



## **MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd**

Hoofdrapport

Datum      29 juli 2009  
Status      Definitief



# **MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd**

Hoofdrapport

Datum      29 juli 2009  
Status     Definitief

Colofon

**Witteveen+Bos**

Uitgegeven door	Witteveen+Bos
Informatie	drs.ing. P.T.W. Mulder
Telefoon	0570 69 75 10
Fax	0570 69 71 55
Uitgevoerd door	Witteveen+Bos
Opmaak	ing. J.M. Faber
Datum	29 juli 2009
Status	definitief
Versienummer	

## Inhoud

<b>0</b>	<b>Samenvatting</b>	<b>8</b>
0.1	De achtergronden	8
0.1.1	Aanleiding	8
0.1.2	Gewenste verbeteringen	8
0.1.3	Waarom een MER?	9
0.1.4	Het m.e.r.-proces	9
0.1.5	Doorstart m.e.r.-proces	11
0.1.6	Wat hierna nog volgt	11
0.2	De plannen	12
0.2.1	Het voornemen	12
0.2.2	De alternatieven	12
0.3	De effecten	13
0.3.1	De effecten van de alternatieven	13
0.3.2	Effecten met het oog op de ontwikkeling van het MMA	16
0.4	Leemten in kennis	20
	Deel A: Kern	22
<b>1</b>	<b>Achtergronden</b>	<b>23</b>
1.1	Aanleiding	23
1.2	Voorgeschiedenis	26
1.2.1	M.e.r.-procedure 'Zand boven water 2'	27
1.2.2	Beleidswijziging Ministerie Verkeer en Waterstaat	28
1.2.3	Doorstart m.e.r.-procedure 'Zand boven water 2'	28
1.2.4	Resterend deel m.e.r.-procedure	30
1.3	Opbouw van het MER	31
<b>2</b>	<b>Doelstellingen, beleidskader en te nemen besluiten</b>	<b>34</b>
2.1	Huidig gebruik en gewenste verbeteringen	34
2.1.1	Huidig gebruik en gewenste verbeteringen watersport	34
2.1.2	Huidig gebruik en gewenste verbeteringen beroepsscheepvaart	37
2.1.3	Huidig werkwijze en gewenste verbeteringen zandwinning	40
2.1.4	Huidige situatie en gewenste verbeteringen beroepsvisserij	42
2.1.5	De natuur als randvoorwaarde	43
2.2	Doel van het voornemen	45
2.3	Beleidskader	45
2.3.1	Het planvormende beleidskader	46
2.3.2	Het randvoorwaardelijk beleidskader	48
2.4	Te nemen besluiten	52
2.5	Planning procedures	55
2.5.1	Coördinatie	55
2.5.2	Samenhang in procedures	55
<b>3</b>	<b>Voornemen en alternatieven</b>	<b>57</b>
3.1	Enkele definities	57
3.2	Het referentiealternatief	57

3.3	Het voornemen	63
3.4	Reële alternatieven	63
3.4.1	Ontwikkeling van de alternatieven	63
3.4.2	Vormen van alternatieven	64
3.5	Doelstellingsalternatieven	64
3.5.1	Vergroting waterdiepte	64
3.5.2	Vaarmogelijkheden	66
3.5.3	Mogelijkheden beroepsvisserij	68
3.6	Locatiealternatieven	70
3.6.1	Veluwemeer: WS1	70
3.6.2	Wolderwijd: WS2	73
3.6.3	Wolderwijd: WS3	76
3.6.4	Vaargeulverbreding Veluwemeer	77
3.6.5	Optimalisatie concessiegebied Calduran	79
3.7	Uitvoeringsalternatieven	81
3.7.1	Direct ontgronden	81
3.7.2	Omputten	82
3.7.3	Onderzuigen	83
3.8	Mitigerende uitvoeringsmaatregelen	84
3.9	Resumé	86
<b>4</b>	<b>Vergelijking alternatieven en meest milieuvriendelijk alternatief</b>	<b>88</b>
4.1	Vergelijking alternatieven	88
4.2	Vergelijking uitvoeringsalternatieven	92
4.3	Meest milieuvriendelijke alternatief	93
4.3.1	Meest milieuvriendelijke opleverdiepte	93
4.3.2	Meest milieuvriendelijke locatie	94
4.3.3	Meest milieuvriendelijke uitvoeringsmethoden	95
4.3.4	Conclusie	95
<b>5</b>	<b>Leemten in kennis</b>	<b>97</b>
5.1	Leemten in kennis en informatie	97
5.1.1	Leemten in kennis over de ingrepen	97
5.1.2	Leemten in kennis over de effecten	97
5.2	Aanzet tot evaluatie	99
	Deel B: Aspectenstudies	100
<b>6</b>	<b>Effecten op milieuaspecten</b>	<b>101</b>
6.1	Effecten op het grondwatersysteem	101
6.1.1	Beoordelingskader grondwatersysteem	101
6.1.2	Bestaand grondwatersysteem	101
6.1.3	Autonome ontwikkelingen grondwatersysteem	103
6.1.4	Effecten op het grondwatersysteem	103
6.1.5	Resultaten watertoets	105
6.2	Effecten op de hydrodynamica en morfologie	106
6.2.1	Beoordelingskader hydrodynamica en morfologie	106
6.2.2	Bestaande situatie hydrodynamica en morfologie	107
6.2.3	Autonome ontwikkelingen hydrodynamica en morfologie	107
6.2.4	Effecten op de hydrodynamica en morfologie	107
6.3	Effecten op de bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit	109

6.3.1	Beoordelingskader bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit	109
6.3.2	Bestaande bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit	109
6.3.3	Autonome ontwikkelingen bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit	110
6.3.4	Effecten op de bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit	110
6.3.5	Effecten op de KRW-doelstellingen	114
6.3.6	Effecten op de zwemwaterkwaliteit	114
6.3.7	Effecten op de grondwaterkwaliteit en de drinkwaterwinning	115
6.3.8	Effectbeoordeling	115
6.4	Effecten op het bodemarchief	117
6.4.1	Beoordelingskader bodemarchief	117
6.4.2	Bestaande situatie bodemarchief	117
6.4.3	Autonome ontwikkelingen bodemarchief	119
6.4.4	Effecten op het bodemarchief	120
6.5	Effecten op de geluidsituatie	121
6.5.1	Beoordelingskader geluid	121
6.5.2	Bestaande geluidsituatie	122
6.5.3	Autonome ontwikkelingen geluidsituatie	123
6.5.4	Effecten op de geluidsituatie	124
<b>7</b>	<b>Effecten op de natuur</b>	<b>127</b>
7.1	Algemeen beeld van het (a)biotische systeem van de Veluwe- randmeren	127
7.1.1	Algemene gebiedsbeschrijving	127
7.1.2	Het (a)biotische systeem	127
7.1.3	Methode van effectbepaling	129
7.1.4	Nuanceringen	132
7.2	Effecten op driehoeksmosselen	132
7.2.1	Beoordelingskader driehoeksmosselen	132
7.2.2	Huidige situatie driehoeksmosselen	133
7.2.3	Autonome ontwikkelingen driehoeksmosselen	135
7.2.4	Effecten op de driehoeksmosselen	135
7.2.5	Nuancering effecten driehoeksmosselen	137
7.3	Effecten op waterplanten	137
7.3.1	Beoordelingskader waterplanten	137
7.3.2	Huidige situatie waterplanten	138
7.3.3	Autonome ontwikkelingen waterplanten	140
7.3.4	Effecten op waterplanten	141
7.4	Effecten op vissen	143
7.4.1	Beoordelingskader vissen	143
7.4.2	Huidige situatie vissen	144
7.4.3	Autonome ontwikkelingen vissen	145
7.4.4	Effecten op vissen	146
7.5	Effecten op vogels	147
7.5.1	Beoordelingskader vogels	148
7.5.2	Huidige situatie vogels	148
7.5.3	Autonome ontwikkelingen vogels	149
7.5.4	Effecten op vogels	150
7.6	Effecten op overige soorten	153
7.7	Effecten op overige soorten	154
7.7.1	Bestaande situatie meervleermuis	154
7.7.2	Effecten op de meervleermuis	154

<b>8</b>	<b>Toetsing aan de instandhoudingdoelen en soortenbescherming</b>	<b>155</b>
8.1	Ontwerpbesluit Veluwerandmeren (2006)	155
8.2	Toetsing aan de instandhoudingdoelstellingen 1	56
8.2.1	Criteria voor de beoordeling aan specifieke instandhoudingsdoelen	156
8.2.2	Conclusies	160
8.3	Tussentijdse effecten	160
<b>Bijlage</b>	<b>Literatuur</b>	<b>164</b>
<b>Bijlage</b>	<b>Lijst van afkortingen en begrippen</b>	<b>166</b>
<b>Bijlage A</b>	<b>Samenstelling Adviesgroep MER IIVR</b>	<b>172</b>
<b>Bijlage B</b>	<b>Overzicht Maatregelenpakketten Inrichtingsplan Veluwerandmeren</b>	<b>175</b>



## 0 Samenvatting

### 0.1 De achtergronden

#### 0.1.1 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 zogenaamd 'Natura 2000-gebied'. Dat betekent dat plannen aan strenge voorwaarden moeten voldoen, om geen onaanvaardbare schade aan natuur en milieu toe te brengen.

In de Veluwerandmeren hebben 19 overheden rond de Veluwerandemeren gezamenlijk een omvangrijk plan, 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 loopt 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.

#### 0.1.2 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 rechttere vaargeul en (afronding van de) verbreding van de vaargeul;
- de zandwinning in het Veluwemeer door Calduran wordt uitgevoerd overeenkomstig 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 maatschappelijk gewenst;
- ook voor de beroepsvisserij zijn in het IIVR enkele verbeteringen voorgesteld.



Watersport op het Wolderwijd



Zandwinning Calduran

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.

#### 0.1.3 *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.

#### 0.1.4 *Het m.e.r.-proces*

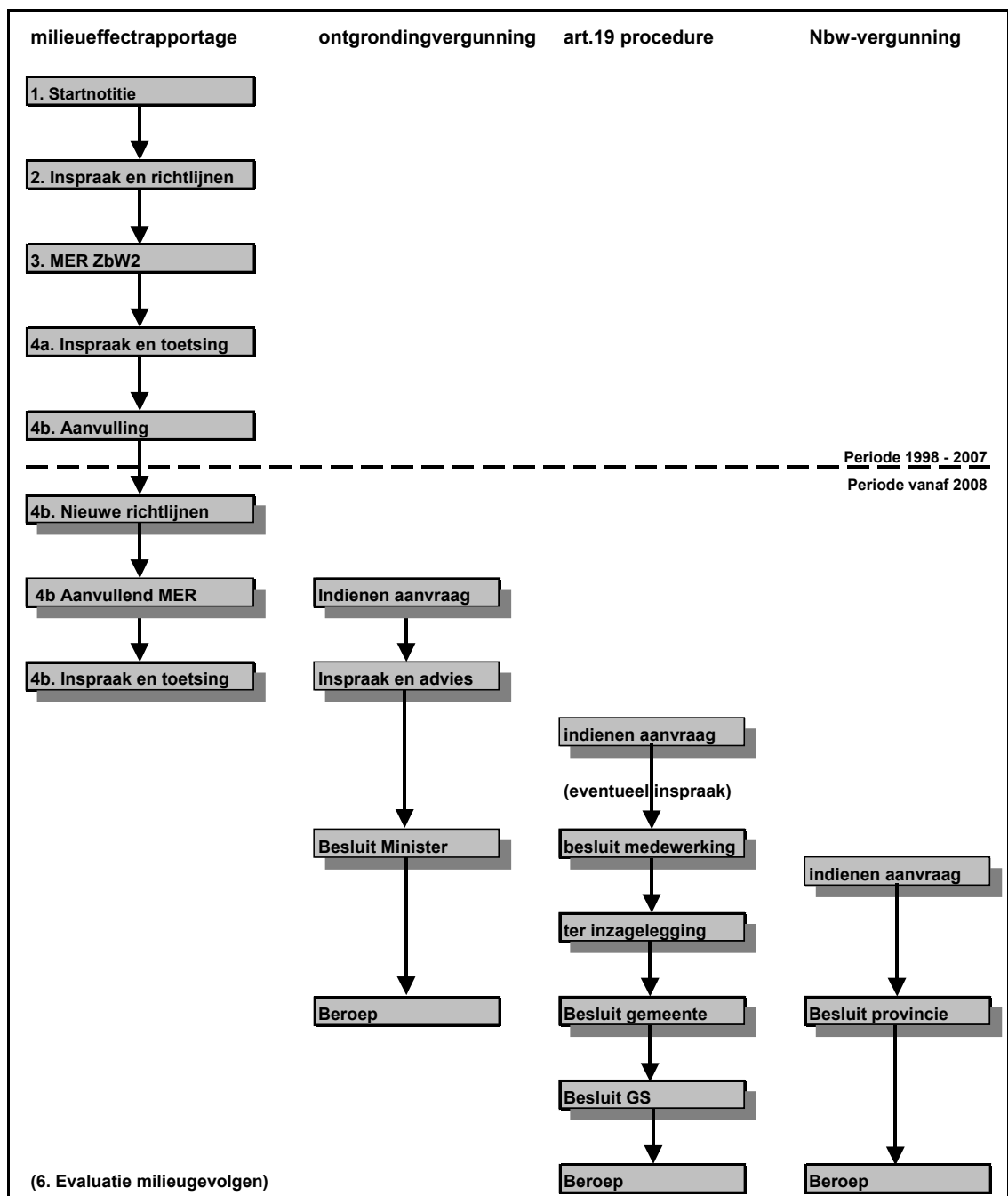
Reeds in 1998 is de m.e.r.-procedure gestart voor het ontgrondingenbeleid in het IJsselmeergebied voor de periode 2000-2010. Deze m.e.r. had als titel 'Zand boven water 2' (ZbW2).

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 0.1**

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.

#### *0.1.5 Doorstart m.e.r.-proces*

Echter, vanwege de vervlechting tussen het MER ZbW2 en het IIVR is later besloten, ondanks het besluit uit 2002 het MER ZbW2 te stoppen, de procedure daarvoor toch voort te zetten. Voor zover die betrekking had op het Wolderwijd en het brede deel van het Veluwemeer, waar ook de IIVR-plannen zich afspeelden. In 2005 besloot het Ministerie van Verkeer en Waterstaat de aanvulling op het MER ZbW2 voor de verdiepingen in het Wolderwijd en het brede deel van het Veluwemeer toch te maken. Niet meer voor de zandwinning in het hele IJsselmeergebied, maar voor de verdiepingen in het kader van de IIVR-plannen voor de watersport (WS1, WS2 en WS3), voor het verbeteren van de vaargeul in het betrokken gebied en een optimalisatie van de zandwinconcessie van Calduran. Het motief was, dat door combinatie van deze verdiepingen in één m.e.r.-procedure duidelijkheid zou ontstaan over de effecten van alle ontgrondingen in dit gebied, in hun samenhang.

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 1.1). Deze fase heeft echter, zoals hiervóór uiteengezet, een nieuwe wending heeft gekregen. Van een aanvulling op het vorige MER tot een nieuw aanvullend MER. Dat betekent enerzijds een beperking en anderzijds een specificatie. 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 dit aanvullende MER opgesteld, overeenkomstig de nieuwe richtlijnen.

Het MERrapport is 27 oktober 2008 ingediend. Begin 2009 was het MER niet aanvaardbaar omdat gegevens van de Brilduiker ontbraken. Na aanvulling van de PB is het MER opnieuw aangeboden aan het BG.

#### *0.1.6 Wat hierna nog volgt*

Het aanvullende zal ter visie worden gelegd. Vanaf de datum van tervisielegging ligt het gedurende zes weken ter inzage bij de in de publicatie genoemde adressen. Het MER zal eveneens toegezonden worden aan de wettelijke adviseurs, die wederom om advies zijn gevraagd over het MER. De Commissie m.e.r. toetst in deze fase het MER aan de aanvullende richtlijnen, aan 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).

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.

## **0.2 De plannen**

### *0.2.1 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.

### *0.2.2 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 rechttrekking 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 0.1 geeft een overzicht van de vijf maatregelen en alternatieven die in dit MER zijn behandeld.

**Tabel 0.1**

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	
	rond De Zegge	NAP -2,0 m	oorspronkelijk	
	vaargeul Waterfront	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	

### 0.3

#### De 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 0.2 bevat in korte bewoordingen de effecten van de alternatieven.

##### 0.3.1 De effecten van de alternatieven

**Tabel 0.2**

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

<b>aspect</b>	<b>WS1 oorspronkelijk voornemen</b>	<b>WS1 locatiealternatief</b>
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 mosseleTERS 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
<b>aspect</b>	<b>WS2 oorspronkelijk voornemen</b>	<b>WS2 doelstellingsalternatief</b>
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 mosseleTERS 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 mosseleTERS is het effect juist omgekeerd omdat die mosselen op de mindere diepte minder goed gedijen
overige soorten	Geen effect	Idem
<b>aspect</b>	<b>WS3 oorspronkelijk voornemen</b>	<b>WS3 locatiealternatief</b>
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	Idem

<b>aspect</b>	<b>WS1 oorspronkelijk voornemen</b>	<b>WS1 locatiealternatief</b>
	ondergaan in verband door de mogelijke (tijdelijke) vertroebeling door bodemdeeltjes en fosfaatnalevering	
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 mosseleters 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
<b>aspect</b>	<b>Vaargeul oorspronkelijk voornemen</b>	<b>alternatief</b>
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 geluid	Niet aan de orde
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
<b>aspect</b>	<b>Calduran oorspronkelijk voornemen</b>	<b>Calduran locatiealternatief</b>
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	Idem. Echter in het locatiealternatief (kleiner dan 0,5 mm/dag) iets groter dan in het oorspronkelijke alternatief (0,1 mm/dag)



aspect	WS1 oorspronkelijk voornemen	WS1 locatiealternatief
	rand van het Veluwemeer is eveneens gering	
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)
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 kleine modderkruiper houdt direct verband met het te ontgronden oppervlak: hoe groter dat oppervlak, hoe groter het verlies aan leefgebied	Idem, echter deze afname is in het 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

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.

### 0.3.2 Effecten met het oog op de ontwikkeling van het MMA

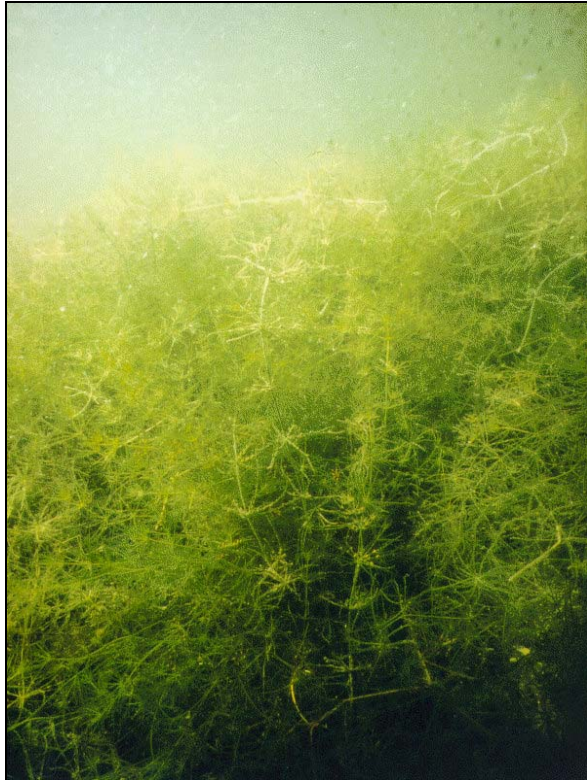
In een MER is de ontwikkeling van een zogenoemd 'meest milieuvriendelijk alternatief' (MMA) een verplicht onderdeel. De effecten, vooral met het oog op de ontwikkeling van het MMA, zijn als volgt.

#### 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 á 2,0 m naar NAP – 1,5 m weinig zinvol is omdat dat geen milieuwinst oplevert.



Kranswiervegetatie

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 wèl 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 wél 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 ontgrondingen van Calduran bleken na onderzoek het kleinst te zijn bij een verschuiving van de ontgraving 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.

**Afbeelding 0.2**  
Deelprojecten MMA /  
Voorkeursalternatief



<p><b>Voorkeursvarianten</b></p> <p><b>Legenda</b></p> <p><b>Algemeen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: orange; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> bebouwing</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: green; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> bos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> land</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightblue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> water</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid red; margin-right: 5px;"></span> WS1: Voorkeursvariant</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> WS2: Oorspronkelijk en voorkeursvariant</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> WS3: Voorkeursvariant te graven vaargeul</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border-bottom: 3px double green; margin-right: 5px;"></span> WS3: Voorkeursvariant op te vullen oude vaargeul</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid orange; margin-right: 5px;"></span> Nieuw concessiegebied Calduran</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Vaargeulverbreding</li> </ul>
<p>Auteur: G. Bongertman Datum: 20-10-2008 Referentie: Pbi_006</p>		
<p>Topografie: ©TDK</p> <p>0 1.000 2.000 Meters</p> <p style="text-align: right;">N</p>		
<p style="text-align: right;">Ministerie van Verkeer en Waterstaat Rijkswaterstaat Dienst IJsselmeergebied</p>		

#### *Conclusie over het Meest Milieuvriendelijk Alternatief*

Uit het voorgaande wordt afgeleid dat het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) bestaat uit:

- voor WS1: het locatiealternatief, verdiept met onderzuigen (mits rendabel);
- voor WS2: het oorspronkelijke voornemen, verdiept met onderzuigen (mits rendabel);
- voor WS3: het locatiealternatief, verdiept met een kraan met gesloten knijper, een cutterzuiger of een sleepopper, gecombineerd met het weer aanvullen van de oude vaargeul met zand uit WS1;
- voor de vaargeulverbreding: het oorspronkelijke voornemen, verdiept met een kraan met gesloten knijper, een cutterzuiger of een sleepopper;
- voor Calduran: het locatiealternatief (60,5 hectare, verdiept tot NAP -16 m), direct ten noordoosten van de huidige concessie.

Afbeelding 0.2 geeft een overzicht van de ligging van het MMA.

#### **0.4 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 overal 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 kranwieren en fonteinkruiden*

Bij WS3 is aangenomen dat de oude vaargeul met geschikt materiaal uit WS1 gedeeltelijk wordt opgevuld en dat kranwieren 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.

*Verstoring*

Voor de versturende effecten op watervogels door vaarverkeer zijn aannames gedaan over verstoringafstanden en percentages verstoorde vogels. Nader onderzoek hiernaar is aanbevolen.

*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 verstoringgevoelige soort als de brilduiker levert dat doorgaans betrouwbaardere informatie op.

Deel A: Kern

## 1 Achtergronden

In dit eerste hoofdstuk zijn de achtergronden van dit milieueffectrapport, verder afgekort tot MER<sup>1</sup> beschreven. Daarbij wordt eerst ingegaan op de aanleiding van dit MER (paragraaf 1.1) en op de reeds jarenlange voorgeschiedenis ervan (paragraaf 1.2). Daarna wordt vermeld wat er in deze m.e.r.-procedure allemaal nog gaat volgen (paragraaf 1.3). Aan het eind van dit hoofdstuk (paragraaf 1.4) volgt een omschrijving van de wijze waarop dit MER is opgebouwd.

### 1.1 Aanleiding

Dit MER gaat over de effecten op het milieu als gevolg van voorgenomen verdiepingen in het brede deel van het Veluwemeer en in het Wolderwijd (afbeelding 1.1). Het gebied waar de verdiepingen zich afspelen, is een belangrijk deel van het zogenoemde 'Natura 2000-gebied' van de Veluwerandmeren. Het voornemen is onderdeel van een veel groter plan, de 'Integrale Inrichting Veluwe Randmeren'<sup>2</sup>, dat is gericht op:

- een duurzaam behoud van een goede waterkwaliteit in de Veluwerandmeren;
- met een evenwichtige ontwikkeling van natuur, (water)recreatie en scheepvaart.



Wolderwijd

Het IIVR omvat een groot aantal deelplannen. Verreweg de meeste daarvan zijn niet m.e.r.-plichtig. Dit MER gaat vooral over de m.e.r.-plichtige verdiepingen. De andere activiteiten binnen het IIVR komen in dit MER alleen aan bod voor zover die een relatie hebben met de verdiepingen.

Een belangrijk verband tussen de voorgenomen verdiepingen en de andere deelplannen van het IIVR betreft de natuur.

<sup>1</sup> Gewoonlijk wordt de **procedure** van milieueffectrapportage afgekort tot 'm.e.r.' en milieueffect**rapport** tot 'MER'. Deze afkortingen worden ook in dit MER gebruikt.

<sup>2</sup> De 'Integrale Inrichting Veluwe Randmeren' wordt in dit MER verder afgekort tot IIVR.



**Afbeelding 1.1a**

De (oorspronkelijke) onderdelen van het MER Veluwerandmeren



**De oorspronkelijke onderdelen van het MER**

**Legenda**

**Algemeen**

- bebouwing
- bos
- land
- water

- WS1: Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer
- WS2: Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd
- WS3: Verleggen vaargeul Wolderwijd
- Concessiegebied Calduran
- Vaargeulverbreding

Auteur: G. Bongertman  
 Datum: 20-10-2008  
 Referentie: Pbi\_006

Topografie: ©TDK  
 0 1.000 2.000 3.000 4.000 5.000  
 meters



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
 Rijkswaterstaat  
 Dienst IJsselmeergebied

**Afbeelding 1.1b**

De (oorspronkelijke) onderdelen van het MER Veluwerandmeren



**De oorspronkelijke onderdelen van het MER**

**Legenda**

**Algemeen**

- bebouwing
- bos
- land
- water

- WS1: Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer
- WS2: Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd
- WS3: Verleggen vaargeul Wolderwijd
- Concessiegebied Calduran
- Vaargeulverbreding

Auteur: G. Bongertman  
 Datum: 20-10-2008  
 Referentie: Pbi\_006

Topografie: ©TDK  
 0 1.000 2.000  
 Meters



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
 Rijkswaterstaat  
 Dienst IJsselmeergebied

Voor het totale plan moet namelijk (onder meer) vergunning worden verkregen op grond van de Natuurbeschermingswet<sup>3</sup>. Daarvoor moet een zogenoemde 'passende beoordeling' worden opgesteld. Daaruit moet blijken dat de voornemens, bekeken in samenhang met allerlei andere plannen in hetzelfde gebied, in totaal geen 'significante effecten' hebben op het Natura 2000 gebied van de Veluwerandmeren. De passende beoordeling is uitgevoerd door Bureau Waardenburg, tegelijkertijd en in samenhang met dit MER. De passende beoordeling is in dit MER samengevat in hoofdstuk 8.

Voor de 'passende beoordeling' is onderscheid gemaakt in een 'plangebied' en een 'studiegebied'.

#### *Plangebied en studiegebied*

In dit MER wordt onderscheid gemaakt tussen een plangebied en een studiegebied. Het plangebied is het gebied waar de MER-activiteiten plaatsvinden. Die vinden plaats in het brede deel van het Veluwemeer en het Wolderwijd. Het plangebied is in het zuidoosten begrensd door de Gelderse oever en in het noordwesten door de primaire waterkering van de provincie Flevoland.

Het studiegebied is het gebied tot waar de effecten van het voornemen zich kunnen uitstrekken. Dat betekent dat het studiegebied voor de verschillende milieuaspecten steeds een andere omvang en begrenzing kan hebben. Voor de meeste aspecten is het studiegebied groter dan het plangebied. Voor andere aspecten omvat het studiegebied (delen van) de Veluwerandmeren of het gehele Natura 2000-gebied, maar bijvoorbeeld voor de effecten op het grondwater wordt ook gekeken naar aangrenzende gebieden die mogelijk kunnen worden beïnvloed.

Het onderscheid tussen plangebied en studiegebied is ook van belang in verband met de samenhang tussen de effecten van de m.e.r.-plichtige activiteiten op de natuur en de effecten van de andere IIVR-activiteiten op de natuur. De effecten van de m.e.r.-plichtige en andere activiteiten samen worden onderzocht in een 'passende beoordeling' in het kader van de Nbw-vergunningverlening. Om die samenhang inzichtelijk te maken worden in dit MER beschreven:

- de effecten van de m.e.r.-plichtige activiteiten op alle belangrijke milieuthema's in het studiegebied;
- de som van de effecten van de MER-activiteiten, de andere IIVR-activiteiten en de overige activiteiten (geen m.e.r.-activiteiten) op het gehele Natura 2000-gebied.

## **1.2**

### **Voorgeschiedenis**

Tot een aantal jaren geleden was het Nederlandse grondstoffenbeleid en het daarop gebaseerde ontgrondingenbeleid een zaak van de rijksoverheid. Daarin is in het jaar 2003 verandering gekomen. Deze verandering heeft grote gevolgen gehad voor dit MER. De voorgeschiedenis daarvan begon met de m.e.r.-procedure voor het 'Zand boven water 2' (verder afgekort tot ZbW2) en verliep in grote lijnen als volgt.

<sup>3</sup> De vergunning krachtens de Natuurbeschermingswet wordt in dit MER verder afgekort tot Nbw-vergunning.

### 1.2.1 M.e.r.-procedure 'Zand boven water 2'

In 1998 is de m.e.r.-procedure gestart voor het ontgrondingenbeleid in het IJsselmeergebied voor de periode 2000-2010. Deze m.e.r.-procedure had als titel 'Zand boven water 2'.

Deze procedure stond in het teken van het grondstoffenbeleid van de rijksoverheid, waarvoor een procedure voor een 'planologische kernbeslissing' (PKB) voor het Structuurschema Oppervlaktedelfstoffen II (SOD II) was gestart.

Normaal gesproken doorloopt een m.e.r.-procedure de volgende stappen:

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

De m.e.r.-procedure 'Zand boven water 2' is 'normaal' gestart, maar heeft in de loop van de tijd een belangrijke wijziging ondergaan. Hierna wordt beschreven wat er allemaal is gebeurd.

#### *Stap 1: Startnotitie*

De Startnotitie m.e.r. 'Ontgrondingenbeleid IJsselmeergebied periode 2000-2010' [Ministerie van V&W, 1998] is opgesteld door de Dienst IJsselmeergebied (initiatiefnemer) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. De m.e.r.-procedure is formeel gestart met de tervisielegging van deze Startnotitie door het Hoofdkantoor van de Waterstaat van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (bevoegd gezag).

#### *Stap 2: inspraak en richtlijnen*

Na publicatie van de Startnotitie volgde een (wettelijk vastgestelde) inspraakperiode van vier weken. De Startnotitie is ook toegezonden aan de wettelijke adviseurs, waaronder de Commissie voor de milieueffectrapportage (Cmer). Dit zijn bij wet aangewezen instanties, die tijdens de m.e.r.-procedure gelegenheid hebben adviezen te geven over de Startnotitie en het MER. De Cmer heeft na afronding van de inspraakperiode haar advies voor de richtlijnen uitgebracht, waarin de inspraakreacties waren verwerkt. De richtlijnen zijn vervolgens door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat vastgesteld [Ministerie V&W, 1998].

#### *Stap 3: opstellen MER ZbW2 en aanvaarding*

Vervolgens is het MER 'Zand boven Water 2' 'Oppervlaktedelfstoffenwinning wateren IJsselmeergebied 2001-2010' (ZbW2) opgesteld [RWS IJsselmeergebied, 2001] aan de hand van de vastgestelde richtlijnen [Ministerie van V&W, 1998]. Dat MER ging in op de verdiepingen voor de watersport en de scheepvaart in het Veluwemeer en Wolderwijd, maar ook op alternatieven voor de lopende zandwinning van Kalkzandsteenindustrie Harderwijk (Calduran) in het Veluwemeer. Het MER is voorgelegd aan het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag heeft daarop het MER 'aanvaard' (april 2001) en daarmee geoordeeld dat het MER voldeed aan de wettelijke bepalingen en aan de richtlijnen. Vervolgens is het MER in 2001 ter visie gelegd.

*Stap 4a: inspraak en toetsing*

Vanaf de datum van ter visie legging heeft het MER vier weken ter inzage gelegen. In die periode bestond voor een ieder de mogelijkheid om mondelinge opmerkingen te maken op een hoorzitting en om schriftelijke opmerkingen over het MER in te dienen. Het MER is eveneens toegezonden aan de wettelijke adviseurs, onder andere aan de Cmer, die om advies zijn gevraagd over de inhoud van het MER. De Cmer heeft in deze fase het MER getoetst aan de richtlijnen, wettelijke bepalingen en op juistheid en volledigheid. Op basis hiervan heeft de Cmer het bevoegd gezag een Toetsingsadvies [Commissie m.e.r., 2002] gegeven waarin zij aangaf het MER onvoldoende te vinden voor besluitvorming. In hoofdzaak miste de Cmer de volgende punten:

- de locatiespecifieke informatie over de milieueffecten, in het bijzonder voor het IJsselmeer, het Markermeer en de Veluwerandmeren;
- het inzicht in de alternatieven voor de winning van oppervlaktedelfstoffen.

Op basis hiervan concludeerde het bevoegd gezag dat er nog geen besluit over de zandwinning in het IJsselmeergebied kon worden genomen. In 2002 werd besloten, op grond van artikel 7.16 van de Wet milieubeheer, het MER ZbW2 aan te vullen.

*1.2.2 Beleidswijziging Ministerie Verkeer en Waterstaat*

Onafhankelijk van deze m.e.r.-procedure besloot het Ministerie van Verkeer en Waterstaat in 2002 echter, dat het bouwgrondstoffendossier niet (meer) tot haar kerntaken behoorde. De lopende PKB-procedure voor het Structuurschema Oppervlaktedelfstoffen II werd gestaakt, waardoor ook de titel en noodzaak voor een regionaal beleidskader voor de winning van oppervlaktedelfstoffen in het IJsselmeergebied vervielen. De regionale beleidsontwikkeling met betrekking tot zandwinning, inclusief het MER ZbW2 daarvoor werd daarmee stopgezet.

*1.2.3 Doorstart m.e.r.-procedure 'Zand boven water 2'*

*Besluit doorstart m.e.r.*

Het MER ZbW2 had betrekking op zandwinning in het gehele IJsselmeergebied. In de Veluwerandmeren stond die zandwinning echter in relatie tot de planvorming rond andere regionale ontwikkelingen in het IIVR. Het IIVR-project resulteerde in 2001 in het 'Inrichtingsplan Veluwerandmeren' [BOVAR-IIVR, 2001].

De ontwikkeling van zowel het MER ZbW2 als het IIVR vond plaats in nauwe samenhang, zowel naar inhoud als proces. Zo waren IIVR en MER gebaseerd op dezelfde informatie (uiteraard voor zover onderscheidenlijk aan de orde), ging het in beide projecten om verdiepingen voor de watersport en de scheepvaart, om alternatieve zandwinlocaties voor de zandwinning van Calduran en waren bij beide procedures dezelfde overheids- en niet-overheidsinstellingen betrokken. Tussen deze instellingen is afgesproken gezamenlijk op te trekken. Er heeft dan ook veel overleg plaatsgevonden, gedurende het gehele proces, met name ook ten tijde van de doorstart van de m.e.r.-procedure. Dit overleg vond plaats op ambtelijk en bestuurlijk niveau. Bijlage II geeft de samenstelling van de betrokken Adviesgroep. Verschillende IIVR-activiteiten waren opgenomen in het MER, de m.e.r.-plichtige verdiepingen, voor zover die betrekking hadden op het Veluwemeer en het Wolderwijd, waren opgenomen in het IIVR.

Vanwege die inhoudelijke en procesmatige vervlechting tussen IIVR en MER ZbW2 is ervoor gekozen, ondanks het besluit uit 2002 het MER ZbW2 te stoppen, de procedure daarvoor toch voort te zetten, voor zover die betrekking had op dit deelgebied. Ook het tijdsaspect speelde hierbij een rol, alsmede het feit dat dezelfde factoren in het verleden bij het proces waren en in de toekomst zouden zijn betrokken. In 2005 besloot het Ministerie van Verkeer en Waterstaat om de aanvulling op het MER ZbW2, waartoe in 2002 was besloten en die vervolgens was gestaakt, voor de verdiepingen in het Wolderwijd en het brede deel van het Veluwemeer, toch te maken. Dit gebeurde echter op een andere manier.

*Beperking inhoud aanvulling m.e.r.*

Het MER ZbW2 had betrekking op het gehele IJsselmeergebied, het IIVR slechts op de Veluwerandmeren. Deze aanvulling op ZbW2 betreft alleen de m.e.r.-plichtige verdiepingen. Die liggen alleen in het brede deel van het Veluwemeer en in het Wolderwijd. In het Inrichtingsplan Veluwerandmeren waren zeven pakketten aan inrichtingsmaatregelen uitgewerkt: water, natte natuur, watersport, oevergebruik Flevoland, recreatie Flevoland, oevergebruik Gelderland en recreatie Gelderland. In dit MER zijn de eerste drie maatregelen opgenomen uit het maatregelpakket 'watersport', de maatregelen WS1, WS2, en WS3 (afbeelding 1.2). Deze zijn gericht op het vergroten van de vaarmogelijkheden voor de recreatievaart in het Veluwemeer en het Wolderwijd, door gedeeltelijke verdieping van de meren, alsmede op het verbeteren van vaarroute voor de beroepsvaart in het Wolderwijd. Het oppervlak van de verdiepingen volgens de oorspronkelijke plannen bedraagt in totaal 304 hectare:

- WS1: vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer 163 hectare;
- WS2: vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd 78 hectare;
- WS3: verleggen vaargeul Wolderwijd 63 hectare.

Naast deze drie IIVR-maatregelen zijn voorts in dit MER opgenomen:

- de twee kleine resterende trajecten 'vaargeulverbreding' (circa 2000 meter) in het brede deel van het Veluwemeer;
- optimalisatie van de huidige zandwinning van Kalkzandsteenindustrie Harderwijk (Calduran), waarvan de concessie is gelegen in het centrale deel van het Veluwemeer. Circa 85 hectare van de huidige concessie is nog niet ontgrond. Gezocht wordt naar een andere locatie, die dezelfde hoeveelheid en kwaliteit zand kan leveren, maar met minder milieueffecten. Door opname van de verplaatsing van de Calduran-zandwinning in één m.e.r.-procedure, ontstaat duidelijkheid over de effecten van alle nog te realiseren ontgrondingen in dit gebied, in hun samenhang.

*Aanpassing doelstelling aanvulling m.e.r.*

Het MER ZbW2 stond in het teken van de zandwinning in het gehele IJsselmeergebied. Die zandwinningen hadden deels betrekking op lopende zandwinningen, deels op verdiepingen voor de scheepvaart (zoals vaargeulen) en deels op nieuwe zandwinningen. Bij de doorstart is de doelstelling gewijzigd. De doelstelling is thans gericht op:

- verbetering van de vaarmogelijkheden voor de recreatie- en de beroepsvaart;
- verplaatsing van de zandwinning van Calduran om te bereiken, dat het totale effect onder de 'significantiegrens' blijft, waardoor én de zandwinning van Calduran én het IIVR-project doorgang kunnen vinden.

Daarnaast is het doel, in overeenstemming met het toetsingsadvies van de Cmer, om meer locatiespecifieke informatie te verstrekken over de milieueffecten in het betrokken gebied.

#### *1.2.4 Resterend deel m.e.r.-procedure*

##### *Stap 4b: aanvulling MER*

De m.e.r.-procedure van ZbW2 bevindt zich momenteel nog steeds in de vierde fase van het m.e.r.-proces (inspraak en toetsing), welke fase echter, zoals hiervóór uiteengezet, intussen een nieuwe wending heeft gekregen, enerzijds een beperking en anderzijds een specificatie. Vanwege het toetsingsadvies van de Cmer uit 2002 en die nieuwe wending heeft het bevoegd gezag in de m.e.r.-procedure de Cmer verzocht de betrokken werkgroep te reactiveren voor de toetsing van de aanvulling. De Cmer heeft hierop positief gereageerd, met daarbij de kanttekening, dat een actueel toetsingskader voor het MER en de aanvulling ontbrak.

##### *Aanvullende richtlijnen*

Daarop heeft het bevoegd gezag in de m.e.r.-procedure de Cmer verzocht te adviseren over aanvullende richtlijnen voor de aanvulling. Daarbij heeft de initiatiefnemer (RWS IJsselmeergebied) aangegeven dat de aanvulling zou worden opgesteld als een nieuw, zelfstandig MER, onder de naam 'MER Verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd', waarin de relevante passages uit het oude MER ZbW2 zouden zijn opgenomen. Door de actualisatie en aanvulling van de richtlijnen komt er voor dat MER een actueel en zelfstandig leesbaar toetsingskader beschikbaar. De Cmer heeft het advies over de aanvullende richtlijnen d.d. 14 juni 2007 uitgebracht. Het bevoegd gezag in de m.e.r.-procedure heeft de aanvullende richtlijnen vastgesteld op 11 februari 2008 [ministerie van V&W, 2008].

Het MERrapport is 27 oktober 2008 ingediend. Begin 2009 was het MER niet aanvaardbaar omdat gegevens van de Brilduiker ontbraken. Na aanvulling van de PB is het MER opnieuw aangeboden aan het BG.

##### *Aanvullend MER*

Vervolgens is dit aanvullende MER opgesteld, overeenkomstig de aanvullende richtlijnen.

##### *Aanvullende inspraak en toetsing MER*

Het aanvullend MER zal ter visie worden gelegd. Vanaf de datum van tervisielegging ligt het gedurende zes weken ter inzage bij de in de publicatie genoemde adressen.

