>
3	Geen effect. Uit de Passende Beoordeling blijkt dat er geen vermindering optreedt van de kwaliteit van het leefgebied van onder de Flora- en faunawet streng beschermde soorten, zoals rivierdonderpad en kleine modderkruiper. Zie ook de paragraaf over de Flora- en faunawet in onderhavige rapportage.
4	Geen effect. Grote natuurlijke eenheden worden niet aangetast in areaal of aaneengeslotenheid.
5	Geen effect. Natuurlijke processen worden niet gehinderd.
6	Geen effect. De maatregelen hebben geen negatieve invloed op HEN-wateren, grondwater of hydrodynamica/morfologie.
7	Geen effect. Uit de Passende Beoordeling IIVR blijkt dat er in combinatie van alle positieve, negatieve en mitigerende maatregelen, geen significante negatieve effecten zijn op het natuurdoeltype (natuurbeheertype) kranswierwateren.
8	Geen effect. Geen overschrijding richtwaarden geluid.

Effecten op kernopgaven Natura 2000-gebied Veluwerandmeren

In tabel 5.2 staat aangegeven of en zo ja welke effecten de activiteiten in het plangebied op de opgaven van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren (zie eerdere paragraaf voor een beschrijving van de opgaven).

² Zie voor de uitwerking van het criterium paragraaf 5.3.2.

Tabel 5.2

Effecten op de opgaven van
Natura 2000-gebied
Veluwerandmeren

Opgave Natura 2000	Effect als gevolg van de ingreep
1	Geen effect. De samenhang tussen slaapplekken en foerageergebieden van in het bijzonder grasland watervogels en meervleermuizen wordt niet aangetast. De specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels blijft behouden.
2	Geen effect. De verdiepingsmaatregelen hebben geen negatieve effecten op het evenwicht van het systeem of op de waterkwaliteit, dit blijkt ook uit de Passende Beoordeling IIVR.
3	Geen effect. Er blijft voldoende open water over voor ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels.
4	Geen effect. Moerasranden worden niet aangetast. Uit de Passende Beoordeling volgt eerder een positief effect van de IIVR-maatregelen op moerasbroedvogels als roerdomp en grote karekiet.

effecten op natuurdoeltypen

Het water van Veluwemeer en Wolderwijd heeft in de concept natuurbeheerplannen van Gelderland en Flevoland het natuurbeheertype kranwierwateren gekregen. Uit de Passende Beoordeling blijkt dat de IIVR-maatregelen in combinatie van alle positieve, negatieve en mitigerende maatregelen, geen significant negatieve effecten hebben op het Natura 2000-habitattypen H3140 kranwierwateren en H3150 meren met krabbescheer en fonteinkruiden, en evenmin op de andere aangewezen natuurwaarden in de Veluwerandmeren. Er treedt ook geen aantasting op van de kernkwaliteiten van de grote natuurlijke eenheid 'de Randmeren'. Er zijn geen effecten op het waterbassin met het natuurbeheertype 'zoete plas'.

De maatregelen hebben geen negatieve invloed op de natuurwaarden van de oevers van het Veluwemeer en het Wolderwijd, zodat ook geen aantasting optreedt van de EHS-gebieden op het land, zoals de Gelderse EHS-gebiedseenheid Randmeerkust en de binnendijkse EHS-gebieden in Flevoland.

De eilandjes Zegge, Pierland, Kluut en Ral liggen in de EHS van Flevoland, maar hebben geen natuurdoeltype toegewezen gekregen. Het verder toegankelijk maken voor recreanten van deze eilandjes door de aanleg van steigers en het verdiepen van de bodem ter plaatse kan echter wel negatieve gevolgen hebben voor de voorkomen van soorten en habitats op deze eilandjes (zie ook paragraaf 6.4.).

5.4 Effecten op soorten in het kader van de Flora- en Faunawet en Rode Lijst

5.4.1 Vogels

Flora- en faunawet

In gebruik zijnde nesten van broedvogels in het plangebied zijn beschermd krachtens de Flora- en faunawet. Door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren kan voorkomen worden dat verbodsbepalingen overtreden worden.

Van enkele broedvogelsoorten zijn de nesten jaarrond beschermd (vaste verblijfplaatsen). In het plangebied zouden de volgende soorten met vaste verblijfplaatsen voor kunnen komen: roofvogels (boomvalk, buizerd, sperwer) en uilen (ransuil). De eventuele aanwezigheid van genoemde vogelsoorten in het plangebied is op dit moment niet bekend, en kan van jaar tot jaar veranderen. Naast deze vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten is er nog een categorie vogelsoorten waarvan de nesten niet jaarrond beschermd zijn, maar waarvoor inventarisatie wel gewenst is. Deze vogelsoorten zijn namelijk wel jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen. Het kan in het plangebied gaan om holenbroeders zoals bonte vliegenvanger, gekraagde roodstaart, grauwe vliegenvanger, spechten, ijsvogel, kool- en pimpelmees, oeverzwaluw, spreeuw en torenvalk, en enkele andere broedvogelsoorten als blauwe reiger, boomkruiper, ekster en zwarte kraai.

Het verdient aanbeveling de aanwezigheid van (vaste verblijfplaatsen van) bovengenoemde vogelsoorten in het plangebied voorafgaand aan de werkzaamheden door middel van een quik scan of een uitgebreidere broedvogelinventarisatie te onderzoeken.

Rode Lijst

De verdiepingsmaatregelen die zijn besproken in het MER hebben hoofdzakelijk effecten op het open water en de waterbodem. De effecten op moerasgebieden en rietvelden op de oevers van de meren zijn gering. Rond enkele eilandjes worden nieuwe aanlegplaatsen voor recreatiescheepvaart aangelegd en wordt de bodem ter plaatse verdiept.

broedvogels van moerassen en rietvelden

Op de Rode Lijst van de Nederlandse broedvogels staan enkele moerasvogelsoorten waarvan niet uitgesloten is dat ze in zeer geringe aantallen voor zouden kunnen komen op de oevers van de Veluwerandmeren: grote zilverreiger, pijlstaart, porseleinhoen, slobbeend, snor, watersnip, wintertaling, woudaap, zomertaling, zwarte stern. De verdiepingsmaatregelen hebben geen directe of indirecte negatieve effecten op grotere moerasgebieden en ook niet op foerageergebieden van genoemde vogelsoorten. De in de Passende Beoordeling berekende cumulatieve effecten voor de moerasbroedvogels roerdomp en grote karekiet zijn positief, zodat ook voor bovengenoemde moerasvogelsoorten eerder een positief dan een negatief effect te verwachten is. De cumulatieve effecten voor enkele van de genoemde broedvogelsoorten als wintervogel zijn positief: grote zilverreiger, pijlstaart en slobbeend.

broedvogels van eilandjes in de Veluwerandmeren

Een potentieel negatief effect op broedvogels vormt het vergroten van de bereikbaarheid van de eilandjes Pierland, Kluut, Ral en Zegge voor recreatiescheepvaart door uitdieping en aanleg van steigers. Deze eilandjes hebben nu al een recreatieve functie, met aanlegsteigers aan de noordzijde van de eilandjes. De huidige broedvogelsamenstelling van deze eilandjes is niet bekend, maar de plannen zijn deels gedacht in die delen van de eilandjes die nu minder goed ontsloten zijn voor recreanten, en begroeid zijn met ruigte en bosopslag. Soorten als porseleinhoen, watersnip, visdief, oeverloper, wintertaling en zomertaling zouden in deze oevergebieden voor kunnen komen, en nadelige effecten kunnen

ondervinden. Het zal hierbij niet gaan om grote aantallen, omdat er in de huidige situatie sprake is van verstoring door recreanten op grote delen van de eilanden en het areaal geschikt biotoop op de eilandjes niet groot is. De andere IIVR-maatregelen en de overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren hebben naar verwachting een positief effect op deze soorten, zodat er netto geen negatief effect is op de populaties van deze soorten in de Veluwerandmeren.

Overige Rode Lijst-soorten die lokaal geringe negatieve effecten zouden kunnen ondervinden van de toegenomen recreatiedruk op de eilandjes betreffen voornamelijk kleine zangvogelsoorten als kneu, graspieper, grauwe vliegenvanger, groene specht, koekoek, matkop, nachtegaal, spotvogel en zomertortel. Deze soorten zijn in het plangebied en directe omgeving naar verwachting redelijk talrijk aanwezig, en er zijn veel alternatieve geschikte broedlocaties aanwezig, zodat geen negatieve effecten op de lokale populaties zullen optreden.

krooneend

De krooneend staat niet op de Rode Lijst, maar is in Nederland een zeldzame broedvogel. In de Randmeren werden in 2008 185 territoria vastgesteld (Van Dijk et al. 2010). Het gebied lijkt daarmee het belangrijkste broedgebied voor de krooneend in Nederland te zijn. De populatie van de krooneend in de Randmeren is sinds 2000 flink gestegen, en lijkt de laatste jaren gestabiliseerd te zijn. In de Randmeren werden in 2008 de meeste territoria vastgesteld in het Veluwemeer (129) en het Drontermeer (49). Ondanks het hoge aantal territoria lijken er maar weinig krooneenden succesvol te broeden in de Randmeren (tabel 5.3.). Het aantal opgespoorde succesvolle broedgevallen is relatief laag. In 2008 werden aan de hand van waarnemingen van vrouwtjes met jongen in het Veluwemeer 17 succesvolle broedgevallen vastgesteld, in 2009 slechts 9 (Jansen 2008, 2009).

Tabel 5.3

De krooneend als
broedvogel in het
Veluwemeer (bron: Jansen
2008, 2009)

	Aantal territoria (SOVON-criteria)	Aantal vrouwtjes	Aantal succesvolle broedgevallen
2008	129	41	17
2009	134	67	9

De terreineisen van broedende krooneenden in het Veluwemeer zijn niet in detail bekend. Belangrijke factoren zijn rust en dekking (in de vorm van beschuttende begroeiing). Jonge krooneenden eten de eerste weken na uitkomen vooral insecten, daarna schakelen ze over op een dieet van voornamelijk waterplanten.

Het aantal locaties waar succesvolle broedgevallen vastgesteld zijn, is beperkt. In het Veluwemeer zijn de meeste broedgevallen opgespoord op de eilandjes (tabel 5.4.). Bij de zuidoostelijke oever van het eiland Pierland werden zowel in 2008 als in 2009 de meeste broedgevallen ontdekt (6 respectievelijk 4 succesvolle broedgevallen). Op het eiland de Ral werden 1 resp. 2 broedgevallen vastgesteld, op het eiland de Kwak 5 resp. 2 broedgevallen. In 2008 werd bij eiland de Kluut 1 succesvol broedpaar vastgesteld. Op andere eilanden in het Veluwemeer die rondom in diep water liggen (de Krooneend, de Snip) broedden geen krooneenden (Jansen 2009). Behalve op eilanden broeden krooneenden in het Veluwemeer ook op enkele locaties op de Gelderse oever. In 2008 werden 3 succesvolle broedgevallen vastgesteld bij het industrieterrein Lorenz bij Harderwijk en 1 succesvol broedpaar bevond zich ten zuidwesten van camping Bad Hoophuizen. In 2009 werd 1 succesvol broedgeval vastgesteld bij het Ecolint (Doornspijk).

Door het ontbreken van inventarisaties in het broedseizoen is niet bekend hoeveel broedparen krooneenden voorkomen in het Wolderwijd.

Tabel 5.4

Aantal succesvolle broedgevallen van de krooneend in het Veluwemeer (bron: Jansen 2008, 2009)

	Pierland	Ral	Kwak	Kluut	Lorenz	Bad Hoophuizen	Ecolint
2008	6	1	5	1	3	1	0
2009	4	2	2	0	0	0	1

Succesvolle broedgevallen (met uitgevlogen jongen) vormen slechts een deel van het totaal aantal broedpogingen, dat op zich weer een deel van het totaal aantal territoria vormt. Toch geven de opgespoorde succesvolle broedgevallen wel aan op welke locaties in het Veluwemeer vooral wordt gebroed.

effecten

Het ontsluiten van de eilanden Pierland, Kluut en Ral voor meer waterrecreanten door de aanleg van bootsteigers en het lokaal verdiepen van de bodem heeft twee belangrijke effecten op de aldaar broedende krooneenden. Door het vergroten van de toegankelijkheid van de oevers zal er meer verstoring optreden. Daarnaast zal door de ingreep broed- en opgroei biotoop verdwijnen. Het is in dit stadium niet bekend in hoeverre van de drie eilandjes de gehele oever ontsloten wordt. Mogelijk kunnen bepaalde delen afgesloten worden voor recreanten. In deze beoordeling is hier niet vanuit gegaan.

Het is te verwachten dat na de ingrepen het eiland Pierland (IIVR WS1 Oorspronkelijk en voorkeursvariant) niet meer geschikt is als broedgebied voor krooneenden. Hetzelfde geldt voor de eilanden de Kluut (IIVR WS2 Oorspronkelijk en voorkeursvariant) en de Ral (IIVR WS1 Oorspronkelijke maatregel maar niet in de voorkeursvariant). In 2008 broedden 8 van de 17 (47%) succesvolle broedparen van het Veluwemeer op deze eilandjes, in 2009 gaat het om 6 van de 9 (66%). Indien krooneenden voorkomen op het eiland de Zegge in het Wolderwijd dan zal door IIVR-maatregel WS2 ook dat gebied niet langer geschikt zijn als broedlocatie voor krooneenden.

Wanneer de krooneend, zoals vastgesteld door Jansen (2008, 2009) voornamelijk op de genoemde eilanden succesvol tot broeden komt zal ten gevolge van de aanleg van nieuwe bootsteigers en lokale verdiepingen in de oorspronkelijke variant dus maximaal 66% van de vastgestelde succesvolle broedgevallen in het Veluwemeer verloren gaan. In de voorkeursvariant gaat het om maximaal 44% omdat op het eiland de Ral in de voorkeursvariant geen ingrepen plaatsvinden.

Een reële inschatting lijkt dat na uitvoering van de maatregelen minimaal de helft van de broedparen van de eilanden Pierland, Ral en Kluut zich elders kan vestigen. Dit betekent dat het verlies van vastgestelde succesvolle nesten in het Veluwemeer maximaal 33% bedraagt (3 succesvolle broedgevallen in 2009) in de oorspronkelijke variant en maximaal 22% (2 succesvolle broedgevallen in 2009) in de voorkeursvariant.

Op populatieniveau zal het verlies (procentueel) waarschijnlijk veel lager zijn. De populatie krooneenden in de Randmeren lijkt na een sterke toename aan het begin van deze eeuw de laatste jaren namelijk gestabiliseerd terwijl er relatief weinig

succesvolle broedgevallen worden gevonden en het broedsucces laag lijkt, met name in het Veluwemeer (Jansen 2008, 2009). Waarschijnlijk is aanvoer van krooneenden van buiten het Veluwemeer een belangrijke factor in het op peil houden van de populatie. Daarnaast is in het MER geconcludeerd dat de cumulatieve effecten van alle IIVR-maatregelen voor overwinterende krooneenden positief zijn. Dit wordt vooral veroorzaakt door een groter aanbod van kranswieren ten gevolge van de verbetering van de waterzuivering Harderwijk en door het aanleggen van de groene vangrail Polsmaten. Dit zal ook een gunstig effect hebben op de lokale broedpopulatie. Dit in ogenschouw nemende zal het verlies van 2 à 3 succesvolle broedgevallen die op de eilanden zijn vastgesteld op populatieniveau slechts een gering effect hebben.

5.4.2 Waterplanten

voorkomen

Binnen het plangebied zijn geen waterplantensoorten aanwezig die zijn beschermd door middel van de Flora- en faunawet. In het Wolderwijd en de Veluwerandmeren zijn verschillende kranswieren aanwezig. Het voorkomen van deze soorten is gebonden aan een laag nutriëntengehalte, weinig vertroebeling en aanwezigheid van sporen of zaden in de bodem.

effecten

In de passende beoordeling zijn de kranswieren (onderdeel van beschermd habitattype) als één vegetatie beoordeeld en niet per soort omdat hier onvoldoende gedetailleerde informatie van beschikbaar is (Heunks & Van der Winden, 2009). Uitgangspunt voor de effectenbeoordeling is dat de dichtheid aan planten afneemt naarmate de waterdiepte toeneemt. Geconcludeerd wordt dat wanneer alle maatregelen in ogenschouw worden genomen er zowel positieve als negatieve effecten op de oppervlakte aan groeiplaatsen voor kranswieren optreden. Hierbij worden de negatieve effecten ruimschoots gecompenseerd door de positieve effecten (Heunks & Van der Winden, 2009). Een fasering in de uitvoering van de werkzaamheden is hier echter wel van belang als mitigerende maatregel.

5.4.3 Vissen

voorkomen

Uit visstandbemonsteringen in de Randmeren is het voorkomen van de beschermde soorten rivierdonderpad, bermpje en kleine modderkruiper bekend (Aqua Terra, 2007). Hiervan komt de kleine modderkruiper overal in de Randmeren even talrijk voor terwijl de rivierdonderpad op en nabij hard substraat aanwezig is. Zo vormen de oeverzones van de verschillende eilandjes in potentie geschikt leefgebied voor de rivierdonderpad (mits stenig substraat aanwezig is) en de kleine modderkruiper. In Heunks & Van der Winden (2009) is een uitgebreide beschrijving opgenomen van het voorkomen van kleine modderkruiper en rivierdonderpad.

Het bermpje wordt naar verwachting voornamelijk langs de kustzone nabij beekmondingen aangetroffen. De soort heeft een voorkeur voor langzaamstromende beekjes met een stenige bodem.

Als enige soort van de Rode Lijst is de winde in het gebied vastgesteld (Aqua Terra, 2007). De winde komt voor in open plassen en meren.

effecten leefgebied

Het vergroten van de vaarmogelijkheden door het verdiepen van de vaargeul maakt het betreffende deel minder geschikt voor de kleine modderkruiper. In de diepere delen (> 3 meter) en vaargeulen wordt de soort nagenoeg niet aangetroffen en worden derhalve geen verbodsbepalingen overtreden bij verdiepen. In de ondiepere delen, buiten de vaargeulen, worden wel verbodsbepalingen overtreden te weten het vernietigen van geschikt leefgebied (artikel 11). In het totale pakket van IIVR worden tevens maatregelen getroffen die leiden tot nieuw oppervlakte leefgebied. Netto zal het oppervlakte aan geschikt leefgebied niet veranderen, waardoor de functionele betekenis van het plangebied als geheel niet zal worden aangetast. Indien de tijdsperiode tussen het creëren van nieuw leefgebied en het ongeschikt maken van bestaand leefgebied beperkt en de werkzaamheden gefaseerd worden uitgevoerd zal geen verbodsbepaling overtreden worden.

Voor de rivierdonderpad geldt dat het aanleggen van steigers een tijdelijk effect kan hebben gedurende de werkzaamheden (trillingen). De bestaande oeverbeschoeiing zal naar verwachting niet worden aangetast waardoor geen permanente effecten op oppervlakte leefgebied zijn te verwachten. Mocht de oeverbeschoeiing wel verwijderd worden (en bestaan uit stenen) worden naar verwachting (voorkomen is immers niet vastgesteld cq nooit onderzocht) verbodsbepalingen overtreden. Het verlies aan oppervlakte zal echter dermate gering zijn dat er geen effect op de populatie optreedt.

Het realiseren van dieper water en vaargeulen zal geen negatief effect hebben op het voorkomen en de populatieomvang van de winde.

effecten geluid

Tweederde van alle zoetwatervissoorten behoort tot de 'hoorspecialisten' en is zeer gevoelig voor geluid (Van Opzeeland, *et al.*, 2007). Laagfrequente impulsgeluiden met hoge geluidsniveaus kunnen leiden tot ernstige fysiologische schade bij vissen. De verstoringsafstand kan meer dan 1.000 meter bedragen (bij heiwerkzaamheden). Bij baggerwerkzaamheden zal deze minder zijn. Hoewel er een aanzienlijke variatie is tussen gevoeligheden per soort kan een range aangehouden worden van 50 tot 2000 Hz voor de hoorspecialisten en 50 tot 500 Hz voor de hoorgeneralisten. Effecten die kunnen optreden zijn beschadiging van nieren, lever en zwemblaas en gasontwikkeling in ogen en bloedvaten, met uiteindelijk sterfte als gevolg. Daarnaast kunnen vissen geluidsbronnen ook actief vermijden door zich naar diepere waterlagen of horizontaal te verplaatsen. Specifiek voor de kleine modderkruiper, een hoorspecialist, geldt dat deze voorkomen op locaties waar gegraven zal gaan worden. Van grote zandzuigers in bedrijf worden pieken gemeten van 150 dB en laagfrequente geluiden tussen 0,1 en 1 kHz (De Boer *et al.*, 2010). De soort zal, net als de rivierdonderpad, niet snel kunnen wegzwemmen waardoor schade aan betreffende exemplaren kan ontstaan. De rivierdonderpad heeft geen

zwemblaas, maar verdedigt zijn territorium middels geluid, waardoor ook hier effecten kunnen optreden mits zand gewonnen wordt binnen de invloedszone rondom verblijfplaatsen.

Hierbij dient tevens de achtergrondwaarde van geluid in ogenschouw genomen te worden. Indien de geluidsfrequentie van de zandzuigers niet boven de reeds aanwezige achtergrondwaarde uitkomt mag aangenomen worden dat effecten kunnen worden uitgesloten. Als dit wel het geval is, is het een tijdelijk effect dat de gunstige staat van instandhouding van de populaties van de Veluwerandmeren niet in gevaar kan brengen. Er treedt hooguit lokaal sterfte op van enkele procenten van alle aanwezige individuen.

5.4.4 *Amfibieën*

voorkomen

In het plangebied zijn geen soorten van de Flora- en faunawet en Rode Lijst aanwezig. De kustzone is van belang als leefgebied voor algemeen voorkomende soorten als de bastaardkikker (Tabel 1). Midden op de Randmeren komen geen amfibieën voor.

effecten

Effecten op amfibieën worden uitgesloten.

5.4.5 *Reptielen*

voorkomen

In het plangebied zijn geen soorten van de Flora- en faunawet en Rode Lijst aanwezig. De kustzone is mogelijk van belang als leefgebied van de ringslang. Ondanks dat ringslangen op ruime afstand van de kust (> 1km) kunnen worden waargenomen zijn vaste verblijfplaatsen hier niet aan de orde. Het permanent voorkomen op één van de eilandjes wordt uitgesloten, aangezien prooidieren hier feitelijk niet voorkomen. Met uitzondering van dispersie bewegingen van een enkel individu wordt de soort hier niet verwacht.

effecten

Effecten op reptielen kunnen worden uitgesloten.

5.4.6 *Grondgebonden zoogdieren*

voorkomen

In het plangebied zijn geen soorten van de Flora- en faunawet en Rode Lijst binnen het plangebied aanwezig.

effecten

Effecten op grondgebonden zoogdieren worden uitgesloten.