Het (project)MER zal eveneens toegezonden worden aan de wettelijke adviseurs, die wederom om advies zijn gevraagd over het MER. De Cmer toetst in deze fase het MER aan de aanvullende richtlijnen, aan de wettelijke bepalingen en op juistheid en volledigheid. Dit resulteert in een toetsingsadvies op het MER, waarin de Cmer ook de inspraak meeneemt. De inspraakreacties en de adviezen worden tot slot door het bevoegd gezag meegenomen bij het besluit over de ontgrondingvergunning(en).

##### *Stap 5: besluitvorming*

Op grond van het MER, het Toetsingsadvies en de inspraakreacties op zowel MER als op de aanvragen voor de vergunningen, nemen de bevoegde instanties te zijner tijd

het (m.e.r.-plichtige) besluit over de ontgrondingsvergunning en nemen ze andere besluiten. Enkele belangrijke besluiten betreffen:

- de vergunningen krachtens de Ontgrondingenwet;
- de vergunningen krachtens de Natuurbeschermingswet;
- de vrijstelling van het vigerende bestemmingsplan van de gemeente Dronten.

Ter stroomlijning van deze procedures hebben de provincies Flevoland, Gelderland en Overijssel, de gemeente Dronten en Rijkswaterstaat IJsselmeergebied gezamenlijk besloten om de door hen af te geven vergunningen te gaan coördineren. Rijkswaterstaat IJsselmeergebied is door de betrokken bestuursorganen aangewezen als coördinerend bestuursorgaan (zie verder paragraaf 2.4).

Hierna volgt een eventuele periode van beroep.

#### *Stap 6: evaluatie milieugevolgen*

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 en in hoeverre de in de praktijk optredende milieueffecten na realisering van het plan overeenkomen met of afwijken van de in dit MER voorspelde effecten. Indien de optredende effecten groter zijn dan de voorspelde, neemt het bevoegd gezag aanvullende effectbeperkende maatregelen om deze overschrijdingen effectief teniet te doen.

### **1.3**

#### **Opbouw van het MER**

Het MER Verdieping Veluwemeer en Wolderwijd bestaat uit drie delen:

- het voorliggende hoofdrapport, bestaande uit twee delen, deel A Kern en deel B Aspectenstudies;
- een bundel van zeven achtergronddocumenten, bestaande uit:
  - achtergronddocument 1: Hydrologische effecten verdiepingen Veluwemeer/Wolderwijd [Tauw, oktober 2007];
  - achtergronddocument 2: Gegevens over de waterbodempkwaliteit in het Veluwemeer en Wolderwijd [Rijkswaterstaat, Dienst IJsselmeergebied];
  - achtergronddocument 3: Notitie Akoestische berekeningen werkzaamheden verdiepingen [Witteveen+Bos, januari 2008];
  - achtergronddocument 4: Optimalisatie Veluwerandmerenpakket VHR, Notitie voor het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren d.d. 29 november 2006 [Van der Perk, 2006];
  - achtergronddocument 5: Onderzoek voor de alternatieve zandwinlocatie voor Calduran in het Veluwemeer;
  - achtergronddocument 6: Passende beoordeling van Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998[Waardenburg, juni 2009];
  - achtergronddocument 7: Inventariserend archeologisch veldonderzoek [PeriplusArcheomare, september/oktober 2009];
- een samenvatting.



*Hoofdrapport, deel A: kern*

In deel A, de Kern, gaat dit inleidende hoofdstuk 1 in hoofdzaak in op de aanleiding en voorgeschiedenis van het voornemen. Daarna motiveert hoofdstuk 2 eerst het doel van het voornemen, aan de hand van een beschrijving van huidige situatie, de autonome ontwikkelingen (dat zijn de ontwikkelingen die zich zouden voordoen zonder uitvoering te geven aan het voornemen) en de gewenste verbeteringen. Vervolgens wordt het beleidskader geschetst, alsmede de nog te nemen besluiten. Hoofdstuk 3 beschrijft de (alternatieve) mogelijkheden waarop het voornemen kan worden uitgevoerd. Hoofdstuk 3 beschrijft ook de effecten op de gebruiksfuncties, zoals de recreatievaart, de beroepsvaart en de beroepsvisserij. Dit zijn de effecten waar het allemaal om te doen is. Daarom vormen deze effecten een onderdeel van het voornemen. In hoofdstuk 4 vindt vervolgens de vergelijking van de alternatieven plaats en een beschrijving van het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA).

Hoofdstuk 5 behandelt de leemten in kennis die in het onderzoek naar voren zijn gekomen. Hoofdstuk 5 geeft eveneens een aanzet tot een evaluatieprogramma (uit te voeren na afronding van de verdiepingen). De hoofdstukken 4 en 5 zijn volledig gebaseerd op de informatie uit deel B, de aspectenstudies.

*Hoofdrapport, deel B: aspectenstudies*

In deel B staan de achtergronden van deel A. Deze achtergronden betreffen studies naar:

- de effecten op de milieuaspecten grondwater, oppervlaktewater, bodemarchief en geluid;
- de effecten op de natuur (driehoeksmosselen, waterplanten, vissen en vogels);
- de effecten op de instandhoudingdoelstellingen.

De aspectenstudies starten met een overzicht van de gebruikte beoordelingsmethode, daarna volgen beschrijvingen van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen en van de milieueffecten.

*Onderscheid in maatregelen, ingrepen, primaire en secundaire effecten*

Voor het goede begrip wordt in dit MER onderscheid gemaakt in aan de ene kant maatregelen en ingrepen en aan de andere kant primaire, secundaire en cumulatieve effecten. Onder maatregelen worden verstaan de IIVR-maatregelen en de overige maatregelen, die een beter functioneren van de verschillende functies in de Veluwerandmeren tot doel hebben. De fysieke vertalingen daarvan in bodem of water worden ingrepen genoemd. Maatregelen en ingrepen hebben directe effecten op de functies in de Veluwerandmeren (waarvoor ze waren bedoeld) en op het milieu. Maar ook de veranderde functies in de Veluwerandmeren kunnen ook zelf weer (indirecte) effecten hebben op het milieu.

Afbeelding 1.2 geeft aan, in welke hoofdstukken de verschillende onderdelen van dit MER zijn beschreven. Gekozen is voor:

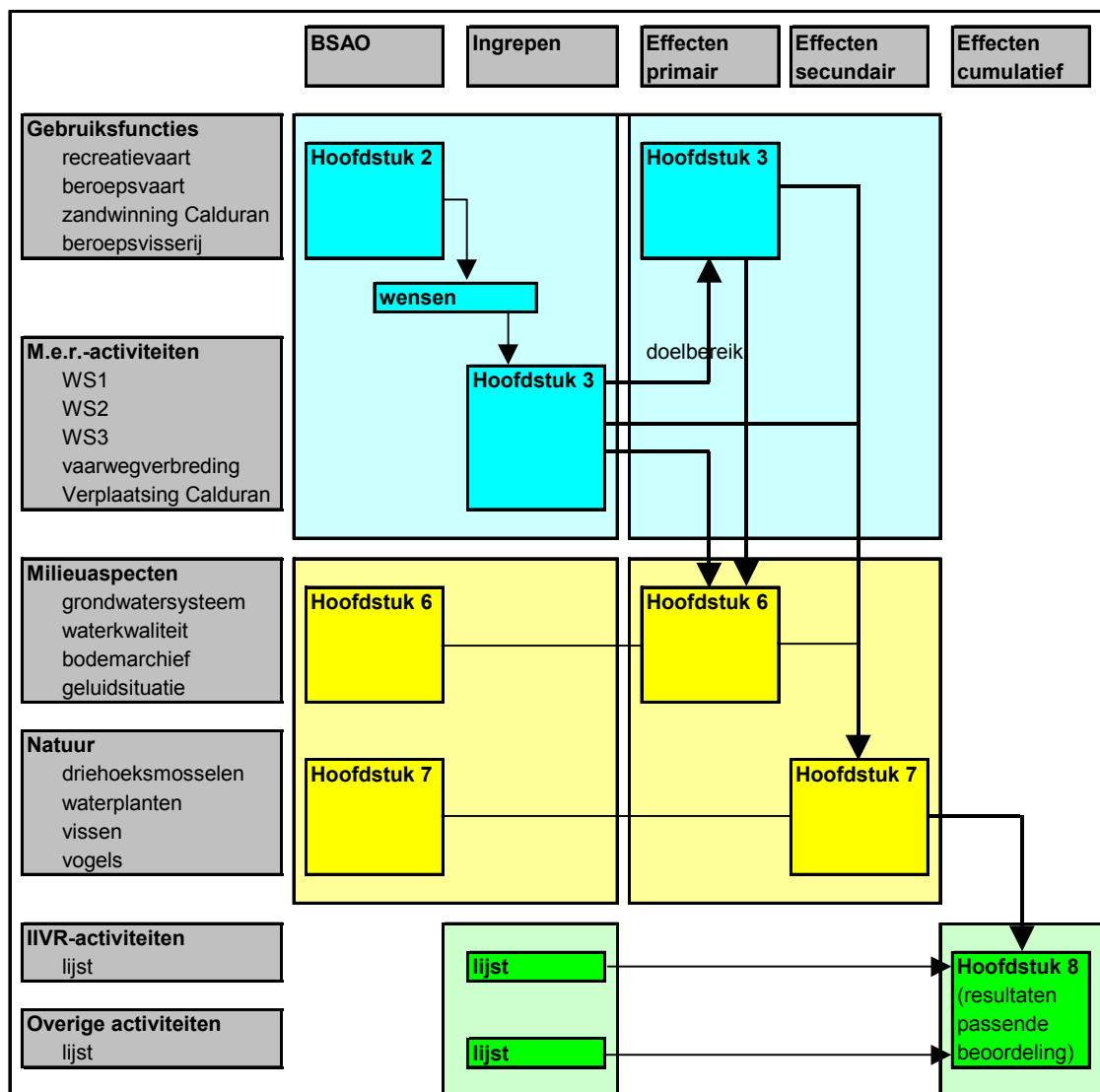
- een beschrijving van de bestaande situatie en autonome ontwikkelingen van de *functies* in hoofdstuk 2, als onderbouwing van de doelstelling van het voornemen (in hoofdstuk 2) en een motivering en beschrijving van de voornemens in hoofdstuk 3. Ook de directe effecten van de voornemens staan in hoofdstuk 3;

- een beschrijving van de bestaande situatie en autonome ontwikkelingen van het *milieu*, gecombineerd met de beschrijving van de primaire en secundaire milieueffecten, in hoofdstuk 6;
- een beschrijving van de bestaande situatie en autonome ontwikkelingen van de *natuur*, gecombineerd met de beschrijving van de primaire en secundaire effecten op de natuur, in hoofdstuk 7;
- afsluiting in (hoofdstuk 8) met de cumulatieve effecten, gebaseerd op de passende beoordeling.

Een en ander betekent, dat er geen afzonderlijke beschrijving is opgenomen van de referentiesituatie (bestaande uit de bestaande situatie en autonome ontwikkelingen). De toegepaste indeling geeft meer duidelijkheid en samenhang tussen maatregelen en effecten.

**Afbeelding 1.2**

Plaats onderdelen, ingrepen en effecten in het MER



## 2 Doelstellingen, beleidskader en te nemen besluiten

Dit hoofdstuk 2 gaat eerst in op het 'waarom' van de plannen (paragraaf 2.1); het 'hoe' wordt beschreven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 2 beschrijft eerst het huidige gebruik in het plangebied, de ontwikkelingen die er naar verwachting zouden plaatsvinden indien de plannen niet zouden worden uitgevoerd (de zogenoemde autonome ontwikkelingen) en geeft aan waarom verbeteringen wenselijk zijn. Daaruit wordt het doel van het voornemen afgeleid (paragraaf 2.2). Na het 'waarom' volgt het (beleids)kader waarop de plannen zijn gebaseerd, alsmede het (beleids)kader waaraan de plannen moeten voldoen (paragraaf 2.3). Aan de hand van het beleidskader geeft hoofdstuk 2 aan (paragraaf 2.4) welke besluiten, zoals vergunningen, ontheffingen en vaststellingen, formeel nog moeten worden genomen om de plannen te kunnen uitvoeren en met welke planning dat grofweg gebeurt (paragraaf 2.5).

### 2.1 Huidig gebruik en gewenste verbeteringen

De belangrijkste functies in de Veluwerandmeren, met elk hun eigen wensen en behoeften, zijn watersport, beroepsscheepvaart, zandwinning en beroepsvisserij. Hieronder volgt een beschrijving van het huidige gebruik en de gewenste verbeteringen.

#### 2.1.1 Huidig gebruik en gewenste verbeteringen watersport

##### *Huidig gebruik watersport*

De recreatie in de Veluwerandmeren omvat watersport<sup>4</sup>, verblijfsrecreatie<sup>5</sup> en dagrecreatie<sup>6</sup>. In dit kader is vooral de watersport van belang. Grote delen van de Veluwerandmeren zijn geschikt voor bepaalde vormen van watersport. Tabel 2.1 geeft enkele cijfers [bron: interne notitie Rijkswaterstaat], afbeelding 2.1 geeft een overzicht van de huidige waterdiepten.

**Tabel 2.1**

Enkele cijfers over de watersport

kenmerk	aantallen jachthavens		aantallen ligplaatsen		aantallen passanten	
	2001	2006	2001	2006	1999	2005
<b>Veluwemeer</b>	14	14	2.770	2.672	9.265	4.085
<b>Wolderwijd</b>	9	8	2.208	2.272	15.298	13.979
<b>totaal</b>	23	22	4.978	4.944	24.563	18.064

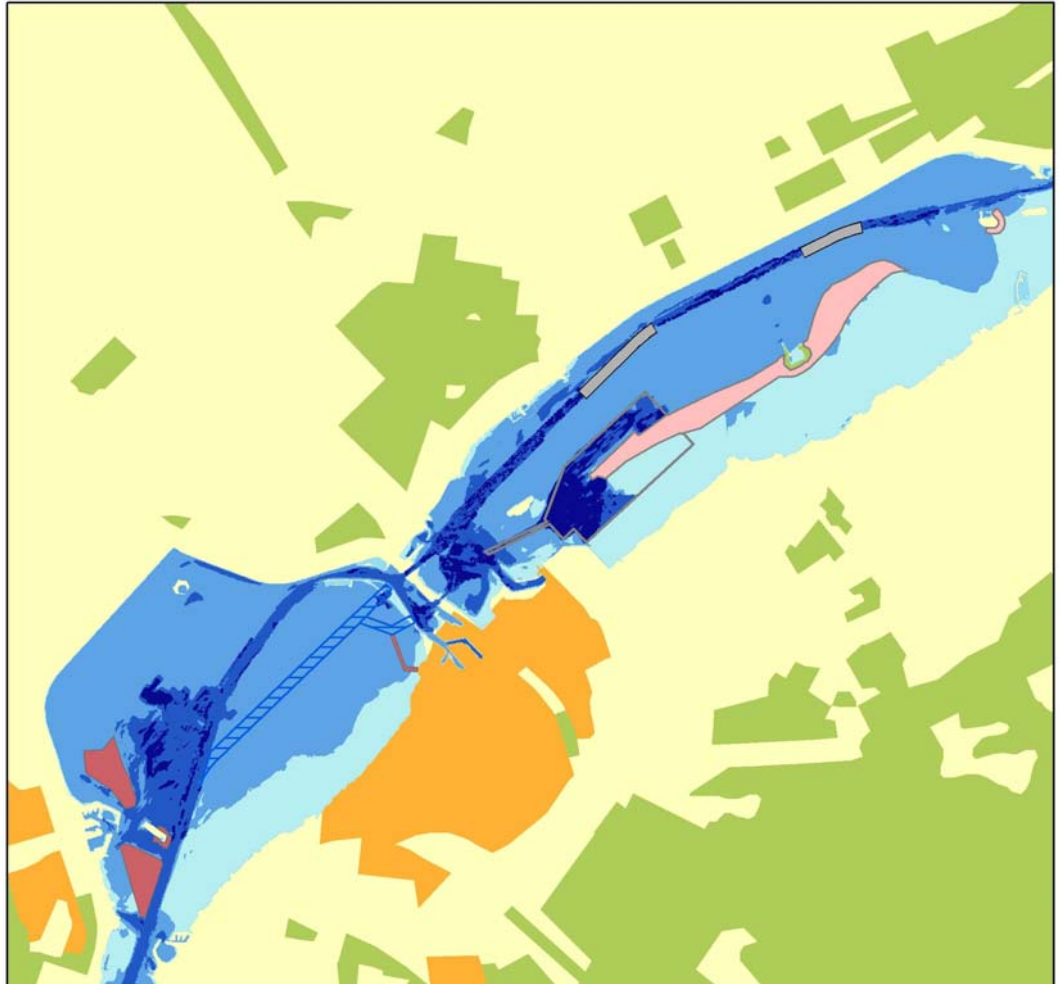
Het aantal jachthavens in het Veluwemeer en Wolderwijd is tussen 2001 en 2006 met één afgenomen, van 23 in 2001 tot 22 in 2006.

4 Motorvaartuigen, zeiljachten en kano's.

5 Alle vormen van recreatie die een tijdelijk verblijf impliceren.

6 Vormen van recreatie op het raakvlak van land en water.

**Afbeelding 2.1**  
 Overzicht huidige  
 waterdiepten



Overzicht huidige waterdiepten		Auteur: G. Bongertman
<b>Legenda</b>		Datum: 20-10-2008
<b>Algemeen</b>		Referentie: Pbl_006
bebouwing	WS1: Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	 Topografie: ©TDK 0 1.000 2.000 Meters
bos	WS2: Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	
land	WS3: Verleggen vaargeul Wolderwijd	
Concessiegebied Calduran	Vaargeulverbreding	
<b>Waterdiepte mNAP:</b>		Ministerie van Verkeer en Waterstaat Rijkswaterstaat Dienst IJsselmeergebied
0 - -1		
-1 - -3		
-3 - -5		
> -5		

Ook het aantal ligplaatsen gaf een lichte daling te zien, van 4.978 in 2001 tot 4.944 in 2006. De verwachting is [bron: interne notitie van Rijkswaterstaat] dat het aantal ligplaatsen tot 2010 zal toenemen, maar daarna weer zal afnemen tot iets boven het huidige niveau. De in de havens geregistreerde aantallen passanten in het Veluwemeer en Wolderwijd zijn afgenomen van bijna 24.563 in 1999, via net 22.000 in 2002 tot bijna 18.064 in 2005. Dat is een forse afname van ruim 26 % ten opzichte van 1999. Deze cijfers laten zien, dat de recreatie in het gebied de laatste jaren in kwantitatieve zin is afgenomen. Daarom zijn maatregelen gewenst, die deze tendens keren.

De spreiding van de recreatievaart over de seizoenen en dagen in de week is groot. Juli en augustus zijn duidelijk de topmaanden. In de maanden mei, juni en september is het vooral op feestdagen en in het weekend druk als het mooi weer is. De herfstvakantie is doorgaans al iets te ver in het seizoen om drukte op te leveren.

Enkele andere tendensen zijn:

- de grotere boten vertrekken meestal weer na enkele jaren, vaak door de geringe diepgang van de meren;
- het percentage motorboten neemt toe;
- een groeiend gebruik van de recreatiesluis bij Lovink (deze sluis is in 2001 uitgebreid met een zelfbedieningssluis voor de watersport).

#### *Gewenste verbeteringenvoor de watersport*

Vrijwel alle steden op het oude land hebben kleinere of grotere plannen die het gebied (weer) aantrekkelijker moeten maken voor de watersport. Door de uitvoering van de IIVR-maatregelen zal de aantrekkelijkheid voor de watersport groter (moeten) worden. Ook de kleine watersport (de roei- en kanovaart) zal interessanter worden. Al met al wordt gestreefd naar een kwalitatieve verbetering, die voorwaarden schept voor een getalsmatige toename.

De Veluwerandmeren staan bekend als een ondiep vaargebied. In de huidige situatie kan de recreatievaart nauwelijks uitwijken naar gebieden buiten de vaargeul omdat die daarvoor te ondiep zijn. De belangrijkste problemen zijn:

- het bevaarbaar oppervlak voor de recreatievaart is te beperkt;
- de situatie rond de vaargeul is onveilig omdat de beroeps- en de recreatievaart in elkaars vaarwater zitten;
- delen van het gebied zijn voor de recreatievaart te beperkt toegankelijk.

De verdiepingen moeten deze problemen verbeteren. Het Wolderwijd en het brede deel van het Veluwemeer zijn qua omvang heel geschikt voor de watersport. Een groot deel van beide meren is echter te ondiep voor zeiljachten en grotere motorboten (ondieper dan 1,5 meter, zie afbeelding 2.2), waardoor de omvang in de praktijk wordt beperkt. Een vergroting van het bevaarbaar oppervlak in het Wolderwijd en het brede deel van het Veluwemeer verhelpt dit probleem. Een vergroting van het bevaarbaar oppervlak sluit ook aan bij de wens om op het Wolderwijd zeilwedstrijden van enig formaat te kunnen opzetten.

Voor zeilwedstrijden vormt ook de ligging van de hoofdvaargeul in het Wolderwijd een belemmering doordat deze vaargeul het meer ongeveer doormidden deelt. Het verleggen van de hoofdvaargeul naar de rand van het meer geeft meer ruimte voor een veilig recreatief gebruik en voor eventuele zeilwedstrijden.



Bebording op Veluwemeer bij aquadukt

#### *Vergroting toegankelijkheid*

Tot slot is een aantal specifieke locaties in het plangebied (te) beperkt toegankelijk voor de recreatievaart. Dit betreft diverse eilanden, de haven van Zeewolde en het Waterfront Harderwijk. Een verdieping vergroot de toegankelijkheid.

#### *Conclusie gewenste verbeteringen watersport*

De gewenste verbeteringen voor de watersport hebben voornamelijk betrekking op:

- een vergroting van het bevaarbaar oppervlak;
- een veiliger situatie in de vaargeul;
- een vergroting van de toegankelijkheid van de eilanden en de havens van Zeewolde en Harderwijk.

Maatregelen daartoe zijn lokale verdiepingen van de meren en het verleggen van de vaargeul in het Wolderwijd. De ontgroningen voor deze maatregelen hebben een éénmalig karakter. Hoewel de ontgroningen wel een aansluiting zoeken bij de zandmarkt, is zandwinning niet het hoofdmotief.

#### *2.1.2 Huidig gebruik en gewenste verbeteringen beroepsscheepvaart*

##### *Huidig gebruik beroepsscheepvaart*

Tot voor kort vond op het Veluwemeer weinig en relatief kleine beroepsvaart plaats; op het Wolderwijd was deze intensiever en groter, met als bestemming Harderwijk. De vaargeul tussen de Oranjesluizen (Amsterdam) en Elburg is reeds grotendeels verdiept en verbreed. De verdieping van de vaargeul vanuit het noorden, tussen Elburg en de Roggebotsluis is voor een deel reeds gerealiseerd. De in dit MER opgenomen verbredingen van de vaargeul zijn de laatste onderdelen in het Veluwemeer en zijn thans in voorbereiding.

De verwijdering van de Hardersluis (2002) maakte Harderwijk (bedrijventerrein Lorenz) bereikbaar voor klasse 4-schepen. Tevens is in Harderwijk een containerterminal gevestigd. Tabel 2.2 geeft enkele cijfers over de beroepsvaart, in

de vorm van passagecijfers door de Nijkerkersluis ten zuiden, en de Roggebotsluis ten noorden van het plangebied.

**Tabel 2.2**

Passages per jaar van de beroeps- en de recreatievaart door de Nijkerkersluis en de Roggebotsluis (gegevens RWS)

<b>Nijkerkersluis (ten zuiden van het plangebied)</b>								
	<b>binnenvaart</b>	<b>overig</b>	<b>totaal beroepsvaart</b>	<b>recreatie &gt; 20 m</b>	<b>zeiljachten</b>	<b>motorjachten</b>	<b>overig</b>	<b>totaal recreatievaart</b>
2002	345	764	1109	422	8638	17254	2234	28548
2003	3304	674	3978	477	9088	18886	2842	31293
2004	3422	735	4157	503	8697	18547	2673	30420
2005	2364	0	2364	248	3042	6105	839	10234
2006	2886	12	2898	423	6922	17913	1909	27167
2007	3540	11	3551					25812
2008	3270	20	3290					24230
<b>Roggebotsluis (ten noorden van het plangebied)</b>								
	<b>binnenvaart</b>	<b>overige vaart</b>	<b>totaal beroepsvaart</b>	<b>recreatie &gt; 20 m</b>	<b>zeiljachten</b>	<b>motorjachten</b>	<b>overig</b>	<b>totaal recreatievaart</b>
2002	1180	811	1991	552	11391	16721	2792	31456
2003	556	493	1049	258	7366	11016	1696	20336
2004	830	739	1569	321	9972	16414	2479	29186
2005	1371	0	1371	214	7363	12573	1614	21764
2006	1318	8	1326	552	8963	16038	2528	28081
2007	1984	12	1996					27703
2008	1468	9	1477					25331

Uit de tabel blijkt dat de scheepvaart door beide sluisen na 2004 qua aantallen passages sterk is afgenomen.

#### *Autonome ontwikkelingen beroepsscheepvaart*

In algemene zin is de verwachting dat het vervoer over water de komende jaren zal toenemen, zowel vervoer van goederen als van mensen. Transport van goederen over water kan toenemen doordat de schepen in lengte en breedte toenemen. Tussen 2000 en 2003 is het laadvermogen per schip gemiddeld met ongeveer 5,5 % gestegen. Deze trend lijkt zich in de komende jaren door te zetten.



Vrachtschip op Wolderwijd

Met de verwijdering van de Hardersluis is een aantrekkelijke korte en beschutte vaarroute tussen de Oranjesluizen en Kampen ontstaan als alternatief voor de route over het Marker- en IJsselmeer. Volgens de nota 'Inschatting vervoersprognoses Randmeren' [RWS, 2002], zal het transport door de Nijkerkersluis, uitgaande van een autonome groei op dat moment, van circa 1,4 miljoen ton in 1999/2001, stijgen tot circa 1,6 á 1,7 miljoen ton in 2010 en tot circa 2 miljoen in 2020. Dat is een stijging van ruim 40 % ten opzichte van 2000. Het gemiddelde laadvermogen stijgt met een vergelijkbaar percentage. Er komen dus niet veel meer schepen bij, maar ze worden groter.

De autonome groei prognoses voor de Roggebotsluis zijn moeilijk te geven. Volgens het genoemde rapport over de groei prognoses van Rijkswaterstaat lijkt het vervoerd volume zich in de toekomst te stabiliseren. Effecten van de verwijdering van de Hardersluis waren in die prognose echter nog niet meegenomen.

#### *Gewenste verbeteringen beroepsscheepvaart*

De beroepsvaart ondervindt nabij de nieuwe brug in de verkeersverbinding Gelderland-Flevoland veel hinder van de recreatievaart in de vaargeul. In de huidige situatie kan de recreatievaart geen andere route kiezen. Dit levert ook onveilige situaties op. De belangrijkste problemen zijn:

- de situatie in de vaargeul nabij de nieuwe brug (oeververbinding Harderwijk, N302) is onveilig;
- de vaarroute naar deze brug is te indirect.

In de route van het Wolderwijd naar de nieuwe brug is de ruimte tussen de Knardijk en de tegenoverliggende leidam krap, zowel voor de recreatievaart als de beroepsvaart. Dit leidt tot onveilige situaties, temeer omdat de scherpe bocht nabij de brug een lastige manoeuvre voor de beroepsvaart met zich meebrengt. Een nieuwe, meer gestrekte vaargeul verbetert deze situatie.

De vaarroute vanuit het Wolderwijd maakt in het noordoostelijk deel een scherpe bocht richting nieuwe brug in de verbinding Gelderland - Flevoland. Vooral vanuit de beroepsscheepvaart wordt gepleit voor een meer directe verbinding naar deze brug, meer centraal door het Wolderwijd.



In het IIVR en in de Intergemeentelijke Structuurschets Wolderwijd is daarom een meer directe rechttere aanloop vanaf het eiland De Zegge naar de nieuwe brug opgenomen. Door de ontworpen route apart te houden van de recreatieve vaarroute naar het aquaduct wordt de veiligheid vergroot.

Conform 'Zand boven Water 1' is in de Veluwerandmeren de vaargeul in de afgelopen jaren over grote lengte verbreed van 75 meter naar 150 meter. In het brede deel van het Veluwemeer resteren nog twee kleine trajecten met een totale lengte van circa 2000 m. Het ene deel kan nog door een zandwinning worden verbreed; het andere deel bevat geen bruikbare specie en moet worden gebaggerd. Voor de beroepsvaart is het van belang dat het gehele traject (circa 10 km) vanaf de nieuwe brug tot Bremerberg een zelfde profiel heeft. Omdat in de brede delen van de Veluwerandmeren de recreatievaart het meest intensief is, verhoogt een breder profiel de veiligheid tussen beroeps- en recreatievaart.

#### *Conclusie gewenste verbeteringen beroepsscheepvaart*

De gewenste verbeteringen voor de beroepsscheepvaart hebben betrekking op:

- het veiliger maken van de vaargeul;
- het maken van een rechttere vaargeul door de bocht in het Wolderwijd zo veel mogelijk te verwijderen;
- de afronding van de eerder uitgevoerde verbreding van de vaargeul in het Veluwemeer, waardoor de hele vaarweg in het Veluwemeer de zelfde breedte en diepte krijgt.

Maatregelen hiertoe zijn lokale verdiepingen van de vaargeulen. De ontgroningen voor deze maatregelen hebben, net als de ontgroningen voor de watersport, een éénmalig karakter. Hoewel de ontgroningen ook hier een aansluiting zoeken bij de zandmarkt, is zandwinning niet het hoofdmotief.

#### *2.1.3 Huidig werkwijze en gewenste verbeteringen zandwinning*

##### *Huidige werkwijze zandwinning*

In het Veluwemeer wordt door Calduran (Kalkzandsteenfabriek Harderwijk B.V.) op commerciële basis zand gewonnen voor de productie van kalkzandsteen. De ontgrondingsvergunning daartoe is 13 december 1972 (en gewijzigd bij besluit van 16 maart 1973 en 14 oktober 1976) tot wederopzegging verstrekt namens de Minister van Verkeer en Waterstaat door de Directeur-Generaal van Rijkswaterstaat. De vergunning betreft de uitvoering van een ontgroning voor het winnen van zand, in een aangegeven gebied, met een omvang van circa 206 hectare. Bodemlagen beneden een peil van NAP -8,00 meter mogen onder geen beding worden geroerd.

Kalkzandsteenfabriek Harderwijk B.V. beschikt over een revisievergunning Wet milieubeheer met kenmerk MPM64/MW03.46601 (afgegeven 29 september 2009) en een wijzigingsvergunning (afgegeven 21 augustus 2008). De vergunning heeft betrekking op:

- het in werking hebben van de kalkzandsteenfabriek te Harderwijk;
- het op het Veluwemeer in werking hebben van de zandzuiger 'Flevozand' met de daaraan gekoppelde classificeerinstallatie 'Veluwemeer'.

De activiteiten omvatten, voor zover het ging over de zandwinning in het Veluwemeer, in hoofdzaak het winnen van zand in het Veluwemeer door een diesel-hydraulische cutterzuiger (afmetingen 30 x 7 x 3 meter). De gewonnen specie (een mengsel van zand en water) wordt via een drijvende pijpleiding verpompt naar de classificeerinstallatie (afmetingen 34 x 19 x 15 meter), van waaruit de onbruikbare organische delen direct weer worden teruggevoerd in het Veluwemeer en het aldaar afgezeefde grint met een schip wordt afgevoerd. Het overgebleven zand- en watermengsel wordt via cyclonen en zeven gescheiden en met beunschepen afgevoerd. Het proceswater wordt weer afgevoerd op het Veluwemeer. De productie bedraagt circa 2.000 ton per uur, waarvan circa 400 ton zand is en 1.600 ton water.

De zandzuiger en classificeerinstallatie zijn gelijktijdig in gebruik, van 06.00 tot 23.00 uur. De productiecapaciteit bedraagt nominaal circa 400 ton per uur en maximaal circa 600 ton per uur.

De jaarproductie volgens de vergunningaanvraag bedraagt 765.000 ton. Per dag worden ongeveer 3 beunschepen á 1.500 ton geladen, die het zand naar de kalkzandsteenfabriek van Calduran in Harderwijk vervoeren.

#### *Gewenste verbetering zandwinning*

Het concessiegebied van Calduran ligt in het centrale deel van het Veluwemeer. Deze concessie is momenteel nog in uitvoering. Een deel van deze concessie, met een oppervlak van circa 85 hectare, is nog niet ontgrond. Juist dit deel heeft hoge natuurwaarden door de aanwezigheid van grote oppervlakken met hoge dichtheden van waterplanten. Daarom zoekt de initiatiefnemer, de Dienst IJsselmeergebied van Rijkswaterstaat, naar een alternatieve locatie, die dezelfde hoeveelheid en kwaliteit zand kan leveren, maar die minder milieueffecten veroorzaakt. De verwachting van de initiatiefnemer is dat door een verplaatsing - over de Veluwerandmeren bezien - een verminderd effect op natuurwaarden ontstaat. Het geringe cumulatieve effect creëert de mogelijkheid om én de zandwinning van Calduran én het IIVR-project doorgang te doen vinden.

Calduran staat in beginsel niet onwelwillend tegenover dit initiatief, maar kan uit bedrijfseconomische overwegingen pas formeel naar een andere locatie dan de huidige concessielocatie uitwijken als een andere locatie is gevonden, met vergelijkbare hoeveelheden zand van een vergelijkbare zandkwaliteit, gelegen op een afstand tot de fabriek in Harderwijk die vergelijkbaar is met de huidige vergunning. Daarnaast moeten alle vergunningen en alle planologische procedures volledig zijn afgerond.

De vergunningverlener kan in beginsel de ontgrondingvergunning intrekken of wijzigen (artikel 3 lid 6 Ontgrondingenwet) op grond van strijd met 'alle bij de ontgronding betrokken belangen alsmede ter bevordering en bescherming van belangen, betrokken bij de herinrichting van de ontgronde onroerende zaken en de aanpassing van de omgeving van de ontgronde onroerende zaken' (artikel 3 lid 2 Ontgrondingenwet).

Intrekking van de vergunning, op grond van de genoemde redenen, acht Rijkswaterstaat echter niet aan de orde. Dat zou een dermate omvangrijke schadevergoedingseis van Calduran kunnen opleveren, dat gekozen is voor een constructieve weg.

Op 25 januari 2007 is tussen Rijkswaterstaat en Calduran een samenwerkingsovereenkomst gesloten om te komen tot een mogelijke verplaatsing van het concessiegebied voor de winning van kalkzandsteen in het Veluwemeer. In deze context is de afgelopen periode gezocht naar een alternatieve locatie teneinde een verminderd effect op de natuurwaarden te kunnen bereiken. In het oorspronkelijke MER ZbW2 zijn daartoe twee mogelijkheden onderscheiden (zie achtergronddocument 5):

- een verdere verdieping in een reeds ontgrond deel van de bestaande concessie (vak 28);
- het verplaatsen van de winning naar vak 27, een nieuwe locatie tussen Pierland en de vaargeul.

In verband met het maatschappelijke doel om zo veel mogelijk natuurwinst te bereiken, hebben Rijkswaterstaat en Calduran samen ook nog andere alternatieve locaties bekeken (zie achtergronddocument 5). Eén en ander echter onder de voorwaarde, dat de huidige commerciële zandwinning van Calduran, ook bij een eventuele verplaatsing van de concessie, op een commerciële wijze kan worden voortgezet. Daardoor is een verplaatsing van de concessie naar een locatie buiten het plangebied niet aan de orde gesteld.

#### *2.1.4 Huidige situatie en gewenste verbeteringen beroepsvisserij*

##### *Huidige situatie beroepsvisserij*

In grote delen van het plangebied staan fuiken van de beroepsvisserij. Momenteel is het aantal beroepsvisserij echter gedaald tot minder dan tien; viskwekerijen zijn niet aanwezig. Dit neemt niet weg dat de beroepsvisserij wordt gezien als één van de kenmerkende activiteiten in het gebied. Commerciële vissoorten die in het Veluwemeer en Wolderwijd voorkomen zijn: aal, baars, brasem en blankvoorn.

##### *Autonome ontwikkelingen beroepsvisserij*

Het visserijbeleid heeft voor 2010 de volgende streefbeelden gedefinieerd:

- de visstand is steeds passend bij de aard en kwaliteit van het aanwezige ecosysteem en kan zichzelf instandhouden;
- het visstandbeheer wordt zo ingericht dat de verschillende belanghebbenden zijn georganiseerd en samenwerken. De benutting van de visstand is geheel gebaseerd op het 'wise-use' principe, zodat deze geen blijvend negatief effect heeft op de soortenrijkdom van de wateren;
- visserij geschiedt zo selectief mogelijk, dus met minimale bijvangst.

Ter verbetering van de situatie van de beroepsvisserij worden ook enkele IIVR-maatregelen en andere maatregelen buiten de IIVR getroffen (zie afbeelding 3.1), die zich bevinden in het plangebied (het brede deel van het Veluwemeer en het Wolderwijd). Van de volgende maatregelen wordt geschat dat zij mogelijk effecten kunnen hebben op de beroepsvisserij:

- aanleggen van Rietzone Veluwemeer, gedeeltelijk ook in het smalle gebied van Veluwemeer) met meer paaigebied voor vissen (NA1);
- verlenging van de Polsmatendam (NA3);
- verbetering van de sportvisvoorzieningen (OF3), die fuiken minder plaatsingsmogelijkheden bieden;
- aanleg van een dam als onderdeel van het Recreatiegebied Bremerberg (RF1/2);

- aanleg van de kustzone Zeewolde. Deze biedt mogelijkheden tot plaatsing van meer fuiken langs de randen, maar deze aanleg heeft mogelijk ook negatieve gevolgen, omdat het zich bevindt op een locatie waar nu fuiken staan (RF5/6). Per saldo wordt een neutraal effect verwacht.

De autonome ontwikkelingen resulteren derhalve per saldo in een referentiesituatie, die iets positiever wordt gewaardeerd dan de huidige situatie. Als voorwaarde is gesteld, dat zorgvuldig wordt omgegaan met de beroepsvisserij en negatieve effecten daarop worden tegengegaan.

#### *2.1.5 De natuur als randvoorwaarde*

De Veluwerandmeren hebben een kwetsbare natuur, zijn aangewezen als Natura 2000-gebied en maken deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), zie afbeelding 2.2. In de lengterichting vormen ze een groen-blauw lint tussen Noordwest Overijssel en het stroomgebied van 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 voor zowel de waterkwaliteit als voor diverse vogelsoorten. Zij nemen voedingsstoffen op uit het water, voorkomen opwerveling van bodemslib en zijn de gedekte tafel voor watervogels. Ondiepe zones (tot NAP -0,90 m) worden gebruikt als foerageerplaats voor onder meer kleine zwanen. Achttien Vogelrichtlijnsoorten komen in de Veluwerandmeren in kwalificerende aantallen voor.

De Veluwerandmeren zijn aangewezen als speciale beschermingszone in het kader van Natura 2000. Alle ingrepen die binnen de aangewezen speciale beschermingszones worden gedacht, moeten vooraf worden bestudeerd op mogelijk negatieve effecten op de natuur. Significante negatieve effecten mogen niet optreden.

Indien uit het onderzoek zou blijken, dat significante effecten kunnen optreden en niet kunnen worden gemitigeerd op een zodanige wijze, dat geen sprake meer is van significante effecten, dan moet worden aangetoond dat de ingrepen nodig zijn om dwingende redenen van groot openbaar belang en niet elders kunnen worden gerealiseerd. Verbetering van vaarmogelijkheden valt echter niet onder de term 'dwingende redenen van groot openbaar belang'. Dat betekent dat dergelijke ingrepen niet mogen leiden tot significante negatieve effecten op de natuur.

**Afbeelding 2.2**

Het Natura 2000-gebied in het plangebied

MER - Verdieping Veluwemeer en Wolderwijd



**Natura 2000 gebied**

**Legenda**

**Algemeen**

- bebouwing
- bos
- land
- water

- Natura 2000 gebied - Veluwerandmeren Vogelrichtlijn
- Natura 2000 gebied - Veluwerandmeren Habitatrichtlijn
- Natura 2000 gebied - Veluwe Vogel- en habitatrichtlijn

Auteur: G. Bongertman  
 Datum: 23-07-2009  
 Referentie: Pbi\_006

Topografie: ©TDK  
 0 1.000 2.000 Meters

Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
 Rijkswaterstaat  
 Dienst Ussemeergebied

## 2.2 Doel van het voornemen

Het doel van het voornemen is afgeleid uit het hoofdoel van het IIVR en luidt als volgt.

### *Hoofddoel IIVR*

Het hoofddoel van het IIVR is het bewerkstelligen van een duurzame ontwikkeling van de Veluwerandmeren en de directe omgeving daarvan, waarbij een aantrekkelijk gebied blijft bestaan, met eigen waarden. Duurzaam betekent een blijvend goede waterkwaliteit en daarmee samenhangende natuurwaarden - zoals die in de jaren negentig zijn teruggekeerd - en een gepast menselijk gebruik van het gebied.