5.4.7 Vleermuizen

voorkomen

Boven de Randmeren is naast het voorkomen van de meervleermuis ook het voorkomen van rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis vastgesteld (Limpens, 2002). De kustzone wordt gebruikt door gewone dwergvleermuis (bij windstille avonden), laatvlieger, watervleermuis en ook rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis. Alle soorten vleermuizen zijn opgenomen in de Flora- en faunawet. Geen van de hierboven genoemde soorten is echter opgenomen op de Rode Lijst van zoogdieren.

effecten

De Randmeren vormen foerageergebied voor meervleermuis, rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis. Aangenomen wordt dat deze overal in gelijke mate boven het open water kunnen foerageren en daarnaast ook de kustzone gebruiken. Daar waar sprake is van lichtverstoring (bijvoorbeeld vanaf het baggerschip) kan eenvoudig worden uitgeweken naar een alternatief deel van de Randmeren. De overige ingrepen hebben geen betrekking op de functionele betekenis van de Randmeren als foerageergebied. Van belang is dat de vliegroutes (bijvoorbeeld Hierdensche Beek) tussen kraamverblijf en foerageergebied niet aangetast worden.

5.5 Conclusies

In aanvulling op de conclusies uit het MER worden voor natuur de volgende conclusies getrokken ten aanzien van de EHS en de Flora en faunawet:

- de voorgenomen maatregelen hebben geen effect op de kernkwaliteiten van de EHS en/of de vastgestelde natuurdoeltypen (voor zover vastgesteld);
- het kan niet worden uitgesloten dat de voorgenomen ingreep negatieve effecten heeft op vogelsoorten met een vaste rust- en verblijfplaats. Het verdient aanbeveling om de aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen vooraf door middel van een quick scan of een broedvogelinventarisatie te onderzoeken;
- zolang de geluidsfrequentie van zandzuigers niet boven de reeds aanwezige achtergrondwaarde uitstijgt worden geen negatieve effecten op vissen verwacht. Als dit wel het geval is, is het een tijdelijk effect dat de gunstige staat van instandhouding van de populaties van de Veluwerandmeren niet in gevaar kan brengen. Er treedt hooguit lokaal sterfte op van enkele procenten van alle aanwezige individuen;
- met inachtname van de in het MER genoemde fasering van geplande werkzaamheden worden voor de overige beschermde soorten geen of

slechts gering effecten verwacht. Hierbij zullen geen verbodsbepalingen overtreden worden.

Voor de krooneend (Rode Lijst) wordt ten gevolge van de voorgenomen ingreep verwacht dat een deel van de eilandjes in het Veluwemeer ongeschikt wordt als broedgebied. Dit zal waarschijnlijk een klein effect hebben op de lokale populatie. De cumulatieve effecten van alle IIVR-maatregelen zijn voor overwinterende krooneenden echter positief.

De nadere uitwerking van het aspect natuur leidt niet tot veranderingen in de effectbepaling.

6 Meest milieuvriendelijke alternatief

In het MER is een meest milieuvriendelijk alternatief omschreven (zie paragraaf 4.3. van het MER). De commissie adviseert om op basis van de in onderhavige aanvulling vergaarde kennis een milieuvriendelijker mma op te stellen.

Geconcludeerd is, dat een aanvulling van het MMA op de onderdelen 'doelstelling' en 'locatie' niet aan de orde is: het uitgebreide afwegingsproces voor locatiealternatieven heeft geleid tot een alternatief dat geen gevolgen heeft voor de totale instandhoudingsdoelen van de Veluwerandmeren en toch nog bijdraagt aan de overige maatschappelijke doelen van dit gebied.

Het MER biedt echter geen duidelijk overzicht van de verschillende te hanteren uitvoeringsalternatieven. Het MMA kan wat betreft de uitvoeringsaspecten daarom nog worden aangescherpt.

6.1 Vergelijking uitvoeringsalternatieven

In tabel 6.1 zijn de verschillende uitvoeringsmethoden schematisch weergegeven. Per uitvoeringsmethode is beschreven voor welke deelprojecten deze hanteerbaar zijn, welke negatieve effecten met deze methode gepaard gaan en op welke wijze deze effecten zijn te mitigeren.

Tabel 6.1. geeft beperkt aanleiding om het bestaande MMA aan te passen. Deze aanpassing betreft uitsluitend de uitvoeringsmethode van de winningen en de daarmee gepaard gaande effecten.

Tabel 6.1

Mitigatie van uitvoeringsalternatieven

uitvoeringsmethode		werktuig	inzetbaar bij	negatieve effecten tijdens uitvoering	mogelijke mitigerende maatregelen
direct ontgronden	oppervlakte baggeren	kraan vanaf ponton	WS1 WS2 WS3	vertroebeling	milieuknippers en/of milieubakken
				vernietigen waterbodembodem	
	baggeren vaargeulen	kraan vanaf ponton	WS2 verbreden vaargeul	vertroebeling	milieuknippers en/of milieubakken
				vernietigen waterbodembodem	
		cutterzuiger		vertroebeling	milieuknippers en/of milieubakken
				vernietigen waterbodembodem	
		sleephopper	niet, ongeschikt	vertroebeling	milieuknippers en/of milieubakken
				vernietigen waterbodembodem	
	ontgronden diepe winput (?)	cutterzuiger	zandwinlocatie calduran	vertroebeling	milieuknippers en/of milieubakken
				geluidsemissie	bronmaatregelen afstand nemen maatregelen aan woning
				laagfrequent geluid	bronmaatregelen afstand nemen maatregelen aan woning
				vernietigen waterbodembodem	
omputten		steekhopperzuiger met storkoker	WS1 WS2 WS3 zandwinlocatie calduran	vertroebeling	milieuknippers en/of milieubakken
				vernietigen waterbodembodem	
onderzuigen		waterinjecterende zuiger	WS1, WS2	geluidsemissie	milieuknippers en/of milieubakken

6.2 Aangepast MMA

Uit het voorgaande wordt afgeleid dat het basis-MMA qua uitvoering op grond van het MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd en onderhavige Aanvulling per onderdeel bestaat uit:

- WS1: onderzuigen, eventueel milieuknippers en milieubakken bij toepassing van strokenfasering;
- WS2: onderzuigen, eventueel milieuknippers en milieubakken bij toepassing van strokenfasering;
- WS3: ontgraving met een kraan met gesloten knipper, een cutterzuiger of een sleephopper,

- vaargeulverbreding: ontgraving met een kraan met gesloten knijper, een cutterzuiger of een sleehopper;
- Calduran: cutterzuiger .

In aanvulling op de uitvoeringstechnieken kunnen mitigerende maatregelen worden toegepast. Het MMA wordt wat betreft de te hanteren uitvoeringsmethode uitgebreid met het volgende:

- vertroebeling door opgewerveld materiaal kan bij de diepere winningen worden beperkt door het retourwater niet direct terug te laten stromen, maar te lozen met een stortpijp, stortkoker (zoals Calduran reeds doet), op een minder gevoelige locatie of via een voorbezinkinrichting.
- toepassing van een zorgvuldige uitvoeringswijze.
- vooronderzoek naar fosfaatgehalte in 'verdachte' sliblagen (met name in vaargeul), gevolgd door gerichte uitvoeringsmaatregelen. Bij de uitvoeringsmaatregelen moet de nadruk liggen op het beperken van het in oplossing gaan, bijvoorbeeld door toepassing van milieuknijoers.
- behandeling van retourwater dat een zeer hoog fosfaatgehalte heeft met flocculanten, zodat het fosfaatgehalte in het water zo laag mogelijk blijft. De toepassing van deze mogelijke maatregel moet in de uitvoeringsfase zorgvuldig worden afgewogen op technische haalbaarheid en neveneffecten voor het milieu.
- toepassen van een gebiedsfasering bij de vaargeulverbreding en WS3, omdat bodemleven de kans te geven te verhuizen naar een geschikt leefgebied.
- met inachtnaam van de in het MER genoemde fasering van geplande werkzaamheden worden voor de overige beschermde soorten geen of slechts gering effecten verwacht. Elk seizoen zijn waardevolle soorten aanwezig. Uitvoering in het geschikte seizoen is geen algemene uitspraak te doen. Fasering over de dag is vanuit natuur niet direct aan de orde. Veel vogelsoorten foerageren 's nachts en rusten overdag, andere juist omgekeerd. Dit leidt dus niet tot een voorkeur voor een dagfasering.

6.3 Vertaling van het MMA in verdere planvorming en vergunningverlening

Het MER Verdieping Veluwemeer en Wolderwijd dient ter ondersteuning van de besluiten die genomen moeten worden ten aanzien van:

- de ontgrondingsvergunningen, af te geven door de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat;
- de Natuurbeschermingswetvergunningen, af te geven door de provincie Flevoland;
- herziening van het bestemmingsplan van de gemeente Dronten, ten behoeve van de wijziging van de zandwinlocatie.

Daarnaast zijn (afhankelijk van de maatregel) de volgende vergunningen nodig, voordat met de uitvoering kan worden begonnen::

- vergunning in het kader van de Waterwet;
- vergunning in het kader van de Wet Milieubeheer

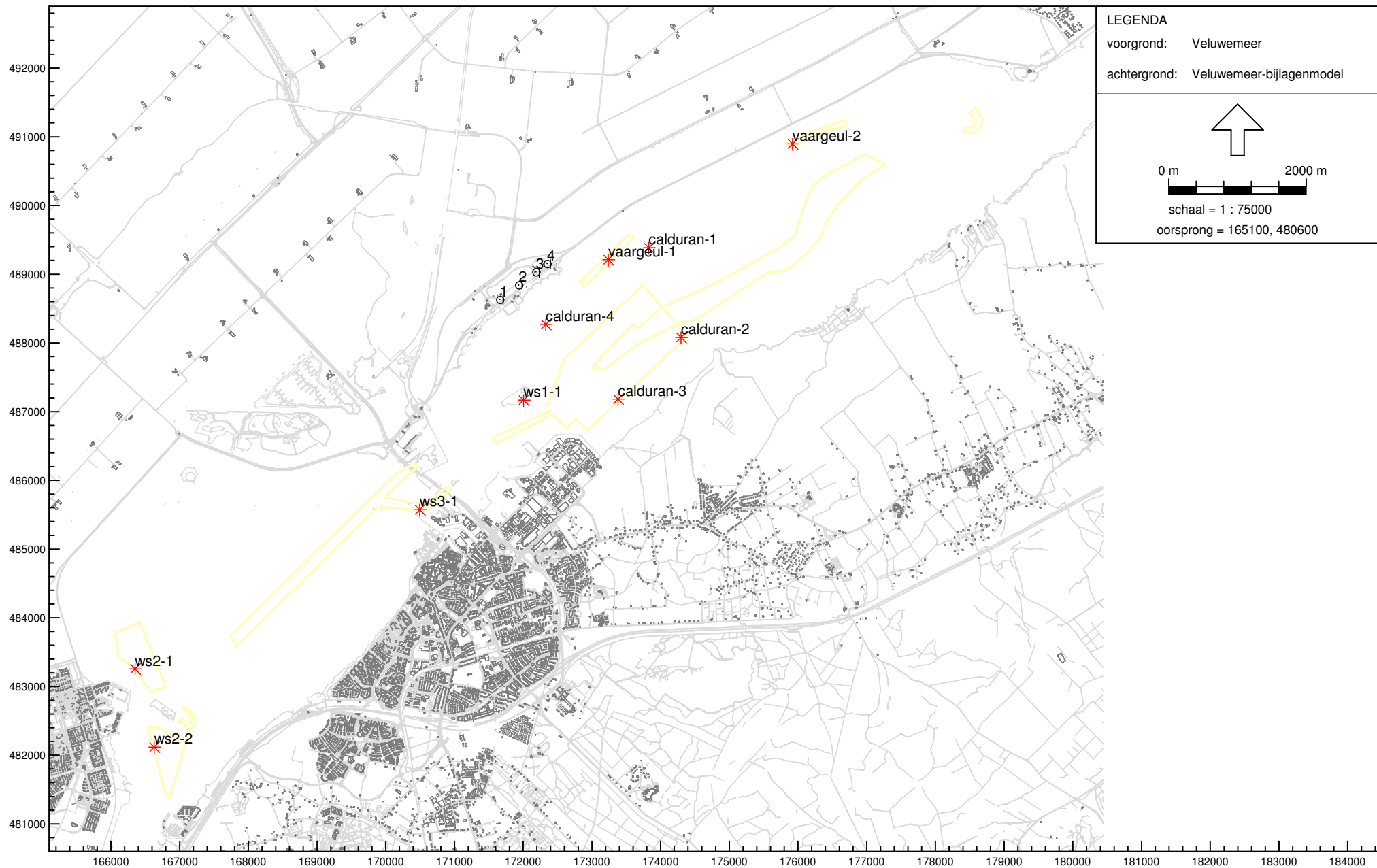
Bij de vergunningverlening of het nemen van ruimtelijke besluiten kan rekening worden gehouden met de conclusies en het MMA uit het MER Verdieping

Veluwemeer en Wolderwijd en deze Aanvulling. Ook is het mogelijk om bij aanbestedingen (onderdelen uit) het MMA voor te schrijven, of hierop te selecteren.

7 Literatuur

- van Dijk, A., Boele, A., Hustings, F., Koffijberg, K. & Plate, C. 2010. Broedvogels in Nederland in 2008. SOVON-monitoringrapport 2010/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Heunks, C. & J. van der Winden 2009. Passende beoordeling van Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Beoordeling voorkeursvariant IIVR dd. november 2007 en overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren. Rapport nr. 09-071. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Jansen, M. 2008. Broedgevallen krooneend Veluwemeer & Drontermeer, seizoen 2008. Uitgave in eigen beheer.
- Jansen, M. 2009. Broedgevallen krooneend Veluwerandmeren, seizoen 2009. Uitgave in eigen beheer.
- Mulder, P.W.T. 2009. MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd; Hoofdrapport. Witteveen+Bos, Deventer.
- Noordhuis, R. 2001. WAVOMIJ; Watervogels in de Veluwerandmeren. Aantallen van herbivoren in relatie tot voedselbeschikbaarheid en waterpeil. RIZA Werkdocument 001.187x.
- Noordhuis, R., T. van der Molen & M. van den Berg, 2000. WAVOMIJ voorspellingsmodel voor watervogels, rekenregels Veluwemeer. RIZA Werkdocument 2000.093x.
- Platteeuw, M., R. Noordhuis & J. van der Perk 2006. Inschatting ecologische ontwikkelingen Veluwerandmeren 2005: Een actualisatie van ecologische effecten van het Integrale Inrichtingsplan voor de Veluwerandmeren inclusief de overige ontwikkelingen. RIZA-rapport 2006.004. Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.

Bijlage A Ligging beoordelingspunten



Industrielaan - IL, Veluwe - versie van Veluwe - Veluwe [D:\Documenten\RW1418-7 aanvullend ako\RW1418-7 aanvullend ao veluwe], Geonose V5.43

Bijlage B Rekenresultaten geluid

Witteveen+Bos
Aanvullend a.o. Vevolg MER IIVR verdiepingen

Bijlage II.1
Resultaten wsl

Model: Veluwemeer - versie van Veluwemeer - Veluwemeer
Bijdrage van Groep wsl op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A	terreingrens	5,0	24,2	24,2	15,1	29,2	28,9
2_A	terreingrens	5,0	22,8	22,8	13,8	27,8	27,6
3_A	terreingrens	5,0	21,3	21,3	12,3	26,3	26,2
4_A	terreingrens	5,0	20,4	20,4	11,4	25,4	25,3

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Witteveen+Bos
Aanvullend a.o. Vevolg MER IIVR verdiepingen

Bijlage II.2
Resultaten ws2 deelbron 1

Model: Veluwemeer - versie van Veluwemeer - Veluwemeer
Bijdrage van Groep gebied 1 op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A	terreingrens	5,0	0,6	0,6	-8,4	5,6	5,6
2_A	terreingrens	5,0	0,2	0,2	-8,9	5,2	5,1
3_A	terreingrens	5,0	-0,3	-0,3	-9,3	4,7	4,7
4_A	terreingrens	5,0	-0,6	-0,6	-9,6	4,4	4,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Witteveen+Bos
Aanvullend a.o. Vevolg MER IIVR verdiepingen

Bijlage II.3
Resultaten ws2 deelbron 2

Model: Veluwemeer - versie van Veluwemeer - Veluwemeer
Bijdrage van Groep gebied 2 op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A	terreingrens	5,0	0,0	0,0	-9,0	5,0	5,0
2_A	terreingrens	5,0	-0,2	-0,2	-9,3	4,8	4,7
3_A	terreingrens	5,0	-0,7	-0,7	-9,7	4,3	4,3
4_A	terreingrens	5,0	-1,0	-1,0	-10,0	4,0	4,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Witteveen+Bos
Aanvullend a.o. Vevolg MER IIVR verdiepingen

Bijlage II.4
Resultaten ws3

Model: Veluwemeer - versie van Veluwemeer - Veluwemeer
Bijdrage van Groep ws3 op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A	terreingrens	5,0	17,0	17,0	8,0	22,0	21,9
2_A	terreingrens	5,0	15,8	15,8	6,7	20,8	20,6
3_A	terreingrens	5,0	14,7	14,7	5,6	19,7	19,6
4_A	terreingrens	5,0	14,1	14,1	5,0	19,1	19,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Witteveen+Bos
Aanvullend a.o. Vevolg MER IIVR verdiepingen

Bijlage II.5
Resultaten vaargeul deelbron 1

Model: Veluwemeer - versie van Veluwemeer - Veluwemeer
Bijdrage van Groep gebied 1 op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A	terreingrens	5,0	24,3	24,3	15,3	29,3	29,0
2_A	terreingrens	5,0	26,9	26,9	17,8	31,9	31,5
3_A	terreingrens	5,0	29,5	29,5	20,5	34,5	34,1
4_A	terreingrens	5,0	31,6	31,6	22,5	36,6	36,1

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Witteveen+Bos
Aanvullend a.o. Vevolg MER IIVR verdiepingen

Bijlage II.6
Resultaten vaargeul deelbron 2

Model: Veluwemeer - versie van Veluwemeer - Veluwemeer
Bijdrage van Groep gebied 2 op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A	terreingrens	5,0	11,2	11,2	2,1	16,2	16,1
2_A	terreingrens	5,0	12,1	12,1	3,1	17,1	17,0
3_A	terreingrens	5,0	13,1	13,1	4,0	18,1	17,9
4_A	terreingrens	5,0	13,7	13,7	4,7	18,7	18,6

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Witteveen+Bos
 Aanvullend a.o. Vevolg MER IIVR verdiepingen

Bijlage II.7
 Resultaten Calduran deelbron 1

Model: Veluwemeer - versie van Veluwemeer - Veluwemeer
 Bijdrage van Groep deelbron 1 op alle ontvangerpunten
 Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A	terreingrens	5,0	39,4	39,4	30,4	44,4	44,2
2_A	terreingrens	5,0	40,9	40,9	31,9	45,9	45,7
3_A	terreingrens	5,0	42,5	42,5	33,4	47,5	47,2
4_A	terreingrens	5,0	43,6	43,6	34,6	48,6	48,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Witteveen+Bos
Aanvullend a.o. Vevolg MER IIVR verdiepingen

Bijlage II.8
Resultaten Calduran deelbron 2

Model: Veluwemeer - versie van Veluwemeer - Veluwemeer
Bijdrage van Groep deelbron 2 op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A	terreingrens	5,0	38,2	38,2	29,2	43,2	43,1
2_A	terreingrens	5,0	39,0	39,0	30,0	44,0	43,9
3_A	terreingrens	5,0	39,7	39,7	30,7	44,7	44,5
4_A	terreingrens	5,0	40,1	40,1	31,1	45,1	44,9

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Witteveen+Bos
Aanvullend a.o. Vevolg MER IIVR verdiepingen

Bijlage II.9
Resultaten Calduran deelbron 3

Model: Veluwemeer - versie van Veluwemeer - Veluwemeer
Bijdrage van Groep deelbron 3 op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A	terreingrens	5,0	40,1	40,1	31,0	45,1	44,9
2_A	terreingrens	5,0	40,2	40,2	31,2	45,2	45,1
3_A	terreingrens	5,0	40,2	40,2	31,2	45,2	45,0
4_A	terreingrens	5,0	40,1	40,1	31,1	45,1	44,9

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Witteveen+Bos
Aanvullend a.o. Vevolg MER IIVR verdiepingen

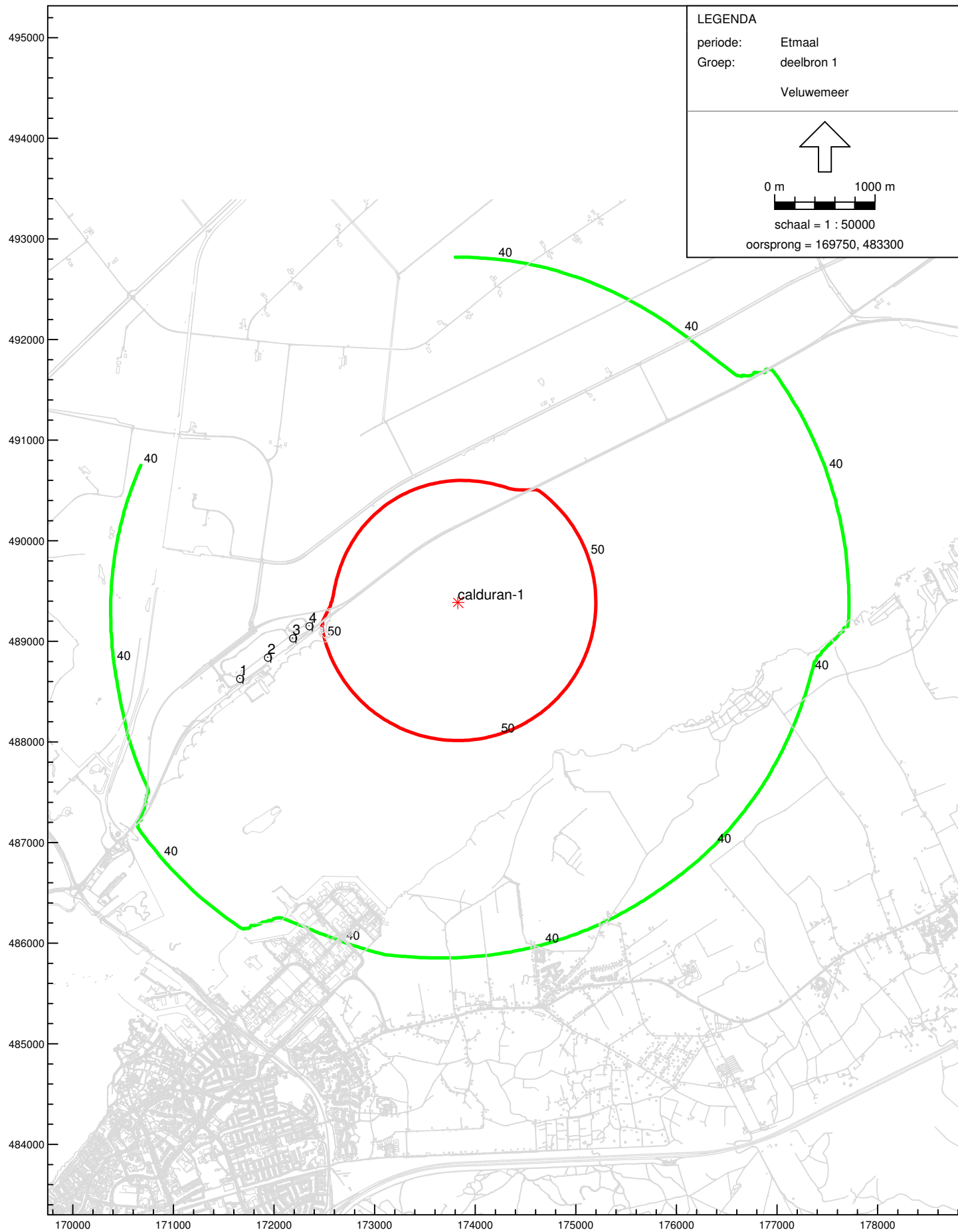
Bijlage II.10
Resultaten Calduran deelbron 4