### *Doelstellingen watersport*

In het Inrichtingsplan Veluwerandmeren, voortgekomen uit het project Integrale Inrichting Veluwe Randmeren (IIVR), zijn zeven pakketten aan inrichtingsmaatregelen uitgewerkt (zie bijlage III voor een overzicht). In dit MER zijn drie maatregelen uit het pakket Watersport opgenomen. Het doel van het pakket Watersport binnen de IIVR-maatregelen is:

- het vergroten van het bevaarbare oppervlak voor de recreatievaart inclusief het vergroten van de toegankelijkheid van diverse eilanden, de haven van Zeewolde en het Waterfront Harderwijk;
- het 'stroomlijnen' van de vaarroute van het Wolderwijd naar de nieuwe brug voor de beroepsvaart en het daardoor vergroten van de veiligheid van de recreatievaart en de beroepsvaart.

De doelstellingen van het pakket Watersport hebben mede de verbetering voor de beroepsvaart tot doel. Daarom zijn voor de beroepsvaart geen afzonderlijke doelstellingen geformuleerd.

### *Doelstelling afronding vaargeulverbreding Veluwemeer*

De afronding van de vaargeulverbreding met twee resterende delen (circa 2.000 meter) in het brede deel van het Veluwemeer beogen een verhoging van de veiligheid voor de recreatie- en de beroepsvaart.

### *Doelstelling ligging ontgroning Calduran*

De alternatieve ontgroninglocatie van Calduran heeft als doel het resterende deel van de zandwinning te verplaatsen naar een locatie die zo veel mogelijk 'natuurruimte' oplevert. Hierbij geldt als randvoorwaarde dat, voor de continuïteit van het bedrijf Calduran, een commerciële zandwinning mogelijk blijft.

## 2.3 Beleidskader

Binnen het plangebied spelen verschillende beleidskaders een rol. Onderscheiden worden:

- het planvormende beleidskader. Hieronder wordt verstaan het beleid waarop het voornemen om het brede deel van het Veluwemeer en het Wolderwijd op een aantal plaatsen te verdiepen is gebaseerd;
- het randvoorwaardelijke beleidskader. Dit zijn specifieke wetten, regels en beleidsplannen die randvoorwaarden en uitgangspunten aan het voornemen stellen, veelal in verband met de bescherming van (delen van) het plangebied.

In het MER ZbW2 is nog veel aandacht geschonken aan het beleid over de winning van oppervlaktedelfstoffen. Dit beleidskader is thans niet meer relevant, omdat (zie hoofdstuk 1) het bouwgrondstoffendossier niet (meer) tot de kerntaken van Rijkswaterstaat behoort.

### *2.3.1 Het planvormende beleidskader*

#### *Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR), 2001*

In het kader van BOVAR (Bestrijding Overmatige Algen groei Randmeren) wordt sinds mei 1997 door de betrokken overheden (gemeenten, provincies, waterschappen en Rijk) gezamenlijk gewerkt aan het Integraal Inrichtingsplan voor de Veluwerandmeren (IIVR). In 2001 vond besluitvorming over dat Inrichtingsplan Veluwerandmeren plaats. Het plan bevat onder meer voorstellen voor verdieping van de meren voor de recreatievaart en verlegging van de vaargeul in het Wolderwijd. De verdiepingvoorstellen uit het inrichtingsplan van IIVR zijn ingebracht in enkele alternatieven van het voorliggende MER. De IIVR-maatregelen zijn gebundeld in zeven pakketten (zie bijlage III voor een nadere beschrijving):

- water (WA);
- natte natuur (NA);
- watersport (WS);
- oevergebruik Flevoland (OF);
- recreatie Flevoland (RF);
- oevergebruik Gelderland OG);
- recreatie Gelderland (RG).

#### *Het omgevingsbeleid*

#### *Streekplan provincie Gelderland, 2005*

Het streekplan meldt dat de randmeren en rietlanden aan de oevers van internationaal belang zijn voor moeras- en watervogels. De hoge natuurwaarden 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. Op lange termijn is vooral een natuurlijk peilbeheer van belang, waarin peilschommelingen zijn toegestaan.

Binnen het gebied wordt gestreefd naar het creëren van aaneengesloten rietmoeras langs de 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 (het natuurontwikkelingsproject voor het tot stand brengen van een natte ecologische verbinding tussen de monding van de Hierdense beek in Gelderland en het natuurgebied Harderbroek in Flevoland).

In het Inrichtingsplan Veluwerandmeren [BOVAR-IIVR, 2001] is een heldere zonering van kwetsbare en minder kwetsbare gebruiksvormen uitgewerkt. Tevens wordt een aantal projecten gepresenteerd om de Veluwerandmeren duurzaam te ontwikkelen. De winning van primaire bouwstoffen wordt gekoppeld aan gewenste functies, bijvoorbeeld recreatie of aanleg van een vaargeul.

*Omgevingsplan provincie Flevoland, 2006*

De Veluwerandmeren zijn in het Omgevingsplan 2006 aangemerkt als onderdeel van de 'groenblauwe hoofdstructuur' en als 'zoekgebied voor de combinatie natuur, recreatie en wonen'. Het gebied maakt deel uit van de 'Oostrand van Flevoland', nu reeds van grote betekenis voor zowel de (water)natuur als de recreatie.

Aangegeven wordt, dat er goede kansen zijn om zowel de recreatie als de natuur in samenhang verder te ontwikkelen. In de Oostrand van Flevoland wordt dan ook actief gestreefd naar een verweving van functies waarin de kwaliteiten van natuur, water en landschap op harmonieuze wijze worden gecombineerd met andere functies. Ingezet wordt op verbetering van zowel droge als natte recreatieve verbindingen, zoals mogelijk een nieuwe vaarroute bij Zeewolde. Om zowel de recreatieve ambities als de ecologische doelen te kunnen waarmaken, is een nieuwe fase van het IIVR-project nodig (pagina 131). Over de zandwinning wordt gesteld (pagina 132), dat:

- een zandwinput in beginsel niet mag leiden tot verslechtering van de waterkwaliteit;
- ontgroningen in visserijgebieden niet toelaatbaar zijn als de visproductie daardoor substantieel afneemt;
- zandwinning niet gewenst is op plaatsen waar de nautische beweegruiimte gering is.

*Nota ruimte, 2006*

In de Nota Ruimte wordt grondstofwinning gekenschetst als zijnde van nationaal belang. Maatschappelijk verantwoorde mogelijkheden van winning van grondstoffen in Nederland dienen zoveel mogelijk te worden benut. In het IJsselmeergebied is winning van industriezand in beginsel toegestaan voor zover dat mogelijk is binnen de beperkingen van VHR en EHS.

Verder wordt in de Nota Ruimte over de randmeren gezegd, dat die door hun kleine schaal ten opzichte van het IJmeer en het Markermeer geheel eigen mogelijkheden hebben voor de kleine watersport en de dagrecreatie.

Er wordt op gewezen, dat samenwerkende centrale en decentrale overheden voor de Veluwerandmeren een fijnmazige zonering hebben uitgewerkt in het kader van de Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR).

*Nota mobiliteit, 2006*

In het kader van het veiligheidsbeleid in de binnenvaart streeft het rijk naar zo veel mogelijk scheiding van beroepsvaart en recreatievaart. Als dat niet mogelijk is, wordt waar nodig de (rijks)infrastructuur aangepast om veilig samengaan mogelijk te maken.

*Vierde nota waterhuishouding (NW4), 1999*

De 4<sup>e</sup> Nota waterhuishouding (NW4) heeft als hoofddoelstelling het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik gegarandeerd blijft. In NW4 staat, dat de winning van ophoogzand in principe alleen mogelijk is in vaargeulen. De winning van beton- en metselzand kan buiten de vaargeulen plaatsvinden, indien dat binnen de vaargeul niet mogelijk is.



*Beheersplan voor de Rijkswateren (BPRW), 2000*

Volgens het BPRW is oppervlaktedelfstoffenwinning een functie van de rijkswateren. De randmeren worden genoemd als locatie voor de winning van oppervlaktedelfstoffen, gerelateerd aan de verbetering van vaargeulen (hoofdvaarwegen) en aan het door zandwinning geschikt maken van gebieden voor recreatievaart.

In 2009 is het geactualiseerde BPRW in concept in de inspraak gebracht. De activiteiten in het MER staan hierin genoemd, zie onderstaande citaten. Deze BPRW heeft nog geen zeggingskracht. "Diepe winning van ophoogzand en van beton- en metselzand in de Noordzee is in beginsel toegestaan. Ook in het IJsselmeergebied en in het winterbed van de rivieren is diepe winning van beton- en metselzand in beginsel toegestaan, voor zover verenigbaar met de Ecologische Hoofdstructuur en de Natura 2000 gebieden."

Voor het IJsselmeergebied geldt (BPRW, pagina 37) 'Het brede deel van de Veluwerandmeren wordt verdiept tot 1,50 m om het water bevaarbaar te maken voor wat dieper stekende recreatievaartuigen. Door de verdieping gaat tijdelijk areaal waterplanten verloren. Daarom zijn randvoorwaarden gesteld die moeten waarborgen dat er uiteindelijk geen effecten optreden voor waterplanten. Zo moeten zaadbanken van waterplanten behouden blijven. Een andere belangrijke randvoorwaarde is dat de vertroebeling/fosfaatbelasting op het meer conform de verwachting niet toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Momenteel wordt een MER uitgevoerd waarin de KRW-vereisten zullen worden meegenomen'.

*Varen voor een vitale economie een veilige en duurzame binnenvaart (beleidsbrief ministerie Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Transport en Luchtvaart, november 2007)*

De regionale bereikbaarheid van binnenhavens moet worden verbeterd zoals ook het netwerk in stand moet worden gehouden. Ook wordt in deze brief de beperking van het energiegebruik en de CO2 uitstoot genoemd als doelstellingen.

*2.3.2 Het randvoorwaardelijk beleidskader*

Het randvoorwaardelijk beleidskader is verdeeld in vier thema's:

- natuur;
- oppervlaktewater;
- grondwaterbescherming en drinkwatervoorziening;
- waterbodem.

*Thema natuur*

*Natuurbeschermingswet (1998)*

De Natuurbeschermingswet 1998 richt zich onder andere op de realisatie van een omvangrijk Europees natuurnetwerk: Natura 2000. Dit is de Europese Ecologische Hoofdstructuur en betreft alle gebieden die beschermd worden conform de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Rondom deze gebieden is in de wet een uitgebreid instrumentarium gebouwd, dat beheer, herstel en bescherming mogelijk maakt. Kernelementen daarbij zijn: het beheerplan, het vergunningstelsel en de goedkeuring van plannen.

Randvoorwaarden zijn:

- delen van de Veluwerandmeren maken onderdeel uit van Natura 2000 en zijn beschermd in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998;
- dit heeft tot gevolg dat voor de betreffende delen een vergunning nodig is en dat de benodigde plannen in het kader van de ruimtelijke ordening aan goedkeuring door de provincie of het rijk onderhevig zijn;
- ook is het aan te raden te waarborgen dat de beoogde activiteiten te zijner tijd worden meegenomen in de nog op te stellen beheerplannen voor de Natura 2000-gebieden;
- hierbij moet ook met externe werking rekening gehouden worden. Dit houdt in dat ook activiteiten buiten, maar nabij het Natura 2000-gebied getoetst dienen te worden op mogelijke strijdigheid met de instandhoudingdoelstellingen van het Natura 2000-gebied.

#### *Ecologische Hoofdstructuur (EHS)*

Met de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) wordt de realisatie van een Nederlands natuurnetwerk beoogd. De realisatie van de EHS is vastgelegd in de Nota Ruimte en de provinciale streekplannen. Indien delen van het plangebied zijn aangewezen als behorende tot de EHS dient rekening te worden gehouden met soms strikte beschermende bepalingen uit de provinciale streekplannen en de Nota Ruimte. Hierbij kan het ook voorkomen dat er met externe werking rekening gehouden moet worden. Dit houdt in dat ook activiteiten buiten, maar nabij het EHS-gebied getoetst dienen te worden op mogelijke strijdigheid met de belangen van het als EHS aangewezen gebied.

#### *Flora- en faunawet*

De Flora- en faunawet brengt de verspreide wettelijke regels over de bescherming van in het wild levende planten- en diersoorten onder één wet samen. In de wet wordt het wettelijk kader vastgesteld over de mate van bescherming van de planten- en diersoorten. In vele AMvB's en ministeriële regelingen worden de beschermde soorten en de reikwijdte van de bescherming geregeld.

Voor de door de wet aangewezen beschermde soorten gelden verboden die de soorten op de plaatsen waar ze voorkomen moeten beschermen. Met vrijstellingen en/of ontheffingen kan het onder voorwaarden mogelijk worden gemaakt om inbreuk te maken op de verschillende verboden. Daartoe moet worden geïnventariseerd welke beschermde soorten er in de omgeving leven en of er beschermde leefomgevingen zijn aangewezen. Indien uit de regelgeving een relevant verbod volgt, moet er gekeken worden naar de mogelijkheden tot vrijstelling/ontheffing

Volgens het systeem van de wet is de vrijstelling van toepassing op lichter beschermde soorten en de ontheffing op zwaarder beschermde soorten. Voor een ontheffing geldt daarom ook een zwaardere en langduriger procedure.

Voor de Veluwerandmeren is sprake van soorten die beschermd zijn door de Flora- en faunawet. Ook in gronden of wateren die nu niet als natuur zijn bestemd kunnen beschermde soorten voorkomen. Verder is het goed voorstelbaar dat in het plangebied soorten voorkomen waarvoor geldt dat een ontheffingsprocedure moet worden gevolgd om activiteiten mogelijk te maken die kunnen leiden tot bijvoorbeeld verstoring of het doden van dieren.

### *Thema oppervlaktewater*

#### *EU Kaderrichtlijn Water (KRW), 2000*

In de Kaderrichtlijn Water staat een kader voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwateren en grondwater, waarmee onder meer aquatische ecosystemen voor verdere achteruitgang worden behoed, beschermd en verbeterd. De Kaderrichtlijn geeft aanwijzingen over planvorming en maatregelen die zijn gericht op het bereiken van de doelstellingen. Voor gebieden die aangewezen zijn als beschermde gebieden, bijvoorbeeld in het kader van de Habitat- en Vogelrichtlijn, kunnen aanvullende eisen worden gesteld.

Randvoorwaarden zijn:

- samenwerking tussen landelijke, provinciale en gemeentelijke overheden, waterschappen en (regionale diensten van) Rijkswaterstaat;
- zorgen voor veilige, leefbare steden en het met elkaar in verband brengen van de wateropgave en de verstedelijkingsopgave;
- implementatie en borging van de wateropgave in streek- en bestemmingsplannen;
- alle wateren moeten in 2015 in een goede ecologische toestand verkeren. Voor sterk veranderende wateren betreft dit het Goed Ecologisch Potentieel (GEP), dat moet worden afgeleid van het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP).

#### *Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo)*

Het doel van de Wvo is het oppervlaktewater te beschermen tegen verontreiniging. Daarom is het verboden om zonder vergunning afvalstoffen, verontreinigende of schadelijke stoffen (in welke vorm dan ook) in het oppervlaktewater te lozen.

Randvoorwaarden zijn:

- in een lozingsvergunning op grond van de Wvo wordt beschreven wat er geloosd mag worden (aard en hoeveelheid van de stoffen) en onder welke voorwaarden (de vergunningvoorschriften) dit mag;
- onder bepaalde voorwaarden zijn algemene regels van toepassing, die de vergunningplicht opheffen of vervangen;
- naast de individuele vergunningplicht kunnen er algemene regels gelden.

#### *de Keur voor gebieden aangrenzend aan de Veluwerandmeren*

Op grond van de Waterstaatswet stelt het waterschap een Keur op, waarin wordt geregeld wat het Waterschap nodig vindt voor de behartiging van de taken die het waterschap zijn opgedragen. Dit zijn de zorg voor de waterkering en de waterhuishouding. Op grond van de Keur van het Waterschap Zuiderzeeland is het onder meer verboden om binnen de 175 meter vanaf de buitenteen van de waterkering ontgrondingen of ontgravingen te verrichten voor de delfstoffenwinning (Keur, artikel 13, lid 1). Dit is niet aan de orde.

#### *Zwemwaterrichtlijn*

Het doel van deze richtlijn is het behoud, de bescherming en de verbetering van de milieukwaliteit en de bescherming van de gezondheid van de mens.

De zwemwaterrichtlijn bevat daartoe regels met betrekking tot de controle en de indeling van de zwemwaterkwaliteit, het beheer van de zwemwaterkwaliteit en het verstrekken van informatie over zwemwaterkwaliteit aan het publiek.

*Randvoorwaarden zijn:*

Voor iedere locatie die niet voldoet aan de normen van de richtlijn, bestaat de keus om maatregelen te nemen of, als deze maatregelen te duur zijn, de locatie te sluiten. Voor iedere locatie moet worden gezocht naar de oorzaken van de verontreiniging en maatregelen om de kwaliteit te verbeteren.<sup>7</sup>

*Thema grondwaterbescherming en drinkwatervoorziening*

*Provinciaal omgevingsplan Flevoland 2006*

In het provinciaal omgevingsplan van de provincie Flevoland 2006 is grenzend aan de Veluwerandmeren een gebied aangewezen waar het grondwater voor de winning voor de openbare drinkwatervoorziening wordt beschermd. Het is verboden in dat gebied om zonder vergunning of toestemming te boren of gaten te maken dieper dan 2,5 meter ter bescherming van het grondwater.

Daarnaast is er in het gebied een gebied voor grondwaterbescherming en -reservering aangewezen. Dat is een gebied waar extra voorzorgsmaatregelen genomen moeten worden om verontreiniging van het grondwater te voorkomen.

*Thema waterbodem*

*Wet bodembescherming*

De Wbb is het wettelijke kader voor het bodembeleid. In de Wbb staat onder andere welke gemeenten en provincies bevoegd gezag zijn en hoe bodemverontreinigingen gesaneerd moeten worden. Het bevoegd gezag beoordeelt onderzoeksresultaten en beslist via beschikkingen over de ernst en spoedeisendheid van bodemverontreiniging (zowel landbodem als waterbodem). Ook beoordeelt het bevoegd gezag saneringsplannen van saneerders in eigen beheer (bijvoorbeeld bedrijven).

*Randvoorwaarden zijn:*

Bij de zandwinning is er een zorgplicht om verontreiniging of aantasting van de bodem te voorkomen, of wanneer die verontreiniging of aantasting zich toch heeft voorgedaan, de verontreiniging of de aantasting en de directe gevolgen daarvan te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken.

*4<sup>e</sup> Nota waterhuishouding (toetsingskader waterbodem)*

De hoofddoelstelling van de Nota is het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik gegarandeerd blijft.

*Randvoorwaarden zijn:*

In de Nota staat, dat de winning van ophoogzand in principe alleen mogelijk is in vaargeulen. De winning van beton- en metselzand kan buiten de vaargeulen plaatsvinden, indien dat binnen de vaargeul niet mogelijk is.

*Besluit bodemkwaliteit*

Het Besluit bodemkwaliteit is per 1 januari 2008 gefaseerd in werking getreden en vervangt het Bouwstoffenbesluit. Het Besluit met bijbehorende Regeling beschrijft

<sup>7</sup>[http://www.verkeerenwaterstaat.nl/onderwerpen/water/zwemwaterkwaliteit/095\\_achtergrond/nieuwe\\_europese\\_zwemwaterrichtlijn/](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/onderwerpen/water/zwemwaterkwaliteit/095_achtergrond/nieuwe_europese_zwemwaterrichtlijn/).

de wet- en regelgeving voor het toepassen en verspreiden van bagger en het toepassen van grond en bouwstoffen. Voor het toepassen van grond en baggerspecie onder oppervlaktewater zijn de regels vanaf 1 januari 2008 van kracht. De regels voor het toepassen van bouwstoffen, grond en bagger op landbodem treden per 1 juli 2008 in werking.

#### *Overig*

##### *Cultuurnota 2001-2004*

In de Cultuurnota is het rijksbeleid voor het archeologisch erfgoed verwoord. Uitgangspunt is het selectief behouden van het bodemarchief, zo mogelijk ter plekke. In de onderwaterbodem van het IJsselmeergebied is de ligging van archeologische waarden echter onvoldoende nauwkeurig bekend om bij de afweging van alternatieven voor het ontgrondenbeleid daarmee rekening te houden. De Wet op de Archeologische Monumentenzorg is de Nederlandse uitwerking van het Verdrag van Malta (la Valetta). De wet regelt hoe rijk, provincie en gemeente bij hun ruimtelijke plannen rekening moeten houden met het erfgoed in de bodem. De Wet op de Archeologische Monumentenzorg is op 1 september 2007 in werking getreden.

De nieuwe wet beoogt het culturele erfgoed (en vooral het archeologische erfgoed) te beschermen. Onder archeologisch erfgoed wordt verstaan: alle fysieke overblijfselen, zowel in als boven de grond, die bijdragen aan het verkrijgen van inzicht in menselijke samenlevingen uit het verleden.

Door de inwerkingtreding van de Wet op archeologische monumentenzorg is ook de Ontgroningenwet gewijzigd. Aan een vergunning op grond van de Ontgroningenwet kunnen voorschriften worden verbonden, zoals:

- dat de vergunninghouder verplicht is technische maatregelen te treffen waardoor monumenten als bedoeld in artikel 1, onderdeel b, van de Monumentenwet 1988 in de bodem kunnen worden behouden;
- dat de vergunninghouder verplicht is opgravingen te doen als bedoeld in artikel 1, onderdeel h, van de Monumentenwet 1988;
- dat de vergunninghouder verplicht is de ontgroning te laten begeleiden door een deskundige op het terrein van de archeologische monumentenzorg die voldoet aan door het vergunningverlenende bestuursorgaan te stellen kwalificaties.

## **2.4**

### **Te nemen besluiten**

Voor de realisering van de verdiepingen moeten verschillende overheidsbesluiten worden genomen:

- vergunningen krachtens de Ontgroningenwet en het daarop gebaseerde Besluit ontgroningen in rijkswateren (BOR) van 9 januari 2008 en de Regeling ontgroningen in rijkswateren (ROR) van 9 januari 2008 (Ontgrondingsvergunningen);
- vergunningen krachtens de Natuurbeschermingswet;
- herzieningen van de vigerende bestemmingsplannen.

De milieueffectrapportage is erop gericht de informatie te bieden die nodig is om de milieubelangen volwaardig in de besluitvorming over een bepaalde activiteit te kunnen meenemen. De m.e.r.-procedure speelt in die besluitvorming een ondersteunende rol.

#### *Ontgrondingvergunningen*

Om de ontgrondingen mogelijk te maken, is een ontgrondingvergunning nodig van de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat. Voor de verdiepingen worden verschillende ontgrondingvergunningen aangevraagd. Voor de inhoud van dit MER is dit echter niet relevant. Op grond van de meest recente wijziging van het Besluit milieueffectrapportage 1994 is het verlenen van een ontgrondingvergunning een '(project)m.e.r.-plichtig besluit. Artikel 16.1 van het Besluit geeft aan dat de 'winning dan wel wijziging of uitbreiding van de winning van oppervlaktedelfstoffen<sup>8)</sup> m.e.r.-plichtig is, onder meer 'in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een aantal winplaatsen, die tezamen 100 hectare of meer omvatten en die in elkaars nabijheid liggen'. Dat is hier het geval. Daarom is de besluitvorming over de verdiepingen in het Veluwemeer en het Wolderwijd nog steeds '(project)m.e.r.-plichtig, ondanks de gewijzigde inhoud en projectdoelstelling.

#### *Vergunningen krachtens de Natuurbeschermingswet*

Om de ontgrondingen mogelijk te maken, is ook een Nbw-vergunning nodig van de provincie Flevoland. Voor de besluitvorming daarover is door Bureau Waardenburg onderzoek gedaan voor een 'passende beoordeling', die als achtergronddocument 6 bij dit MER is gevoegd en in dit MER is samengevat. Het ligt in de bedoeling dat eerst een koepelvergunning wordt aangevraagd voor alle IIVR-maatregelen samen. Daarna volgt voor elke verdieping in het kader van IIVR een eigen Nbw-vergunning. Voor de verdiepingen buiten het IIVR worden eigen vergunningen aangevraagd.

#### *Herzieningen van de bestemmingsplannen*

De thans geldende bestemmingsplannen liggen in de gemeenten Dronten, Harderwijk en Zeewolde. Alleen voor de verdieping van Calduran is een vrijstelling nodig van de bepalingen van het vigerende bestemmingsplan. De overige verdiepingen kunnen worden gerealiseerd op grond van een aanlegvergunning of zijn niet strijdig met het bestemmingsplan (zie het tekstblok hierna).

<sup>8</sup> Opgemerkt wordt, dat delfstoffenwinning geen expliciet doel is van het IIVR. Naar verwachting zullen er echter wel (delen van) de vrijkomende materialen op de markt worden gebracht.

#### **Bestemmingsplansituatie**

De verdiepingen van WS1 en de vaarwegverbredingen in het Veluwemeer liggen in het Bestemmingsplan Veluwemeer en omgeving' van de gemeente Dronten. Het grootste deel van het plangebied waar deze verdiepingen worden uitgevoerd, heeft de bestemming 'water'. Binnen deze bestemming komen de aanduidingen 'vaargeul' (ter plaatse van de vaargeul) en 'ecologische verbinding' (nabij de oeverzone van Harderwijk) voor. De bestemming 'natuur' wordt aangetroffen ter plaatse van de eilanden De Kluut, De Krooneend en De Snip. Verder kennen de eilanden De Kluut en Pierland de aanduidingen 'Kampeerterrain' en 'Haven'. Voor het winnen van zand en baggerspecie, het verwijderen of inplanten van oevergewassen, het verdiepen of verbreden van vaargeulen en het opspuiten of aanleggen van eilanden en voorlanden is een aanlegvergunning nodig (med. gemeente Dronten).

De verdieping van Calduran ligt eveneens in het Bestemmingsplan Veluwemeer van de gemeente Dronten. Andere locaties dan de huidige passen niet in het bestemmingsplan. Voor een andere locatie dan de huidige is een bestemmingsplanwijziging nodig. Calduran is daarmee gestart op basis van de oude Wet op de Ruimtelijke Ordening en heeft intussen een brief gekregen waarin staat dat de gemeente medewerking verleent (zie achtergronddocument V).

De verdiepingen van WS2 (rondom het eilandje De Zegge) en WS3 (vaargeul in het Wolderwijd) liggen in het 'Bestemmingsplan Buitengebied' van de gemeente Zeewolde. De Voorschriften van dat bestemmingsplan vermelden voor het Wolderwijd in artikel 15 de bestemming 'randmeer' voor de doeleinden 1) 'water en oeverstroken', 2) 'instandhouding, herstel en ontwikkeling van natuurwaarden' en 3) 'steigers, uitsluitend voor zover bestaand'. In het doel 'instandhouding, herstel en ontwikkeling van natuurwaarden' zijn begrepen de leefgebieden van watervogels, ter plaatse van de aanduiding 'Speciale beschermingszone Natuurbeschermingswet'. Uitvoering van WS2 en WS3 zijn niet in strijd met het bestemmingsplan, omdat daarin geen te handhaven waterdiepten staan en/of het al dan niet toestaan van verondiepingen (mededeling gemeente Zeewolde).

Het toegangseultje naar het Waterfront Harderwijk is niet in strijd met het bestemmingsplan aldaar.

Het besluit over de herziening van het bestemmingsplan van Dronten vormt een 'kader voor een toekomstig project-m.e.r.-plichtig besluit'. Daarom moet voor de besluitvorming over de herziening ook een zogenoemd 'planMER' worden opgesteld. Deze (plan)m.e.r.-plicht geldt formeel sinds de omzetting van de Europese richtlijn 2001/42/EG in de Nederlandse wetgeving in september 2006. Echter, op grond van Artikel 14.4b van de Wet milieubeheer (zie onderstaand tekstblok) is in dit geval een afzonderlijke (plan)m.e.r.-procedure niet verplicht, aangezien het bestemmingsplan uitsluitend wordt voorbereid met het oog op de inpassing van de verdiepingen in het bestemmingsplan.

Artikel 14.4b Wet milieubeheer: 'Ingeval terzake van een activiteit tegelijkertijd een besluit en een plan worden voorbereid en dat plan uitsluitend wordt voorbereid met het oog op de inpassing van die activiteit in dat plan wordt ter voorbereiding van dat besluit en dat plan één milieueffectrapport gemaakt'.

Geconcludeerd wordt dat er sprake is van twee m.e.r.-plichtige besluiten, waarvoor echter in dit geval met één (project)m.e.r.-procedure kan worden volstaan.

## 2.5 Planning procedures

### 2.5.1 Coördinatie

Voor de verdiepingen Veluwemeer en Wolderwijd moeten verschillende overheidsbesluiten worden genomen, onder meer:

- vergunningen krachtens de Ontgrondingenwet ;
- vergunningen krachtens de Natuurbeschermingswet;
- vrijstelling van vigerende bestemmingsplan gemeente Dronten (vrijstelling ex artikel 19 lid 1 WRO).

Milieueffectrapportage is erop gericht de informatie te bieden die nodig is om de milieubelangen volwaardig in de besluitvorming over een bepaalde activiteit te kunnen meenemen. De m.e.r.(-procedure) speelt in die besluitvorming een ondersteunende rol bij de bovengenoemde besluiten.

Het streven is nu erop gericht om de verschillende besluiten te coördineren, met name de Ontgrondingenwetvergunningen, Natuurbeschermingswetvergunning en de vrijstelling van het bestemmingsplan van Dronten (voor Calduran). Een belangrijk onderdeel van de verschillende besluiten is de 'passende beoordeling'.

#### *Wettelijk kader Natuurbeschermingswet coördinatie besluiten*

Omdat voor een project of andere handeling buiten de Natuurbeschermingswetvergunning met een passende beoordeling ook andere besluiten vereist kunnen zijn, bevat de Natuurbeschermingswet een coördinatiebepaling. Het bevoegd gezag bevordert dat de initiatiefnemer in kennis wordt gesteld van de noodzakelijkheid van andere vergunningen, ontheffingen of andere besluiten (artikel 19ka, eerste lid, Natuurbeschermingswet 1998).

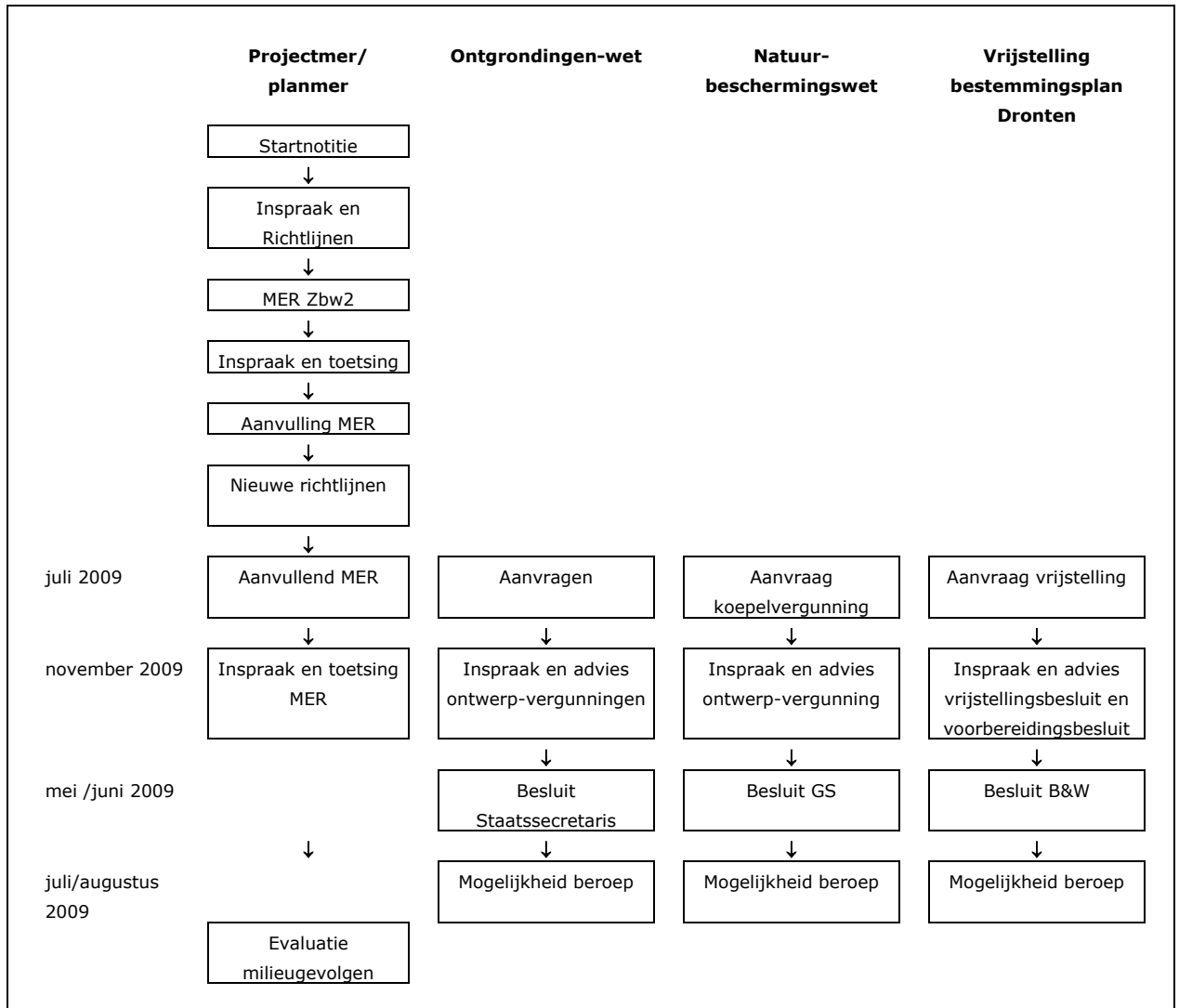
Alle betrokken bestuursorganen (de provincies Flevoland, Gelderland en Overijssel, de gemeente Dronten en Rijkswaterstaat IJsselmeergebied) hebben gezamenlijk besloten om de bovengenoemde besluiten te gaan coördineren. Rijkswaterstaat IJsselmeergebied is door de betrokken bestuursorganen aangewezen als coördinerend bestuursorgaan. Rijkswaterstaat zal als coördinerend bestuursorgaan een doelmatige en samenhangende besluitvorming bevorderen. De andere betrokken bestuursorganen verlenen alle medewerking die voor het welslagen van een doelmatige en samenhangende besluitvorming nodig is (artikel 19ka, vijfde lid, Natuurbeschermingswet).

### 2.5.2 Samenhang in procedures

Ondanks de coördinatie van de besluitvorming is de exacte planning van de m.e.r.-, de vergunningen- en de ruimtelijke procedures moeilijk te kunnen omdat de verschillende procedures verschillende stappen moeten doorlopen. De procedure van de ontgrondingvergunningen, de koepelvergunning Natuurbeschermingswet en de vrijstelling van het bestemmingsplan Dronten zullen worden gelijkgeschakeld met de indiening van het aanvullend MER. Dit betekent dat de ontwerpen van de bovengenoemde besluiten met het MER gelijktijdig ter inzage worden gelegd. Na de inspraakperiode zullen de bevoegde gezagen ook weer gecoördineerd besluiten nemen, die weer gelijktijdig ter inzage worden gelegd.



**Afbeelding 2.3**  
Planning procedures



### 3 Voornemen en alternatieven

In hoofdstuk 2 is het 'waarom', het doel van het voornemen geschetst. In dit hoofdstuk 3 wordt dat doel geconcretiseerd in concrete maatregelen en wordt in dit hoofdstuk het 'hoe' van het voornemen nagegaan. Na enkele definities (paragraaf 3.1) volgen de beschrijvingen van het referentiealternatief (paragraaf 3.2), de reële alternatieven (paragraaf 3.3, 3.4, 3.5 en 3.6) en de 'mitigerende' maatregelen waarmee eventuele effecten kunnen worden beperkt (paragraaf 3.7). Tot slot volgt een resumé (paragraaf 3.8).

#### 3.1 Enkele definities

Bij de alternatiefontwikkeling is sprake van de volgende alternatieven:

- het referentiealternatief. Het referentiealternatief omvat de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. Dat zijn de ontwikkelingen die zullen optreden als het voornemen niet wordt uitgevoerd. Het referentiealternatief is in dit geval geen reëel alternatief, omdat het niet voldoet aan de doelstellingen van de initiatiefnemer. Het referentiealternatief wordt uitsluitend gebruikt om er de andere alternatieven en varianten mee te vergelijken;
- het voornemen en de reële alternatieven daarvoor. Een alternatief is een wijze waarop het voornemen kan worden uitgevoerd. Een alternatief is 'reëel' als het voldoet aan de doelstelling van het voornemen, technisch uitvoerbaar is, binnen de gestelde beleidskaders ligt en binnen de competentie van de initiatiefnemer;
- het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA). Het MMA is het alternatief waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen, dan wel zoveel mogelijk worden beperkt met gebruikmaking van de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu. Als randvoorwaarde geldt dat het MMA een reëel uitvoerbaar alternatief moet zijn, dat, net als alle andere alternatieven aan de doelstelling voldoet en binnen de competentie van de initiatiefnemer ligt.

#### 3.2 Het referentiealternatief

Het referentiealternatief beschrijft de huidige situatie, samen met de autonome ontwikkelingen, waarin het voornemen niet wordt uitgevoerd.

Het referentiealternatief bestaat uit de volgende elementen:

- de huidige situatie en de ontwikkelingen in het huidige gebruik, door de watersport, de beroepsscheepvaart, de beroepsvisserij en de zandwinning van Calduran;
- de IIVR-maatregelen (zonder WS1, WS2 en WS3, want die maken deel uit van het voornemen) maar inclusief de nieuwe recreatiegeul naar het aquaduct van WS3 (is reeds gerealiseerd);
- de overige maatregelen (zonder de verplaatsing van de zandwinconcessie van Calduran, want die maakt deel uit van het voornemen) en zonder de verbredingen van de vaargeul in het Veluwemeer (want die maken ook deel uit van het voornemen) en inclusief de vaargeulverbreding die in de jaren 2000-2006 zijn uitgevoerd.

#### *Huidige situatie*

Als huidige situatie (HS) is zo veel mogelijk het jaar 2007 gehanteerd. Die huidige situatie is gebaseerd op informatie uit het MER ZbW2, het Inrichtingsplan Veluwerandmeren en de overige ontwikkelingen in het Veluwerandmerengebied, waar mogelijk geactualiseerd. De effecten op de natuur zijn bepaald aan de hand van de wetgeving van vóór en na 2005 [Achtergronddocument 6]. De beoordeling aan de hand van de wetgeving vóór 2005 is uitgedrukt in relatieve verandering (in %) ten opzichte van de aantallen in het gebied dat is begrensd in de drie betreffende Vogelrichtlijngebieden samen (LNV, 2000). De beoordeling aan de hand van de wetgeving na 2005 is uitgedrukt als relatieve verandering per soort (in %) ten opzichte van de aantallen in het gebied dat begrensd is volgens het (ontwerp) Natura 2000-aanwijsbesluit (LNV, 2006). De begrenzing van het Vogelrichtlijngebied binnen het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren is overigens nauwelijks gewijzigd ten opzichte van het totaal aan Vogelrichtlijngebieden Drontermeer, Veluwemeer en Wolderwijd/Nuldernauw. De begrenzing van het Habitatrichtlijngebied is wel sterk veranderd, en is in het Veluwemeer en Drontermeer gelijkgetrokken met de begrenzing van het Vogelrichtlijngebied. Daardoor is het Habitatrichtlijngebied sterk vergroot.

#### *Autonome ontwikkelingen*

Met autonome ontwikkelingen (AO) worden bedoeld de anno 2007 vastgestelde (relevante) ontwikkelingen in en rond het plangebied, die waarschijnlijk tijdens de studieperiode (tot 2030) worden uitgevoerd en mogelijk van invloed zijn op de milieugevolgen.

Het huidige gebruik en de gewenste verbeteringen van de watersport, de beroepsscheepvaart, de beroepsvisserij en de zandwinning van Calduran zijn reeds beschreven in hoofdstuk 2, ter onderbouwing van het doel van het voornemen.

In afbeelding 3.1 is de ligging van de autonome maatregelen aangegeven. Dit betreft maatregelen in het kader van het IIVR, maar ook maatregelen die daarbuiten vallen. De IIVR-maatregelen WS1, WS2 en WS3 staan wel in het overzicht, maar zijn onderdelen van het voornemen en geen autonome ontwikkelingen. De autonome IIVR-maatregelen betreffen projecten op het gebied van water (WA), natte natuur (NA), watersport (WS), oevergebruik in Flevoland (OF), recreatie in Flevoland (RF), oevergebruik in Gelderland (OG) en recreatie in Gelderland (RG). Naast de autonome IIVR-maatregelen is er nog sprake van een groot aantal 'overige' maatregelen in het studiegebied (tabel 3.2). De autonome ontwikkelingen zijn opgesomd in de tabellen 3.1 en 3.2. De nummering van de autonome ontwikkelingen is overgenomen uit achtergronddocument 6; de passende beoordeling.

**Tabel 3.1**

Overzicht autonome IIVR-  
maatregelen, zonder WS1,  
WS2 en WS3

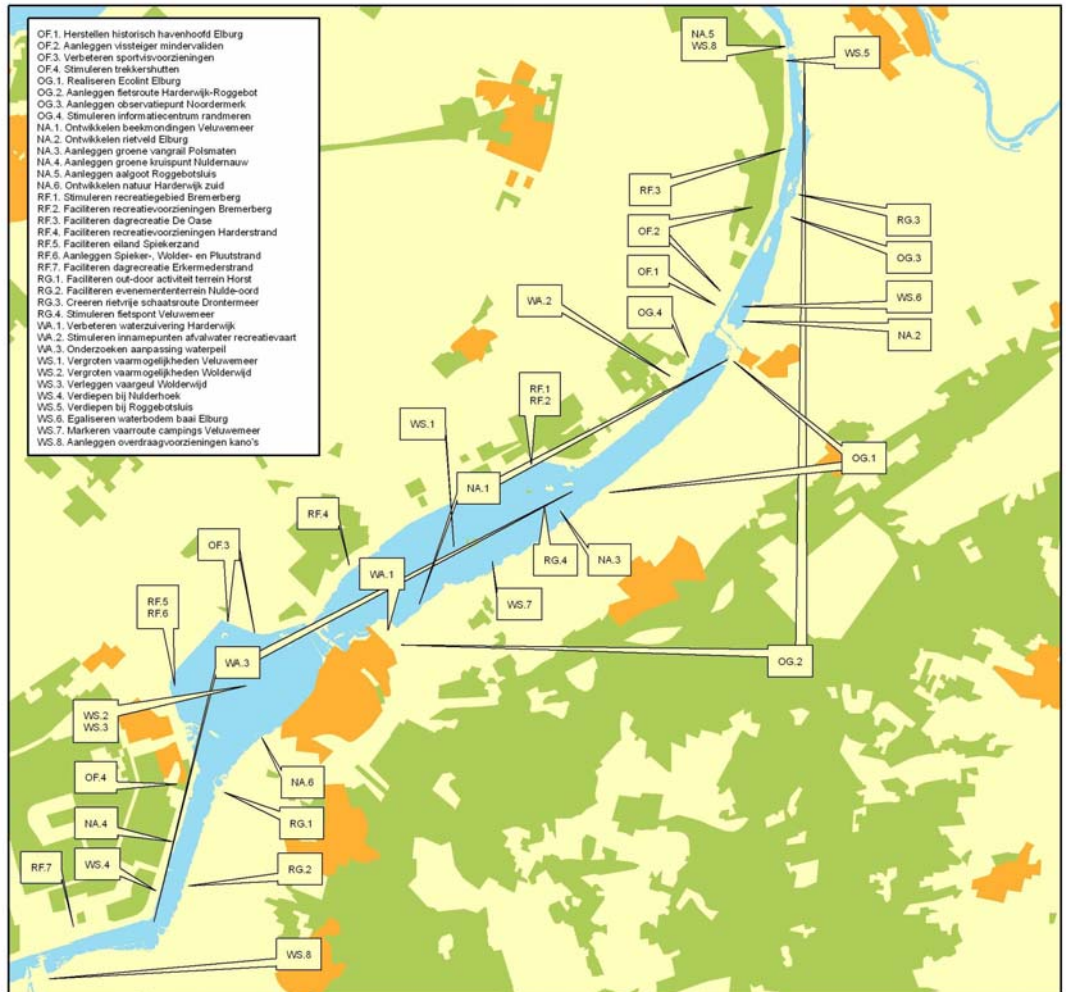
aanduiding	autonome IIVR-maatregelen
WA1	verbeteren waterzuivering Harderwijk
WA2	stimuleren innamepunten afvalwater recreatie
WA3	onderzoeken aanpassing waterpeil
NA1	ontwikkelen rietzone Veluwemeer
NA2	ontwikkelen rietveld Elburg
NA3	aanleggen groene vangrail Polsmaten
NA4	aanleggen groen kruispunt Nulderneauw
NA5	aanleggen aalgeul Roggebotsluis
NA6	ontwikkelen natuur Harderwijk-Zuid
WS3	verleggen vaargeul (onderdeel recreatiegeul)
WS4	verdiepen bij Nulderhoek
WS5	verdiepen bij Roggebotsluis
WS6	egaliseren waterbodem bij Elburg
WS7	markeren vaarroute campings Veluwemeer
WS8	aanleggen overdraagvoorzieningen kano's
OF1	herstellen historisch havenhoofd Elburg
OF2	aanleggen vissteiger minder validen
OF3	verbeteren sportvisvoorzieningen
OF4	stimuleren trekkershutten
RF1/2	recreatiegebied Bremerberg
RF3	faciliteren dagrecreatie De Oase
RF4	faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand
RF5/6	kustzone Zeewolde
RF7	faciliteren dagrecreatie Erkemedersstrand
OG1	realiseren ecolint Elburg
OG2	aanleggen fietsroute Harderwijk-Roggebot
OG3	aanleggen observatiepunt Noordermerk
OG4	stimuleren informatiecentrum randmeren
RG1	faciliteren outdoor-activiteiten terrein Horst
RG2	faciliteren evenemententerrein Nulde-Noord
RG3	creëren rietvrije schaatsroute Drontermeer
RG4	stimuleren fietspunt Veluwemeer

**Tabel 3.2**

Overzicht autonome overige maatregelen

aanduiding	omschrijving
1	Hanzelijn
3	uitbreiding waterwinning
5	lig- en aanlegplaatsen Flevostrand
6	Harderwold
7	recreatiesluis Lovink
8	nieuwe oeververbinding Harderwijk
9	ruilverkaveling Harderwijk-Elburg
10	beekherstel
11	Natte As
12	bedrijventerrein Lorentz oost
13	Waterfront Harderwijk
14	Ontwikkelingsvisie Nulde-Horst
15	Woningbouw Zeewolde
16	Delta Schuitenbeek
17	herinrichting Nijkerk-Putten
19	aanlegplaatsenplan Randmeren
20	maaibeheer Veluwerandmeren
22	randmeerzone Oostelijk Flevoland
25	ontwikkelingsvisie havenkade Elburg
27	ecologische verbindingszone Harderbroek-Harderbos
28	werkzaamheden Greppelveld (bij havenhoofd Elburg)
29	Hierdense Poort
30	reconstructie Veluwe
31	recreatiepark Buitenplaats Veluwemeer
32	Watersportvereniging Nunspeet
33	strandpaviljoen De Fazant
36	reconstructie Gelderse Vallei / Utrecht-Oost
37	inrichting entree Flevoland Roggebotsluis
39	renovatie Spijkstrand
46	kitesurfen Wolderwijd
47	aanleg aardgastransportleiding Hattem-Flevocentrale
48	verbreding fietspad Wolderwijd

**Afbeelding 3.1a**  
Locatie autonome ontwikkelingen



<p><b>Locatie autonome ontwikkelingen van IIVRplan</b></p> <p><b>Legenda</b></p> <p><b>Algemeen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> bebouwing</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid black;"></span> bos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> land</li> </ul>		<p>Auteur: G. Bongertman                  Datum: 20-10-2008                  Referentie: Pbi_006</p>
<p>Topografie: ©TDK</p> <p>0 1.000 2.000 3.000 4.000 5.000 meters</p>		<p style="text-align: center;">N</p>
<p>Ministerie van Verkeer en Waterstaat                  Rijkswaterstaat                  Dienst Usselmeergebied</p>		

**Afbeelding 3.1b**  
Locatie autonome ontwikkelingen



<p><b>Locatie autonome ontwikkelingen (niet IIVR)</b></p> <p><b>Legenda</b></p> <p><b>Algemeen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> bebouwing</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> bos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> land</li> </ul>		<p>Auteur: G. Bongertman                  Datum: 14-07-2009                  Referentie: Pbi_006</p>
<p>Topografie: ©TDK</p> <p>0 2.000 4.000 6.000 Meters</p>		

### 3.3 Het voornemen

Het voornemen, waar het in dit MER om gaat, omvat drie van de vele IIVR-maatregelen:

- WS1: vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer;
- WS2: vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd;
- WS3: verleggen vaargeul Wolderwijd.

Daarnaast omvat het voornemen de volgende maatregelen:

- afronding van de vaargeulverbreding in het Veluwemeer;
- minimalisatie van milieueffecten door optimalisatie van het huidige concessiegebied van Calduran.

### 3.4 Reële alternatieven

#### 3.4.1 Ontwikkeling van de alternatieven

De alternatieven zijn ontwikkeld via een 'trial-and-error' methode, waarbij als randvoorwaarde gold, dat de effecten van de alternatieven geen significante effecten op de natuur zouden mogen veroorzaken. Het proces van alternatiefontwikkeling verliep als volgt:

- in eerste instantie is uitgegaan van de locaties van de verdiepingen, zoals die in het Inrichtingsplan Veluwerandmeren [BOVAR-IIVR, 2001] reeds waren aangegeven;
- van deze locaties zijn, in het kader van het onderzoek voor de 'passende beoordeling', de effecten en de cumulatieve effecten op de natuur bepaald;
- voor zover de alternatieven significant negatieve effecten (b)leken te hebben, zijn de alternatieven aangepast (zie achtergronddocument 5 en bijlage 3a van achtergronddocument 6);
- enzovoort, net zo lang tot de effecten niet significant meer (b)leken te zijn.

De alternatiefontwikkeling is niet gebaseerd op een negatieve selectie van de locaties: er zijn geen delen van het Veluwemeer en het Wolderwijd bij voorbaat uitgesloten. De alternatiefontwikkeling is gebaseerd op een positieve selectie, gericht op realisering van de doelstellingen (paragraaf 2.2). De uitgangspunten waren:

- voor de vergroting van het bevaarbare oppervlak voor de recreatievaart is aansluiting gezocht op het huidige bevaarbare oppervlak. Die vergroting maakt tevens de eilanden, de haven van Zeewolde en het Waterfront Harderwijk beter bereikbaar. In de loop van de tijd hebben, ter vermindering van de effecten op de natuur, enige verschuivingen plaatsgevonden;
- voor de stroomlijning van de vaarroute van het Wolderwijd naar de nieuwe brug voor de beroepsvaart is de bocht in die vaarweg in meerdere of mindere mate rechtgetrokken. In de mate van rechttrekking heeft in de loop van de tijd eveneens een verschuiving plaatsgevonden, ter vermindering van de effecten op de natuur;
- voor de alternatieve ontgrondingslocatie van Calduran (de gestelde voorwaarden in acht nemend) is een locatie gezocht, die aansloot op de thans vergunde locatie. Daarbij is gezocht naar een optimalisatie naar oppervlak en diepte (achtergronddocument 5);
- voor de vaarwegverbreding in het Veluwemeer zijn alternatieven niet aan de orde.



#### 3.4.2 Vormen van alternatieven

Onderscheiden worden drie vormen van alternatieven:

- doelstellingsalternatieven;
- locatiealternatieven;
- uitvoeringsalternatieven.

Doelstellingsalternatieven zijn de verschillende mogelijkheden waarmee het doel van de initiatiefnemer - vergroting van het bevaarbare oppervlak, stroomlijning van de vaarroute in het Wolderwijd, afronding vaargeulverbreding in het Veluwemeer en verplaatsing van het resterende deel van de zandwinning van Calduran - kan worden verwezenlijkt. Locatiealternatieven zijn de alternatieve locaties waar het voornemen kan worden gerealiseerd en uitvoeringsalternatieven zijn de verschillende methoden van uitvoering die kunnen worden toegepast.

### 3.5 Doelstellingsalternatieven

Vergroting van het bevaarbaar oppervlak is een doelstelling van dit project. De extra vaarbewegingen die hierdoor mogelijk worden gemaakt behoren daarmee tot het voornemen. In de navolgende paragraaf wordt nagegaan in hoeverre de vaarbewegingen worden vergroot.

#### 3.5.1 Vergroting waterdiepte

##### *Huidige waterdiepten*

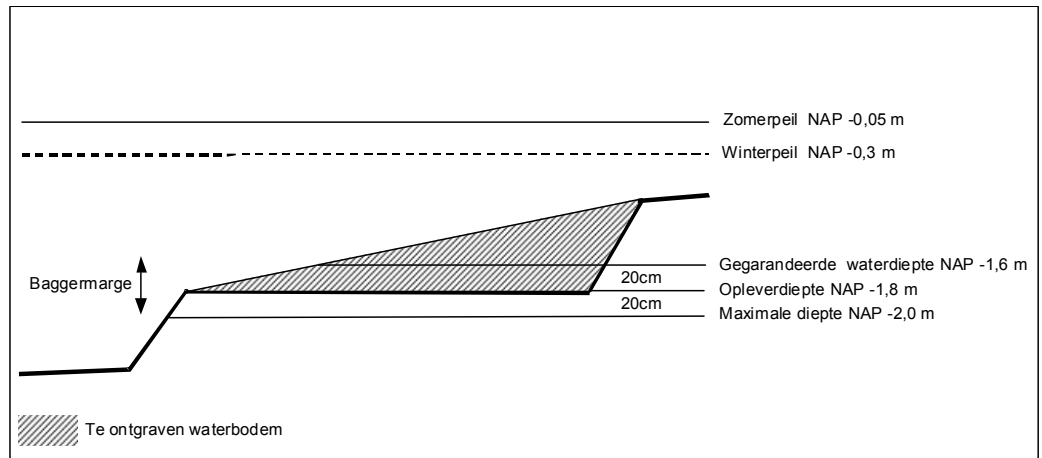
De Veluwerandmeren hebben thans vaste streefpeilen. Het winterstreefpeil is NAP - 0,30 m, het zomerstreefpeil NAP -0,05 m. De huidige waterbodem in de meren (afbeelding 2.1) ligt op een diepte, die varieert van minder dan NAP -1 m bij de oevers, tot NAP -4 à -5 m en meer in vaargeul en zandwinput.

##### *Toekomstige waterdiepten*

De toekomstige waterdiepten in het Veluwemeer zijn gericht op een gegarandeerde waterdiepte bij zomerpeil voor de recreatievaart van 1,5 meter. Om dat te kunnen garanderen, wordt een 'opleverdiepte'<sup>9</sup> van NAP -1,80 m aangehouden, met een marge naar boven en beneden van 20 cm (afbeelding 3.2).

In het Wolderwijd (WS2) wordt gestreefd naar een iets hogere vrije waterkolom van 1,7 meter, zodat hier ook de grotere zeil- en motorboten kunnen varen. De toekomstige opleverdiepte is hier dan NAP -2,0 m. In tabel 3.3 staat tot welke diepte de verschillende locaties worden verdiept, inclusief enkele varianten daarin.

<sup>9</sup> De 'opleverdiepte' is het bodempeil zoals dat door de aannemer wordt opgeleverd. Om een waterdiepte van 1,50 meter (de diepte van de recreatiebekening) te kunnen garanderen, moet de opleverdiepte voor de aannemer NAP -1,80 m zijn. Dat heeft te maken met het streefpeil en de 'baggertolerantie', dat is de (on)nauwkeurigheid van het baggeren. Deze baggertolerantie bedraagt al snel 20 cm.

**Afbeelding 3.2**Verdiepen Veluwemeer  
(WS1)

WS2 heeft ten zuidoosten van Zeewolde een afwijkende bodemdiepte van gemiddeld NAP  $-1,5$  m. Door de nieuwe verdieping helt de bodem gelijkmatig af. In het midden loopt de NAP  $-1,5$  m lijn, tevens recreatiebepaling. Het diepste punt is maximaal NAP  $-2,0$  m. Deze bodemdiepte is uit overleg met gebruikersgroepen (surfers) bepaald om vanuit veiligheidsoverwegingen de gemiddelde diepte niet dieper te maken dan NAP  $1,5$  m.

**Opmerking**

De voorgenoemde verdiepingen zijn gericht op vergroting van het vaargebied. De toekomstige opleverdiepten ter plaatse van WS1 en WS2 bedragen NAP  $-1,8$  m respectievelijk NAP  $-2,0$  of  $-1,5$  m, zijn gericht op het tot stand brengen van een gegarandeerde waterdiepte van  $1,5$  meter bij WS1 en een gegarandeerde waterdiepte van  $1,70$  meter bij WS2 (oorspronkelijk voornemen).

Bij de bepaling van de effecten is rekening gehouden met een terugkeer van de waterplanten of driehoeksmosselen na de verdiepingactiviteiten. In de periode 2002-2004 is aan de hand van de zogenoemde verdiepingproef nagegaan in hoeverre de waterplanten na verdieping weer terugkeren. Dit is met name van belang voor de kranswieren die noodzakelijk zijn voor de stabiliteit van de meren. Uit de verdiepingproef is gebleken dat de hergroei van kranswieren na 3 jaar weer volledig heeft plaatsgevonden. Kranswier (met een inwendige bedekking van circa 35 % van de Veluwerandmeren) is iel en groeit op de waterbodem tot een hoogte van maximaal enkele decimeters en is voor de watersport geen probleem. Fonteinkruiden echter groeien naar de wateroppervlakte en vormen met hun taaie stengels wel een probleem voor de watersport. De groeilocaties van fonteinkruid (met een inwendige bedekking van circa 5 % van de Veluwerandmeren) zijn echter moeilijk voorspelbaar en verschillen van jaar tot jaar. Er bestaat daardoor een zeker risico dat een deel van het vergrote vaargebied vanwege fonteinkruidgroei niet benut kan worden door de watersport. Dit is alleen met aanvullend maaibeheer (aftoppen) tegen te gaan.

**Tabel 3.3**

Overzicht varianten in de gemiddelde toekomstige waterdiepten

maatregel	locatie	huidige diepte (m t.o.v. NAP)	varianten opleverdiepten (m t.o.v. NAP)
WS1	brede deel Veluwemeer	- 0,90 à - 1,80	- 1,80
	rond eilanden	- 0,90 à - 1,80	- 1,80
WS2	ten noordoosten van Zeewolde	- 0,90 à - 2,00	- 2,00
	ten zuidoosten van Zeewolde	- 0,90 à - 2,00	- 1,50 à - 2,00
	rond eiland De Zegge	- 0,90 à - 2,00	- 2,00
	vaarroute naar Harderwijk	- 0,90 à - 2,00	- 2,00
WS3	Hoofdvaargeul	- 0,90 à - 3,00	- 5,00
Vaargeulverbreding	brede deel Veluwemeer	- 2,00 à -- 3,00	- 5,00
Calduran	brede deel Veluwemeer	- 0,90 à -- 2,50	- 16,00

Bij de alternatieven is het goed mogelijk, dat van een daadwerkelijke verdieping niet overal sprake zal zijn, of dat deze beperkter is. Dit geldt vooral de onderdelen WS1 en WS2. In de paragrafen hierna wordt dit toegelicht.

### 3.5.2 Vaarmogelijkheden

#### Watersport

Door de uitvoering van de IIVR-maatregelen wordt de aantrekkelijkheid voor de 'kleine' watersport (de roei- en de kanovaart) groter en interessanter. Het verleggen van de hoofdvaargeul geeft een vergroting van het bevaarbaar oppervlak voor de recreatievaart en geeft de mogelijkheid om op het Wolderwijd zeilwedstrijden van enig formaat te kunnen opzetten. Daarnaast ontstaat een veiliger situatie in de vaargeul, zowel in het Wolderwijd als op het Veluwemeer.



Zeilen op Veluwerandmeren

Tot slot wordt een aantal specifieke locaties in het plangebied toegankelijker voor de recreatievaart. Dit betreft diverse eilanden, de haven van Zeewolde en het Waterfront Harderwijk.

Al met al wordt een kwalitatieve verbetering verwacht voor de 'kleine' watersport, de mogelijkheden voor zeilwedstrijden, de veiligheid en de toegankelijkheid. Dit alles kan uitmonden in een getalsmatige toename van de recreatievaart. Deze toename is naar verwachting gering.

#### *Beroepsvaart*

De verwijdering van de Hardersluis (2002) maakte Harderwijk (bedrijventerrein Lorenz) bereikbaar voor grotere schepen. De vaargeul is echter onoverzichtelijk en niet veilig. Door de ontworpen route apart te houden van de recreatieve vaarroute naar het aquaduct wordt de veiligheid vergroot.

De lengte van het hier aan de orde zijnde deel van de vaargeul is circa 4.050 meter. Door het afsnijden van de bocht in de vaargeul ontstaat een nieuwe, kortere, diepere en bredere vaargeul, waarvan de lengte vanaf de Zegge tot nabij de nieuwe brug bij Harderhaven met circa 600 meter (15 %) kan worden verkort tot circa 3.450 meter.

De verkorting en verdieping van de vaargeul geeft ook een beperking van de vaartijd en het brandstofverbruik. Bij voldoende diepte wordt het brandstofverbruik vooral bepaald door de lengte van de vaargeul en de mate waarin gelijkmatig kan worden gevaren. Bij een vaargeul met weinig bochten gaat dat laatste beter dan bij een bochtige vaargeul.

Conform 'Zand boven Water 1' is de vaargeul in de Veluwerandmeren de afgelopen jaren over grote lengte verbreed van 75 meter naar 150 meter. In het brede deel van het Veluwemeer resteren nog twee kleine trajecten met een totale lengte van circa 1800 meter. Het ene deel kan nog door een zandwinning worden verbreed; het andere deel bevat geen bruikbare specie en moet worden gebaggerd. Voor de beroepsvaart is het van belang dat het gehele traject tussen de Oranjesluizen en Kampen een zelfde profiel heeft. Omdat de recreatievaart in het brede deel van het Veluwemeer het meest intensief is, verhoogt een breder profiel de veiligheid tussen beroeps- en recreatievaart.

Al met al geven de voornemens een verkorting en verbetering van de vaargeul, waardoor de vaartijden en het brandstofverbruik worden beperkt en de veiligheid wordt vergroot. Of dit zal leiden tot een toename van de beroepsvaart, is niet te voorspellen. Indien sprake zal zijn van een toename, is deze naar verwachting gering.

#### *Borging bevaarbaar oppervlak*

De veiligheid op het water, de beperking van versturende activiteiten op natuurwaarden en, meer in het algemeen, gedragsregels op het water worden gewaarborgd door:

- betonning. De begrenzing van de vaargeul voor de beroepsvaart wordt betond met de bekende rode en groene tonnen, waar nodig voorzien van toptekens of periodelichten;

- recreatiebebakening. Speciaal voor de recreatievaart worden de toegankelijke gebieden bebakend met rood-witte en groen-witte recreatiebakens;
- toezicht en handhaving door de binnenvaartpolitie.



betonning Veluwemeer 97 en



Wolderwijd 10

Specifieke beperkingen van met name het recreatieve scheepvaartverkeer worden niet overwogen. Het recreatieve scheepvaartseizoen duurt maar kort (ongeveer begin mei tot eind september, met een top in juli en augustus). Een verdere verkorting wordt niet in overeenstemming geacht met het doel.

### 3.5.3 Mogelijkheden beroepsvisserij

Door uitvoering van de maatregelen verandert de diepteligging van de meren en de ligging van de overgangen van diep naar ondiep. Daardoor kunnen veranderingen optreden voor de beroepsvisserij, in de vorm van:

- verandering in het bevisbaar oppervlak (gedefinieerd als het oppervlak waar vissers hun fuiken kunnen opzetten). Deze is afhankelijk van mogelijke nieuwe randen tussen ondiepe en diepere delen, waarin het Veluwemeer en het Wolderwijd fuiken kunnen worden geplaatst;
- stand van de commerciële vissoorten.

#### *Bevisbaar oppervlak*

In de huidige situatie staan in WS1 enkele fuiken. Door verdieping van deze locatie zullen deze fuiken hier waarschijnlijk moeten worden verwijderd, maar op een andere locatie weer kunnen worden geplaatst. De fuiken in WS2 zullen door de verdiepingen en door toename van de watersport in dit gebied waarschijnlijk moeten worden verwijderd. Dat betekent een afname van het bevisbaar oppervlak.

Langs de oostzijde van de vaargeul van WS3 staan momenteel fuiken. Door verlegging van de vaargeul zullen deze moeten worden verplaatst, maar langs de nieuwe vaargeul komen weer nieuwe locaties beschikbaar. De totale lengte van de nieuwe vaargeul is echter iets korter dan de bestaande. Dit betekent een afname op van het bevisbaar oppervlak, maar deze is ten opzichte van de huidige situatie gering.

De zandwinning van Calduran biedt nieuwe randen tussen diep en ondiep. Dit betekent een toename van de bevisbare oppervlakte. Voor de beroepsvisserij is een variant met veel randen positiever dan een variant met weinig randen.

Al met al zijn de gevolgen voor het bevisbaar oppervlak positief. Het oppervlak bij WS2 neemt af, maar die afname is gering ten opzichte van de toename bij Calduran.



Beroepsvisser op Veluwerandmeren

#### *Commerciële vissoorten*

De verschillende IIVR-maatregelen oefenen op dezelfde manier invloed uit op de algemene visstand. De effecten hangen samen met de omvang van geschikt habitat voor vis. Door de verdiepingen en verbredingen neemt het areaal aan waterplanten af. Weliswaar treedt na verloop van enkele jaren weer een herkolonisatie op, maar per saldo zal sprake zijn van een verlies. Dit zal kunnen leiden tot een (geringe) toename aan brasem, die zich thuis voelt in open water, en tot een (geringe) afname van het aandeel baars/blankvoorn. Bij een afname van het areaal waterplanten zal ook het aantal soorten (licht) kunnen afnemen, met name het aandeel plantminnende soorten in de visgemeenschap.

Het is echter moeilijk om deze veranderingen te kwantificeren. De biomassa vis (in kg/ha) zal kunnen toenemen, welke toename voor een belangrijk deel komt op het conto van de brasem. De soortensamenstelling zal naar verwachting in eerste instantie gelijk blijven, maar de aantallen per soort zullen, afhankelijk van de soort, positief of negatief worden beïnvloed.

Alles bij elkaar wordt een (geringe) kwalitatieve achteruitgang van de visstand verwacht, die samenhangt met de achteruitgang van het areaal waterplanten. Daarnaast kan sprake zijn van een toename van de visbiomassa, voornamelijk van brasem, die tot de commerciële vissoorten wordt gerekend. Per saldo wordt daarom het effect voor de beroepsvisserij neutraal verondersteld.

### 3.6 Locatiealternatieven

De locatiealternatieven zijn bepaald in twee fasen. De doelstellingen van de projecten zijn in eerste instantie vertaald naar een voornemen (het 'oorspronkelijke voornemen'). Deze 'oorspronkelijke' voornemens zijn doorgerekend op hun effecten op de natuur. In een aantal gevallen (b)leken, in cumulatie met andere IIVR-projecten en (autonome) ontwikkelingen, significante effecten op te treden. Daarop is, in overleg met het betrokken bestuurlijk overleg, gezocht naar 'locatiealternatieven' met een maximale beperking van de effecten.

#### 3.6.1 Veluwemeer: WS1

##### *WS1 - doel*

Doel van WS1 is het vergroten van de vaarmogelijkheden op het brede deel van het Veluwemeer, door:

- het vergroten van het bevaarbare oppervlak voor (kruisende) zeiljachten en grotere motorboten met een maximale diepgang van 1,3 meter. De gegarandeerde waterdiepte is dan 1,5 meter;
- het bieden van aanlegmogelijkheden voor kano's, roeiboten en kleine open zeilboten, alsmede ankermogelijkheden voor zeil- en motorboten rond de eilanden Pierland en De Ral, waarmee de eilanden aantrekkelijker vaardoelen worden;
- het realiseren van een duidelijker, in rechte of vloeiende lijn lopende recreatiebebakening;
- het realiseren van een duidelijker, logischer zonering tussen natuur en recreatie (meer ruimte voor recreatie zodat de druk daarbuiten minder wordt).

##### *WS1- oorspronkelijk voornemen*

Het oorspronkelijke voornemen uit ZbW2 voor WS1 bestaat uit twee deelprojecten, een verdieping in het brede deel van het Veluwemeer en een verdieping rond de eilanden De Ral en Pierland. Het eerste deelproject binnen WS1 is het vergroten van het bevaarbaar oppervlak op het brede deel van het Veluwemeer door dat te verdiepen tot een opleverdiepte van NAP -1.80 m. De verdieping wordt begrensd door de NAP -1.80 meterlijn en de NAP -0,90 meterlijn. De opleverdiepte van NAP -1.80 m (gegarandeerde waterdiepte 1,50 m) is gekozen omdat dit de meest gebruikelijke diepte is voor de watersport. De NAP -0,90 meterlijn is gekozen omdat verdiepingen niet mogen plaatsvinden in gebieden die ondieper zijn dan NAP -0,90 m. Deze gebieden worden gereserveerd voor foeragerende watervogels, met name de kleine zwaan. Door de nek lengte van de kleine zwaan is voedsel op een grotere diepte dan NAP -0,90 m niet meer bereikbaar. De verdieping van het eerste deelproject heeft in totaal een omvang van circa 149 hectare, waarvan circa 40 hectare overlap met de Calduran-concessie.

Het tweede deelproject binnen WS1 is het verdiepen van een strook van circa 100 meter uit de rand van de eilanden De Ral en Pierland (circa 14 hectare), ook tot een (oplever)diepte van NAP -1.80 m. Hierdoor krijgen deze eilanden een aantrekkelijker vaardoel, door het aanbieden van aanlegmogelijkheden voor kano's, roeiboten en kleine open zeilboten en ankermogelijkheden voor zeil- en motorboten. Ook hier worden de verdiepingen niet verder doorgezet dan de dieptelijn van NAP -0,90 m.

*WS1- locatiealternatief*

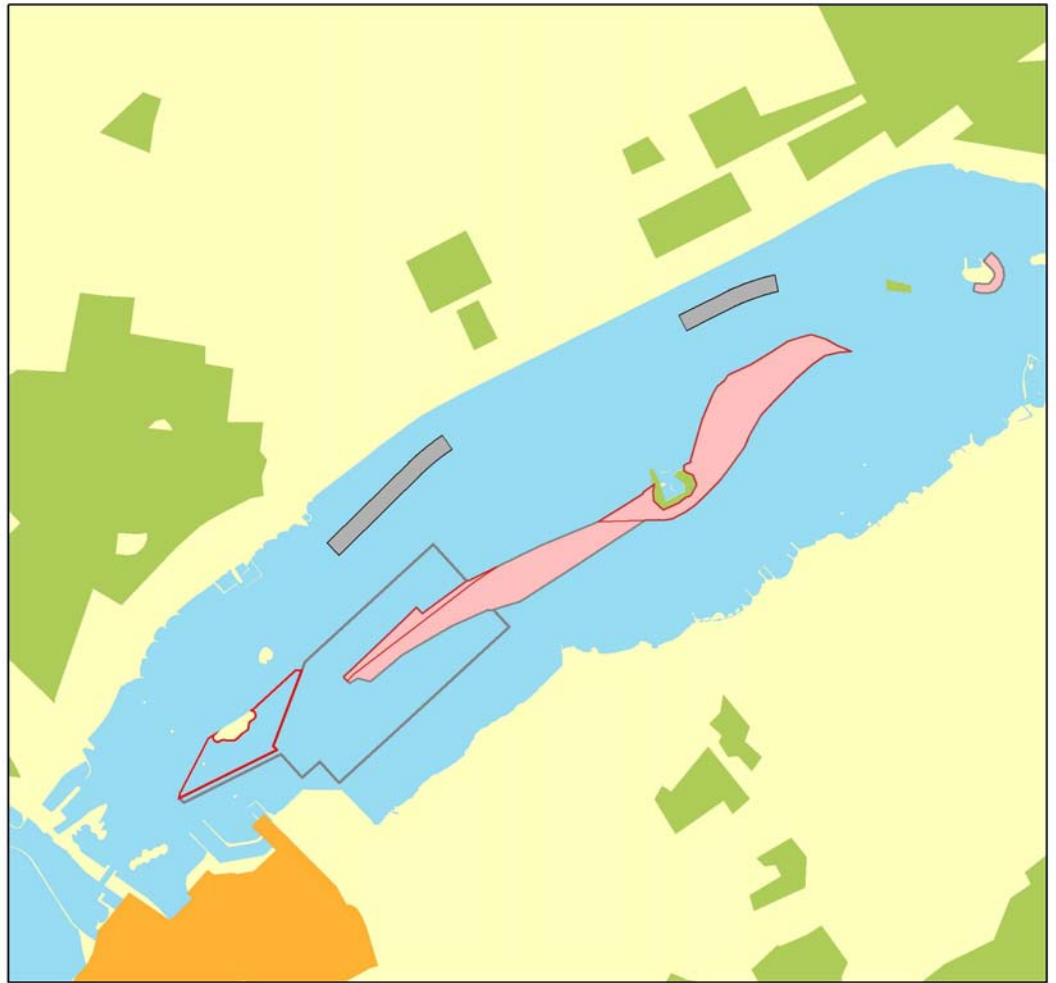
Het oorspronkelijke voornemen voor WS1 uit ZbW2 (in totaal 163 hectare) is doorgerekend op zijn effecten op de natuur. Daaruit bleek dat, samen met de andere IIVR-projecten en (autonome) ontwikkelingen, gerekend moest worden op significante effecten. In een optimalisatieslag zijn vervolgens veertien varianten geschetst en op hun effecten doorgerekend [Achtergronddocument 4]. Uiteindelijk is, na overleg met de betrokken Klankbordgroep en het Bestuurlijk Overleg van IIVR, gekozen voor een locatievariant C7 (afbeelding 3.3), met een ontgravingomvang van in totaal circa 115 hectare. Deze locatievariant is aanzienlijk kleiner dan de oorspronkelijke 163 hectare, heeft dan ook aanzienlijk minder milieueffecten en blijft binnen de financiële kaders van het IIVR. Bij locatievariant C7 is de huidige bebakening naar het zuidoosten verplaatst; de verdieping vindt ten noordwesten van deze lijn plaats. Aansluitend wordt het 'driehoekje' tussen De Kluut en het Calduran-geultje gegraven. In plaats van achter De Ral worden ankerplaatsen achter De Kluut gerealiseerd. De opleverdiepte is NAP -1,80 m.

De te baggeren hoeveelheid materiaal uit WS1 bedraagt circa 800.000 m<sup>3</sup>. Er is voor gekozen, ter verdere beperking van de effecten op de natuur, dit materiaal toe te passen in de huidige vaargeul langs de polderdijk in het Wolderwijd, tot het bodemniveau van de omgeving. Het gebaggerde materiaal wordt (waarschijnlijk) per schip getransporteerd naar die huidige vaargeul, die met het ontgraven materiaal wordt opgevuld tot circa NAP -2,0 m á -2,2 m.



**Afbeelding 3.3**

WS1 en  
 Vaargeulverbreding:  
 vergroting  
 vaarmogelijkheden  
 Veluwemeer



<p><b>WS1 Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer - Locatievariant</b></p> <p><b>Legenda</b></p>		<p>Auteur: G. Bongertman                  Datum: 20-10-2008                  Referentie: Pbi_006</p>
<p><b>Algemeen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: orange; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> bebouwing</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: green; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> bos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> land</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightblue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> water</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: pink; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> WS1: oorspronkelijke maatregel</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid pink; margin-right: 5px;"></span> WS1: voorkeursvariant</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid grey; margin-right: 5px;"></span> Concessiegebied Calduran</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: grey; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Vaargeulverbreding</li> </ul>	<p>Topografie: ©TDK</p> <p>0 500 1.000 1.500 meters</p> <p style="text-align: right;">                   H             </p> <p>                  Ministerie van Verkeer en Waterstaat                  Rijkswaterstaat                  Dienst IJsselmeergebied             </p>

### 3.6.2 Wolderwijd: WS2

#### *WS2 - doel*

Doel van WS2 is verbetering van de vaarmogelijkheden voor de recreatievaart op het Wolderwijd, door:

- het realiseren van een overzichtelijker en beter bevaarbaar gebied ten noordwesten van de vaargeul tot een gebied met een omvang van circa 820 hectare;
- het verbeteren van de toegankelijkheid van de haven van Zeewolde en van de aanlegplaatsen rondom eiland De Zegge;
- het realiseren van een vaarroute van het Wolderwijd naar het Waterfront Harderwijk.

#### *WS2 – oorspronkelijk voornemen*

Ten oosten van Zeewolde liggen twee ondiepe gebieden. Het oorspronkelijke voornemen conform ZbW2 omvat een oppervlak van 78 hectare (afbeelding 3.4):

- verdieping ten noordoosten en ten zuidoosten van Zeewolde;
- verdieping rond eiland De Zegge.

Daarnaast gaat het om:

- verdieping van de vaarroute naar het Waterfront Harderwijk.

#### *Verdieping ten noordoosten en zuidoosten van Zeewolde*

Voor de toegankelijkheid van de haven van Zeewolde wordt bij deze verdiepingen uitgegaan van een iets een grotere diepte dan in het vaargebied van het Veluwemeer. Uitgegaan wordt van een opleverdiepte van NAP -2,00 m.

De begrenzing van het gebied volgt uit:

- de ligging van huidige recreatiebebakening;
- de wens voor een overzichtelijker en beter bevaarbaar oppervlak;
- de NAP -0,90 meterlijn in verband met het belang van deze gebieden voor foeragerende watervogels (met name kleine zwaan).

De totale te baggeren hoeveelheid bedraagt circa 165.000 m<sup>3</sup> voor het gedeelte ten noorden en circa 150.000 m<sup>3</sup> voor het gedeelte ten zuidoosten van Zeewolde. Het gebaggerde materiaal wordt (waarschijnlijk) per pijpleiding getransporteerd naar het nabijgelegen strand ten noordoosten van Zeewolde, waar het wordt toegepast ter ophoging van het strand.

#### *Verdieping rond eiland De Zegge*

Door ondieptes direct rondom eiland De Zegge is het in de huidige situatie niet goed mogelijk de aanlegplaatsen aan de zuidzijde te bereiken. Om deze bereikbaarheid te vergroten, wordt het gebied direct rondom het eiland verdiept, eveneens tot NAP - 2,00 m.

De te baggeren hoeveelheid materiaal bedraagt circa 900 m<sup>3</sup>. Ook dit gebaggerde materiaal wordt (waarschijnlijk) per pijpleiding getransporteerd naar het nabijgelegen strand ten noordoosten van Zeewolde, waar het wordt toegepast ter ophoging van het strand.

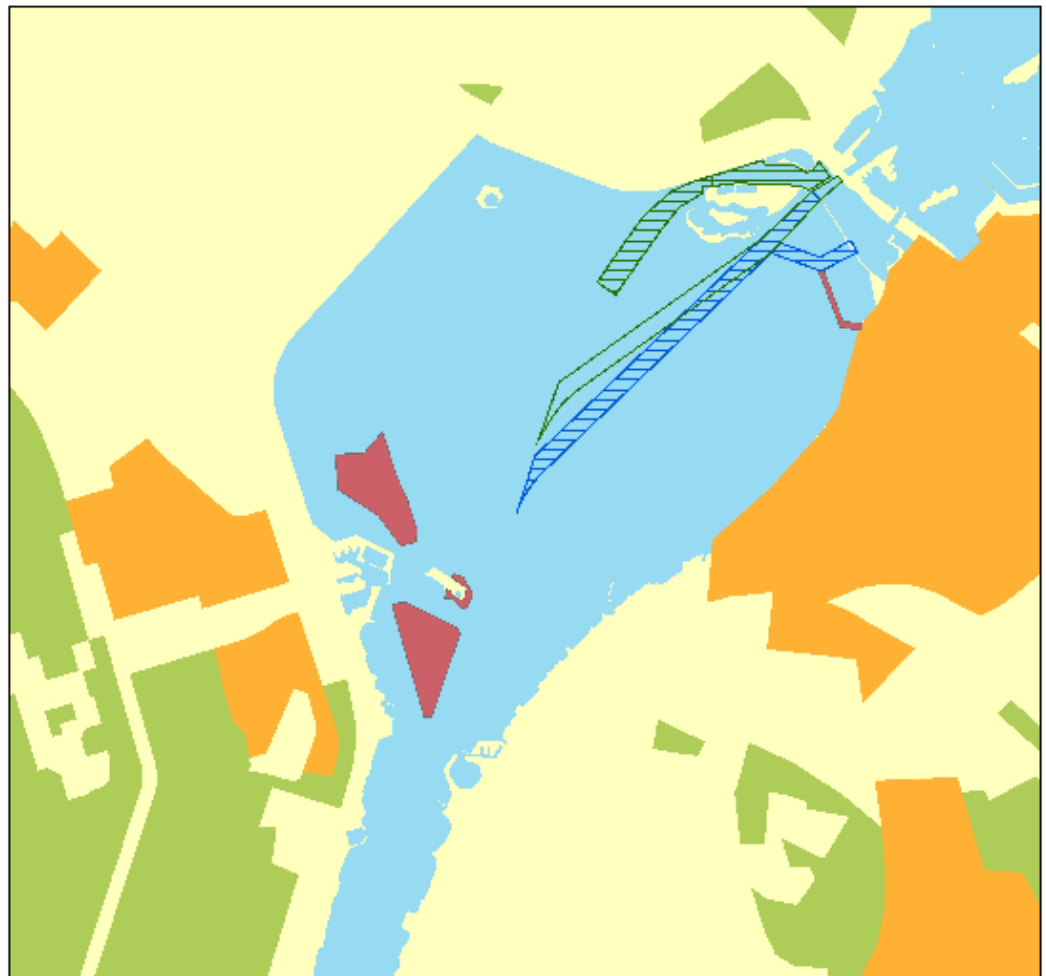
*Verdieping vaarroute naar het Waterfront Harderwijk*

De gemeente Harderwijk werkt aan het herstel van het historische waterfront, waarbij de ligging aan het Wolderwijd wordt versterkt. De gemeente wil hiertoe een open verbinding aanleggen tussen het Wolderwijd en de huidige haven bij het Dolfinarium en het waterfront vanaf het Wolderwijd bereikbaar maken. Om deze vaarroute te maken wordt een vaargeul gegraven tot een opleverdiepte van NAP - 2,0 m. Aan de zuidwestzijde van deze vaargeul wordt een strekdam aangelegd om de recreatievaart binnen de vaarroute te houden en zodoende te voorkomen dat afdwalende waterrecreanten watervogels in aanliggend gebied verstoren. De recreatieve vaargeul en bijbehorende strekdam hebben samen een oppervlakte van 4,2 ha.