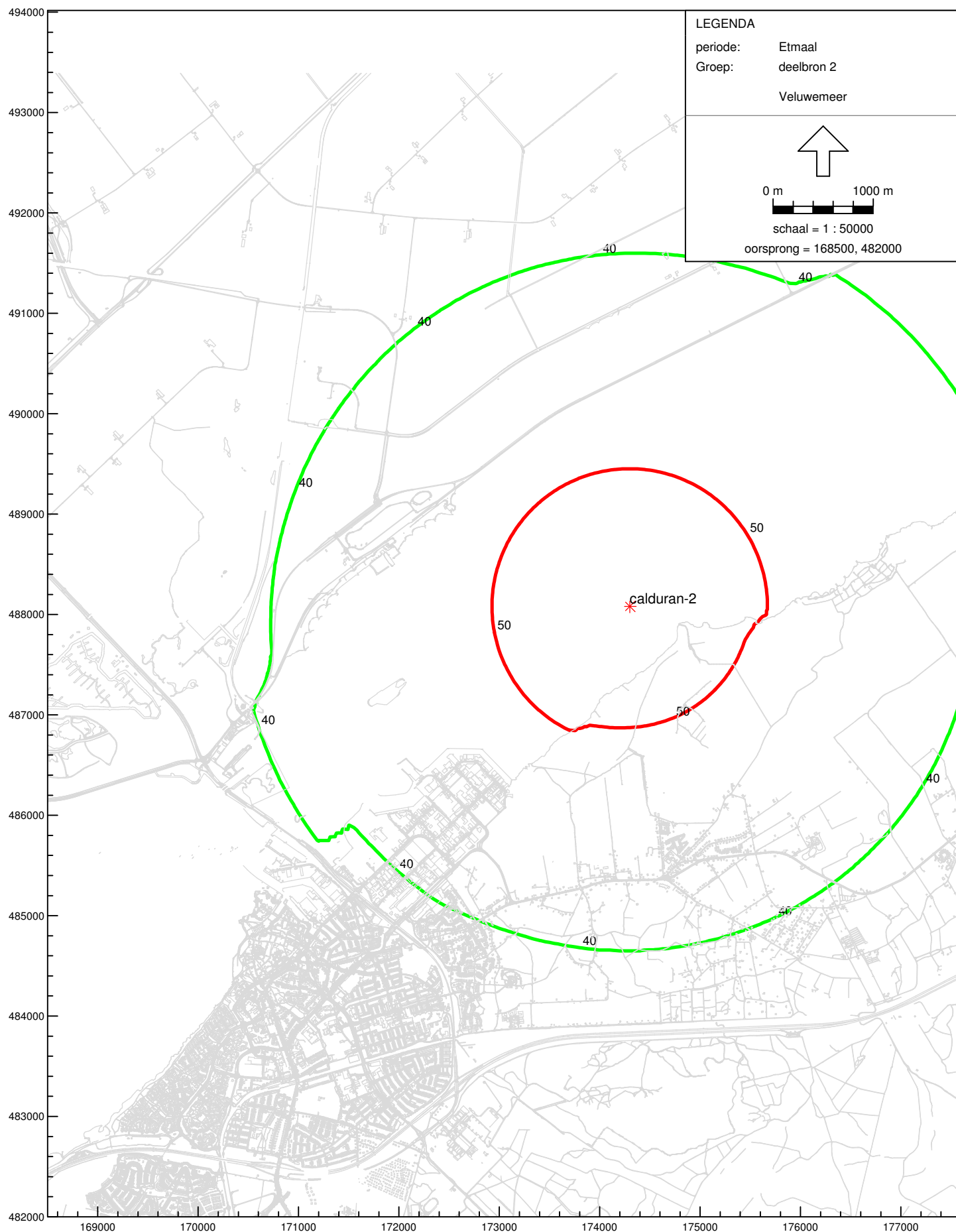
Model: Veluwemeer - versie van Veluwemeer - Veluwemeer
Bijdrage van Groep deelbron 4 op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

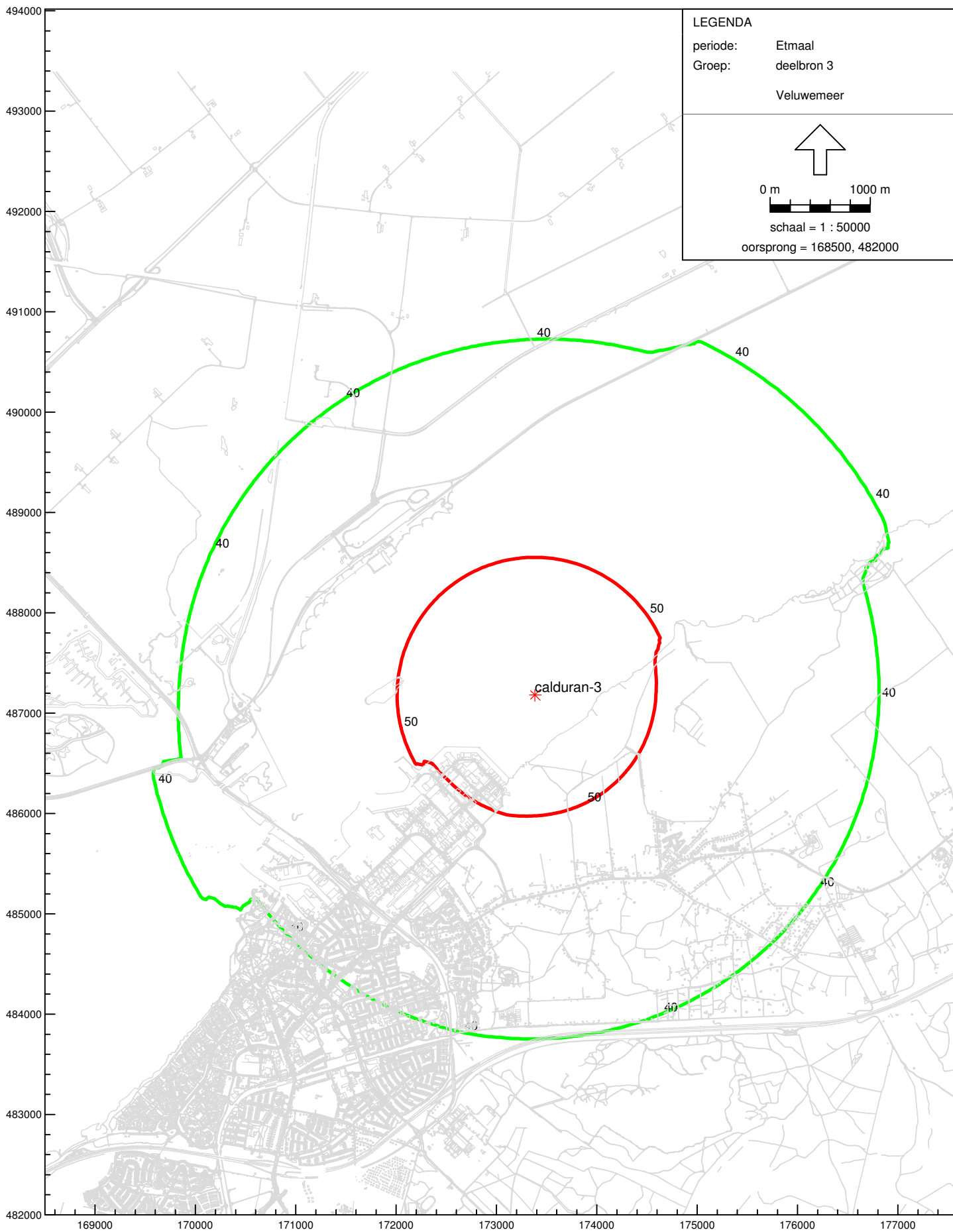
Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A	terreingrens	5,0	50,1	50,1	41,1	55,1	54,6
2_A	terreingrens	5,0	50,9	50,9	41,9	55,9	55,3
3_A	terreingrens	5,0	49,9	49,9	40,8	54,9	54,4
4_A	terreingrens	5,0	48,7	48,7	39,6	53,7	53,2

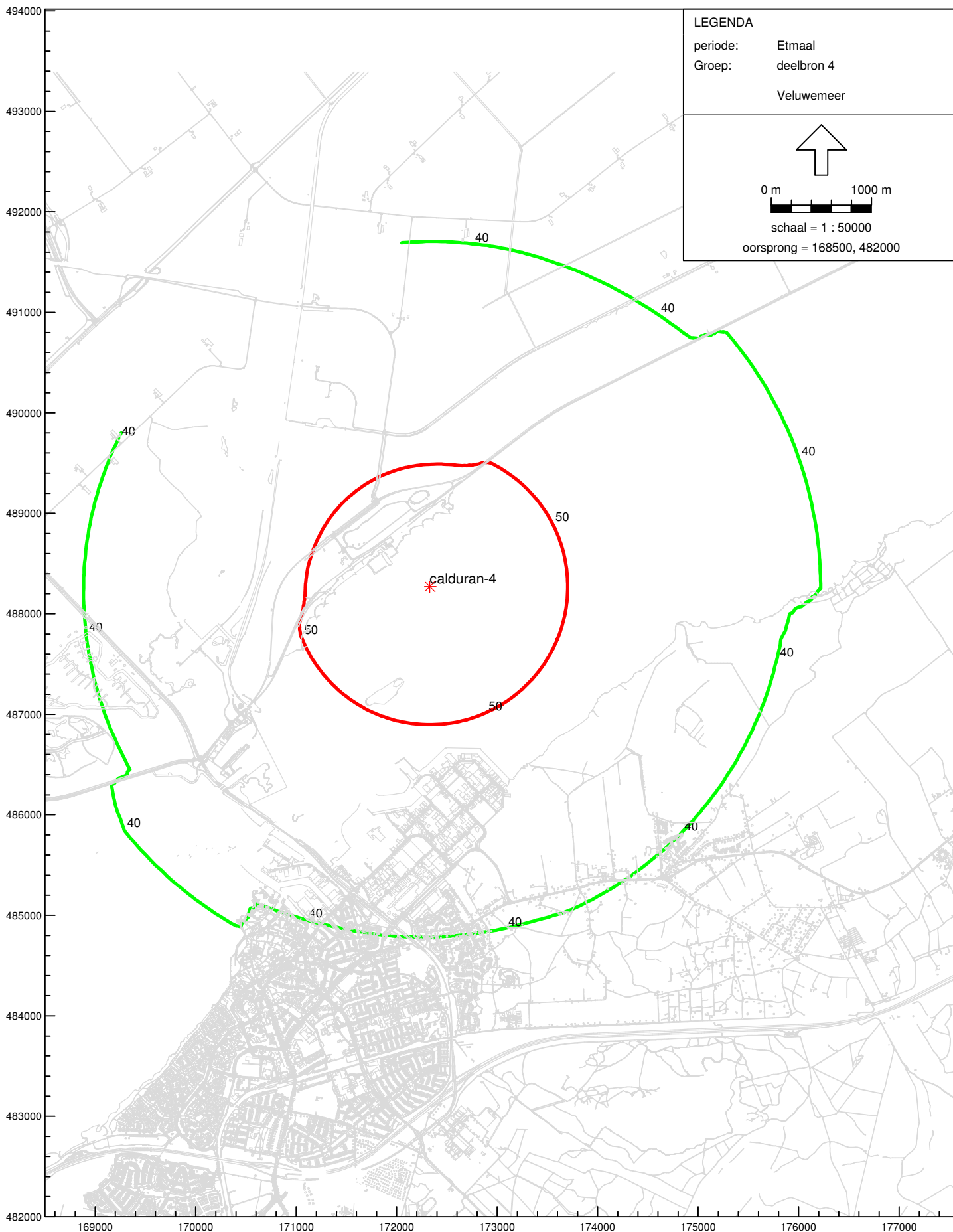
Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage C Rekenresultaten geluid (gevisualiseerd)