De te baggeren hoeveelheid materiaal bedraagt circa 24.000 m<sup>3</sup>. Het gebaggerde materiaal wordt (waarschijnlijk) per pijpleiding getransporteerd naar en verwerkt in het nabijgelegen Waterfront Harderwijk. Er is geen locatievariant voor de verdieping van de vaarroute naar het Waterfront Harderwijk. De vaarroute is echter anders dan in het IIVR-plan is aangegeven. Door voortschrijdend inzicht en nadere uitwerking van het Waterfront Harderwijk is het geultje (onderdeel van WS2) verplaatst.

**Afbeelding 3.4**

WS2 en WS3: Vergroting  
vaarmogelijkheden  
Wolderwijd



<p><b>WS2 Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd</b>  <b>WS3 Verleggen vaargeul Wolderwijd - locatievariant</b></p> <p><b>Legenda</b></p> <p><b>Algemeen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: orange; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> bebouwing</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: green; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> bos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> land</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightblue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> water</li> </ul>		<p>Auteur: G. Bongersman                  Datum: 02-09-2005                  Referentie: 79L056</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> WS2: Gesprekkelijk of voorkoude variant</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, blue 2px, blue 4px); border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> WS3: Gesprekkelijke maatregel</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background: repeating-linear-gradient(-45deg, transparent, transparent 2px, blue 2px, blue 4px); border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> WS3: Voorkeursvariant te verleggen vaargeul</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, green 2px, green 4px); border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> WS3: Voorkeursvariant op te vullen oude vaargeul</li> </ul>		
<p>opgemaakt: 08110K</p> <p>0 1000 2000</p> <p>Ministerie van Verkeer en Waterstaat                  Rijkswaterstaat                  Bureau Landmeting en Kadaster</p>		

### 3.6.3 Wolderwijd: WS3

#### *WS3 - doel*

Doel van WS3 is het verleggen van de vaargeul in het Wolderwijd, aansluitend op de nieuwe brug naar het aquaduct, met:

- een overzichtelijker en veiliger aansluiting van de hoofdvaargeul op de nieuwe brug, geschikt voor scheepvaartklasse 4, waarmee een betere scheiding ontstaat van scheepvaart in de vaargeulen en watersporters daarbuiten;
- een vaargeul naar het nieuwe aquaduct, die een veilige route vormt voor de recreatievaart vanaf de hoofdvaargeul<sup>10</sup>;
- een heldere zonering van beroeps- en recreatievaart enerzijds en ondiepe, ecologisch waardevolle delen anderzijds.

#### *WS3 – oorspronkelijk voornemen*

Het oorspronkelijke voornemen uit ZbW2 voor WS3 is het verleggen van de huidige vaargeul in het Wolderwijd, door aanleg van een gestrekt tracé van de vaargeul rechtstreeks naar de nieuwe brug in plaats van het huidige kromme tracé langs de Knardijk (afbeelding 1.1). De nieuwe route is, mede door de verwijdering van de Hardersluis, geschikt voor scheepvaartklasse 4 en zorgt voor een betere scheiding tussen beroepsscheepvaart en de watersport op het Wolderwijd. De nieuwe vaargeul heeft een lengte van circa 3.450 meter, een diepte van NAP -5 m en een bodembreedte van 150 meter, waardoor de hoofdvaargeul voldoende ruim en veilig wordt voor de beroeps- en de recreatievaart. Bij de aan te houden taludhellingen van 1:3 bedraagt de bovenbreedte 180 meter, zodat de verdieping een omvang heeft van circa 62 hectare. Er is geen toename van de bevaarbare oppervlakte voor de recreatievaart, omdat de recreatiebebakening niet wordt verplaatst. Ten noordwesten van de nieuwe vaargeul ontstaat wel een aaneensluitend vaargebied, dat beter dan thans geschikt is voor zeilwedstrijden.

Het gedeelte van de vaargeul naar het nieuwe aquaduct vormt een veilige route voor de recreatievaart vanaf de hoofdvaargeul en is reeds gerealiseerd. Daarmee valt dit gedeelte niet onder het voornemen van dit MER, maar tot de autonome ontwikkeling.

#### *WS3 - locatiealternatief*

Het oorspronkelijke voornemen uit ZbW2 is doorgerekend op zijn effecten op de natuur. Daaruit bleek dat, samen met de andere IIVR-projecten en (autonome) ontwikkelingen, gerekend moest worden op significante effecten. In een optimalisatieslag zijn vervolgens negen varianten geschetst en op hun effecten doorgerekend. Na overleg in de Klankbordgroep en in het Bestuurlijk Overleg is gekozen voor de zogenoemde 'noordvariant' (afbeelding 3.4), waarbij minder waterplantengebied wordt doorsneden. Deze variant heeft ook een vaarlengte van 3.450 meter, maar het te verdiepen gedeelte is korter en heeft een lengte van circa 2800 meter. Bij een diepte van NAP -5 m, een bodembreedte van 150 meter en een bovenbreedte van 180 meter is de omvang van de verdieping (inclusief taluds) circa 50 hectare. Ook in deze variant is er geen toename van bevaarbaar oppervlak voor de recreatievaart, omdat de recreatiebebakening niet wordt verplaatst. Het recreatieve water wordt door de beroepsvaart op een andere plaats doorkruist.

<sup>10</sup> Opmerking: dit vaargeultje is al gerealiseerd. De effecten hiervan worden meegenomen met de autonome ontwikkelingen.

Daarnaast is ervoor gekozen, ter verdere beperking van de effecten op de natuur, na gereedkoming van deze nieuwe vaargeul de oude vaargeul langs de polderdijk op te vullen tot het bodemniveau van de omgeving. De uitvoering blijft binnen de toelaatbare ecologische effecten en binnen de financiële kaders van het IIVR.

De te baggeren hoeveelheid materiaal bedraagt circa 1,04 á 1,1 miljoen m<sup>3</sup>. Het materiaal wordt vermarkt, in een tempo dat overeenkomt met de marktvraag, zodat tussenopslag niet nodig is. Afvoer van het materiaal vindt plaats per schip.

#### *3.6.4 Vaargeulverbreding Veluwemeer*

##### *Doel*

Conform 'Zand boven Water 1' is in de Veluwerandmeren de vaargeul in de afgelopen jaren over grote lengte verbreed van 75 meter naar 150 meter<sup>11</sup>. In het brede deel van het Veluwemeer resteren nog twee kleine trajecten met een totale lengte van circa 2.000 meter (zie afbeelding 1.1). Omdat in de brede delen van de Veluwerandmeren de recreatievaart het meest intensief is, verhoogt een breder profiel de veiligheid tussen beroeps- en recreatievaart.

##### *Oorspronkelijk voornemen*

Het oorspronkelijk voornemen omvat een verbreding van 75 meter naar 150 meter van de resterende twee delen (samen 2.000 meter, zie afbeelding 3.5) van de vaargeul in het brede deel van het Veluwemeer. De diepte wordt NAP -5,00 m. Het ene deel kan met zandwinning worden verbreed; het andere deel bevat geen bruikbare specie en moet worden gebaggerd.

De te baggeren hoeveelheden bedragen circa 90.000 m<sup>3</sup> (noordoostelijk deel) resp. circa 130.000 m<sup>3</sup> (zuidwestelijk deel). Het materiaal uit het noordoostelijk deel wordt per schip afgevoerd en verwerkt in te realiseren eilandjes in de Natte As. Het materiaal uit het zuidwestelijk deel wordt gebaggerd door Calduran en per schip afgevoerd naar Harderwijk ter verwerking aldaar. Locatiealternatieven voor de vaargeulverbreding zijn niet aan de orde.

<sup>11</sup> De effecten van deze verbredingen worden in dit MER meegenomen.

**Afbeelding 3.5**

Oorspronkelijke voornemens voor de Vaargeulverbreding in het Veluwemeer en de zandwinning van Calduran



<p><b>Oorspronkelijke voornemens</b></p> <p><b>Legenda</b></p> <p><b>Algemeen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> bebouwing</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> bos</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> land</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightblue; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> water</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Concessiegebied Calduran</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: grey; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Vaargeulverbreding</li> </ul>		<p>Auteur: G. Bongertman                  Datum: 20-10-2008                  Referentie: Pbi_006</p> <p>Topografie: ©TDK</p> <p>0 500 1.000 1.500 Meters</p> <p>Ministerie van Verkeer en Waterstaat                  Rijkswaterstaat                  Dienst IJsselmeergebied</p>
--	--	--

### *3.6.5 Optimalisatie concessiegebied Calduran*

#### *Doel*

Het doel van de optimalisatie is het resterende deel van de zandwinconcessie te verplaatsen naar een locatie met zo min mogelijke schade voor de kwetsbare natuur in de Veluwerandmeren, waarbij de continuïteit van het bedrijf Calduran gehandhaafd blijft.

#### *Oorspronkelijk voornemen Calduran*

Van de huidige concessie is circa 85 hectare aan de oostzijde van het huidige concessiegebied nog niet ontgrond. Het oorspronkelijke voornemen is de afronding van deze concessie (afbeelding 3.5).

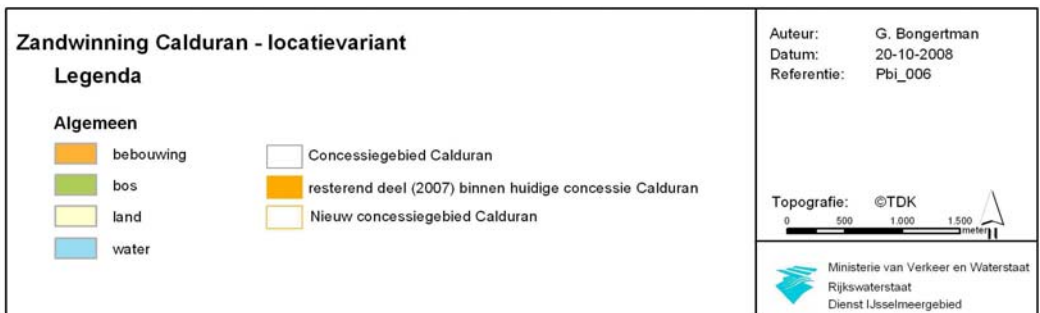
#### *Locatiealternatief*

Net als bij de IIVR-projecten WS1, WS2 en WS3 is de optimale locatie van de zandwinning van Calduran het resultaat van een optimaliseringsproces geweest (zie achtergronddocument 5). Op basis van ecologische effecten van de locatie, zandkwaliteit en economische winmogelijkheden is uiteindelijk gekozen voor het navolgende locatiealternatief (afbeelding 3.6).

Op grond van het onderzoek, waarin zandkwaliteit/economische winmogelijkheid en natuur- en milieuaspecten een rol hebben gespeeld, bleef als realistisch locatiealternatief over een locatie ten noorden van de huidige concessie (afbeelding 3.6), met een omvang van circa 60 hectare, te verdiepen tot een opleverdiepte van NAP -16 m (roerdiepte NAP -20 m).



**Afbeelding 3.6**  
 Uiteindelijk gekozen  
 locatiealternatief voor  
 Calduran



### 3.7 Uitvoeringsalternatieven

De volgende uitvoeringsalternatieven worden onderscheiden:

- direct ontgronden (oppervlaktebaggeren, baggeren vaargeul);
- omputten;
- onderzuigen.

#### 3.7.1 Direct ontgronden

Bij direct ontgronden worden onderscheiden de oppervlakkige ontgroningen (WS1 en WS2) met een gemiddelde verdieping van circa 0,5 à 1,0 meter en diepere ontgroningen (WS3, vaargeulverbreding en Calduran) met een verdieping van circa 4 tot 16 meter.

Gelet op de deels geringe dieptes waarop wordt gebaggerd, in combinatie met de mogelijke verwerkingslocaties, worden de volgende methoden onderscheiden:

- oppervlaktebaggeren;
- baggeren vaargeulen;
- ontgronden Calduran.

#### *Oppervlaktebaggeren*

Het oppervlaktebaggeren wordt uitgevoerd met een kraan, vanaf een ponton met beperkte diepgang. Het ponton met de kraan verschaft zich een toegang tot het baggergebied vanuit de dieper gelegen delen (de vaargeul of voormalige zandwinningsgebieden). De kraan laadt ondiep stekende (platte) bakken, die langs de kraan worden afgemeerd.

Op dieper water kan een overslagpunt worden ingericht, waar het materiaal uit de ondiep stekende bakken wordt overgeslagen in grote - zelfvarende - beunscampen voor verder transport naar de verwerkingslocatie.

Voor de gebieden met een zeer beperkte diepgang (Veluwemeer) is het wellicht mogelijk om met een rupskraan met een verhoogd onderstel over de bestaande bodem te rijden. Voorwaarde hiervoor is dat de bestaande bodem zanderig is en niet te veel slibhoudend. De kraan laadt kleine bakken, die op een overslagpunt in grote - zelfvarende - beunscampen worden overgeslagen voor verder transport naar de verwerkingslocatie. Deze methode wordt gekenmerkt door een geringe productie, waarbij veel bakken nodig zijn. De vaarafstand bepaalt de hoeveelheid in te zetten beunscampen (bakken). Een tweede mogelijkheid is dat de kraan laadt in een grondpomp, die het materiaal verpompt naar de verwerkingslocatie, al dan niet in combinatie met een scheidingsinstallatie. Bij gebruik van een grondpomp met leidingen wordt, afhankelijk van de te verpompen afstand, één of meer tussenstations geplaatst. De leidingen bestaan uit zinkerleidingen en/of drijvende leidingen. De inzet van een sleehopper is voor het oppervlaktebaggeren op het Veluwemeer niet geschikt omdat er onvoldoende diepgang is om varend over het te verdiepen gebied zand te winnen.

#### *Baggeren vaargeulen*

Het baggeren van de vaargeul kan plaatsvinden door middel van een kraan op ponton, met een cutterzuiger met leidingen of met een sleehopper. Bij ontgraven met een kraan kan dit een hydraulische kraan (backhoe) zijn of een draadkraan. In beide gevallen worden zelfvarende bakken geladen, die langs de kraanponton

worden afgemeerd. Afhankelijk van de vaarafstand naar de verwerkingslocatie worden meer of minder beunschepen (bakken) ingezet.

Een cutterzuiger verpompt de ontgraven grond met behulp van leidingen rechtstreeks naar de verwerkingslocatie. Dit principe is vergelijkbaar met het verpompen met een grondpomp, met dien verstande, dat afhankelijk van de capaciteit van de pomp de leidingdiameter groter kan zijn. Deze methode kan ook worden toegepast bij oppervlaktebaggeren, door de inzet van een kleine cutterzuiger. Bij gebruikmaking van een cutterzuiger dient aandacht te worden besteed aan het verwerken om vertroebeling te beperken.

Met een sleephopper kan in de vaargeul diepte worden gemaakt. Dit zullen kleinere sleephoppers zijn met een beuninhoud van 200-500 m<sup>3</sup>. Nadeel van kleinere sleephoppers is dat een te baggeren harde ondergrond problemen oplevert. Er dient tenminste gebruik te worden gemaakt van een 'tandenkop' die de ondergrond los trekt, al dan niet in combinatie met waterjets, opdat de zuiger het geroerde materiaal kan opzuigen. De beuninhoud kan vervolgens naar een loswal worden afgevoerd (vermarktbaar zand) of naar een verwerkingslocatie (niet vermarktbaar zand).

#### *Ontgroning Calduran*

De ontgroning van Calduran wordt voortgezet, ofwel ter plaatse van de huidige concessie, ofwel op de nieuwe locatie. Ook de wijze van ontgronden wijzigt niet en blijft plaatsvinden overeenkomstig de huidige vergunning. Dat betekent:

- winwerktuig: een diesel-hydraulische cutterzuiger (afmetingen 30 x 7 x 3 meter);
- transport specie naar classificeerinstallatie: via een drijvende pijpleiding;
- classificeerinstallatie: een installatie (afmetingen 34 x 19 x 15 meter), van waaruit de onbruikbare organische delen direct weer worden teruggevoerd in het Veluwemeer en het aldaar afgezeefde grint met een schip wordt afgevoerd. Het overgebleven zand- en watermengsel wordt via cyclonen en zeven gescheiden;
- afvoer zand: vier beunschepen; per dag worden circa 3 beunschepen á 1.500 ton geladen, die het gewonnen zand naar de kalkzandsteenfabriek van Calduran in Harderwijk vervoeren;
- proceswater: afvoer op het Veluwemeer;
- productiecapaciteit: circa 2.000 ton per uur (nominaal circa 400 ton zand en 1.600 ton water, maximaal 600 ton zand per uur); jaarproductie 765.000 ton zand;
- werkperiode: zandzuiger en classificeerinstallatie tussen 06.00 en 23.00 uur.

#### *3.7.2 Omputten*

Omputten is een techniek die geschikt is om eerst de bruikbare grondstoffen (zand) te winnen en vervolgens de gegraven 'putten' weer te vullen met niet bruikbare grond, dat van elders wordt aangevoerd. Bij deze methode is het mogelijk grond uit de verdiepingsmaatregelen te verwerken in gegraven putten, wellicht tot het oorspronkelijk bodemniveau vóór de winning. Hierbij wordt opgemerkt, dat uit verschillende projecten uit het Veluwemeer en omgeving materiaal komt, dat kwalitatief niet voldoende is om te kunnen vermarkten. Dit materiaal zal ergens moeten worden geborgen. Gegraven zandwinputten zijn in beginsel hiervoor geschikt en genereren op deze wijze mogelijkheden voor herstel van verwijderde arealen waterplanten.

Om vertroebeling te beperken dient het verwerken van grond in de putten, nét boven de bodem te geschieden.

Bij aanvoer met beunschepen kan gebruik worden gemaakt van een stortkoker en bij een cutterzuiger kan het lospunt van de leiding tot net boven de bodem worden gelaten.

Vanuit de gedachte zand te winnen, zal bij omputten veelal gebruik worden gemaakt van een steekhopperzuiger. Een steekhopperzuiger steekt zijn zuigbuis in de ondergrond om zand te winnen. Tijdens het laden van zijn beun is de zuiger stationair. De beuninhoud zal bij een loswal worden gelost.

#### **Voorbeeld omputten**

Een recent voorbeeld van omputten is de verdieping van de Baai van Elburg. De grond, die uit die verdieping (tot NAP -1,8 m ± 20 cm) vrijkomt, is niet verhandelbaar en dient in het Drontermeer te worden geborgen. Daartoe zijn in het centrale deel van de verdieping twee diepere putten gebaggerd (NAP -8 m) waarin de grond uit de omringende vakken wordt geborgen. Het tempo van de aanleg van die diepere putten is marktgestuurd. Het gaat derhalve om de aanleg van twee putten waaruit zand wordt gewonnen en die vervolgens weer worden verondiept met het vrijkomende materiaal uit het omringende gebied.

#### **3.7.3 Onderzuigen**

Onderzuigen is een nog weinig toegepaste techniek, waarbij winbaar zand wordt weggezogen waardoor de bestaande bodem zakt tot het gewenste niveau. De oorspronkelijke bovenlaag wordt hiermee zo veel mogelijk intact gelaten. Voordeel van deze methode is, dat de bestaande leeflaag van de bodem niet of nauwelijks wordt verstoord. Uit proeven is gebleken, dat deze methode nauwelijks vertroebeling veroorzaakt. Deze techniek wordt daarom gezien als de meest milieuvriendelijke uitvoeringsmethode.

De onderzuigtechniek is echter vooral geschikt voor het winnen van zand uit dikkere lagen. Dat maakt de methode minder geschikt voor toepassing in WS1 en WS2 waar slechts een beperkte laagdikte verwijderd moet worden. Bij toepassing in geval van geringe laagdiktes, die bovendien nog in een hellingprofiel verdiept moeten worden, is de kans aanwezig dat teveel materiaal verwijderd wordt en de gewenste diepte en profiel niet gerealiseerd kan worden. De techniek is in deze gevallen niet doelmatig.

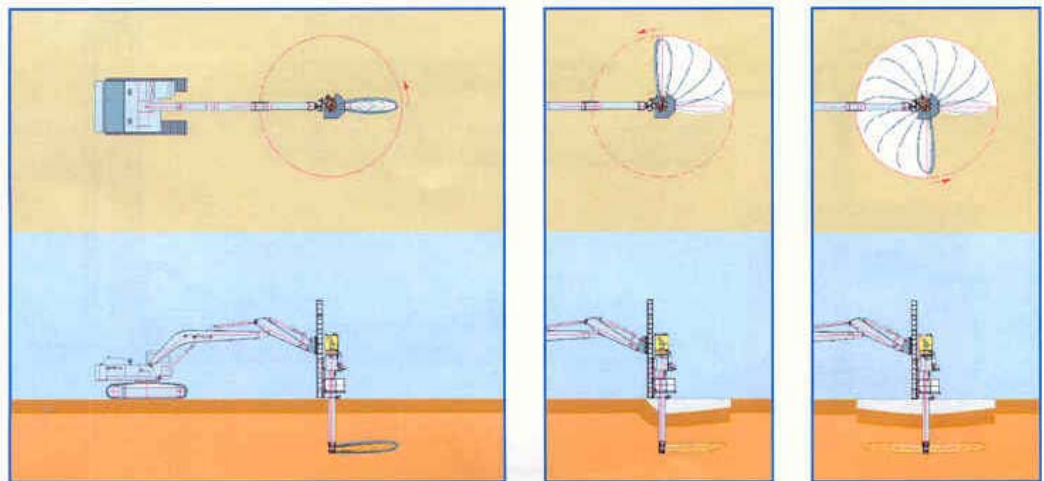
Voor WS3 en de diepere ontgravingen van Calduran lijkt de methode wel geschikt, maar hier is de noodzaak om de bovenlaag intact te houden niet aanwezig. In geval van verdiepingen tot NAP - 5,0 m is er geen perspectief meer voor waterplanten en bodemfauna als driehoeksmosselen. Ook is dat te diep voor foeragerende watervogels. Er is in geval van WS3 en de diepe ontgravingen van Calduran derhalve geen milieureden om deze techniek toe te passen en dan is de (duurdere) onderzuigtechniek noch doelmatig, noch rendabel.

**De techniek van onderzuigen**

Onderzuigen kan worden uitgevoerd op het land of (vanaf een ponton) op het water. Bij onderzuigen wordt een buis in de bodem gebracht, waarmee de ondergrond met water wordt geïnjecteerd en het zand het mengsel wordt opgezogen (afbeelding 3.7). In de buis bevindt zich een leiding die onder druk water injecteert. Hierbij wordt de kop 360 graden rondgedraaid zodat de omgeving van de buis wordt verzadigd met water. Afhankelijk van de gesteldheid van de bodem wordt, nadat (zeg) een kwart van de draaicirkel is geïnjecteerd, begonnen met zuigen. Het resultaat is dat de bovenlaag als een schijf langzaam zakt. De uiteindelijk te realiseren diepte, in combinatie met de ondergrond, bepaalt of er in één of meerdere lagen moet worden gewerkt.

De onderzuigtechniek is geschikt voor het winnen van zand in dikkere lagen. Voor zandwinning om een 'put' te creëren is de methode dus geschikt.

**Afbeelding 3.7**  
Het principe van onderzuigen



**3.8 Mitigerende uitvoeringsmaatregelen**

Mitigerende maatregelen in de uitvoering zijn met name gericht op beperking van effecten op de natuur. De volgende mogelijkheden worden onderscheiden:

- beperking vertroebeling;
- fasering in tijd;
- fasering in ruimte;
- lokaal aanbrengen van slecht doorlatende lagen.

Deze mogelijkheden worden hierna beschreven. Hierbij wordt opgemerkt, dat Rijkswaterstaat geen zeggenschap heeft over de vraag welke mitigerende maatregelen in de praktijk zullen worden opgepakt. De ontgravingen worden uitgevoerd door particulieren, die een vergunning aanvragen. Alleen voor WS1 Rijkswaterstaat opdrachtgever en kan zij eisen opleggen aan de uitvoering.

#### *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.

#### **Nuancering**

Bij de beperking van de vertroebeling moet worden bedacht, dat bij woelig water (bijvoorbeeld na een storm) het gehele Veluwerandmerengebied sterk vertroebeld is. Uit de bedekking en kwaliteit van de toegenomen waterplantengroei blijkt niet, dat dit een blijvend effect daarop heeft. In de decennia van slechte waterkwaliteit in de Veluwerandmeren was het beperkte doorzicht overigens niet zo zeer toe te schrijven aan slibopwerveling, maar met name aan de overmatige algenbloei als gevolg van het te hoge fosfaatgehalte.

#### *Fasering in tijd*

Om de milieugevolgen voor de flora en fauna binnen de verdiepingslocaties en de directe omgeving zoveel mogelijk te beperken, kunnen de verdiepingen gefaseerd worden uitgevoerd:

- een fasering over de seizoenen. Het is mogelijk om de werkzaamheden te beperken tot de winterperiode of tot de zomerperiode. Beide beperkingen hebben voor- en nadelen. Een uitvoering in de winter heeft minder invloed op de waterplanten, maar een mogelijk grotere verstoring van de (daar overwinterende) watervogels. Bij een uitvoering in de zomerperiode is dit andersom. Daarnaast geeft werken in de zomerperiode hinder aan de recreatie;
- een fasering over de jaren. Op grond van de proef van het RIZA (zie het tekstblok hierna) is een gefaseerde verdieping over de jaren ook mogelijk. Deze methode kan resulteren in het ontgronden van meerdere parallelle stroken. Dit geeft kanswieren de mogelijkheid om zich vanuit de overblijvende, tussen gelegen stroken sneller te herstellen/te hervestigen.

Deze mitigerende maatregelen hebben met name betrekking op de oppervlakkige verdiepingen (WS1 en WS2). Bij de verdiepingen van de vaargeulen (WS3 en vaargeulverbreding) zijn deze maatregelen minder of niet van toepassing.

De fasering in de tijd is uitgewerkt in paragraaf 8.3 waarin de planning van de uitvoering is vermeld.

#### *Fasering in ruimte*

Uit een proef van het RIZA blijkt dat het faseren van de verdiepingen in ruimte een goede mogelijkheid is om de effecten te beperken.

#### **Proef RIZA**

Om te onderzoeken of kranswieren na verdieping weer terugkeren, is in de jaren 2002-2004 door het RIZA een veldexperiment uitgevoerd [RIZA, 2006], waarbij met een kraan op ponton vier proefvakken van 50 x 50 meter zijn verdiept. Vervolgens is de ontwikkeling van vegetatie gedurende drie seizoenen na verdieping gevolgd. In twee van deze vakken werd na de verdieping een nabehandeling uitgevoerd in de vorm van teruglegging van de toplaag en uitzaaïing van kranswiersporen.

De gemiddelde bedekking van kranswier in de verdiepte vakken bleek in het eerste seizoen maximaal 15,6 % te zijn, in het tweede seizoen 72,2 % en in het derde seizoen 95,0 %. In dit derde seizoen werd voor het eerst over grote delen een 100 % bedekking bereikt, waarmee de kranswierbegroeiing was hersteld. Het uitzaaïen van sporen leek beperkt effect te hebben, het terugleggen van de toplaag had geen effect. Herkolonisatie vond voornamelijk plaats vanuit de nog begroeide randen, waarmee de snelheid van herstel bleek af te hangen van de afmeting van de verdieping.

Op grond van de proef is onder meer aanbevolen om eventuele verdiepingen gefaseerd in tijd en ruimte uit te voeren, om herstel vanuit overgebleven kernen te kunnen laten plaatsvinden.

#### *Lokaal aanbrengen van slecht doorlatende lagen*

Ter plaatse van de diepere ontgrondingen, met name in de vaargeulen, worden de bestaande minder goed doorlatende bovenlagen verwijderd, waardoor een toename van de kwel kan optreden, die tot buiten het plangebied merkbaar kan zijn in de vorm van grondwaterstandsverhogingen. Het is beginsel mogelijk, om door het lokaal aanbrengen van slecht doorlatend materiaal, deze effecten te beperken.

In hoofdstuk 6 worden de effecten op de grondwaterstanden beschreven. Daaruit blijkt, dat die effecten gering zijn en dat de waterbodem waarschijnlijk binnen enkele jaren na het werk ook op natuurlijke wijze weer ondoorlatender wordt. Daarom wordt het lokaal aanbrengen van slecht doorlatende lagen als mitigerende maatregel niet erg zinvol geacht.

### **3.9**

#### **Resumé**

Op grond van het voorgaande zijn in de navolgende tabel de onderscheiden varianten samengevat.

**Tabel 3.4**

Overzicht maatregelen en varianten

maatregel	locatie	alternatieven			hoeveelheid	mitigerende maatregelen
		doelstelling	locatie	uitvoering		
WS1	brede deel Veluwemeer	NAP - 1,8 m	oorspronkelijk	oppervlaktebaggeren, wellicht met omputten	circa 800.000 m <sup>3</sup>	fasering in ruimte en tijd (over de jaren en wellicht ook over de seizoenen)
		NAP - 1,8 m	locatiealternatief			
	rond de eilanden	NAP - 1,8 m	geen			
WS2	ten NO Zeewolde	NAP - 2,0 m	oorspronkelijk	oppervlaktebaggeren, wellicht met omputten	circa 315.000 m <sup>3</sup>	fasering in ruimte en tijd (over de jaren en wellicht ook over de seizoenen)
	ten ZO Zeewolde	NAP - 2,0 m	oorspronkelijk			
		NAP - 1,5 m (gemiddeld)	oorspronkelijk			
	rond De Zegge	NAP - 2,0 m	oorspronkelijk			
	vaargeul naar Waterfront	NAP - 2,0 m	oorspronkelijk (iets gewijzigd)	vaargeul baggeren	circa 24.000 m <sup>3</sup>	geen
WS3	vaargeul	NAP - 5,0 m	oorspronkelijk	vaargeulbaggeren, wellicht met omputten	circa 1,04 á 1,1 miljoen m <sup>3</sup>	fasering in de tijd (over de jaren en wellicht ook over de seizoenen)
		NAP - 5,0 m	locatiealternatief			
vaargeulverbreding	brede deel Veluwemeer	NAP - 5,0 m	oorspronkelijk	vaargeulbaggeren, wellicht met omputten	circa 90.000 m <sup>3</sup> (noordoost) resp. circa 130.000 m <sup>3</sup>	fasering in de tijd (over de jaren en wellicht ook over de seizoenen)
Calduran	brede deel Veluwemeer	NAP - 8,0 m	oorspronkelijk	conform huidige vergunning	circa 6 miljoen m <sup>3</sup>	geen
		NAP - 16,0 m	locatiealternatief			



## 4 Vergelijking alternatieven en meest milieuvriendelijk alternatief

In hoofdstuk 3 (Voornemen en alternatieven) zijn de maatregelen en de alternatieven daarbinnen beschreven. Vervolgens zijn in de hoofdstukken 6 (Effecten op milieuaspecten) en 7 (Effecten op de natuur) de gevolgen daarvan bepaald op grondwater, golfbewegingen, bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit, bodemarchief, geluid, waterplanten, driehoeksmosselen, vissen, vogels en overige diersoorten. In dit hoofdstuk worden de alternatieven met elkaar vergeleken, ten opzichte van het referentiealternatief. Daarnaast wordt het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) bepaald.

### 4.1 Vergelijking alternatieven

In de navolgende tabel wordt de samenstelling van de alternatieven, zoals die in hoofdstuk 3 is beschreven, in zeer korte bewoordingen gekoppeld aan de in de hoofdstukken 6 en 7 bepaalde milieueffecten.

**Tabel 4.1**

Vergelijking alternatieven

project	hoofdkenmerken en milieueffecten		
<b>WS1</b>	locatie	brede deel Veluwemeer, rond de eilanden, in totaal 163 hectare	
<b>oorspronkelijke</b>	diepte	NAP -1,8 m	
<b>voornemen</b>	milieueffecten	grondwater	gering (verandering stijghoogte kleiner dan 5 cm en verandering kwel/inzijing kleiner dan 5 mm/dag)
		hydrodyn./morfologie	gering
		bodem-/opp.waterkwal.	voor het overgrote deel lokaal, tijdelijk en gering. Alleen de KRW-doelstellingen kunnen een weinig negatief effect ondergaan in verband door de mogelijke (tijdelijke) vertroebeling door bodemdeeltjes en fosfaatnalevering
		bodemarchief	kans op effecten op het bodemarchief is betrekkelijk hoog ter plaatse van De Kluut, elders laag
		geluid	geen overschrijding richtwaarden voor geluid
		driehoeksmosselen	lokale toename van het areaal
		waterplanten	geringe afname van het areaal
		vissen	geen effecten op de rivieronderpad en de kleine modderkruiper
		vogels	negatieve effecten op de viseters en de duikende en grondelende mosseleeters en plantenetters, vooral omdat de voedselvoorraden (waterplanten, driehoeksmosselen) slechter bereikbaar worden
		overige soorten	geen effect
<b>WS1</b>	locatie	brede deel Veluwemeer, rond de eilanden. In totaal 115 hectare.	
<b>locatiealternatief</b>	milieueffecten	grondwater	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		hydrodyn./morfologie	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		bodem-/opp.waterkwal.	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		bodemarchief	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		geluid	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		driehoeksmosselen	minder dan het oorspronkelijk voornemen

		waterplanten	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	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		vogels	idem. Echter, vanwege het minder grote oppervlak scoort het locatiealternatief minder negatief dan het oorspronkelijke voornemen
		overige soorten	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
<b>WS2</b>	locatie	ten NO Zeewolde, ten ZO Zeewolde, rond De Zegge, vaarroute Harderwijk. In totaal 78 hectare	
<b>oorspronkelijk</b>	diepte	NAP -2,0 m	
<b>voornemen</b>	milieueffecten	grondwater	gering (verandering stijghoogte kleiner dan 5 cm en verandering kwel/inzijing kleiner dan 5 mm/dag)
		hydrodyn./morfologie	gering
		bodem-/opp.waterkwal.	voor het overgrote deel lokaal, tijdelijk en gering. Alleen de KRW-doelstellingen kunnen een weinig negatief effect ondergaan in verband met de mogelijke (tijdelijke) vertroebeling door bodemdeeltjes en fosfaatnalevering
		bodemarchief	kans op effecten op het bodemarchief is klein
		geluid	geen overschrijding richtwaarden voor geluid
		driehoeksmosselen	lokale toename van het areaal
		waterplanten	negatieve effecten
		vissen	geen effecten op de rivierdonderpad en de kleine modderkruiper
		vogels	de verdiepingen hebben negatieve effecten op de viseter en de, duikende en grondelende mosseleeters en planteneters, vooral omdat de voedselvoorraden (waterplanten, driehoeksmosselen) slechter bereikbaar worden
		overige soorten	geen effect
<b>WS2</b>	locatie	ten NO Zeewolde, ten ZO Zeewolde, rond De Zegge, vaarroute Harderwijk. In totaal 78 hectare	
<b>doelstellings-</b>	diepte	ten ZO Zeewolde NAP -1,5 m, overig conform oorspronkelijk voornemen	
<b>alternatief</b>	milieueffecten	grondwater	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		hydrodyn./morfologie	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		bodem-/opp.waterkwal.	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		bodemarchief	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		geluid	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		driehoeksmosselen	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen. De strekdam biedt mogelijkheden tot versterking van de lokale populatie
		waterplanten	Effect minder groot dan bij oorspronkelijk voornemen. Bij realisering van de strekdam is afname van kranswieren 0,11 procent. Waterplanten komen terug, zeker na in werking zijn van de rwzi Harderwijk (betere waterkwaliteit) en bij herkolonisatie vanuit omgeving
		vissen	idem

		vogels	idem. Echter, het doelstellingsalternatief van WS2 scoort vanwege de geringere diepte minder negatief dan het oorspronkelijke voornemen. Op de mosseleiders is het effect juist omgekeerd omdat die mosselen op de mindere diepte minder goed gedijen. De te realiseren strekdam heeft voor watervogels negatieve, maar óók positieve effecten. Er gaat leefgebied verloren, maar doordat vaarverkeer aan zicht onttrokken wordt treedt minder verstoring op.
		overige soorten	geen effect. De strekdam biedt mogelijkheden tot versterking van de lokale populatie rivierdonderpadden

project	hoofdkenmerken en milieueffecten		
<b>WS3</b>	locatie	vaargeul Wolderwijd, centrale ligging. Lengte 3.450 meter	
<b>oorspronkelijk</b>	diepte	NAP -5,0 m	
<b>voornemen</b>	milieueffecten	grondwater	de effecten zijn gering (verandering stijghoogte kleiner dan 5 cm en verandering kwel/inzijing kleiner dan 5 mm/dag)
		hydrodyn./morfologie	gering
		bodem-/opp.waterkwal.	voor het overgrote deel lokaal, tijdelijk en gering. Alleen de KRW-doelstellingen kunnen een weinig negatief effect ondergaan in verband door de mogelijke (tijdelijke) vertroebeling door bodemdeeltjes en fosfaatnalevering
		bodemarchief	kans op effecten op het bodemarchief is aanwezig
		geluid	geen overschrijding richtwaarden voor geluid
		driehoeksmosselen	lokale afname van het areaal
		waterplanten	flinke afname van het areaal. Waterplanten komen niet terug. Het oppervlak van het verlies is 2x zo groot als het oppervlak van de geul
		vissen	zonder opvulling van de oude geul ontstaat een afname van het leefgebied van de kleine modderkruiper
		vogels	voor duikende planteneters en mosseleiders 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
		overige soorten	geen effect
<b>WS3</b>	locatie	vaargeul Wolderwijd, noordelijke ligging. Lengte 2.800 meter. Opvullen oude geul in het Wolderwijd	
<b>locatiealternatief</b>	diepte	NAP -5,0 m	
	milieueffecten	grondwater	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		hydrodyn./morfologie	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		bodem-/opp.waterkwal.	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		bodemarchief	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		geluid	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		driehoeksmosselen	lokale afname van het areaal, maar minder dan bij het oorspronkelijke voornemen
		waterplanten	De noordelijke geul scoort beter dan het oorspronkelijk voornemen. Ook het opvullen van de oude vaargeul geeft een verbetering ten opzichte van het oorspronkelijke voornemen.

		vissen	geen effecten
		vogels	Gelijk aan het oorspronkelijke voornemen. Echter de locatievariant scoort door het opvullen van de oude vaargeul bij alle watervogels duidelijk beter dan het oorspronkelijke voornemen.
		overige soorten	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen

project		hoofdkenmerken en milieueffecten	
<b>vaargeul</b>	locatie	brede deel Veluwemeer. Lengte 2.000 meter	
<b>oorspronkelijk</b>	diepte	NAP -5,0 m	
<b>voornemen</b>	milieueffecten	grondwater	de effecten zijn gering (verandering stijghoogte kleiner dan 5 cm en verandering kwel/inzijing kleiner dan 5 mm/dag)
		hydrodyn./morfologie	gering
		bodem-/opp.waterkwal.	door mogelijke fosfaatnaleveringen en algenbloei kunnen de negatieve effecten op de vertroebeling en daarmee ook op de KRW-doelstellingen groot zijn. Ook de effecten door milieuvreemde stoffen zijn (weinig) negatief
		bodemarchief	de kans op effecten op het bodemarchief is groot (de uitvoering vindt plaats in een gebied met een hoge trefkans)
		geluid	geen overschrijding richtwaarden voor geluid
		driehoeksmosselen	lokale afname van het areaal
		waterplanten	gering effect. Verlaagde kranswierdichtheden worden deel gecompenseerd door verhoogde dichtheden van de fonteinkruiden
		vissen	geen effecten op de rivieronderpad en de kleine modderkruiper
		vogels	de watervegetatie gaat verloren. Groeiplaatsen van driehoeksmosselen in de te verbreden vaargeul eveneens. Als gevolg hiervan zijn de effecten op mossetende watervogels gelijk aan de effecten op mosselen. Effecten op waterplantenetende vogels zijn beperkt tot duikende soorten.
		overige soorten	geen effect
<b>Calduran</b>	locatie	Veluwemeer, omvang 85 hectare	
<b>oorspronkelijk</b>	diepte	NAP -8,0 m	
<b>voornemen</b>	milieueffecten	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
		hydrodyn./morfologie	gering
		bodem-/opp.waterkwal.	effecten zijn voor het overgrote deel lokaal, tijdelijk en gering. Alleen de KRW-doelstellingen kunnen een weinig negatief effect ondergaan in verband door de mogelijke (tijdelijke) vertroebeling door bodemdeeltjes en fosfaatnalevering
		bodemarchief	de kans op effecten op het bodemarchief is groot (de uitvoering vindt plaats in een gebied met een hoge trefkans)
		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
		driehoeksmosselen	lokale afname van het areaal

		waterplanten	groot negatief effect op kranswieren, geen effect op fonteinkruiden
		vissen	het verlies van leefgebied van de kleine modderkruiper houdt direct verband met het te ontgronden oppervlak: hoe groter dat oppervlak, hoe groter het verlies aan leefgebied
		vogels	groot effect op plantenetende vogels; ook op mosseletende vogels
		overige soorten	geen effect
<b>Calduran</b>	locatie	Veluwemeer, omvang 60,5 hectare	
<b>locatiealternatief</b>	diepte	NAP -16,0 m	
	milieueffecten	grondwater	idem. Echter in het locatiealternatief (kleiner dan 0,5 mm/dag) iets groter dan in het oorspronkelijke alternatief (0,1 mm/dag)
		hydrodyn./morfologie	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		bodem-/opp.waterkwal.	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		bodemarchief	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		geluid	Gelijk aan het oorspronkelijke voornemen, maar is ook lager dan de autonome ontwikkeling en het oorspronkelijke voornemen (identiek aan de autonome ontwikkeling)
		driehoeksmosselen	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen
		waterplanten	Bij het locatiealternatief is de afname van kranswieren geringer dan bij het oorspronkelijke voornemen, maar bij de fonteinkruiden groter
		vissen	idem, echter deze afname is in het locatiealternatief (60,5 hectare) duidelijk kleiner dan in het oorspronkelijke alternatief (85 hectare)
		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	gelijk aan het oorspronkelijke voornemen

#### 4.2 Vergelijking uitvoeringsalternatieven

De verdiepingen in het Wolderwijd en Veluwemeer kunnen op verschillende manieren worden uitgevoerd. In hoofdstuk 3 zijn de volgende uitvoeringsalternatieven onderscheiden:

- direct ontgronden;
- omputten;
- onderzuigen.