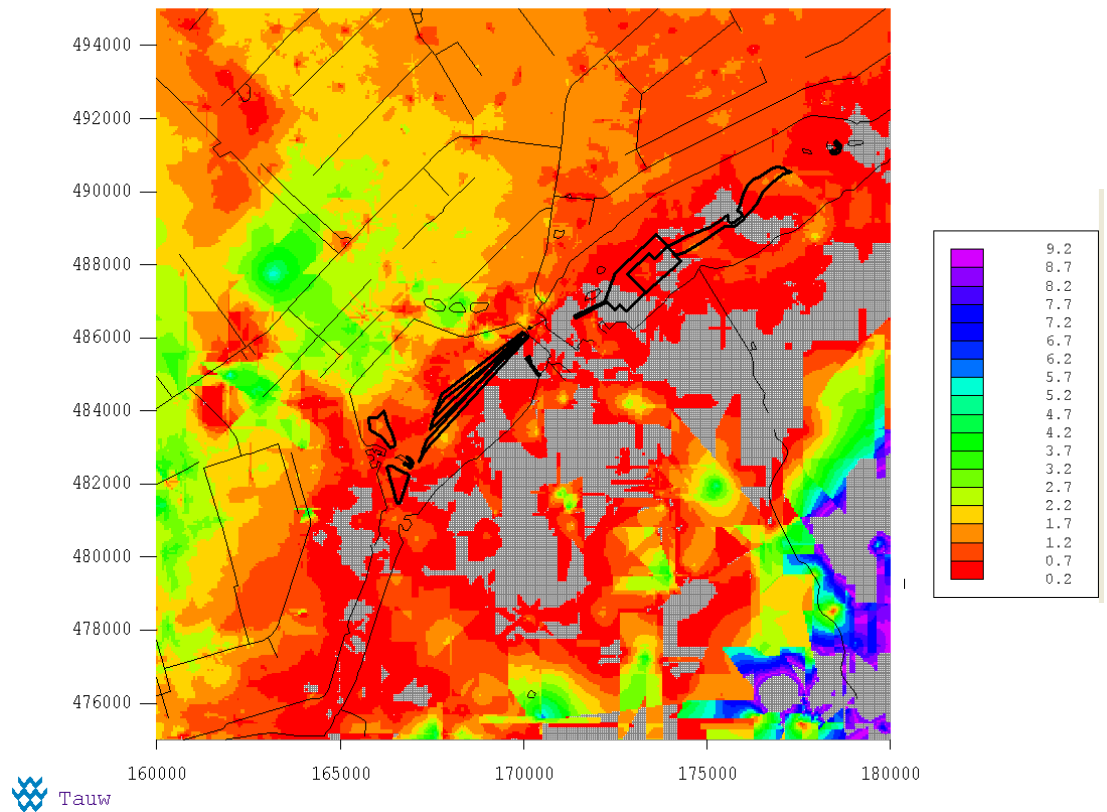




Bijlage D Ligging lokale boringen en boorbeschrijvingen

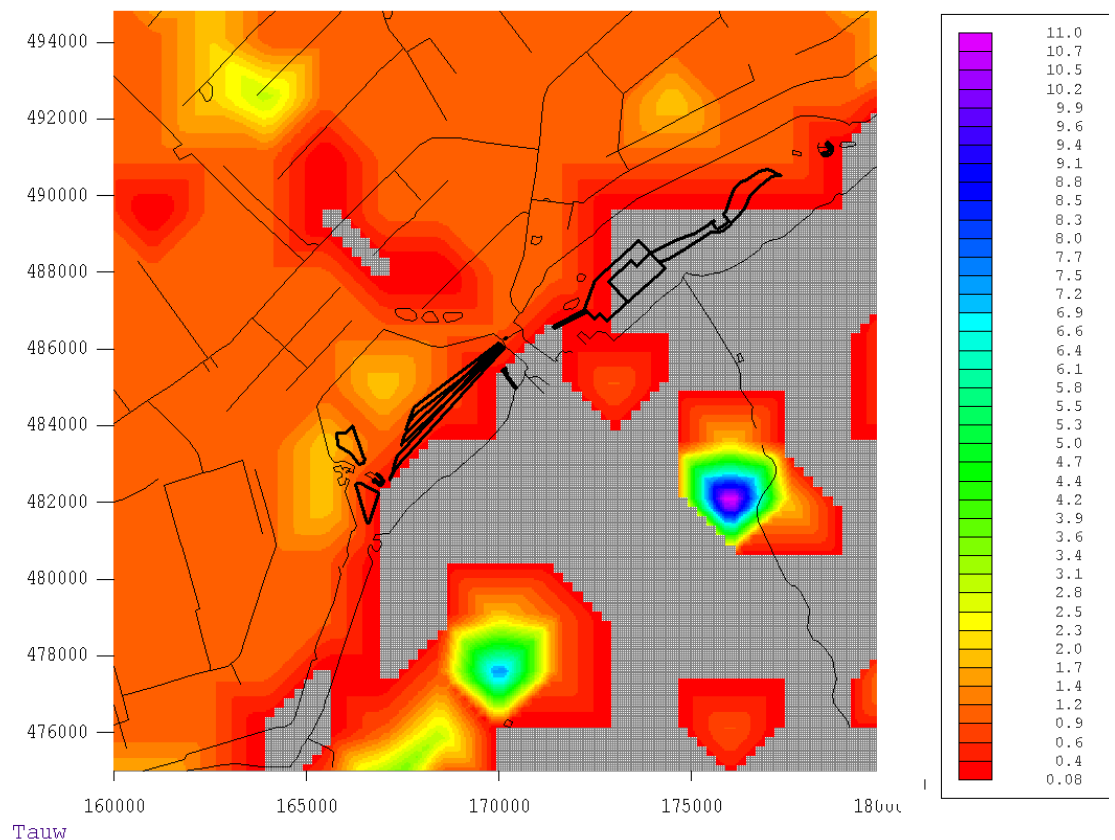


Bijlage E Dikte en ruimtelijke verbreiding deklaag



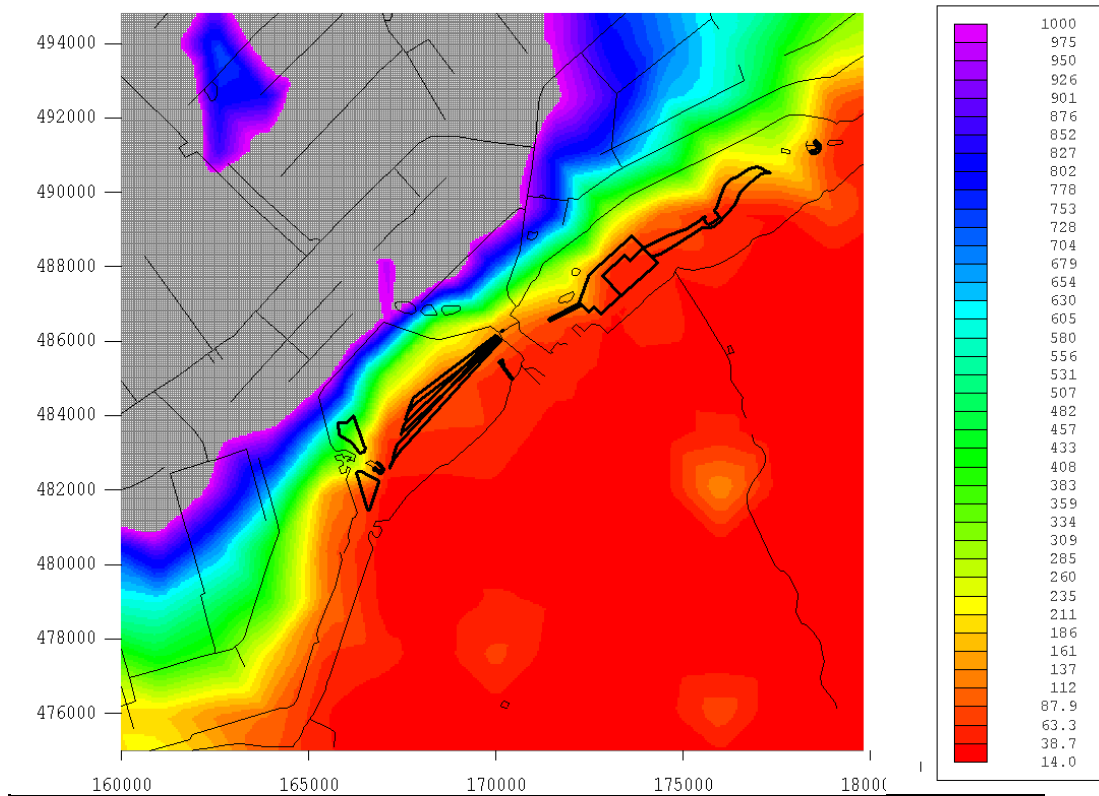
In bovenstaande figuur is op grond van de Dino boringen het aanwezige scheidend materiaal afgeleid vanaf maaiveld tot 9 m-NAP. Voor het gebied in de polder en rondom het Veluwemeer betreft het de deklaag. Richting de Veluwe loopt het maaiveld op en zijn het dieper gelegen scheidend materiaal.

Bijlage F Hydrologische parameters



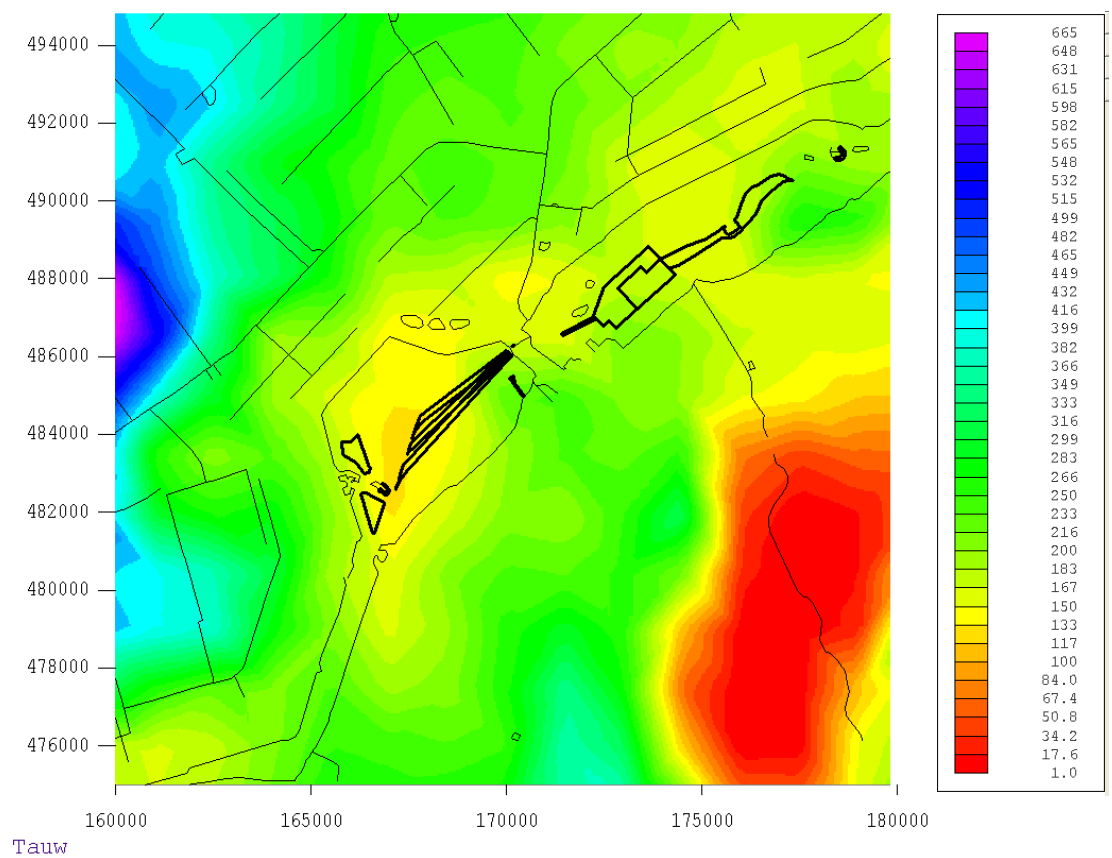
Tauw

Afbeelding B3.1 Doorlaatvermogen Modellaag 1 (m²/dag)