Bij direct ontgronden is onderscheid gemaakt in oppervlakkige ontgrondingen (zoals bij WS1 en WS2) en diepere ontgrondingen (zoals bij WS3, de vaargeulverbreding en Calduran). De oppervlakkige ontgrondingen worden uitgevoerd met een kraan (wellicht met een verhoogd onderstel) die het ontgraven materiaal laadt in ondiepe bakken of in een grondpomp waarmee het materiaal wordt afgevoerd. Voor een sleephopper is het Veluwemeer te ondiep. De diepere ontgrondingen worden gemaakt met een hydraulische kraan, een cutterzuiger of een sleephopper. De keus hangt samen met de ondergrond, de gewenste capaciteit, de transportafstand van het gewonnen materiaal en de noodzaak om vertroebeling tegen te gaan. Bij direct ontgronden worden de aanwezige waterplanten en mosselen verwijderd. Uit een proef die door het RIZA is uitgevoerd, bleek echter, dat drie jaar na de verwijdering de begroeiing vrijwel geheel was hersteld.

Omputten is een techniek die geschikt is om eerst de bruikbare grondstoffen (zand) te winnen en vervolgens de gegraven 'putten' weer te vullen met oppervlakkig ontgraven grond uit de directe omgeving of met niet bruikbare grond (in en rond de Veluwerandmeren in grote hoeveelheden aanwezig) dat van elders wordt aangevoerd.

Het gewonnen zand kan worden vermarkt. Bij Elburg vindt momenteel een geringe verdieping plaats (vergelijkbaar met WS1 en WS2) met de omputmethode.

Onderzuigen is een nog weinig toegepaste techniek, waarbij winbaar zand wordt gewonnen onder het bodemoppervlak, waardoor de bestaande bodem zakt tot het gewenste niveau. De oorspronkelijke bovenlaag wordt hiermee grotendeels intact gehouden. De onderzuigtechniek is geschikt voor winnen van zand in dikkere lagen. Voor zandwinning om een 'put' te creëren is de methode mogelijk. Op het Veluwemeer is de techniek in beginsel toepasbaar, maar gezien de beperkte te verwijderen laagdikte in WS1 en WS2 waarschijnlijk niet rendabel. Ook bij de grotere verdiepingen (WS3, vaargeulverbredingen in het Veluwemeer en Calduran) is onderzuigen zinloos omdat de waterbodem voor watervogels nagenoeg onbereikbaar wordt en dus hoe dan ook verloren gaat als voedselbron.

Geconcludeerd wordt dat met de beschreven uitvoeringsmethoden, mede gelet op de resultaten van de RIZA-proef met betrekking tot het kranswierherstel, de effecten op de waterplanten op termijn beperkt zijn. Onderzuigen, mits doelmatig toepasbaar, wordt in beginsel opgevat als de meest milieuvriendelijke uitvoeringsmethode omdat met deze methode de waterbodem grotendeels intact blijft. De toepassingsmogelijkheden zijn echter gering.

#### **4.3 Meest milieuvriendelijke alternatief**

In paragraaf 3.1 (het voornemen) is aangegeven dat de IIVR-maatregelen worden gekenmerkt door:

- alternatieve opleverdiepten (doelstellingsalternatieven);
- alternatieve locaties (locatiealternatieven);
- alternatieve uitvoeringsmethoden (uitvoeringsalternatieven).

In deze paragraaf wordt aangegeven, in hoeverre deze varianten onderdeel zijn van het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA).

##### *4.3.1 Meest milieuvriendelijke opleverdiepte*

Voor dit MMA geldt als voorwaarde:

- dat het moet uitgaan van de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming en/of verbetering van het milieu;
- dat het binnen de competentie van de initiatiefnemer (RWS IJsselmeergebied) moet liggen.

De opleverdiepte (voor de verklaring van deze term: zie afbeelding 3.2) van WS1 is NAP -1,8 m; van WS2 is deze NAP - 2,0 m (met een gedeelte van gemiddeld NAP - 1,5 m), van WS3 is de opleverdiepte NAP -5,0 m, van Calduran is die NAP -16 m en van de vaargeulverbreding NAP -5 m.

Een toename van de opleverdiepte grijpt met name in op de waterplanten en op de driehoeksmosselen, (waar aanwezig) door de (tijdelijke) verwijdering daarvan, maar ook door het veranderde lichtklimaat<sup>12</sup> (zie afbeelding 7.1).

Vissen kunnen worden beïnvloed bij grote verdiepingen, zoals de diepste variant van Calduran (NAP -16 m), waarin stratificatie kan optreden en plaatselijk zuurstofloosheid kan ontstaan, waarin vissen niet kunnen leven. In de praktijk mijden vissen zuurstofloosheid waardoor het risico voor vissen verwaarloosbaar wordt geacht (zie 7.1.4). Driehoeksmosselen gedijen optimaal op een diepte van 2,5 à 3 meter. Waterplanten groeien goed op een diepte tot 2 à 2,5 meter. Dat betekent, dat een beperking van de opleverdiepte bij WS1 en WS2 weinig zinvol is omdat daardoor geen milieuwinst is te halen.

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 wèl 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 bij Calduran is NAP- 16,0 m. Verschillen in effecten zijn in dit MER niet aan de orde.

De conclusie is, dat de meest milieuvriendelijke opleverdiepten zijn:

- WS1 en WS2: overeenkomstig het oorspronkelijke voornemen;
- WS3: na aanleg van de nieuwe vaargeul het weer opvullen van de oude vaargeul, met zand uit WS1, dat daarvoor voldoende zand kan leveren (gesloten grondbalans);
- vaargeulverbreding: alternatieven zijn niet aan de orde;
- Calduran: de verschillende opleverdiepten hebben dezelfde milieueffecten.

#### 4.3.2 Meest milieuvriendelijke locatie

In hoofdstuk 6 (Milieugevolgen) is aangegeven, dat de locatiealternatieven zijn vastgesteld in twee fasen. Eerst zijn de doelstellingen van de projecten vertaald naar een voornemen (het 'oorspronkelijke' voornemen). De oorspronkelijke voornemens zijn doorgerekend op hun effecten op de natuur. In een aantal gevallen bleken, samen met andere IIVR-maatregelen en andere maatregelen, meer effecten op te treden dan verantwoord is. Daarop is, in overleg met het betrokken Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren, in een optimalisatieslag gezocht naar een maximale beperking van de effecten.

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. Deze (maximale) verkleining van WS1 maakt dan ook onderdeel uit van het MMA.

<sup>12</sup> In de effectbepalingen van de waterplanten en de vogels zijn de effecten door de veranderingen in het lichtklimaat al meegenomen.

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 verlagingen zijn al minimaal; nog minder verlagen 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 wat betreft de herbivore en benthivore watervogels. Het is niet mogelijk deze effecten ter plaatse van de nieuwe vaargeul zelf te verminderen. Vermindering van de effecten wordt echter wèl 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 kent geen locatiealternatieven.

De effecten van de ontgrondingen van Calduran zijn het kleinst (zie achtergronddocument 5) bij een verschuiving van de ontgraving van de huidige concessie (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). De conclusie is, dat de meest milieuvriendelijke locatiealternatieven de volgende zijn:

- voor WS1: het locatiealternatief;
- voor WS2: het oorspronkelijke voornemen (locatiealternatieven zijn niet aan de orde);
- voor WS3: het locatiealternatief;
- voor de vaargeulverbreding: overeenkomstig het oorspronkelijke voornemen (locatiealternatieven zijn niet aan de orde);
- voor de zandwinning van Calduran: het locatiealternatief.

#### 4.3.3 Meest milieuvriendelijke uitvoeringsmethoden

Verwacht wordt, dat de effecten van de beschouwde uitvoeringsmethoden op de waterplanten, mede gelet op de resultaten van de RIZA-proef met betrekking tot het kranswierherstel, op termijn beperkt zijn. Niettemin wordt onderzugen, 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 onderzugen deels waarschijnlijk niet rendabel (WS1, WS2) en deels niet doelmatig (WS3, vaargeulverbreding, Calduran) is.

#### 4.3.4 Conclusie

Uit het voorgaande wordt afgeleid dat het MMA bestaat uit:

- WS1: het locatiealternatief, verdiept met onderzugen (waarschijnlijk niet rendabel);
- WS2: het oorspronkelijke voornemen, verdiept met onderzugen (waarschijnlijk niet rendabel);
- WS3: het locatiealternatief, verdiept met een kraan met gesloten knijper, een cutterzuiger of een sleephopper, gecombineerd met het weer aanvullen van de oude vaargeul met zand uit WS1;
- vaargeulverbreding: het oorspronkelijke voornemen, verdiept met een kraan met gesloten knijper, een cutterzuiger of een sleephopper;

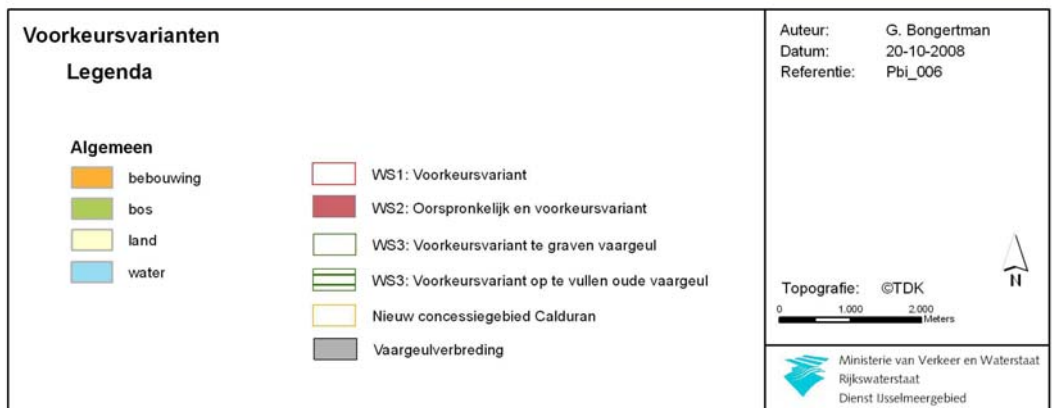
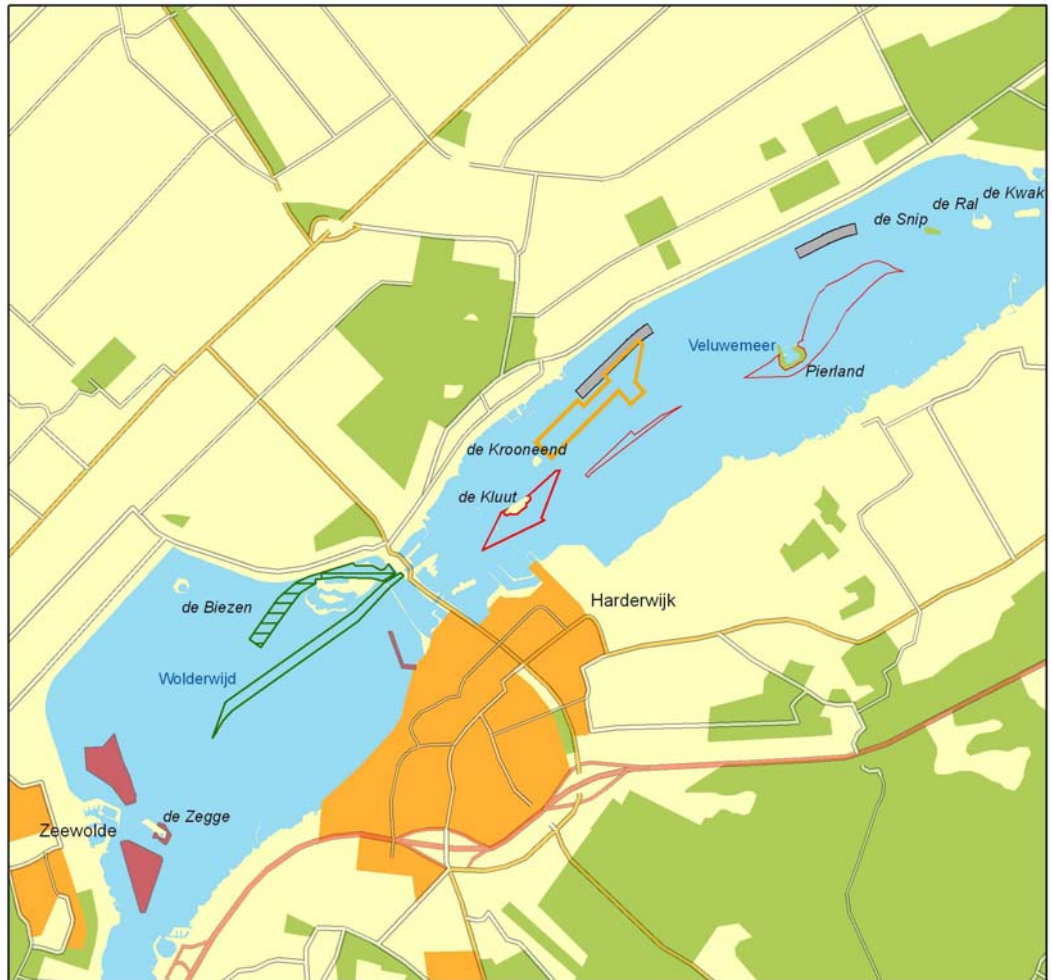


- Calduran: het locatiealternatief (60,5 hectare, verdiept tot NAP -16 m), direct ten noordoosten van de huidige concessie.

Afbeelding 4.1 geeft het overzicht van de ligging van de deelprojecten van het MMA.

**Afbeelding 4.1**

Deelprojecten  
MMA/Voorkeursalternatief



## 5 Leemten in kennis

### 5.1 Leemten in kennis en informatie

Tijdens het opstellen van dit MER was er voor de navolgende aspecten sprake van ontbrekende of onvolledige informatie.

#### 5.1.1 Leemten in kennis over de ingrepen

##### *De daadwerkelijke verdieping*

De informatie over de diepte van de Veluwerandmeren is enigszins geglobaliseerd. De huidige waterbodem in de meren ligt op een diepte, die varieert van minder dan NAP -1 meter bij de oevers, tot NAP - 4 à -5 meter en meer in de vaargeul.

Gelet op de gewenste, toekomstige bodemdiepten ten opzichte van de huidige, is het goed mogelijk, dat van een daadwerkelijke verdieping niet overal sprake zal zijn, dan wel dat deze beperkter van omvang is. Dit geldt vooral voor WS1 en WS2. De verdiepingen van WS1 en WS2 zijn derhalve beschouwd als een worst-case.

#### 5.1.2 Leemten in kennis over de effecten

##### *Effecten op de waterkwaliteit*

Hierbij spelen verschillende aspecten een rol.

##### *Tijdelijke vertroebeling door verdiepingen*

Verdiepingen kunnen door opwerveling van bodemmateriaal zorgen voor een tijdelijke vertroebeling. De mate waarin dit optreedt, is waarschijnlijk afhankelijk van factoren als de winmethode, de samenstelling van het bodemmateriaal, de windinvloed, en dergelijke. vertroebeling door verdiepingen wordt verondersteld een negatieve invloed te hebben op het waterecosysteem. 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<sup>13</sup>. Monitoring van de relatie tussen winactiviteiten, winperioden en waargenomen effecten lijkt daarom gewenst.

##### *Stabiliteit ecosysteem*

Wateren zoals meren en plassen kunnen verschillende verschijningstoestanden hebben, de uitersten zijn aan de ene kant een helder en plantenrijk water en aan de andere kant een troebel, algenrijk en plantenarm water. Bepalende factor voor deze toestand is de nutriëntenbelasting (meestal N en P). Een helder water kan omslaan in een troebel systeem bij een toename van de nutriëntenbelasting van buitenaf. De troebelheid wordt in dit geval veroorzaakt door algengroei. De belasting waarbij de omslag optreedt, wordt de 'kritische belasting voor helder naar troebel' genoemd. Omgekeerd kan een troebel water ook helder worden bij de reductie van de externe nutriëntenbelasting.

<sup>13</sup> In hoofdstuk 3 is echter ter nuancering opgemerkt, dat bij woelig water (bijvoorbeeld na een storm) het gehele Veluwerandmerengebied volledig vertroebeld is. Uit de bedekking en kwaliteit van de toegenomen waterplantengroei is niet gebleken, dat dit een blijvend effect heeft.

Dit gebeurt echter niet op hetzelfde moment als de omslag van helder naar troebel. De reden hiervoor is dat zowel de heldere als de troebele toestand min of meer stabiel zijn, het systeem biedt weerstand tegen de overgang van de ene toestand naar de andere. De kritische grens voor troebel naar helder ligt lager dan de kritische grens van helder naar troebel.

Door het treffen van een breed palet aan maatregelen hebben de Veluwerandmeren halverwege de jaren '90 de omslag gemaakt van een troebele toestand met veel algen en weinig waterplanten naar een heldere en veelal plantenrijke toestand. Het doorzicht en het areaal waterplanten (gedomineerd door kranswieren) is toegenomen, het chlorofylgehalte (als maat voor de hoeveelheid algen) is sterk afgenomen. De stabiliteit van het helder water - plantensysteem is sterk toegenomen. Ook uit de waterplantenkarteringen uit 2006 [RWS, IJG 2006] blijkt dat de kranswieren- en fonteinkruidenvegetaties in de Veluwerandmeren weer op het niveau van 2001 zijn, met op enkele plaatsen zelfs een hogere bedekking. Hieruit blijkt dat het ecosysteem op dit moment niet dicht tegen het omslagpunt aan zit, en de nodige flexibiliteit en regeneratievermogen bezit. Doordat de vierde trap van de waterzuivering Harderwijk in bedrijf is vóórdat ingrepen met negatieve effecten op de waterkwaliteit plaatsvinden, wordt de kans op domino-effecten beperkt.

Wat betreft de IIVR-maatregelen is aanbevolen de uitvoering 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 mitigerende maatregelen te overwegen die verspreiding van nutriënten tegengaan.

#### *Effecten op de natuur*

##### *Herkolonisatie van kranswieren en fonteinkruiden*

Bij IIVR-maatregel WS3 is aangenomen dat de oude vaargeul met geschikt materiaal gedeeltelijk wordt opgevuld tot de omgevingsdiepte en dat kranswieren hier kunnen terugkeren. Het type substraat is van groot belang voor de kolonisatie door kranswieren. Hoewel er kranswieren op klei, veen en op zand voorkomen, hebben verschillende soorten wel een verschillende voorkeur. Het gebruik van vergelijkbaar en gebiedseigen substraat (zandig) uit WS1 zal de kolonisatie bespoedigen.

##### *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. Zo komen onder andere voor de mosseleeters de laatste jaren steeds meer alternatieven beschikbaar voor de driehoeksmossel, in de vorm van de korfmossel en de Quagga-mossel.

##### *Verstoring*

Voor de versturende effecten op watervogels als gevolg van de ingrepen en bijbehorend vaarverkeer zijn aannames gedaan over verstoringafstanden en percentages verstoorde vogels.

Bruikbare literatuur hierover is beperkt aanwezig. Het is aan te bevelen nader onderzoek te doen naar verstoringafstanden van vaarverkeer in de Randmeren zelf om uitspraken over verwachte effecten te versterken.

#### *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 verstoringsevoelige soort als de brilduiker levert dat doorgaans betrouwbaardere informatie op.

## **5.2 Aanzet tot evaluatie**

Conform de Wet milieubeheer is het bevoegd gezag bij een besluit waarvoor een m.e.r.-procedure is doorlopen, verplicht een evaluatieprogramma op te zetten en uit te (laten) voeren. Deze evaluatie zal bestaan uit een aantal (nader te definiëren) doelen, bijvoorbeeld:

- voortgaande studie naar vastgestelde leemten in kennis en informatie voor het verkleinen of elimineren van de leemten in kennis en informatie, zoals die in de vorige paragraaf is genoemd;
- monitoring en toetsing van de daadwerkelijk optredende effecten aan de voorspelde effecten, gericht op de effecten na de verdiepingen (inclusief benoemen onder wiens verantwoordelijkheid de monitoring plaats vindt);
- monitoring van de effectiviteit van de maatregelen en bepalen van de noodzaak tot nadere mitigerende en compenserende maatregelen.

#### *Monitoring van rijkswateren door Rijkswaterstaat*

Het monitoren van de conditie van de rijkswateren is, op grond van de Europese Kaderrichtlijn Water, een landelijke taak, die is neergelegd bij Rijkswaterstaat. De monitoring omvat fysieke kenmerken, de fysische en chemische waterkwaliteit en een aantal biologische componenten. Van laatstbedoelde categorie monitort RWS in de Veluwerandmeren algen, waterplanten, vissen, en bodemfauna. Daarnaast wordt de ontwikkeling van watergebonden vogelsoorten gevolgd. Deze monitoring is onderdeel van het landelijke meerjarenprogramma MWTL (deze afkorting staat voor 'monitoring van de waterhuishoudkundige toestand des lands'). De waarnemingsgegevens worden voor toetsing en rapportage opgeslagen in een databank. Deze monitoring wordt voor onbepaalde tijd voortgezet .

Naast het landelijke programma is er aanvullend een regionaal waterkwaliteits- en ecologisch monitoringprogramma voor RWS-vergunningverlening en interne advisering. Zo zijn in de afgelopen jaren aanvullend planten gekarteerd en driehoeksmosselen gemonitord. Het streven is om ook dit monitoringsprogramma, waarvan de uitkomsten deels in de MWTL-database worden opgenomen en deels rechtstreeks gerapporteerd, te blijven voortzetten.

## Deel B: Aspectenstudies

## 6 Effecten op milieuaspecten

Het voornemen en de alternatieven hebben effecten op zowel een aantal natuurlijke als een aantal niet-natuurlijke aspecten. De effecten op de natuur worden beschreven in hoofdstuk 7. In dit hoofdstuk 6 worden de effecten op de niet-natuurlijke aspecten bepaald. Deze aspecten gaan voor een goed begrip vooraf op die van de natuur, en wel omdat de effecten op de natuur voor een deel afhangen van de effecten op de niet-natuur. In dit hoofdstuk 6 gaat het derhalve om de effecten van het voornemen en de alternatieven op het grondwatersysteem (paragraaf 6.1), de hydrodynamica en morfologie (paragraaf 6.2), de bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit (paragraaf 6.3), het bodemarchief (paragraaf 6.4) en de geluidssituatie (paragraaf 6.5).

### 6.1 Effecten op het grondwatersysteem

Door de verdiepingen wordt de deklaag van de bodem van de meren gedeeltelijk verwijderd. Daardoor kunnen veranderingen optreden in de hydraulische weerstand van afsluitende en scheidende bodemlagen, waardoor effecten kunnen ontstaan op de grondwaterstanden op de Veluwe en/of in Flevoland.

#### 6.1.1 Beoordelingskader grondwatersysteem

De criteria die worden gehanteerd zijn de wijzigingen in de stijghoogten<sup>14</sup> (in centimeters) en in de kwel in mm/dag.

**Tabel 6.1**

Beoordelingscriteria  
grondwatersysteem

aspect	criterium	eenheid/parameter
grondwaterstanden	omvang stijghoogte	centimeter
	omvang kwel/inzijging buiten de verdieping	Mm/dag
	omvang kwel/inzijging aan rand Veluwemeer	Mm/dag

#### 6.1.2 Bestaand grondwatersysteem

Het Veluwemeer vormt de overgangszone tussen de Veluwe en Flevoland [Achtergronddocument 1]. De Veluwe is een infiltratiegebied, terwijl in de diepe polders van Flevoland kwel optreedt. Het Veluwemeer en Wolderwijd zijn wat betreft kwel en wegzijging neutraal. Daardoor heeft de zuidoostzijde van het Veluwemeer een drainerende werking. Deze zijde ontvangt grondwater, dat van de flank van het Veluwemassief afstroomt in de richting van Flevoland. De noordwestelijke zijde van het Veluwemeer verliest echter een vrijwel gelijke hoeveelheid water, dat vervolgens afstroomt naar de watergangen in Flevoland. Voor de berekeningen van de huidige situatie en de effecten is gebruik gemaakt van het (reeds eerder gekalibreerde) MODFLOW-grondwatermodel dat door Tauw is opgesteld in opdracht van de provincie Gelderland voor de studie 'Effecten van klimaatveranderingen op het watersysteem van de Veluwe'. Het model is opgebouwd uit vijf modellagen (tabel 6.2) en kent een grid met cellen van 250 x 250 m.

<sup>14</sup> De stijghoogte van het ondiepe grondwater is de druk direct onder het wateroppervlak. Is die druk lager dan het waterpeil dan is er sprake van infiltratie, is de druk hoger dan is er sprake van kwel.

**Tabel 6.2**

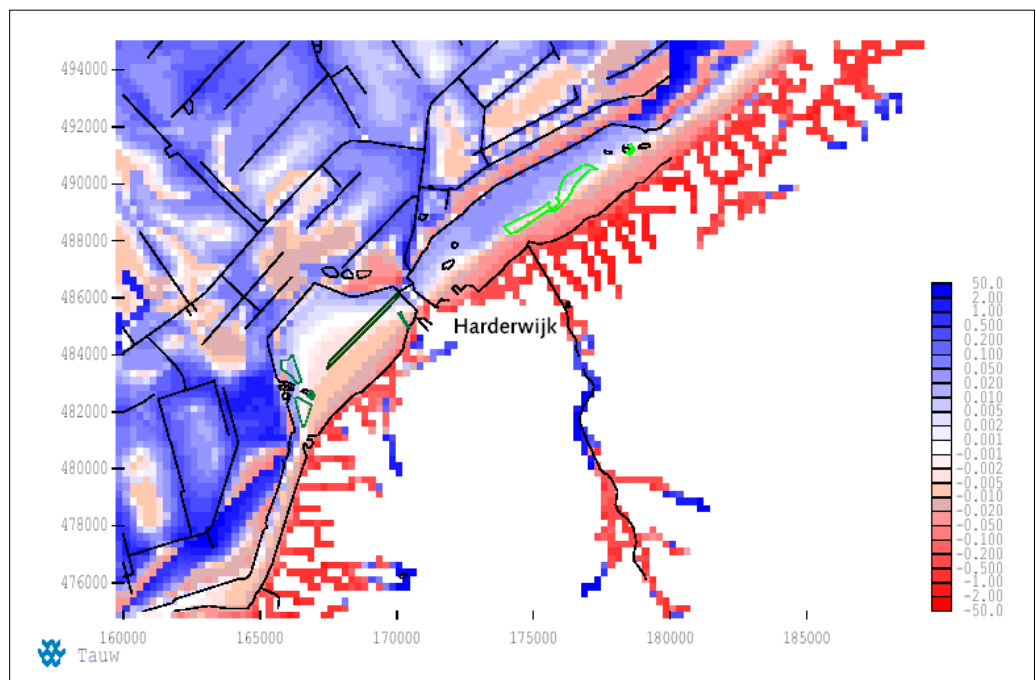
Overzicht modellagen

modellaag	pakket	dikte
1	Freatisch Pakket (Twente)	10 meter
	1 <sup>e</sup> scheidende laag (Eem)	
2	Watervoerend Pakket (Urk)	30 meter
	2 <sup>e</sup> scheidende laag (Enschede)	
3	Watervoerend Pakket (Harderwijk)	170 meter
	3 <sup>e</sup> scheidende laag (Tegelen)	
4	Watervoerend Pakket (Maassluis)	97 meter
	4 <sup>e</sup> scheidende laag (Oosterhout)	
5	Watervoerend Pakket (Oosterhout)	

In afbeelding 6.1 is het berekende verschil tussen het peil in het Veluwemeer/Wolderwijd en de stijghoogte van het freatische/eerste watervoerend pakket (modellaag 1) weergegeven, zonder rekening te houden met de huidige ontgronding door Calduran. In de afbeelding zijn de infiltratiegebieden (rood) en de kwelgebieden (blauw) duidelijk te herkennen. Ter plaatse van de witte zone in het Veluwemeer en Wolderwijd treedt gemiddeld vrijwel geen uitwisseling op tussen het oppervlaktewater en het grondwater. Dit wordt verklaard doordat de stijghoogten schommelen rond het gemiddelde peil van NAP -0,3 m in het Veluwemeer en Wolderwijd, met een afwijking van circa 5 cm ten opzichte van het gemiddelde peil. De uitwisseling tussen grond- en oppervlaktewater is daardoor zeer gering.

**Afbeelding 6.1**

Vershil tussen het oppervlaktewaterpeil en de stijghoogte in het freatische grondwater (meter)



### 6.1.3 *Autonome ontwikkelingen grondwatersysteem*

De overige IIVR-maatregelen en de overige maatregelen buiten de IIVR beïnvloeden de grondwaterstanden niet. De autonome ontwikkelingen voor de grondwaterstanden betreffen in feite alleen de afronding van de huidige concessie van Calduran met de 85 hectare aan de zuidoostzijde van de huidige ontgraving. In dit MER wordt deze afronding echter niet gezien als een autonome ontwikkeling, maar als 'oorspronkelijk voornemen' (paragraaf 3.6.5). De referentiesituatie is daarmee gelijk aan de huidige situatie. Dit geeft een beter inzicht in de worst-case effecten van de verdiepingsmaatregelen.

### 6.1.4 *Effecten op het grondwatersysteem*

Door de verdiepingen zal de bodemweerstand plaatselijk afnemen. Afhankelijk van de diepte en dikte van deklaag/1<sup>e</sup> scheidende laag, zullen deze ten dele of geheel worden verwijderd bij verdieping. De effecten zullen het grootst zijn indien deze deklaag/1<sup>e</sup> scheidende laag volledig wordt verwijderd. Deze worstcase situatie is als uitgangspunt gekozen voor de berekeningen. De uitgangspunten zijn:

- ter plaatse van de verdiepingen wordt de bodemweerstand verlaagd van tien dagen naar één dag;
- de weerstand tussen modellaag 1 en 2 (deklaag/1<sup>e</sup> scheidende laag) wordt eveneens verlaagd naar één dag (worst case).

De effecten zijn berekend [Achtergronddocument 1] als gemiddelden over de modelperiode 1990-2000. Er wordt vanuit gegaan dat de verlaging van de bodemweerstand gedurende deze periode intact blijft. Omdat de bodemweerstand in werkelijkheid geleidelijk weer zal toenemen<sup>15</sup>, worden de gemiddelde effecten worstcase berekend. De relevante berekeningresultaten worden in de navolgende tabel samengevat.

<sup>15</sup> Het is lastig te voorspellen hoe lang het duurt voordat de bodemweerstand zich weer heeft hersteld. In zijn algemeenheid kan wel gesteld worden dat direct na de werkzaamheden zwevend (slib) materiaal weer op de waterbodem gaat neerslaan. Hierdoor neemt de bodemweerstand na enkele dagen reeds enigszins toe. Daarna is het een geleidelijk proces (maanden) van herstel. In de zone met infiltratie vanuit het Veluwemeer (zijde Flevopolder) zal dit proces sneller verlopen dan in de zone met drainage (zijde Veluwe). Het verwijderen van de deklaag zal een blijvend effect geven.



**Tabel 6.3**

Veranderingen  
grondwaterstanden en  
kwel/inzijging

<b>berekende situatie</b>	<b>effecten verandering stijghoogte</b>	<b>verandering kwel/inzijging buiten de verdieping</b>	<b>verandering kwel/inzijging aan rand Veluwemeer en Wolderwijd</b>
bestaande situatie + autonome ontwikkelingen bestaande situatie in Veluwemeer en Wolderwijd inclusief huidige ontzanding Calduran (reeds uitgevoerd) inclusief vaarroute naar zandwinning (reeds uitgevoerd) rest concessie Calduran (AO)	referentie	referentie	referentie
oorspronkelijke voornemens 2005 WS1, locatievariant 2005 WS2, locatievariant 2005 WS3, locatievariant 2005 rest concessie Calduran (AO)	overal kleiner dan 5 cm (behalve ter plaatse van de verdiepingen zelf)	overal kleiner dan 5 mm/dag	oevers Wolderwijd kleiner dan 0,2 mm/dag oevers Veluwemeer kleiner dan 0,1 mm/dag
locatiealternatieven 2007 + rest concessie Calduran WS1, locatievariant 2007 WS2, locatievariant 2007 WS3, locatievariant 2007 rest concessie Calduran (AO)	overal kleiner dan 5 cm (behalve ter plaatse van de verdiepingen zelf)	overal kleiner dan 5 mm/dag	oevers Wolderwijd kleiner dan 0,2 mm/dag oevers Veluwemeer kleiner dan 0,1 mm/dag
reëel alternatief Calduran Calduran bestaand + uitbreiding nieuw (16 m diep) zonder rest concessie (AO)	overal kleiner dan 5 cm (behalve ter plaatse van de verdiepingen zelf)	overal kleiner dan 5 mm/dag	buiten ontgrondingen kleiner dan 2 mm/dag oevers Veluwemeer kleiner dan 0,5 mm/dag
totaal WS1+WS2+WS3 (2007) vaargeul Veluwemeer reëel alternatief Calduran (zonder rest concessie)	overal kleiner dan 5 cm (behalve ter plaatse van de verdiepingen zelf)	overal kleiner dan 5 mm/dag	buiten de verdiepingen kleiner dan 2 mm/dag oevers Wolderwijd kleiner dan 0,2 mm/dag oevers Veluwemeer kleiner dan 0,1 mm/dag

Geconcludeerd wordt, dat de effecten op de stijghoogte van het grondwater gering zijn. In alle varianten zijn de effecten op de stijghoogte in de omgeving kleiner dan 5 cm. Bij de varianten van Calduran treden buiten het Veluwemeer grondwaterstandveranderingen op tussen de 1 en 5 cm. Ook bij het verbreden van de vaargeul (variant totaal) treden in de Flevopolder grondwaterstandveranderingen op tussen de 1 en 5 cm. De reden hiervan is dat door de zandwinning de stijghoogte in het watervoerend pakket (modellaag 2) verandert. Deze verandering is weliswaar gering, maar strekt zich uit naar de omgeving tot buiten de oevers van het Veluwemeer. Afhankelijk van de aan- of afwezigheid van oppervlaktewater, zal deze verandering wel of niet merkbaar zijn.

In zijn algemeenheid leiden de varianten tot een verandering van de flux vanuit het oppervlaktewater naar het grondwater. Buiten de verdiepingen blijft het bij alle varianten beperkt tot maximaal 1 mm/dag. Buiten het Veluwemeer treden verandering op van maximaal 0,5 mm/dag bij de varianten van Calduran en maximaal 0,2 mm/dag bij de overige varianten.

De berekende effecten zijn worst-case omdat uit is gegaan van:

- een zich niet herstellende bodemweerstand;
- een totale verdieping ineens, terwijl het werk in de praktijk een trager verloop heeft.

#### 6.1.5 Resultaten watertoets

In dit MER zijn alle waterhuishoudkundige aspecten afgestemd met RWS IJsselmeergebied. Hierdoor is de watertoets impliciet uitgevoerd.

Verder is in het kader van dit MER onder meer overleg gevoerd met het Waterschap Zuiderzeeland, met name over de gevolgen van de verdiepingen op de stabiliteit van de Flevolandse waterkering. Hiervoor is een beoordelende berekening gemaakt (zie hierna) waaruit naar voren kwam, dat de stabiliteit van de dijk niet in gevaar komt, zie onderstaand tekstblok.

#### **Technische beoordeling toelaatbare afstand tussen de zandwinlocatie en de dijk rond Oostelijk Flevoland**

##### *Gegevens*

- diepte zandwinlocatie tot maximaal NAP -20 meter;
- afstand van rand zandwinlocatie tot buitenteen van de dijk is 300 meter (in werkelijkheid is de afstand tot de kruin van de dijk en de concessie 408 meter. Globaal is de afstand 350 meter; er zit 50 dus meter marge in).

##### *Beoordeling algemeen*

De zandwinlocatie bevindt zich buiten de directe invloedzone van de waterkering. Toch is dan van belang een tweetal mechanismen op het voorland te onderzoeken om na te gaan of de standzekerheid van de dijk in gevaar kan komen. Deze mechanismen zijn afschuiving en zettingsvloeiing. Deze mechanismen worden beoordeeld op grond van het Voorschrift Toetsen op Veiligheid, september 2007 (VTV 2007), de schema's 9-2.2 en 9-2.4. dit betreft een eenvoudige toetsing met behulp van (conservatieve) geometrische criteria.

##### *Beoordeling afschuiving*

Stap 1: vuistregel: de diepte van de zandwinlocatie is groter dan 9 meter; voortzetting met stap 2.

Stap 2: geometrische toetsing: schadelijkheids criterium afschuiving:

- horizontaal deel van signaleringsprofiel (marge is 1,5 H) is  $1,5 * 20 \text{ meter} = 30 \text{ meter}$ ;
- helling signaleringsprofiel is 1:6; op diepte  $\frac{1}{2} H$  is  $S_{\text{sign}}: 6 * (\frac{1}{2} * 20) = 60 \text{ meter}$ ;
- het Signaleringspunt  $S_{\text{sign}}$  bevindt zich  $30 \text{ meter} + 60 \text{ meter} = 90 \text{ meter}$  uit de buitenteenlijn.

Bij de gegeven afstand van de rand van de zandwinlocatie tot de buitenteenlijn van 300 meter geldt dat het Signaleringspunt landwaarts ligt van het afschuivingspunt ( $90 < 300$ ). Er wordt dus aan het Schadelijkheids criterium voldaan. Dus voortzetting met Stap 3

Stap 3: bestortingscriterium:

De vooroever van de dijk is in principe niet bestort. De beoordelingslijn die het bestortingscriterium aangeeft loopt onder 1:2,5 vanaf de buitenteenlijn naar beneden. Deze lijn doorsnijdt niet de begrenzing van de zandwinlocatie.

Conclusie: De eindscore op afschuiving is 'goed'.

*Beoordeling zettingsvloeiing*

Stap 1: vuistregel: de diepte van de zandwinlocatie is groter dan 9 meter; voortzetting met stap 2.

Stap 2: geometrische toetsing: schadelijkheids criterium zettingsvloeiing:

- horizontaal deel van signaleringsprofiel (marge is 2H) is  $2 * 20$  meter = 40 meter;
- helling signaleringsprofiel is 1:15; op diepte  $2/3 H$  is  $S_{sign}: 15 * (2/3 * 20) = 200$  meter;
- het Signaleringspunt  $S_{sign}$  bevindt zich 40 meter + 200 meter = 240 meter uit de buitenteenlijn.

Bij een gegeven afstand van de rand van de zandwinlocatie tot de buitenteenlijn van 300 meter geldt dat het Signaleringspunt landwaarts ligt van het Afschuivingspunt ( $240 < 300$ ). Er wordt dus aan het Schadelijkheids criterium voldaan. Dus voortzetting met Stap 3.

Stap 3: bestortingscriterium:

De vooroever van de dijk is in principe niet bestort. De beoordelingslijn die het bestortingscriterium aangeeft loopt onder 1:2,5 vanaf de buitenteenlijn naar beneden. Deze lijn doorsnijdt niet de begrenzing van de zandwinlocatie.

Conclusie: de eindscore op zettingsvloeiing is 'goed'.

*Algehele conclusie*

Op basis van de beoordelingsresultaten van de mechanismen afschuiving en zettingsvloeiing (die beiden ruimschoots binnen de gestelde criteria liggen; eindscore voor beide: 'goed') kan worden geconcludeerd dat de zandwinlocatie op een afstand van 300 meter tot de buitenteenlijn de stabiliteit van de waterkering niet in gevaar brengt.

## 6.2

### Effecten op de hydrodynamica en morfologie

De verdiepingen hebben in beginsel effecten op de hydrodynamica (stroming en golven) en op de morfologie (ligging van de bodem).

#### 6.2.1 Beoordelingskader hydrodynamica en morfologie

De hydrodynamica en de morfologie worden bepaald door de volgende kenmerkende processen:

- golfopwekking. De opwekking van golven hangt onder meer af van de waterdiepte: grotere waterdieptes leiden tot grotere golven. Door verdiepingen kan er dan ook sprake zijn van (lokaal) grotere golven. Grotere golven kunnen vervolgens een effect hebben op de stabiliteit van oevers en dergelijke, afhankelijk van de locatie van de verdiepingen. Een situatie met significant grotere golven nabij de oevers wordt dan ook als negatief beoordeeld;
- stroming. Het verdiepen van delen van het Veluwemeer en Wolderwijd heeft effect op de watercirculatie aldaar. Hogere stroomsnelheden kunnen mogelijk leiden tot erosie van oever en bodems. Een significante toename van stroomsnelheden wordt dan ook als negatief beoordeeld;

- morfologie. De verdiepingen hebben (door veranderingen van golven en stroming) mogelijk ook een effect op de ontwikkeling van de bodemligging van het Veluwemeer en Wolderwijd. Ongewenste sedimentatie of erosie wordt dan ook als negatief beoordeeld.