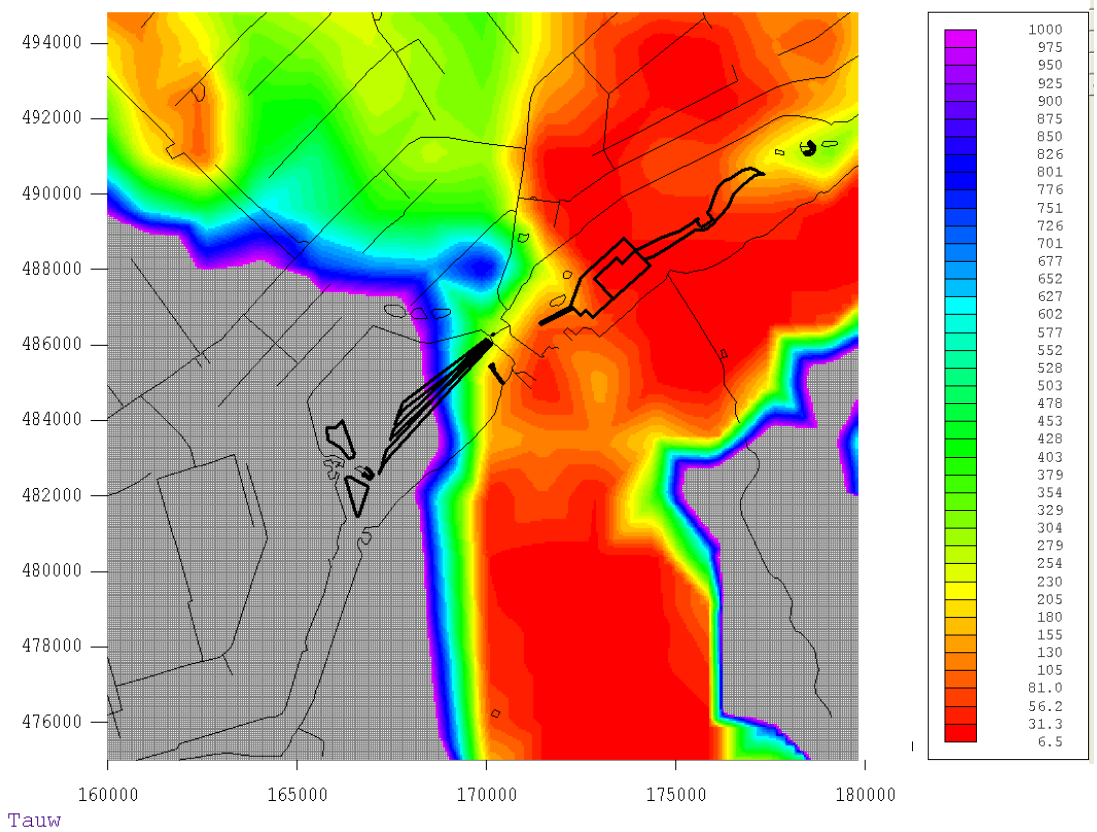
Afbeelding B3.2 Weerstand modellaag 1 (dagen)

In het niet gekleurde gedeelte is de weerstand groter dan 1.000 dagen.



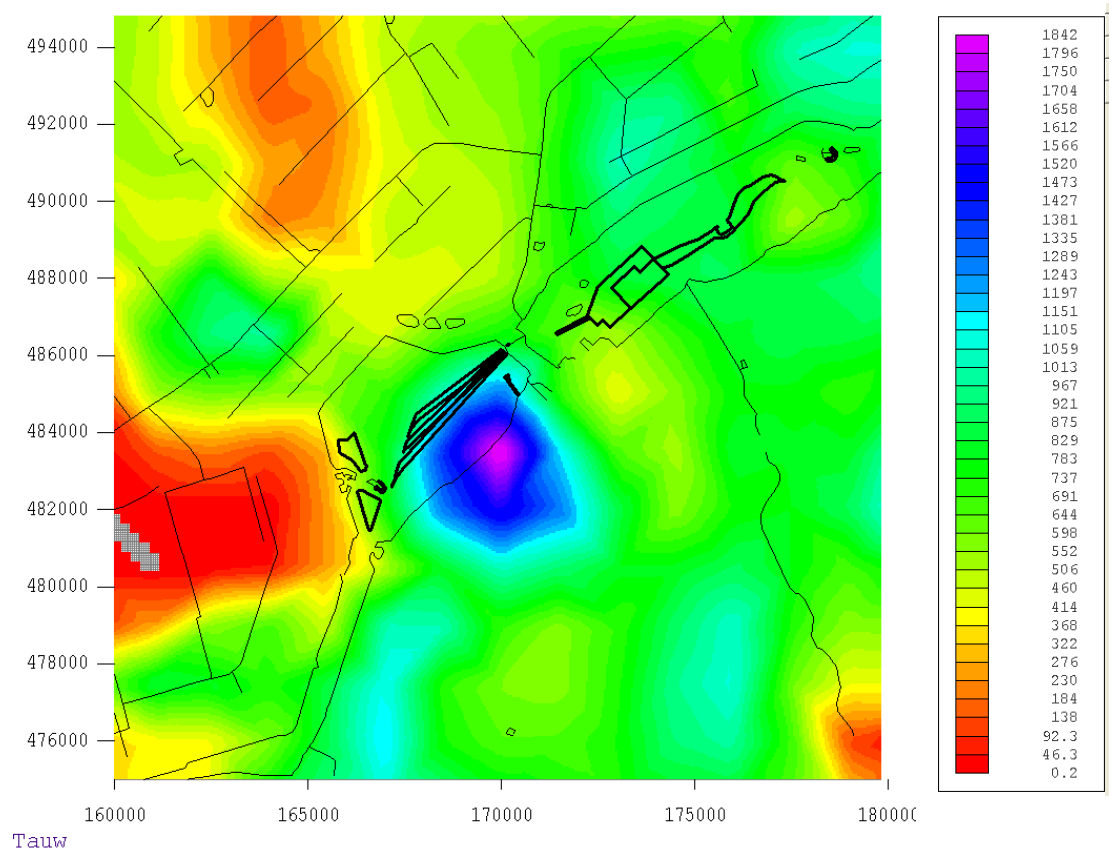
Tauw

Afbeelding B3.3 Doorlaatvermogen Modellaag 2 (m²/dag)



Afbeelding B3.4 Weerstand modellaag 2 (dagen)

In het niet gekleurde gedeelte is de weerstand groter dan 1.000 dagen.



Tauw

Afbeelding B3.5 Doorlaatvermogen modellaag 3 (m²/dag)

Bijlage G Effecten stijghoogten modellaag 4 (totaal)



Bijlage H Water- en foerageerdieptes kleine zwaan



Passende Beoordeling IIVR: water- en foerageerdieptes kleine zwaan

Bureau Waardenburg bv
Culemborg, 21 april 2009

In de Passende Beoordeling door Bureau Waardenburg (versie 29 september 2008) zijn de effecten van IIVR maatregelen op (o.a.) kleine zwanen in beeld gebracht en beoordeeld. Er zijn recent vragen gesteld over de gehanteerde foerageerdieptes en daarmee gerelateerde waterdieptes/hoogteligging van beïnvloede delen. Omdat de materie onoverzichtelijk dreigt te worden, leek het goed een en ander in een korte notitie ten behoeve van de opdrachtgever samen te vatten.

1. Foerageren van kleine zwanen: wat is het dieptebereik en wat zijn relevante parameters en hun waarden?

De kleine zwanen die in de Veluwerandmeren overwinteren foerageren op ondergedoken waterplanten: fonteinkruiden en kranswieren. Hoewel er, met name bij kranswieren, bovengrondse delen aanwezig zijn, lijkt alles er op te wijzen dat het de zwanen in beide gevallen gaat om wat zich in de bodem bevindt: tubers in geval van schedefonteinkruid en bulbillen in geval van sterkranswier. Deze ondergrondse, zetmeelrijke, overwinteringsorganen worden door in het water te trappelen met de poten losgewoeld en vervolgens met de snavel verzameld. Dat kan door zwemmend de kop onder water te steken ('dipping') of door te grondelen, waarbij de vogel het lichaam omhoog gooit zodat de nek dieper het water in kan ('upending').

Het voorgaande betekent dat de volgende parameters van betekenis zijn:

dieptebereik kleine zwanen: tot welke diepte een vogel het voedsel kan bereiken; deze diepte is, in geval van voedsel dat uit de bodem komt, een combinatie van waterdiepte en bodemdiepte

maximale waterdieptebereik kleine zwanen: deze wordt bepaald door de maximale waterdiepte uit het dieptebereik; in het geval van kranswieren en fonteinkruiden ongeveer vergelijkbaar omdat de voedseldelen waar het de zwanen om gaat in de bovenste 10-20 cm zitten

maximale waterdiepte foerageergebied kleine zwanen: het gebied waar kleine zwanen kunnen foerageren kan begrensd worden door het maximale waterdieptebereik (wanneer waterplanten ook dieper voorkomen) of door de verspreiding van waterplanten (wanneer alle waterplanten staan binnen het maximale waterdieptebereik)

hoogteligging bodem (in cm NAP) in voor zwanen relevante delen: deze wordt bepaald door de optelsom van waterpeil en relevante waterdiepte.

2. Informatie uit literatuur

Ten aanzien van de foerageerdiepte van kleine zwanen zijn meerdere gegevens uit de literatuur bekend. Owen & Cadbury (1975) bepaalden aan de hand van (3) metingen aan zwanen dat het maximale dieptebereik voor grondelende kleine zwanen 84 cm is.

Voor foerageren op knolletjes van fonteinkruid zijn er veldgegevens. Beekman *et al.* (1991) namen monsters van fonteinkruidknollen uit de bovenste 20 cm van het sediment. Later in hun veldseizoen bepaalden zij dat de diepte van de foerageerkuilen ('trappelkuilen') in het Lauwersmeergebied gemiddeld 25 cm (range: 10-30) bedroeg. Op grond van die metingen en de waarde uit Owen & Cadbury (1975) hanteerden zij een maximaal waterdieptebereik van 65 cm.