De beoordelingscriteria zijn samengevat in de navolgende tabel.

**Tabel 6.4**

Beoordelingscriteria  
hydrodynamica en  
morfologie

aspect	criterium	eenheid/parameter
hydrodynamica en morfologie	golfopwekking	kwalitatief
	stroming	kwalitatief
	morfologie	kwalitatief

#### 6.2.2 Bestaande situatie hydrodynamica en morfologie

Voor het Veluwemeer en Wolderwijd geldt dat deze in de huidige situatie slechts beperkt onder invloed staan van golven en stroming. Door de beperkte waterdiepte kunnen golven niet sterk groeien. De huidige stromingspatronen worden aangedreven door wind en zijn slechts van beperkte sterkte.

Na verwijdering van de Hardersluis zijn de circulatiepatronen veranderd: er treden nu hogere stroomsnelheden op ter plaatse van de doorsteek. Door deze hogere stroomsnelheden is er sprake van enige erosie nabij de doorsteek. Aan de andere kant wordt er nu sediment afgezet in de vaargeul ter plaatse van het eiland De Ral.

Ook is sprake van opwoeling van sediment door de scheepvaart ter plaatse van de ondiepere delen in het Wolderwijd en Veluwemeer. Dit opgewoelde sediment slaat neer in de meer beschutte gebieden.

Over het algemeen kan het systeem van Veluwemeer en Wolderwijd echter morfologisch stabiel worden genoemd, mede door de beperkte stroomsnelheden en golfcondities.

#### 6.2.3 Autonome ontwikkelingen hydrodynamica en morfologie

Door de verbinding tussen Veluwemeer en Wolderwijd zijn de circulatiepatronen gewijzigd. Hierdoor hebben zich in de nabijheid van deze doorgang erosiekuilen gevormd. Dit proces zal mogelijk nog enige tijd doorgaan, totdat een nieuwe evenwichtssituatie is bereikt. Ook zal er sedimentatie plaatsvinden in de vaargeul ter plaatse van het eiland De Ral. Na enige tijd (enkele jaren) zal een nieuwe evenwichtssituatie zijn bereikt, waarna het systeem weer stabiel zal blijven.

#### 6.2.4 Effecten op de hydrodynamica en morfologie

##### Golfopwekking

De voorziene ontwikkelingen zullen een (gering) effect hebben op de golfontwikkeling op het Veluwemeer en Wolderwijd. De golfcondities van het Veluwemeer en Wolderwijd zijn afhankelijk van windsnelheid, strijklengte en waterdiepte. Bij lage windsnelheden zullen de golven niet of nauwelijks beïnvloed worden door de waterdiepte, de golven zijn dan te klein om de bodem 'te voelen'. Bij hogere windsnelheden zullen de golven de bodem wél voelen en, in sommige gevallen, beperkt worden door de waterdiepte. Een verdieping heft dan een deel van deze beperking op, zodat de golven groter worden.

Maar het betekent ook dat de golven door de verdieping de waterbodem minder vaak zullen raken waardoor minder opwoeling van bodemmateriaal zal optreden.

De verdiepingen zijn van beperkte omvang, waardoor het effect van een grotere waterdiepte op de golfontwikkeling gering zal zijn. Bij een windsnelheid van 15 m/s, een strijklengte van 400 meter en een waterdiepte van 1,5 meter zullen golven ontstaan met een hoogte van 0,44 meter. Dezelfde condities voor een waterdiepte van 2,0 meter leiden tot golfhoogtes van 0,55 meter. Hieruit valt af te leiden dat het effect van de verdiepingen op het Wolderwijd en Veluwemeer op de golfhoogten gering is. Bovendien verdwijnt zelfs dit geringe effect als de golven weer op ondieper water terechtkomen.

#### *Stroming*

De verdiepingen in het Veluwemeer zullen, door de ligging en omvang van de verdiepingen, naar verwachting geen waarneembare effecten hebben op de stromingspatronen. De verdiepingen van het Veluwemeer (WS1) zijn gering en liggen niet nabij de vaargeul, waardoor waarneembare effecten niet waarschijnlijk zijn. De effecten van zowel de vaargeulverbreding Veluwemeer als de optimalisatie van de zandwinning van Calduran zijn eveneens gering, omdat deze verdiepingen lokaal zijn. Daarnaast zijn de stroomsnelheden gering, waardoor eventuele effecten ook gering zullen zijn.

Voor de verlegging van de vaargeul in het Wolderwijd (WS3) geldt, dat met name de verdieping van de vaargeul richting de doorgang een toename van de stroomsnelheden zal veroorzaken. Dit zal ten koste gaan van de geul langs Harderbroek: daar zullen de stroomsnelheden afnemen. Het verondiepen van deze laatste geul zal dan ook nauwelijks tot problemen leiden. De stroomsnelheden in de nieuw aan te leggen geul zullen hoger zijn dan in de huidige situatie, maar lager zijn dan de stroomsnelheden in de doorgang. De verwachting is dat deze stroomsnelheden geen effect hebben op de scheepvaart.

De verdiepingen zullen geen effect hebben op de stromingspatronen in het Nulderneauw.

#### *Morfologie*

Op dit moment worden er morfologische ontwikkelingen waargenomen nabij de doorgang (erosie) en nabij het eiland De Ral (aanzanding vaargeul). Deze ontwikkelingen zijn het gevolg van het verbinden van Wolderwijd en Veluwemeer. De verdiepingen zullen nauwelijks effect hebben op deze processen.

Op dit moment leiden de ondiepe delen van de vaargeul tot het opwoelen van sediment door schepen. Het verdiepen van de vaargeulen leidt tot een vermindering van opwoeling en sedimentatie en dus tot een gunstiger situatie voor waterplanten.

Nabij Harderhaven liggen enkele strandjes waar wordt gerecreëerd. Deze strandjes zijn kunstmatig aangelegd en worden in de huidige situatie jaarlijks onderhouden. Door golven en stroming wordt een deel van het zand van de strandjes naar de vooroever verplaatst en jaarlijks teruggeplaatst. De voorgestelde verdiepingen hebben niet of nauwelijks effect op de stroming en golven die verantwoordelijk zijn voor dit proces. Daarmee hebben de verdiepingen ook geen waarneembare effecten op de strandjes.

*Waardering effecten*

De waardering van eventueel optredende effecten is als volgt:

- de effecten zijn gering: waardering 0;
- de effecten zijn matig negatief: waardering (0/-);
- de effecten zijn negatief: waardering (-);
- de effecten zijn zeer negatief: waardering (- -).

Hiervóór is gemotiveerd, dat de effecten van de verdiepingen op de hydrodynamica (golven en stroming) en de morfologie (ligging van de bodem) gering zijn. De waardering luidt derhalve '0'.

### 6.3 Effecten op de bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit

De verdiepingen kunnen effecten hebben op de bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit.

#### 6.3.1 Beoordelingskader bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit

In deze paragraaf worden de mogelijke effecten beschouwd op:

- de oppervlaktewaterkwaliteit;
- de doelstellingen volgens de Kaderrichtlijn Water (KRW);
- de zwemwaterkwaliteit;
- de grondwaterkwaliteit.

De criteria die worden gehanteerd ter beoordeling van de alternatieven zijn kwalitatief. In de navolgende tabel zijn de criteria aangegeven.

**Tabel 6.5**

Beoordelingscriteria bodem- en oppervlakte- waterkwaliteit

aspect	criterium	eenheid/parameter
bodemkwaliteit	effecten op de bodemkwaliteit	kwalitatief
oppervlaktewaterkwaliteit	vertroebeling door bodemdeeltjes (zwevend stof)	kwalitatief
	vertroebeling door fosfaatnalevering en algenbloei	kwalitatief
	vrijkomen van milieuvreemde stoffen	kwalitatief
KRW-doelstellingen	effecten op de KRW-doelstellingen	kwalitatief
zwemwaterkwaliteit	effecten op de zwemwaterkwaliteit	kwalitatief
grondwaterkwaliteit	effecten op de grondwaterkwaliteit	kwalitatief

#### 6.3.2 Bestaande bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit

##### *Bestaande bodemkwaliteit*

De bodemkwaliteit is in de jaren 90 onderzocht. Achtergronddocument 2 geeft de resultaten van de gegevens. Voor het Veluwemeer en het Wolderwijd zijn met name de volgende meetpunten van belang:

- Veluwemeer: V009, V010, V021, V022, V023, V025, V028, V043, V044 en V055;
- Wolderwijd: W001, W003, W010, W011, W012, W013, W014, W015, W016, W017, W023, W026, W2003A, W2007A, W2012A.

Van deze 25 meetpunten hebben 20 punten een klasse 1 (licht verontreinigd); drie punten hebben een klasse 0 (schoon) en twee (W001, V022) een klasse 2 (verontreinigd).

#### *Bestaande oppervlaktewaterkwaliteit*

Voor het Veluwemeer en het Wolderwijd zijn voor 2006 en 2007 de monitoringsgegevens voor meetpunten Veluwemeer-midden en Wolderwijd-midden getoetst aan de normen van de KRW en de 4e Nota waterhuishouding (NW4). Voor deze toetsing bleek alleen voor het punt Veluwemeer-midden informatie beschikbaar te zijn. Alle getoetste resultaten voldeden aan de normen. Bij toetsing aan de NW4 normen bleken op zowel het Veluwemeer als het Wolderwijd alle stoffen te voldoen aan het 'Maximaal toelaatbaar risico' (MTR). Voor de streefwaarden zijn in 2006 en 2007 in beide meren overschrijdingen aangetroffen voor arseen, cobalt, koper en vanadium. Een aantal stoffen kon vanwege de detectiegrens niet worden beoordeeld.

Beide meren voldoen aan de geldende kwaliteitsnormen van de waterkwaliteit. Vanuit ecologisch oogmerk is voor fosfaat een gebiedsgerichte norm van 0.06 mg/l P vastgesteld. In beide meren fluctueren de concentraties zich rond deze waarde. Mede om deze reden is voor de RWZI Harderwijk in een aanpassing voorzien.

#### *6.3.3 Autonome ontwikkelingen bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit*

##### *Autonome ontwikkelingen bodemkwaliteit*

Gezien de stabiele situatie van de bodem op de Veluwerandmeren, mag worden verwacht, dat de bodemkwaliteit niet of nauwelijks verandert.

##### *Autonome ontwikkelingen oppervlaktewaterkwaliteit*

Gezien de reeds goede waterkwaliteit van het Wolderwijd en het Veluwemeer worden weinig veranderingen voor de toekomst verwacht. Door de aanpassing van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Harderwijk verwacht RWS nog wel een daling van de nutriëntengehalten.

#### *6.3.4 Effecten op de bodem- en oppervlaktewaterkwaliteit*

##### *Effecten op de bodemkwaliteit*

De ingrepen leiden niet tot negatieve effecten op de bodemkwaliteit. Het fenomeen, dat in de bodem aanwezige stoffen in de waterfase terecht kunnen komen, wordt hierna behandeld.

##### *Effecten op de oppervlaktewaterkwaliteit*

Bij de effecten op oppervlaktewaterkwaliteit wordt onderscheid gemaakt in drie vormen van effecten:

- vertroebeling door bodemdeeltjes;
- vertroebeling door fosfaatnalevering en algenbloei;
- vrijkomen van milieuvreemde stoffen.

##### *Vertroebeling door bodemdeeltjes*

Verplaatsing van bodemdeeltjes in de Veluwerandmeren is continu proces. Wanneer een beladen vrachtschip door de vaargeul vaart, is er een al opwerveling in de vaargeul. Ook door stroming en wind is verplaatsing van bodemdeeltjes een normaal verschijnsel.

Ook de verdiepingswerkzaamheden veroorzaken mogelijk een tijdelijke vertroebeling door bodemdeeltjes.

De mate waarin 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). In de meeste gevallen veroorzaakt dit alleen een lokale vertroebeling, omdat het materiaal vrij snel bezinkt. In sommige gevallen kan de vertroebeling zich echter uitstrekken tot het hele water.

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 troebeling en de duur ervan. Er zijn aanwijzingen dat bestaande zandwinactiviteiten leiden tot het lokaal verdwijnen van waterplanten (zie afbeelding 6.2). Op luchtfoto's is de troebeling te zien die de zandwinning veroorzaakt.

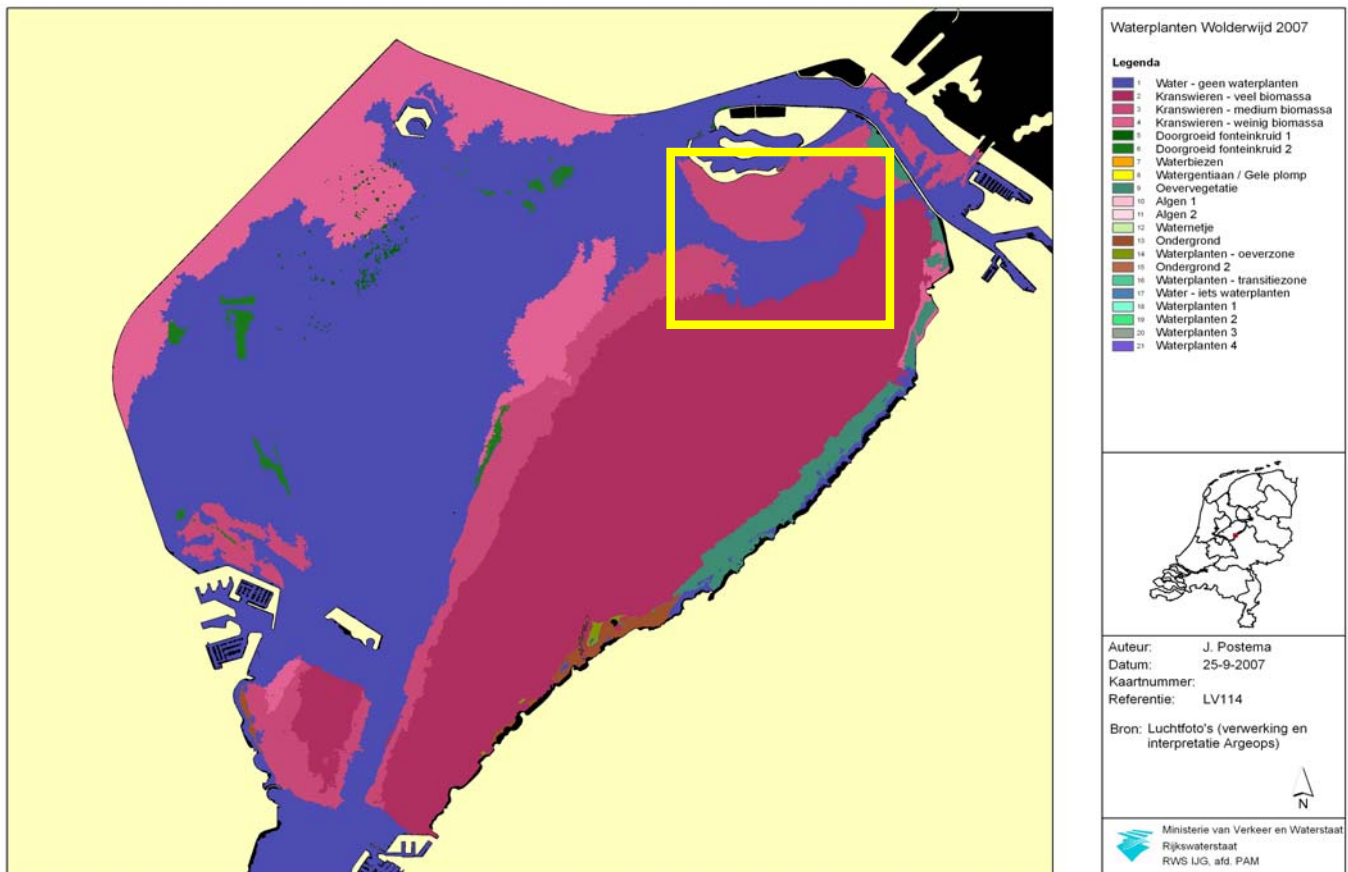
In 2007 is waargenomen dat rond de zandwinning een gebied ontstond zonder waterplanten, terwijl er in voorgaande jaren een dichte vegetatie stond. In het geel omkaderde gebied op de afbeelding werd in 2007 gewerkt aan de realisatie van een nieuwe vaargeul. Te zien is dat rond dit gebied in 2007 geen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

Echter, de ervaring (kranswierproef van 2002-2004) heeft ook aangetoond dat in die delen die voldoende ondiep blijven om plantengroei ook na de voorgenomen activiteiten mogelijk te maken, de vegetatie en geassocieerde levensgemeenschap zich weer herstelt en er dus sprake is van een tijdelijk effect.



**Afbeelding 6.2**

Waterplantenkaart van het Wolderwijd in 2007 gebaseerd op luchtfoto's



*Vertroebeling door fosfaataanlevering en algengroei*

Behalve vertroebeling door opgewerkte 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.

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. Momenteel wordt het echter reëel denkbaar geacht dat ook de zandwinactiviteiten de verhoging van het fosfaatgehalte kunnen hebben veroorzaakt; feitelijk is dat ook een nalevering uit de bodem. 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.

#### *Vrijkomen van milieuvreemde stoffen*

Als er in de bodem of in het aanwezige slib milieuvreemde stoffen aanwezig zijn, kunnen deze net als bij fosfaat opgewerveld worden en in de waterfase terechtkomen. Daarna gelden dezelfde mogelijke mechanismen, dat wil zeggen de stoffen blijven gebonden aan bodemdeeltjes en zijn alleen meetbaar in de troebele vlek, of een deel van de stoffen lost op en verspreidt zich door het hele watersysteem.

Uiteraard speelt dit fenomeen alleen een rol als de waterbodem verontreinigd is. Hiervóór is vermeld dat de plekken waarover voorliggend MER handelt de bodem veelal schoon zijn (klasse 0 en 1). In de vaargeulen komen lokaal wel enige verontreinigingen voor (klasse 2) terwijl één monster in het Veluwemeer een klasse 3 heeft. De betreffende stoffen (PAK's en PCB's) lossen slecht op, waardoor hooguit een effect in de troebele vlek wordt verwacht.

#### *Mitigerende maatregelen*

Alle drie beschreven effecten zijn te mitigeren door maatregelen te nemen die de directe terugstroom van retourwater bij de zandwinning voorkomen. vertroebeling door opgewerveld materiaal kan worden beperkt door het retourwater niet via beunscopen direct 'over de muur' 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 voorbezink-inrichting, 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.

#### 6.3.5 Effecten op de KRW-doelstellingen

KRW doelen gelden voor een geheel waterlichaam, daarom zijn alleen effecten die op het niveau van het gehele waterlichaam optreden van belang. KRW-doelen omvatten vier biologische kwaliteitselementen: fytoplankton, macrofyten, macrofauna en vissen. Voor fytoplankton, macrofyten en vissen zijn op dit moment concept doelen (Goede Ecologische Potentieel, GEP) voor de Veluwerandmeren beschikbaar (Ministerie van V&W, 2006). Deze bedragen:

- voor fytoplankton: chlorofylla-a gehalte <30 µg/l, geen algenbloeien;
- voor waterplanten: 4459 hectare begroeibaar areaal, bedekkingspercentage 25 %;
- voor oeverplanten: 68,5 hectare begroeibaar areaal, bedekkingspercentage 50 %;
- voor het aantal soorten waterplanten: 17;
- voor vis: aantal soorten: 10,9;
- biomassa aandeel baars en blankvoorn als % van alle eurytope (niet kieskeurige ten aanzien van de leefomgeving) soorten: 22,3;
- biomassa aandeel brasem: 29,6;
- biomassa aandeel plantminnende vis: 0,5.

De volgende effecten van de voorgenomen activiteiten kunnen in potentie indirecte gevolgen hebben voor deze KRW-doelstellingen:

- vertroebeling van een substantiële omvang door bodemdeeltjes, zodat de waterplanten significant achteruitgaan (tot beneden de KRW-doelstelling);
- vertroebeling door fosfaatnalevering en algengroei, zodanig dat:
  - het chlorofyll-a gehalte stijgt tot meer dan 30 µg/l en/of algenbloei optreedt;
  - waterplanten verdwijnen (tot beneden de KRW-doelstelling);
  - waterplanten verdwijnen en de visstand verandert (tot beneden de KRW-doelstelling).

#### 6.3.6 Effecten op de zwemwaterkwaliteit

Voor zwemwaterkwaliteit is Richtlijn 2006/7/EG van het Europees parlement en de Raad van 15 februari 2006 betreffende het beheer van de zwemwaterkwaliteit van toepassing. Deze richtlijn is grotendeels gebaseerd op bacteriële verontreinigingen (*Escherichia coli* en intestinale enterokokken). Daarnaast kunnen bloeien van toxische blauwalgen (cyanobacteriën) reden zijn een zwemlocatie (al dan niet tijdelijk) te sluiten. De volgende effecten van de voorgenomen activiteiten kunnen mogelijk gevolgen hebben voor de zwemwaterkwaliteit:

- opwerveling van bodemmateriaal (organisch slib) met daarin de bedoelde bacteriën, die vervolgens in de waterfase terecht komen. Verwacht wordt dat dit hooguit een rol kan spelen in de directe nabijheid van een zandwinning, in de troebele vlek, en dan alleen als deze niet alleen zand zuigt maar ook organisch slib. Dit zou bij bijvoorbeeld bij de vaargeulverlegging een rol kunnen spelen. Als hier zwemlocaties in de directe nabijheid liggen zou dit (in combinatie met wind)

de zwemwaterkwaliteit in de badzone negatief kunnen beïnvloeden door afname van het doorzicht;

- vertroebeling door fosfaatnalevering en algengroei, zodanig dat bloeien van toxische cyanobacteriën worden geïntroduceerd.

#### 6.3.7 *Effecten op de grondwaterkwaliteit en de drinkwaterwinning*

De voorgenomen activiteiten hebben geohydrologische effecten, dat wil zeggen dat ze het regionale grondwaterstromingspatroon beïnvloeden. Deze effecten zijn in kaart gebracht (paragraaf 6.1). De effecten die worden verwacht, zijn in het algemeen zeer gering, maximaal (worst-case) 5 mm/dag verandering in kwel- of wegzijging. In verband met deze geringe veranderingen in kwel en wegzijging wordt geconcludeerd dat geohydrologische veranderingen geen rol van betekenis spelen in de grondwaterkwaliteit.

In het studiegebied wordt geen oppervlaktewater gewonnen voor de productie van drinkwater. Nabij Biddinghuizen vindt grondwateronttrekking plaats voor de drinkwaterproductie, maar gezien de zeer geringe effecten van de ingrepen op de geohydrologische veranderingen, waardoor de grondwaterkwaliteit niet wordt beïnvloedt, zijn geen effecten te verwachten op de drinkwaterwinning.

#### 6.3.8 *Effectbeoordeling*

In deze paragraaf worden de beschreven effecten beoordeeld voor de verschillende voorgenomen activiteiten. Omdat er geen harde meetgegevens voorhanden zijn, is de effectbeoordeling kwalitatief en uitgedrukt in termen van risico (tabel 6.5). De waardering is als volgt:

- de effecten zijn gering: waardering 0;
- de effecten zijn weinig negatief: waardering (0/-);
- de effecten zijn negatief: waardering (-);
- de effecten zijn zeer negatief: waardering (- -).

De beoordeling van de effecten is weergegeven in de navolgende tabel.

**Tabel 6.6**

Inschatting effecten op de  
grond- en  
oppervlaktewaterkwaliteit

Maatregel	Locatie	Diepte	Locatie	Uitvoering	Hoeveelheid	Vertroebeling door zwevend stof	Vertroebeling door fosfaat en algenbloei	Effecten door milieuvreemde stoffen	Effecten op KRW-doelstellingen	Effecten op de zwemwaterkwaliteit	Effecten op de grondwaterkwaliteit
<b>WS1</b>	brede deel Veluwemeer	NAP -1,8 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?	800.000 m3	lokaal en tijdelijk	0	0	0/-	geen	geen
		NAP -1,8 m	locatievariant	opp. baggeren omputten?		lokaal en tijdelijk	0	0	0/-	geen	geen
	rond de eilanden	NAP -1,8 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?	lokaal en tijdelijk	0	0	0/-	geen	geen	
<b>WS2</b>	ten NO Zeewolde	NAP - 2,0 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?	315.000 m3	lokaal en tijdelijk	0	0	0/-	geen	geen
	ten ZO Zeewolde	NAP - 2,0 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?		lokaal en tijdelijk	0	0	0/-	geen	geen
	rond De Zegge	NAP - 1,5 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?	lokaal en tijdelijk	0	0	0/-	geen	geen	
		NAP - 2,0 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?	lokaal en tijdelijk	0	0	0/-	geen	geen	
		vaargeul Harderwijk	NAP - 2,0 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?	lokaal en tijdelijk	0	0	0/-	geen	geen
<b>WS3</b>	vaargeul Wolderwijd	NAP - 5,0 m	oorspronkelijk	vaargeulbagg. omputten?	1,04 à 1,1 miljoen m3	lokaal en tijdelijk	0	0	0/-	geen	geen
		NAP - 5,0 m	locatievariant	vaargeulbagg. omputten?		lokaal en tijdelijk	0	0	0/-	geen	geen
<b>Vaargeul</b>	brede deel Veluwemeer	NAP - 5,0 m	oorspronkelijk	vaargeulbagg. omputten?	90.000 m3 resp. 130.000 m3	lokaal en tijdelijk	--	0/-	--	geen	geen
<b>Calduran</b>	brede deel Veluwemeer	NAP - 8,0 m	oorspronkelijk	conform vig. vergunning	6 miljoen m3	lokaal en tijdelijk	0	0	0/-	geen	geen
		NAP - 16,0 m	locatievariant	conform vig. vergunning		lokaal en tijdelijk	0	0	0/-	geen	geen

Uit deze tabel blijkt dat er alleen bij de verbreding van de vaargeul in het Veluwemeer risico's op negatieve effecten aanwezig zijn. Deze bestaan uit het mogelijk vrijkomen van grote hoeveelheden P uit gebaggerd slib, die verder worden verspreid via het retourwater. Het risico is nader te bepalen met bodemonderzoek in de betrokken vaargeulen. De overige maatregelen hebben mogelijk een gering negatief effect op de KRW-doelstellingen. De overige doelstellingen worden niet beïnvloed.

## 6.4 Effecten op het bodemarchief

Door de verdiepingen in het Veluwemeer en het Wolderwijd kunnen mogelijk in de bodem aanwezige archeologische waarden worden vergraven. Daarbij gaat het vooral om scheepswrakken en bewoningsresten.

### 6.4.1 Beoordelingskader bodemarchief

Het beleid is gericht op het behouden van het bodemarchief in situ (ter plaatse in de bodem).

**Tabel 6.7**

Beoordelingscriterium  
archeologie

aspect	criterium	eenheid/parameter
archeologie	kans op verstoring van archeologische waarden	kwalitatief

### 6.4.2 Bestaande situatie bodemarchief

#### *Geschiedenis*

Het plangebied valt tussen Archeoregio 2 (Utrechts-Gelders zandgebied) en 10 (Flevolands kleigebied) en is vooral vergelijkbaar met Archeoregio 2. De regio is vanaf de jonge steentijd bewoond en gebruikt door groepen jagers-verzamelaars. Zij kozen vooral de rivierduinen en oeverwallen voor hun activiteiten en verblijfplaatsen. Kort daarna vond in deze zones ook de vroegste landbouw plaats. In de loop van de bronstijd vernatte het gebied en werd het ongeschikt als woon en leefgebied. Pas in de late middeleeuwen kwam men terug. Door het ontginnen van het veen vond uitdroging en klink plaats waardoor de vernatting weer toenam en groter werd door afkalving van de Zuiderzee. Het gebied werd toen interessant als vaarwater en visgebied. Uit deze periode dateren vele scheepswrakken. De nabijheid van de haven van Harderwijk vergroot de kans op het aantreffen van wrakken door de veronderstelde hoeveelheid vroegere scheepsbewegingen in die buurt.

#### *Huidige situatie*

In het 'Stappenplan archeologie' [ROB, 2006] worden drie stappen beschreven:

1. bureauonderzoek;
2. inventariserend veldonderzoek;
3. opgraven of archeologisch vervolgonderzoek.

De huidige situatie van het bodemarchief is onderzocht met behulp van de eerste twee stappen. Het bureauonderzoek heeft geleid tot een 'Indicatieve Kaart Archeologische Waarden' (IKAW) van het randmerengebied. Het inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd ter plaatse van de ontgroningen, in twee stappen: 1) een opwaterfase (sonaronderzoek) en 2) een onderwaterfase (duikinspecties).

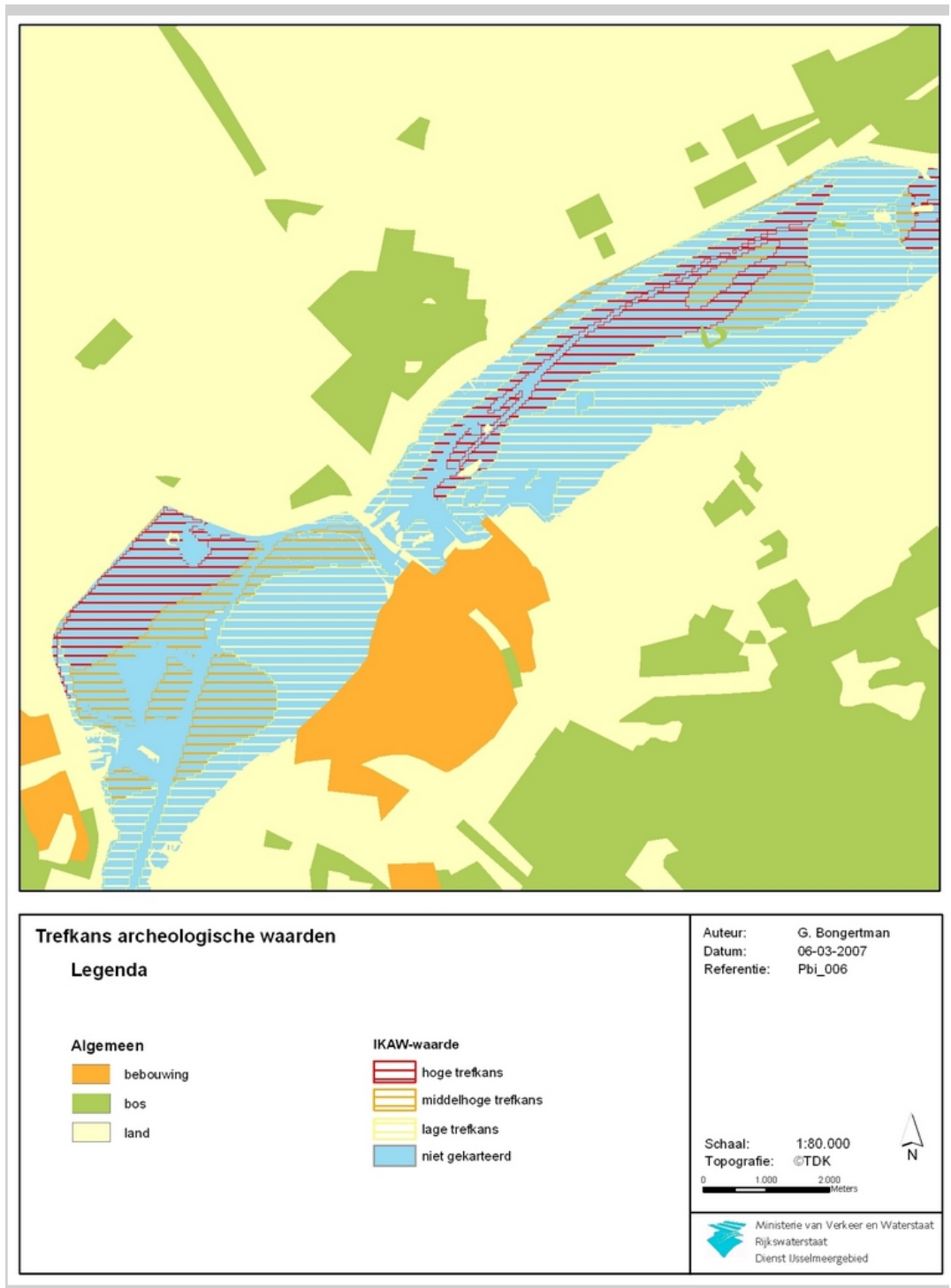
#### *Resultaten bureauonderzoek*

Op grond van de geschiedenis zijn in een bureauonderzoek uitgestrekte zones op de oevers zowel ten noorden als ten zuiden van het plangebied gekwalificeerd met een middelhoge en plaatselijk zelfs hoge trefkans. De reden hiervoor zijn de mogelijke bewoningssporen, die zowel aan het oppervlak als in de ondergrond (onder water) kunnen worden aangetroffen in tijdens de voorlaatste ijstijd opgestuwde stuwwallen, dekzandvlaktes, en later ontstane rivierduinen en oeverwallen.

**Afbeelding 6.3**

Indicatieve Kaart

Archeologische Waarden



Juist de relatief hogere delen waren ideale woongronden voor de mens in het verleden. Onder het water van de Randmeren zet een deel van deze zone zich door, met name aan de noordkant. Deze informatie is samengebracht op de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW, afbeelding 6.3). Deze kaart geeft een beeld van de kans voor het aantreffen van archeologische waarden. Het betreft hier een *kans* op aantreffen (hoge, middelmatige en lage trefkans).

Verder zijn er gebieden (bijvoorbeeld de vaargeulen), op de kaart aangegeven met 'water' die reeds in een eerder stadium zijn gerealiseerd en waarvan de trefkans laag wordt geacht.

#### *Resultaten inventariserend veldonderzoek*

Met het sonaronderzoek zijn 107 contacten in kaart gebracht. Op basis van de interpretatie van de sonarbeelden zijn twee typen objecten onderscheiden: vondsten gerelateerd aan de scheepvaart en losse resten, mogelijk afval dat is gedumpt. Niet geëxplodeerde explosieven zijn niet gerapporteerd. De overige categorieën te verwachten vondsten, zoals (begraven) prehistorische (bewonings)resten zijn niet met dit type onderzoek op te sporen. Het uitgevoerde sonaronderzoek heeft in totaal 31 locaties aangemerkt met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting; 25 daarvan bleken relevant te zijn voor nader onderzoek (achtergronddocument 7).

Van de 25 locaties, die nader zijn onderzocht, zijn op twee daarvan archeologische objecten aangetroffen. Op één locatie ging het om een bewerkte boomstam (datering 1595 +/- 4 na Chr.), die vermoedelijk bedoeld was voor toepassing in de scheepsbouw. Deze balk is voor verder onderzoek verplaatst naar buiten het onderzoeksgebied. Op een andere locatie is een houten paal aangetroffen die tot 3 meter in de bodem stak. Aanwijzingen voor structurele bewoningssporen rond de paal zijn niet gevonden.

Op grond van de resultaten van het inventariserende veldonderzoek is geadviseerd geen vervolgonderzoek uit te voeren voor de archeologie (achtergronddocument 7). Echter, ook is geadviseerd tijdens baggerwerkzaamheden toch rekening te houden met een kans op aantreffen van meer en oudere (resten van) scheepswrakken. Het gebied heeft een hoge verwachtingswaarde voor dergelijke vindplaatsen. Tijdens het uitgevoerde onderzoek is alleen het bodemoppervlak geanalyseerd. Er is geen onderzoek gedaan naar eventueel begraven objecten. Daarom zal het baggerwerk in overeenstemming met de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) onder begeleiding moeten worden uitgevoerd.

#### *6.4.3 Autonome ontwikkelingen bodemarchief*

Van de volgende maatregelen is geschat dat zij mogelijk effecten kunnen hebben op de archeologie:

- Wolderwijd recreatiegeul (onderdeel van WS3). Het verleggen van de geul is reeds gerealiseerd. De IKAW-trefkans op deze locatie wordt laag gewaardeerd (water).
- De vergunning voor 55 aanlegplaatsen [bron: BOVAR-IIVR, 2001] ter plaatse van eiland De Kluut en de bestaande haven is reeds verleend. De IKAW-trefkans rond de haven wordt laag gewaardeerd, rond het eiland De Kluut (WS1) is die trefkans hoog.



De risico's voor verstoring van het bodemarchief door de autonome ontwikkelingen worden derhalve betrekkelijk klein geacht. Alleen rond het eiland De Kluut is de IKAW-trefkans hoog. De referentiesituatie wordt derhalve iets lager gewaardeerd dan de bestaande situatie

#### 6.4.4 Effecten op het bodemarchief

Ondanks dat op grond van het inventariserende veldonderzoek is geadviseerd geen vervolgonderzoek uit te voeren, wordt op grond van de IKAW verondersteld dat de archeologische trefkans van de voornemens in het plangebied varieert van laag tot hoog, zie de navolgende tabel. Alle verdiepingen liggen in gebieden met een lage tot middelhoge trefkans; sommige verdiepingen (Calduran en vaargeulverbreding) echter in gebieden met een hoge trefkans. De beoordeling van de maatregelen en varianten op de kans op verstoring van archeologische waarden is in de navolgende tabel samengevat. De waardering is als volgt:

- in gebieden met een lage trefkans: waardering '0' (lage kans);
- in gebieden met een lage/middelhoge trefkans: waardering '0/-' (betrekkelijk lage kans);
- in gebieden met een middelhoge trefkans: waardering '-' (kans is aanwezig);
- in gebieden met een hoge trefkans: waardering '- -' (grote kans).

**Tabel 6.8**

Trefkans archeologische waarden in het plangebied

Maatregel	Locatie	Diepte	Locatie	Uitvoering	Hoeveelheid	Trefkans IKAW	Waardering
WS1	brede deel Veluwemeer	NAP -1,8 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?	800.000 m3	laag tot middelhoog	0/-
		NAP -1,8 m	locatievariant	opp. baggeren omputten?		laag tot middelhoog	0/-
	rond de eilanden	NAP -1,8 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?	laag	0	
WS2	ten NO Zeewolde	NAP - 2,0 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?	315.000 m3	middelhoog (en water)	-
	ten ZO Zeewolde	NAP - 2,0 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?		laag tot middelhoog	0/-
		NAP - 1,5 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?	laag tot middelhoog	0/-	
	rond De Zegge	NAP - 2,0 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?	water	0	
	vaargeul Harderwijk	NAP - 2,0 m	oorspronkelijk	opp. baggeren omputten?	water	0	
WS3	vaargeul Wolderwijd	NAP - 5,0 m	oorspronkelijk	vaargeulbagg. omputten?	1,04 à 1,1 miljoen m3	laag tot middelhoog (en water)	-
		NAP - 5,0 m	locatievariant	vaargeulbagg. omputten?		laag tot middelhoog (en water)	-
Vaargeul	brede deel Veluwemeer	NAP - 5,0 m	oorspronkelijk	vaargeulbagg. omputten?	90.000 m3 resp. 130.000 m3	water met hoge trefkans	--
Calduran	brede deel Veluwemeer	NAP - 8,0 m	oorspronkelijk	conform vig. vergunning	6 miljoen m3	water met hoge trefkans	--
		NAP - 16,0 m	locatievariant	conform vig. vergunning		water met hoge trefkans	--

Uit deze tabel blijkt, dat:

- de kans op effecten op het archeologisch archief door de IIVR maatregelen WS1, WS2 en WS3 in het algemeen als betrekkelijk laag worden ingeschat;
- de kans op effecten op het archeologisch archief bij de zandwinning van Calduran en bij de vaargeulverbreding wel aanwezig is;
- wordt verwacht, dat tussen de varianten en de oorspronkelijke voornemens geen verschillen in effecten bestaan.

Tussen de effecten van de verschillende uitvoeringsvarianten worden geen verschillen verwacht. Bij alle uitvoeringsvarianten is sprake van een verdieping, die afhankelijk van de locatie het archeologisch archief kan aantasten.

## 6.5 Effecten op de geluidssituatie

De werkzaamheden die met de verdiepingen gepaard gaan, geven geluidseffecten. Deze effecten kunnen hinderlijk zijn voor mensen die wonen in de omgeving en voor de natuur, vooral voor de vogels. In deze paragraaf gaat het om de effecten op de mens; de effecten op de natuur worden in hoofdstuk 7 beschouwd.

### 6.5.1 Beoordelingskader geluid

#### *Geluidmissieniveaus*

De optredende geluidmissieniveaus worden getoetst aan de 'Handreiking industrielawaai 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 geluidmissieniveaus deze richtwaarden niet overschrijden, treedt naar verwachting geen geluidhinder op.

#### *Maximale geluidsniveaus*

Voor maximale geluidmissieniveaus 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 de etmaalwaarde.

#### *Laagfrequent geluid*

Tot voor kort werden er in milieuvergunningen voor zandwinningen alleen geluidsvoorschriften opgenomen; voorschriften voor laagfrequent geluid en trillingen tot nu toe niet. De laatste jaren is er in de omgeving van zandwinningen echter een toenemende zorg ontstaan over hinder door laagfrequent geluid van winwerktuigen. Uit onderzoek is echter gebleken, dat gebouwschade door laagfrequent geluid en bodemtrillingen van winwerktuigen niet kan worden aangetoond. Hinder is echter niet uitgesloten, zowel wat betreft geluid, als laagfrequent geluid en trillingen.