Hiermee in overeenstemming is de meting van de maximale foerageerdiepte van 89 cm die onder laboratoriumomstandigheden door Nolet *et al.* (2006) werd gedaan. Op grond van de uitputting van fonteinkruidvelden in de Lauwersmeer kwamen Nolet *et al.* (2006) tot een waarde van 86 cm. Overigens constateerden zij dat ondiepere delen verder worden uitgeput dan diepere delen. Bij een dieptebereik van 86 resp. 89 cm hoort, uitgaande van een sedimentdiepte voor knolletjes van 20 cm, een waterdiepte van 66 en 69 cm.

De waarden uit onderzoek met fonteinkruidknolletjes als voedselbron zijn iets lager dan de door Jansen (2009) maximaal vastgestelde waterdiepte (75 cm waterkolom) in de Veluwerandmeren. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat in de Veluwerandmeren op kranswierbulbillen gefoerageerd wordt die minder diep in het sedimentlaag zitten. Bij 75 cm waterdiepte kan een kleine zwaan dus nog ca. 10 cm sedimentdiepte overbruggen.

3. Gehanteerde waarden, vergelijking met informatie uit literatuur

In de berekeningen die voor de PB zijn uitgevoerd is uitgegaan van het foerageren van kleine zwanen in een gebied dat zich uitstrekt tot -90 cm NAP hoogteligging bodem. Deze waarde is afgeleid uit het rapport van Noordhuis *et al.* (2000) De waarde is gebaseerd op een uit veldgegevens afgeleid verspreidingsgebied van kleine zwanen, waaruit naar voren kwam dat 90% van de vogels zich bevond binnen een maximale waterdiepte van 66 cm ($\pm 6,7$ cm). Dit is gecombineerd met een winterpeil dat in principe -30 cm NAP is maar in de praktijk vaak hoger is, tot een waarde van -90 cm NAP. Feitelijk is dat dus een waterdiepte van 66 cm bij een peil van -24 cm NAP¹.

De begrenzing van het foerageergebied van kleine zwanen wordt bepaald door het aanbod aan plantenmateriaal en de voor kleine zwanen maximaal haalbare foerageerdiepte. Direct na aankomst in de herfst foerageren kleine zwanen in de ondiepe delen van de Veluwerandmeren. De gemiddelde waterdiepte waarbij wordt gefoerageerd bedraagt in deze periode ca. 55 cm (Noordhuis *et al.* 2000). Dit zijn gegevens die bepaald zijn in veldonderzoek in het gebied zelf! In de loop van de winter gaan kleine zwanen op diepere delen van de Veluwerandmeren foerageren. In november en december foerageren de vogels tot op een diepte (waterkolom) van zelfs 93 cm (Noordhuis *et al.* 2000). Gezien voorgaande bespreking van waarden voor verschillende parameters zou dit getal te hoog moeten zijn, mogelijk door onnauwkeurigheden in de combinatie van metingen van verspreiding, waterpeilen en diepteligging, en zou dus een geringere waterdiepte moeten worden aangehouden.

¹ In de PB staat op bladzijde 42 een zinsnede over aangehouden water/foerageerdieptes van kleine zwanen die onjuist is. Dat is nu gecheckt met de destijds uitgevoerde berekeningen, en deze zin zal dan ook in de definitieve versie worden aangepast.

4. Kritiek op de waarden

De kritiek op de gehanteerde waarden is feitelijk tweeledig:

1. zwanen overbruggen een grotere waterdiepte dan aangehouden
2. de verspreiding van kleine zwanen is in recente jaren anders dan voorheen als gevolg van de aanwezigheid van veel grotere aantallen knobbelzwanen

Punt 1 heeft een directe relatie met het voorliggende document; punt 2 is nieuwe informatie die op het moment van schrijven van de PB niet beschikbaar was.

Ad. 1

Uitgaande van de veld- en literatuurkennis (ten tijde van het opstellen van de PB) ten aanzien van het foerageergedrag van kleine zwanen in de Veluwerandmeren en een winterstreefpeil van -30cm NAP reikte het foerageergebied in de herfst vanaf de oeverlijn tot -85 cm NAP (bij 55 cm waterkolom, zie 3). Aan het einde van de winter reikte het foerageergebied dan maximaal tot een diepte van -105 cm NAP. In die waarde zit het streefpeil van -30 cm NAP, dat niet altijd gehaald wordt, en 75 cm waterkolom als maximaal waterdieptebereik voor het foerageren op kranswieren, hetgeen echt een maximum is (zie 2). Gezien de verschuiving naar diepere delen in de loop van het seizoen (bij afnemende aantallen) is de waarde die in die in de PB is gehanteerd als gebied waarbinnen 90% van het foerageren plaatsvindt, namelijk -90 cm NAP, goed passend bij deze waarden.

Ad 2.

Volgens Jansen (2009) is er in de Veluwerandmeren sprake van voedselconcurrentie tussen knobbelzwanen en kleine zwanen en wordt de begrenzing van het foerageergebied van kleine zwanen mede bepaald door het foerageergedrag van knobbelzwanen. Knobbelzwanen foerageren vroeg in het groeiseizoen massaal op het loof van fonteinkruiden. Pas na uitputting van het fonteinkruidloof schakelen knobbelzwanen over op kranswieren. Hierbij worden dieper groeiende soorten (sterkranswier en teer kransblad) vroeger in het seizoen gegeten dan het ondiep groeiende ruw kransblad. Als gevolg van de gerichte vraat op het loof van fonteinkruiden kan deze plant geen tubers vormen. Dit betekent dat deze voedselbron later in het seizoen niet voor kleine zwanen beschikbaar is. Doordat de knobbelzwanen kranswieren (met name ruw kransblad) tot ver in het groeiseizoen ongemoeid laten, kunnen deze grote hoeveelheden bulbillen vormen. Voor kleine zwanen vormt dit vervolgens, na aankomst in het najaar, het bulkvoedsel. Het voorkomen van de kleine zwanen beperkte zich de afgelopen jaren daarom dan ook uitsluitend tot de velden ruw kransblad in de ondiepe delen van het Veluwemeer en het Wolderwijd (Jansen 2009). In de herfst van 2008 werd voor het eerst geconstateerd dat knobbelzwanen ook massaal op de ondergrondse vegetatieve voortplantingsorganen van ruw kransblad foerageren (Jansen 2009). Het is op basis van de waarnemingen uit afgelopen seizoenen niet met zekerheid te zeggen of het hier een nieuwe voedselstrategie van knobbelzwanen betreft. Als dat het geval is, dan zou dat directe nadelige gevolgen kunnen hebben voor de hergroeimogelijkheden van ruw kranswier. Indirect zou dat voor kleine zwanen een verlies aan geschikt foerageergebied tot gevolg kunnen hebben. Aangezien de aantallen

kleine zwanen in het Veluwemeer deze winter (2008/2009) tot ver in februari opvallend hoog bleven blijkt het aangepaste foerageergedrag van knobbelzwanen vooralsnog geen directe negatieve gevolge voor kleine zwanen te hebben.

Literatuur

- Beekman, J.H., M.R. Van Eerden & S. Dirksen, 1991. Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* utilising the changing resource of *Potamogeton pectinatus* during autumn in the Netherlands. Proceedings Third IWRB International Swan Symposium, Oxford 1989. Wildfowl – Supplement No. 1: 238-248.
- Jansen, M., 2009. De grote grazers van de Veluwerandmeren. Drie zwanensoorten, een verslag over het jaar 2008 en een inkijk in de wisselwerking tussen vogels en het systeem. Rapport, Elburg.
- Nolet, B.A., V.N. Fuld, en M.E.C. van Rijswijk, 2006. Foraging costs and accessibility as determinants of giving-up densities in a swan-pondweed system. *Oikos* 112 (2): 353-362.
- Noordhuis, R., T. van der Molen en M. van den Berg, 2000. WAVOMIJ voorspellingsmodel voor watervogels, rekenregels Veluwemeer. RIZA werkdocument 2000.093X.
- Owen, M. en C.J. Cadbury, 1975. The ecology and mortality of swans on the Ouse Washes, England. *Wildfowl* 26: 31-42.



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
E-mail info@buwa.nl www.buwa.nl

Bijlage I Aantallen en foerageergedrag brilduikers



Passende Beoordeling IIVR: aantallen en foerageergedrag brilduikers

Bureau Waardenburg bv
Culemborg, 21 april 2009

In 2008 werd door Bureau Waardenburg de Passende Beoordeling aan Rijkswaterstaat opgeleverd over de voorgenomen maatregelen voor het IIVR (Heunks *et al* 2008). Met de tot dan toe ter beschikking staande kennis, werd vastgesteld dat voor de meeste soorten geen significant negatieve effecten op de IHD's konden worden verwacht als gevolg van de voorgenomen ingrepen. Dit met uitzondering van de brilduiker waarvan op het moment van schrijven van de beoordeling dermate grote kennisleemtes aanwezig waren dat niet met zekerheid kon worden uitgesloten dat er geen significant negatieve effecten verwacht konden worden. In overleg met het bevoegd gezag is besloten dat onderzocht moet worden welke voedselkeus de brilduiker in de Veluwerandmeren heeft teneinde een inschatting te kunnen maken van het effect van de IIVR maatregelen.

Aantallen

Uit het veldonderzoek blijkt dat het aantal brilduikers in de Veluwerandmeren veel hoger is dan tot nog toe werd aangenomen. In de winter van 2008-2009 waren maximaal 1.500-1.700 brilduikers aanwezig op het Veluwemeer en Wolderwijd (maart 2009). Het gemiddelde aantal brilduikers bedroeg 1.050 vogels. Bij een gemiddeld verblijf van vijf maanden komt dit overeen met een seizoensgemiddelde van 438 brilduikers. Dit is ruim boven het instandhoudingsdoel (een seizoensgemiddelde van 220 ex.)

Voedselkeus

In het Wolderwijd en Veluwemeer is op tien foerageerlocaties van brilduikers de bodemfauna bemonsterd. Uit deze bemonstering blijkt dat op de foerageerlocaties een zeer gevarieerd voedselspectrum aanwezig is. Het aandeel tweekleppigen is over het algemeen laag. Brilduikers, die overwinteren in de Veluwerandmeren, zijn, in tegenstelling tot de brilduikers die in het IJsselmeer en Markermeer overwinteren, waarschijnlijk maar voor een (klein) deel afhankelijk van tweekleppigen (Driehoeks- en Korfmossel). Eenzelfde conclusie kan getrokken worden indien de verspreiding van brilduikers geconfronteerd wordt met de integrale kartering van tweekleppigen. De brilduikers die in de Veluwerandmeren overwinteren foerageren vermoedelijk op alternatieve voedselbronnen, zoals muggenlarven, vlokreeften en vermoedelijk ook op bulbillen van Chara. Deze waren allen in relatieve hoge dichtheden aanwezig op de foerageerlocaties.

Ten aanzien van de voedselkeus van brilduikers kan geconcludeerd worden dat brilduikers in de Veluwerandmeren er een opportunistische foerageerstrategie op na houden en een breed voedsel spectrum hebben (omnivoor). De exacte dieetsamenstelling kan op basis van dit aanvullend onderzoek niet gekwantificeerd worden. Wel zeker is dat driehoeksmosselen een beperkt aandeel in het menu zijn. Het aandeel driehoeksmosselen in het dieet van brilduikers wordt op basis van de verspreiding van brilduikers en de bemonstering van bodemfauna als een worst case scenario geschat op maximaal 50%.

Beoordeling effecten

De effecten van IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren zijn voor de brilduiker niet opnieuw berekend. Als brilduikers voor maximaal 50% op driehoeksmosselen foerageren zijn de effecten waarschijnlijk vergelijkbaar met die van de tafeleend en meerkoet, zij het dat brilduikers gevoeliger zijn voor verstoring. Dat is een worst case scenario. Bovendien zitten de aantallen boven het instandhoudingsdoel, waardoor er geen kans is op significant negatieve effecten.



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
E-mail info@buwa.nl www.buwa.nl