Er is in Nederland echter (nog) geen algemeen geaccepteerd normstelsel voorhanden waarmee laagfrequente geluidhinder kan worden beoordeeld. In 1990 is er in opdracht van het ministerie van VROM door het adviesbureau Peutz & Associates een rapport samengesteld waarin normen worden voorgesteld die gehanteerd

zouden kunnen worden bij vergunningverlening. Door het ministerie is echter nog geen standpunt bekend gemaakt over deze voorstellen. Een richtlijn is er dan ook niet. Ook andere instanties hebben geen richtlijnen gepubliceerd op basis waarvan in milieuvergunningen normen kunnen worden opgenomen. Wel verscheen in 1999 de Richtlijn laagfrequent geluid van de Nederlandse Stichting Geluidhinder (NSG). In deze richtlijn werd echter geen voorstel voor milieuvoorschriften opgenomen, maar een systematiek van 'hoe om te gaan met klachten betreffende laagfrequent geluid'.

Wanneer voorschriften over laagfrequent geluid onderwerp van beroep waren, werden de betreffende voorschriften door de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State vernietigd. Men was steeds van mening, dat er geen algemeen aanvaarde milieuhygiënische inzichten bestaan over de vraag, of laagfrequent geluid moet worden aangemerkt als objectiveerbare hinder, dan wel verband houdt met een bijzondere gevoeligheid van bepaalde personen voor dit type geluid. Ondanks dat er al veel onderzoek is verricht naar het optreden van lichamelijke en psychische klachten die worden veroorzaakt door laagfrequent geluid en er wel degelijk relaties zijn aangetoond, blijft de Raad van State vooralsnog van mening dat dit niet voldoende is om voorschriften in milieuvergunningen op te nemen.

In de 'Handleiding industrielawaai en vergunningverlening' van het ministerie van VROM wordt aanbevolen om in bepaalde gevallen, voorafgaand aan de vergunningverlening, de mogelijke hinder ten gevolge van laagfrequent geluid en de technische oplossingen te onderzoeken. Daarnaast wordt geadviseerd om eventuele maatregelen als middelvoorschriften op te nemen.

#### *Beoordelingscriteria geluid*

De beoordelingscriteria zijn samengevat in de navolgende tabel.

**Tabel 6.9**

Beoordelingscriteria geluid

aspect	criterium	eenheid / parameter
geluid	equivalent geluidsniveaus	maximale overschrijding van het te toetsen equivalente geluidsniveau (40 resp. 45 dB(A))
	maximale geluidsniveaus	maximale overschrijding van het te toetsen piekniveau (50 resp. 55 dB(A))
	laagfrequent geluid	kwalitatief

#### *6.5.2 Bestaande geluidssituatie*

De bestaande geluidssituatie is niet bekend, maar aangenomen mag worden dat deze in het algemeen laag is. Voor zover bekend zijn klachten niet opgetreden, noch over het equivalente niveau, noch over het piekniveau, noch over laagfrequent geluid.



Calduran op het Veluwemeer

De effecten van de huidige zandwinning door Calduran zijn in achtergronddocument 3 berekend (berekening 'Calduran 3') ter plaatse van de dichtstbijgelegen geluidsgevoelige bestemming (punt 5). Indien de immissieniveaus worden getoetst aan de 'landelijke omgeving' (40 dB(A) etmaalwaarde), ontstaat het volgende beeld (tabel 6.10).

**Tabel 6.10**

Resultaten  
geluidsberekeningen huidige  
zandwinning door Calduran

berekening	maatgevende geluidsgevoelige bestemming	geluidsniveau in dB(A)*			etmaal- waarde in dB(A)*
		dag	avond	nacht	
Calduran 3	5	42/40/2	42/35/7	33/30/3	47/40/7

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

### 6.5.3 Autonome ontwikkelingen geluidssituatie

Veranderingen in de bestaande geluidssituatie door autonome ontwikkelingen worden niet verwacht, behalve als gevolg van de autonome ontwikkelingen van de zandwinning door Calduran.

In de autonome ontwikkeling wordt het reeds vergunde deel van de concessie van Calduran ontgrond. Deze autonome ontwikkeling is in achtergronddocument 3 berekend (berekening 'Calduran 2') ter plaatse van de dichtstbijgelegen geluidsgevoelige bestemming (punt 5). Indien de immissieniveaus worden getoetst aan de 'landelijke omgeving' (40 dB(A) etmaalwaarde), ontstaat het volgende beeld (tabel 6.11).

**Tabel 6.11**

Resultaten  
geluidsberekeningen  
autonome ontwikkeling  
zandwinning Calduran

berekening	maatgevende geluidsgevoelige bestemming	geluidsniveau in dB(A)*			etmaal- waarde in dB(A)*
		dag	avond	nacht	
Calduran 2	5	40/40/0	40/35/5	31/30/1	45/40/5

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

Uit deze tabel, in vergelijking met tabel 6.10 blijkt, dat in de autonome ontwikkeling de overschrijding van het equivalente geluidsniveau afneemt met 2 dB(A).

#### 6.5.4 Effecten op de geluidssituatie

##### *Uitgangspunten*

De optredende immissieniveaus worden berekend ter plaatse van het dichtstbijgelegen geluidgevoelige bestemmingen. Dit verschilt derhalve per maatregel. In bijlage I 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).

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

**Tabel 6.12**

Akoestisch representatieve  
bedrijfssituatie

activiteit	bron	aantal beschouwde bronlocaties	bedrijfsduur in uren			bron-vermogen
			dag	avond	nacht	
WS1	kraanponton	1	12	4	1	104
WS2	kraanponton	2	12	4	1	104
WS3	cutterzuiger	1	12	4	1	105
Vaargeul	cutterzuiger	2	12	4	1	105
Calduran	zandzuiger Calduran	2	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).

##### *Berekeningen en resultaten*

Om de geluidsimmissies ter plaatse van de woningen te bepalen, is een overdrachtsmodel opgesteld. en zijn tien berekeningen gemaakt (één voor WS1, twee voor WS2, één voor WS3, twee voor de verbreding van de vaargeul en vier voor Calduran). Het oorspronkelijke voornemen is berekend in de berekening Calduran 2 en het locatiealternatief in Calduran 4. In onderstaande tabel staan de berekeningsresultaten; per maatregel alleen de hoogst berekende belasting. De resultaten zijn opgenomen in bijlage II van achtergronddocument 3.

**Tabel 6.13**

Resultaten  
geluidsberekeningen

berekening	maatgevende geluidsgevoelige bestemming	geluidsniveau in dB(A)*			etmaal-waarde in dB(A)*
		dag	avond	nacht	
WS1	4	15/45/0	15/40/0	6/35/0	20/50/0
WS2 (berekening 2)	3	37/45/0	37/40/0	28/35/0	42/50/0
WS3	4	32/45/0	32/40/0	23/35/0	37/50/0
Vaargeul (berekening 2)	7	29/40/0	29/35/0	20/30/0	34/40/0
Calduran (berekening 2)	5	40/40/0	40/35/5	31/30/1	45/40/5
Calduran (berekening 4)	6	37/40/0	37/35/2	28/30/0	42/40/2

\* 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 Calduran doen dat wel.

Echter, de maximale equivalente geluidbelasting van Calduran (etmaalwaarde) neemt ten opzichte van de huidige situatie én ten opzichte van de autonome ontwikkelingen in absolute zin af doordat de huidige werkzaamheden op een andere plaats worden gecontinueerd.

Omdat de richtwaarden niet worden overschreden dan wel de geluidbelasting gelijk blijft, is het niet aannemelijk dat de werkzaamheden zullen leiden tot meer dan de huidige geluidhinder.

#### *Laagfrequent geluid*

In het algemeen wordt onder laagfrequent geluid verstaan het geluid met een frequentie tussen de 20 en 100 Hz. De gehoordrempel van de mens is afhankelijk van de geluidsfrequentie. Des te lager de frequentie des te hoger de drempelwaarde.

De gevoeligheid voor laagfrequent geluid verschilt van mens tot mens.

Daarnaast is het voor de hinderbeleving van belang, hoe dit geluid zich manifesteert: tonaal of ruisachtig, met een constant of een variërend niveau, voornamelijk laagfrequent of ook 'normaal' geluid, in een stille of een lawaaiige omgeving.

Laagfrequent geluid met een tonaal karakter (veroorzaakt door geluidsbronnen waarin bepaalde frequenties continu meer voorkomen dan andere) kunnen extra hinderlijk worden ervaren. Dit geldt ook wanneer het geluid in een bepaald ritme varieert, bijvoorbeeld indien een bron zelf een fluctuerend karakter heeft of indien twee bronnen een gering frequentieverschil hebben, waardoor zwevingen ontstaan. Bij de werking van schudzeven kan dit het geval zijn. Indien er ook 'normaal geluid' van een bepaald niveau aanwezig is, kan het laagfrequent geluid worden gemaskeerd, waardoor het als minder hinderlijk wordt ervaren.

Laagfrequent geluid is te voorkomen of te beperken door:

- bronmaatregelen: diverse akoestische onderzoeken wijzen uit, dat winwerktuigen een frequentiespectrum hebben, waarin laagfrequent geluid voorkomt en dus in principe laagfrequent geluidsbronnen zijn. Maatregelen aan de bron zijn het effectiefst. Vaak zijn er geen maatregelen te treffen die het totale laagfrequent geluid niveau van de bron reduceren, maar wel maatregelen die de extra hinderlijkheid wegnemen, zoals het elimineren van het tonale karakter van de bron of het voorkomen van zwevingen door de frequentie van bronnen aan te passen. Ook vinden er experimenten plaats waarbij met zogenoemd 'antigeluid' een reductie wordt getracht te bewerkstelligen;
- afstand: wanneer een laagfrequente geluidsbron op voldoende afstand van de bebouwing blijft, zal geen laagfrequent geluidshinder optreden. Deze afstand is vooraf niet concreet aan te geven;
- maatregelen in of aan de woning: door de glasdikte te wijzigen, kan in sommige gevallen het geluidsniveau binnen worden gereduceerd. Ook kan het meetrillen van de constructiedelen en interieur worden verminderd door het wijzigen van eigen frequenties, meer absorptie in de kamer door de keuze van vloer- en wandbekleding, meubilair of zelfs door afgestemde absorptiepanelen.

In het zogenoemde Grensmaasproject heeft het laagfrequente geluid een belangrijke rol gespeeld. Nagegaan is hoe daar het laagfrequente geluid in de milieuvergunning is opgenomen. Daaruit blijkt:

- in de milieuvergunning Grensmaas zijn voorschriften opgenomen over het maximale akoestisch bronvermogen van de in te zetten winwerktuigen. Dit voorschrift is echter niet beperkt tot het 'gewone' akoestisch bronvermogen, maar is uitgebreid met een grenswaarde voor laagfrequent geluid, een normstelling voor laagfrequent geluid. Deze grenswaarde is gebaseerd op de grenswaarden die zijn voorgesteld in het rapport van Peutz & Associates;
- daarnaast is een toetsmethode voor laagfrequent geluid aangegeven, waarmee het laagfrequent geluid niveau kan worden bepaald;
- ook is er een meet- en rekenprotocol opgenomen, waarin wordt voorgeschreven, hoe het akoestisch bronvermogen van de in te zetten winwerktuig moet worden bepaald en aan welke grenswaarde dit bronvermogen dient te voldoen om ingezet te kunnen worden bij de zandwinning. Bovendien is opgenomen hoe het laagfrequent geluidsspectrum van het winwerktuig moet worden vastgesteld. Wanneer uit metingen blijkt dat de in de vergunning opgenomen grenswaarden worden overschreden, moet worden onderzocht of er maatregelen mogelijk zijn. Is dit niet mogelijk, dan kan betreffende winwerktuig niet binnen het Grensmaasgebied worden ingezet.

## 7 Effecten op de natuur

In dit hoofdstuk worden de effecten van het voornemen en de alternatieven op de natuur beschreven. Eerst wordt een algemeen beeld geschetst van het (a)biotische systeem van de Veluwerandmeren (paragraaf 7.1). Vervolgens volgen effecten. Deze worden gespecificeerd in effecten op driehoeksmosselen (paragraaf 7.2), waterplanten (paragraaf 7.3), vissen (paragraaf 7.4), vogels (paragraaf 7.5) en overige soorten (paragraaf 7.6). Hoe de effecten moeten worden gewaardeerd in het kader van de zogenoemde 'passende beoordeling' komt aan de orde in hoofdstuk 8.

De beschrijving van de effecten zijn in belangrijke mate gebaseerd op de nota 'Passende beoordeling van Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998' [Achtergronddocument 6].

### 7.1 Algemeen beeld van het (a)biotische systeem van de Veluwerandmeren

#### 7.1.1 Algemene gebiedsbeschrijving

De Veluwerandmeren zijn ontstaan door de drooglegging van de polders Oostelijk (in 1957) en Zuidelijk Flevoland (in 1968) en bestaan uit de ondiepe zoetwatermeren Drontermeer (circa 600 hectare), Veluwemeer (circa 3.100 hectare) en Wolderwijd/Nuldernaauw (circa 2.400 hectare). In de jaren 60 kwamen hier op grote schaal kranswiervelden voor, maar toen de meren langzaam aan voedselrijker werden en zelfs algenbloei optrad, zijn deze eind jaren 60 verdwenen. Door de verbetering van de rioolwaterzuiveringsinstallaties en doorspoeling met nutriëntarm polderwater verbeterde de waterkwaliteit in de jaren tachtig. Het duurde echter tot circa 1990, voordat de kranswiervegetatie weer tot ontwikkeling kwam. De ontwikkelingen gingen daarna echter goed. Thans bevat het gebied één van de grootste oppervlakten aan kranswiervegetaties in ons land. Met de verbetering van de waterkwaliteit verbeterde ook de voedselbeschikbaarheid voor watervogels, waaronder vele trekvogels. Het gebied is mede daardoor van grote internationale betekenis voor in water foeragerende watervogels. Het gebied heeft een slecht ontwikkelde land-water overgang in verband met een gefixeerd, tegennatuurlijk waterpeil (winterpeil NAP-0,3 m, zomerpeil NAP -0,05 m).

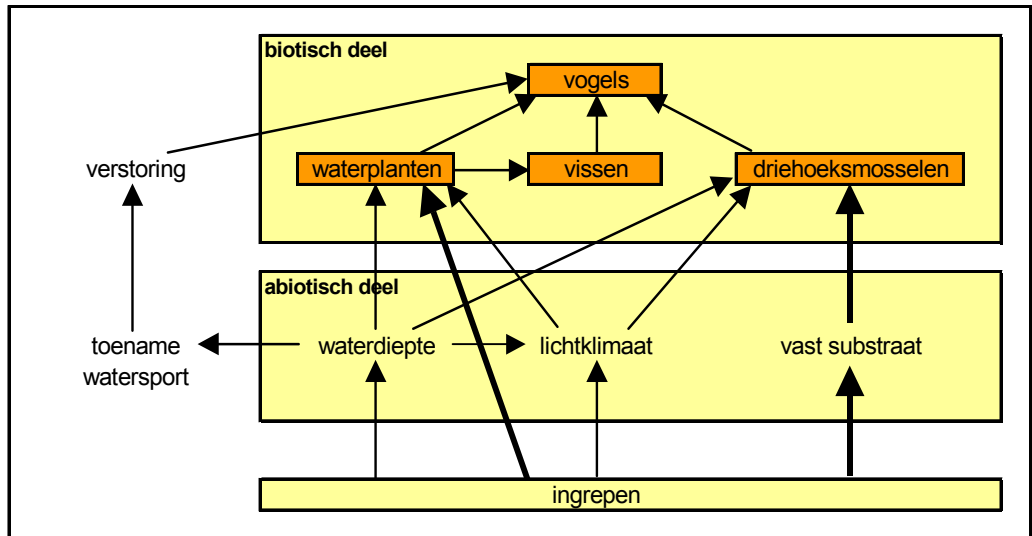
#### 7.1.2 Het (a)biotische systeem

Ter vergroting van het begrip van de effectbepaling is een eenvoudig 'denk' model opgesteld van het (a)biotische systeem in de betrokken Veluwerandmeren. In dit denkmodel, met zowel een biotisch als een abiotisch gedeelte, zijn de (voor dit MER) belangrijkste componenten opgenomen (afbeelding 7.1).



**Afbeelding 7.1**

Het (a)biotische 'denk' model voor dit MER



Dit denkmodel wil ten eerste duidelijk maken, dat binnen de biotische en abiotische delen van het systeem verschillende componenten worden onderscheiden:

- binnen het abiotische deel: waterdiepte, lichtklimaat en vast substraat;
- binnen het biotische deel: waterplanten, driehoeksmosselen, vissen en vogels.

Ten tweede wil het denkmodel verduidelijken, dat de ingrepen tal van effecten hebben, zowel directe als indirecte effecten. De meest directe effecten zijn die op waterplanten en, al dan niet via het substraat, op driehoeksmosselen. Echter, ook via andere routes ontstaan effecten, op waterplanten en driehoeksmosselen, maar ook op vissen en vogels. Tenslotte is er ook buiten dit systeem om, via het directe effect op de grotere waterdiepte, op de daardoor mogelijk gemaakte toename van de watersport (doel van het project) en op de verstoring die dat tot gevolg heeft, sprake van indirecte effecten op de vogels. De in de afbeelding aangegeven relaties zijn in de navolgende tabel kort aangeduid.

**Tabel 7.1**

Overzicht van de in het denkmodel voorkomende relaties

relatielijn	aard effect
ingreep – waterplanten	direct effect (indien aan de orde): aantasting van het areaal waterplanten.
ingreep – driehoeksmosselen	direct effect (indien aan de orde): aantasting van het areaal driehoeksmosselen, al dan niet via aantasting van het substraat waarop de mosselen groeien.
ingreep – waterdiepte	vergroting waterdiepte is doel van het project.
ingreep – lichtklimaat	de ingreep en de daarmee samenhangende (tijdelijke) opwerveling van bodemmateriaal kan leiden tot een tijdelijke afname van het doorzicht.
waterdiepte – lichtklimaat	indirect effect: een grotere waterdiepte leidt tot minder licht op de bodem.
waterdiepte – waterplanten	indirect effect: een grotere waterdiepte leidt tot minder licht op de bodem, waardoor de (kans op) begroeiing met waterplanten afneemt.
waterdiepte – driehoeksmosselen	indirect effect: bij een diepte van circa 2 meter gedijen driehoeksmosselen het best.
lichtklimaat – waterplanten	indirect effect: afname doorzicht leidt tot afname van de begroeiing met waterplanten.
lichtklimaat – driehoeksmosselen	indirect effect: afname doorzicht leidt tot afname van de mosselstand en daardoor tot nog meer afname van het doorzicht.
waterplanten – vissen	indirect effect: afname van begroeiing met waterplanten (direct of indirect via het lichtklimaat) leidt tot afname van visvoedsel op de waterplanten en daarmee tot een andere visgemeenschap.
waterplanten – vogels	indirect effect: afname van de waterplanten leidt tot minder voedsel voor waterplantenetende vogels.
driehoeksmosselen – vogels	indirect effect: afname van de mosselstand leidt tot minder voedsel voor de mosselenetende vogels.
vissen – vogels	indirect effect: afname van de visstand leidt tot minder voedsel voor de visetende vogels.
waterdiepte – toename watersport – toename verstoring – vogels	indirect effect: door de toenemende waterdiepte ontstaan meer kansen voor de watersport. daardoor kan een grotere verstoring optreden, die tot een achteruitgang van de vogelstand kan leiden.

Alle bovengenoemde effecten hangen met elkaar samen. Uitsplitsing van de effecten op alle afzonderlijke componenten van het (a)biotische systeem leidt dan ook tot herhalingen van effectbeschrijvingen en wellicht tot onduidelijkheden. Getracht is de effectbeschrijving helder en eenduidig te houden. Bovendien is het gebied waarop dit MER van toepassing is een Natura 2000-gebied, met aangewezen te beschermen soorten. Daarom is ervoor gekozen de effectbepaling in eerste instantie te richten op deze te beschermen soorten, waar nodig aangevuld met andere informatie.

### 7.1.3 Methode van effectbepaling

De methode van effectbepaling is uitgebreid beschreven in hoofdstuk 5 van achtergronddocument 6. Hier wordt volstaan met een samenvatting.

#### Algemeen

De effecten zijn berekend van alle IIVR-maatregelen plus de overige projecten in de Veluwerandmeren. Hierbij zijn de effecten op de habitattypen uitgedrukt ten opzichte van de huidige interne bedekking van de desbetreffende habitattypen.

De effecten op de vogel- en habitatrictlijnsoorten zijn uitgedrukt als procentuele verliezen en winsten aan geschikt oppervlak aan leefgebied en/of foerageergebied, die zijn begrensd in het Natura 2000-concept aanwijsbesluit (LNV, 2006).

Voor de berekening van de effecten op vogels die waterplanten eten is de huidige interne bedekking van waterplanten derhalve van groot belang (paragraaf 7.3.2). Voor de effecten op de kleine modderkruiper is het voorkomen van ondiep water (tot 3 meter diepte) van belang. De effecten zijn eerst in kwantitatieve of kwalitatieve zin bepaald en vervolgens gesommeerd:

- de kwantitatieve effecten geven per activiteit en per soort de hoeveelheid leefgebied aan die naar verwachting verdwijnt. Ontbrekende kennis is aan de hand van aannames en een rekenmodel van het RIZA [RIZA, 2002] ingeschat, waarmee is getracht een zo nauwkeurig mogelijk beeld van de verwachte effecten te geven;
- indien de effecten niet in aantallen verstoorde vogels of verlies aan leefgebied konden worden uitgedrukt, is het kwalitatieve effect per soort bepaald, als aanvulling op de kwantitatieve effecten. Zo wordt het gekwantificeerde effect voor de kleine modderkruiper bijvoorbeeld in de eindbeoordeling afgezwakt, indien een aantal maatregelen een kwalitatieve '+' scoren voor deze soort;
- de somming van kwalitatief en kwantitatief effect is per soort bepaald als totaal effect. Het cumulatieve effect is de optelsom van effecten van alle IIVR-projecten en 'overige ontwikkelingen' samen.

#### *Rekenmodellen*

Het verlies van kranswiervelden, fonteinkruidvegetaties en driehoeksmosselen is berekend met behulp van het RIZA-rekenmodel. Dat is een stochastisch model, waarin de kans op het voorkomen van waterplanten wordt berekend aan de hand van de extinctie (uitdoving van licht) als maat voor de hoeveelheid licht op de waterbodem. De extinctie wordt op zijn beurt berekend aan de hand van het zwevend stof- en chlorofylgehalte en de waterdiepte. Het chlorofylgehalte is in deze meren sterk gerelateerd aan het fofaatgehalte van het water.

De afname van de waterplanten is omgerekend naar een afname van het aantal vogels. Naast het voorziene verlies in beschikbaarheid van voedselgebied door het gedeeltelijk verdwijnen ervan is, waar aan de orde, rekening gehouden met extra verlies van beschikbare foerageertijd door verstoring door toegenomen gebruik. De effecten op vogels zijn derhalve berekend via verminderde voedselbeschikbaarheid.

#### **Extra effecten door verstoring**

In de berekeningen is aangenomen dat de vergroting van het bevaarbare gebied een toename in de verstoring van watervogels veroorzaakt. In gebieden die een diffuus verspreidingspatroon van boten hebben, is voor deze gebieden inclusief een randzone van 150 meter rondom de recreatieve bebakening aangenomen dat de extra verstoring 20 % bedraagt. Op locaties waar in de huidige situatie geen recreatief gebruik is én waar vaargeulen zijn voorzien (onder andere WS3), is de verstoring groter, evenals de verstoring van de aangrenzende randzone omdat het vaarverkeer daar intensiever is. Hiervoor is 50 % aangehouden, met uitzondering van exclusief 's nachts foeragerende soorten waarvoor 20 % is aangehouden [onder andere van der Winden & Krijgsveld, 2005].

Het RIZA-rekenmodel gaat uit van veranderingen door ingrepen in de kranwier- en driehoeksmosselbedekking en de beschikbaarheid hiervan. Het uitgangspunt van het model zijn de bestanden van de verspreiding van planten en driehoeksmosselen uit 2001.

Hoewel de omvang van de vegetaties en driehoeksmosselen na die tijd gedurende een korte periode is afgenomen, is door een recente toename de situatie in 2006 vergelijkbaar met het jaar 2001. Daardoor is het model met gegevens uit 2001 nog goed bruikbaar om effecten te bepalen.

Voor de habitattypen en vissoorten is door Bureau Waardenburg een vergelijkbare systematiek voor de afname in geschikt leefgebied ontwikkeld, waarbij verstoringinvloeden geen rol spelen. RWS leverde de gegevens over de waterplantenbedekkingen in de plangebieden. Voor de soortenspecifieke rekenregels en uitgangspunten (voor kleine zwaan, meerkoet, brilduiker, kranwieren en fonteinkruiden, kleine modderkruiper, rivierdonderpad en meervleermuis) wordt verder verwezen naar achtergronddocument 6.

#### *Specifieke aspecten Habitatrichtlijngebied*

##### *Waterzuivering Harderwijk*

De positieve effecten van de verbetering van de waterkwaliteit door de waterzuivering van Harderwijk zullen zich uitstrekken over de gehele Veluwerandmeren. Hierbij is aangenomen dat de arealen waterplanten na verbetering van de waterkwaliteit zullen uitbreiden aan de randen van het huidige areaal waterplanten, op een diepte die varieert van NAP -3 m tot -1,5 m. De bijdrage van het desbetreffende deelgebied aan het totale positieve effect wordt berekend op basis van het beschikbare areaal in deze diepteklasse. De aannames die hierbij worden gemaakt zijn:

- veranderingen in externe bedekking zijn vergelijkbaar met veranderingen in interne bedekking (voor de verklaring van deze termen, zie onderstaand kader);

##### **Interne en externe bedekking kranwieren**

Voor het bepalen van de oppervlakte kranwieren wordt er in dit MER gerekend met twee soorten bedekking: interne en externe bedekking. **Externe** bedekking (hectare) is het meeroppervlak dat bedekt is met kranwieren. **Interne** bedekking is de externe bedekking (ha) gecorrigeerd naar een dichtheid van 100 %. De interne bedekking heeft dus altijd een kleiner oppervlak dan de externe bedekking.

- in het Veluwemeer wordt het areaal in diepteklasse -3 m NAP tot -1,5 m NAP volledig benut voor uitbreiding van het waterplantenareaal. Dit is een maximale inschatting van het positieve effect omdat in dit deel van het Veluwemeer een klein oppervlakte in deze diepteklasse beschikbaar is;
- het totaal verwachte positieve effect in het Wolderwijd wordt voor de helft gerealiseerd in het deel dat binnen de begrenzing van het Habitatrichtlijngebied valt. In dit deel van het Wolderwijd is aan de randen van het bestaande kranwieveld een dusdanig groot oppervlakte aanwezig in de diepteklasse -3 m NAP tot -1,5 m NAP dat waarschijnlijk het merendeel van de waterplanten zich hier zal kunnen vestigen.

### *Natte As*

De Natte As strekt zich gedeeltelijk uit tot buiten de grens van het habitatrichtlijngebied. Het effect van deze ontwikkeling is daarom opgesplitst naar effecten binnen en buiten het habitatrichtlijngebied.

#### *7.1.4 Nuanceringen*

Bij de beschrijving van de effecten moeten de volgende nuanceringen in acht worden genomen:

- in de jaren '90 is met het verbeteren van de waterkwaliteit een grote ecologische waarde bereikt, terwijl er tegelijkertijd sprake was van een toename van de recreatieve druk;
- in de praktijk trad, ondanks de (toename van) recreatieve activiteiten, een toename op van kranswieren en watervogels. Het lijkt daarom niet aannemelijk, dat het toenmalige gebruik de duurzame instandhouding van de betreffende soorten en habitattypen in gevaar heeft gebracht. Dit gebruik wordt daarom als 'basisverstoring' aangenomen. Voor de ingrepen waar dit aan de orde is, wordt vanuit het 'voorzorgprincipe' met een toename van 20 % gerekend;
- de tijdelijke ecologisch ongunstige richting waarin het systeem zich in de periode 2002-2003 ontwikkelde, heeft geen merkbare invloed gehad op de aanwezige watervogels. De vegetatieopnamen in 2006 laten weer een vergelijkbaar beeld zien met de situatie in 2000/2001;
- verstoring van vogels is op zich al een moeilijk grijpbaar onderwerp. Herhaalde verstoring kan leiden tot hetzij een 'niks aan de hand' situatie, als de vogels wennen, hetzij tot een merkbare populatie-afname op het schaalniveau van hele gebieden. Uiteraard zijn ook alle tussenwegen mogelijk. Nog moeilijker is het om de toe- of afname door verstoring in cijfers te vatten. Monitoring is dus vereist.

## **7.2 Effecten op driehoeksmosselen**

Driehoeksmosselen dienen als voedselbron voor verschillende soorten watervogels, onder andere voor de soorten waarvoor de Veluwerandmeren als Natura 2000-gebied zijn aangewezen, en hebben een positief effect op de waterkwaliteit: driehoeksmosselen filteren grote hoeveelheden water waardoor ze van groot belang zijn voor de instandhouding van een goed doorzicht.

Driehoeksmosselen gedijen bij een helderheid als in de Veluwerandmeren optimaal op een diepte van 2,5 à 3 meter. Op diepten van minder dan 50 cm komen ze nauwelijks voor. Ook in kranswervegetaties zijn de dichtheden in het algemeen aanzienlijk lager. Verschillen in mosseldichtheden in de meren zijn mede terug te voeren op verschillen in de waterdiepten. Als substraat waarop driehoeksmosselen zich hechten zijn in de Veluwerandmeren vooral de schelpen van andere tweekleppigen van belang, vooral schildersmosselen en zwanenmosselen, zowel dood als levend. Onder meer doordat zwanenmosselen zich actief voortbewegen, kunnen verdiepte of verondiepte oppervlakken in principe snel worden geherkoloniseerd. Inschattingen van dichtheidsveranderingen na ver(on)diepingen worden daarom ingeschat op grond van de dieptevoorkeur van de mosselen en de aan- of afwezigheid van planten.

### *7.2.1 Beoordelingskader driehoeksmosselen*

Verdiepingen kunnen zowel positieve als negatieve effecten hebben op het voorkomen van driehoeksmosselen.

Door verdiepingen verdwijnen driehoeksmosselen die op die locatie aanwezig zijn. Daarnaast kunnen verdiepingen leiden tot een toename van het potentiële areaal door verdieping van areaal dat nu te ondiep is, maar ook tot een afname van areaal dat nu een geschikte diepte heeft. In de navolgende tabel staat het beoordelingscriterium voor driehoeksmosselen.

**Tabel 7.2**

Beoordelingscriterium  
driehoeksmosselen

aspect	criterium	eenheid/parameter
driehoeksmosselen	omvang populatie	% verlies van totaal in Veluwerandmeren

### 7.2.2 Huidige situatie driehoeksmosselen

Door het RIZA is onderzoek gedaan naar de dichtheden van driehoeksmosselen in de Veluwerandmeren in de periode van 1996 tot 2004 [RIZA, 2006, ], aangevuld met 2008 (Waardenburg,2009)]. Afbeelding 7.2 geeft een overzicht van de verspreiding van driehoeksmosselen. Tabel 7.3 geeft daarvan een samenvatting.

**Tabel 7.3**

Gemiddelde dichtheden  
driehoeksmosselen  
(aantal/m<sup>2</sup>) [RIZA, 2006]

jaar	Veluwemeer	Wolderwijd
1996	239	64
1998	1249	1977
2000	1558	3148
2002	1153	1188
2004	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>

<sup>1</sup> = Voor dat jaar zijn in [Riza, 2006] geen getallen opgenomen.

De tabel laat een duidelijke stijging zien van de dichtheid van driehoeksmosselen sinds 1996. Dit komt overeen met het toegenomen doorzicht en het afgenomen gehalte chlorofyl-a in deze periode. Afbeelding 7.2 toont het voorkomen van de driehoeksmosselen.

**Afbeelding 7.2**

Verspreiding  
driehoeksmosselen in 2000



Verspreiding driehoeksmosselen 2000		Auteur: G. Bongertman
<b>Legenda</b>		Datum: 06-03-2007
		Referentie: Pbi_006
<b>Algemeen</b>	<b>Driehoeksmosselen N/m<sup>2</sup></b>	
bebouwing	• 0	
bos	• 1 - 25	
land	• 26 - 100	
	• 101 - 500	
	• 501 - 1000	
	• 1001 - 2500	
	• 2501 - 5000	
	• 5001 - 10000	
		Schaal: 1:80.000
		Topografie: ©TDK
		0 1.000 2.000 Meters
		Ministerie van Verkeer en Waterstaat Rijkswaterstaat Dienst Usselmeergebied

### 7.2.3 *Autonome ontwikkelingen driehoeksmosselen*

Van de IIVR- en overige maatregelen, die buiten dit MER vallen, worden van de volgende projecten effecten op het populatie driehoeksmosselen verwacht:

- NA4: aanleggen groene Kruispunt Nuldernauw. In dit project worden onder meer twee eilanden aangelegd in het Nuldernauw. De dichtheden van driehoeksmosselen zijn in het Nuldernauw relatief laag (deels door de diepteverdeling). Aangezien nieuw ondiep water wordt gecreëerd aan de Gelderse oever ontstaan nieuwe vestigingsmogelijkheden voor driehoeksmosselen. Dit effect zou het verlies door de eilanden kunnen compenseren;
- WS4: verdiepen bij Nulderhoek. Na verdieping kunnen de dichtheden driehoeksmosselen toenemen;
- RF1/2: stimuleren recreatiegebied Bremerberg. Bij uitvoering van de verondiepingen na aanleg van strand en dam gaan de driehoeksmosselbanken in dit gebied verloren;
- 11: Natte As Wolderwijd. Binnen de natte as wordt minimaal 9 ha (maar wellicht minder als alle onderdelen worden uitgevoerd) verdiept tot een plas-dras situatie. Daardoor zullen de waterplanten en driehoeksmosselen die daar nu aanwezig zijn, permanent verdwijnen.

Per saldo neemt het areaal aan driehoeksmosselen af; de grootste afname vindt plaats op de Natte As.

### 7.2.4 *Effecten op de driehoeksmosselen*

De voornemens hebben naar verwachting de volgende effecten op de driehoeksmosselen.

#### *WS 1- oorspronkelijk voornemen*

Door de toename van de diepte in het vlak rond Pierland (inclusief bevaarbaar oppervlak) neemt de lokale mosseldichtheid toe.

#### *WS1 - locatiealternatief*

Gezien de voorkeur van driehoeksmosselen voor relatief dieper water, neemt de mosseldichtheid in een groot deel van het te verdiepen gebied naar verwachting toe. Omdat het verdiepte oppervlak kleiner is dan in het oorspronkelijke voornemen, zal de populatietoename kleiner zijn.

#### *WS2 - oorspronkelijk voornemen*

Doordat het optimum voor mosseldichtheden in de Veluwerandmeren rond de 2,5 meter diepte ligt, kunnen die dichtheden na verdieping in de vakken rondom Zeewolde iets toenemen (het gebied rond De Zegge is ook in de huidige situatie gemiddeld al dieper dan 2 meter).

#### *WS2 - dieptealternatief*

Omdat de diepte toeneemt ten opzichte van de huidige situatie, worden in dit alternatief de lokale effecten op driehoeksmosselen ook positief ingeschat. De vaargeul met strekdam naar Waterfront Harderwijk biedt mogelijkheden voor nieuw leefgebied voor de driehoeksmossel.



*WS3 - oorspronkelijk voornemen en noordelijk alternatief*

Er kan vanuit worden gegaan dat de driehoeksmosselen bij uitvoering van de verdiepingen verloren gaan en vanwege een te grote diepte niet terugkeren. De afname is bij het noordelijke alternatief geringer dan bij het oorspronkelijk voornemen.

*Vaargeulverbredingen*

Groeiplaatsen van driehoeksmosselen in de te verbreden vaargeul gaan geheel verloren en komen vanwege de grote diepte ook niet terug.

*Zandwinning Calduran - oorspronkelijk voornemen*

In het nog te ontgronden deel van de centrale zandwinconcessie in het brede deel van het Veluwemeer zijn in de huidige situatie driehoeksmosselen aanwezig. Deze gaan bij het oorspronkelijke voornemen geheel verloren en komen vanwege de grote diepte ook niet terug.

*Zandwinning Calduran - locatiealternatief*

Ook ter plaatse van het locatiealternatief gaan de driehoeksmosselen geheel verloren en komen vanwege de grote diepte ook niet terug.

*Samenvatting effecten op driehoeksmosselen*

De navolgende overzichtstabel laat de kwalitatief bepaalde effecten van de varianten zien. Omdat zowel bij WS1 als bij WS2 potentieel geschikt areaal voor driehoeksmosselen toeneemt ten opzichte van de autonome ontwikkelingen, zijn deze projecten positief. Bij WS3 neemt het potentieel geschikt areaal in zowel het voorkeursalternatief als de beide varianten af. Dit geldt ook voor de vaargeulverbredingen en de zandwinning door Calduran.

**Tabel 7.4**

Overzicht veranderingen op de populaties driehoeksmosselen (kwalitatief)

maatregel	alternatief	omvang populatie
WS1: Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	Oorspronkelijk	lokale toename
	Locatie	lokale toename (minder dan het oorspronkelijke voornemen)
WS2: Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	Oorspronkelijk	lokale toename
	Diepte	lokale toename
WS3: Verleggen vaargeul Wolderwijd	Oorspronkelijk	lokale afname
	locatie	lokale afname (minder dan het oorspronkelijke voornemen)
vaargeulverbreding (resterende delen)	Oorspronkelijk	lokale afname
zandwinning Calduran	Oorspronkelijk	lokale afname
	locatie (NAP -16m)	lokale afname

*Effecten van de uitvoeringsvarianten op driehoeksmosselen*

De uitvoeringsmethode 'omputten' heeft geen andere effecten dan de gebruikelijke uitvoeringswijze. Bij de uitvoeringsmethode 'onderzuigen' blijft de waterbodem in beginsel grotendeels intact. Echter, omdat onderzuigen niet of nauwelijks doelmatig is en daardoor waarschijnlijk niet zal worden toegepast, zijn van deze methode geen positieve effecten te verwachten.

### 7.2.5 Nuancering effecten driehoeksmosselen

Ter nuancering van de effecten geldt het volgende. De driehoeksmossel zelf is geen beschermingssoort in het kader van de Natura 2000-aanwijzing, maar een exoot die enkele decennia geleden Nederland is binnengekomen. Momenteel gebeurt datzelfde met de korfmossel en de Quagga-mossel. Daarbij heeft de korfmossel als eigenschap dat deze niet gebonden is aan de aanwezigheid van 'hard-substraat' om zich te vestigen. De verspreiding van deze soort gaat daardoor de laatste jaren erg snel. De opkomst van de Quagga-mossel is van nog recenter datum. Het is nog onduidelijk welke gevolgen dit zal gaan hebben voor het totale mosselbestand als voedsel voor de mosseletende vogels. Elders in de wereld vormen juist deze 'nieuwe' soorten het 'stapelvoedsel' voor deze vogelsoorten.

## 7.3 Effecten op waterplanten

Waterplanten spelen een belangrijke rol in het ecosysteem van de Veluwerandmeren. Ze stabiliseren de waterbodembodem, voorkomen de opwerveling van slib, bieden schuilplaats aan verschillende vissoorten en dienen als voedselbron voor verschillende vogelsoorten, tenzij de waterplanten daarvoor te diep groeien.

In de Veluwerandmeren levert de aanwezigheid van een groot areaal waterplanten een belangrijke bijdrage aan de stabiliteit van het ecosysteem en zorgt er daarmee mede voor dat het systeem in de heldere en plantenrijke toestand blijft.

Het realiseren van verdiepingen heeft zowel directe als indirecte effecten op aanwezige waterplanten. Een direct effect is het (al dan niet tijdelijk) verdwijnen van waterplanten die op de locatie van de ontgrondingen groeien. Indirect, bij gelijkblijvend doorzicht, neemt de kans op het voorkomen van waterplanten af bij een toenemende waterdiepte, doordat de hoeveelheid licht op de bodem afneemt bij een toenemende waterdiepte. Wanneer het doorzicht door de verdiepingen verandert, kan dat eveneens leiden tot indirecte effecten op waterplanten. Daarnaast kan een tijdelijke afname van het doorzicht door opwerveling van slib door ontgrondingsactiviteiten leiden tot een indirect effect op waterplanten.

### 7.3.1 Beoordelingskader waterplanten

De beoordeling van het effect op waterplanten vindt plaats op basis van de verandering in het areaal aan waterplanten (in % ten opzichte van de totale bedekking in de Veluwerandmeren). Berekend is het verlies van areaal na de verdiepingen. Daarbij is rekening is gehouden met het herstel dat optreedt, nadat de verdiepingen zijn gerealiseerd, afhankelijk van doorzicht en waterdiepte. Zowel kranswieren als fontuinkruiden vallen onder habitattypen waarvoor het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren is aangewezen (zie verder achtergronddocument 6). Bij de beoordeling wordt onderscheid gemaakt tussen effecten op kranswieren en effecten op fonteinkruiden. Voor beide habitattypen wordt gekeken naar de interne bedekking (zie het eerdere kader voor een uitleg van deze term). In de navolgende tabel staat een overzicht van de in dit MER gehanteerde beoordelingscriteria.

**Tabel 7.5**

Beoordelingscriteria waterplanten

aspect	criterium	eenheid/parameter
kranswieren	verandering areaal waterplanten	% t.o.v. de totale bedekking VRM'n
fonteinkruiden	verandering areaal waterplanten	% t.o.v. de totale bedekking VRM'n

### 7.3.2 Huidige situatie waterplanten

Afbeelding 7.3 geeft een overzicht van de verspreiding van waterplanten in 2001. In de Veluwerandmeren komen in hoofdzaak twee habitattypen voor:

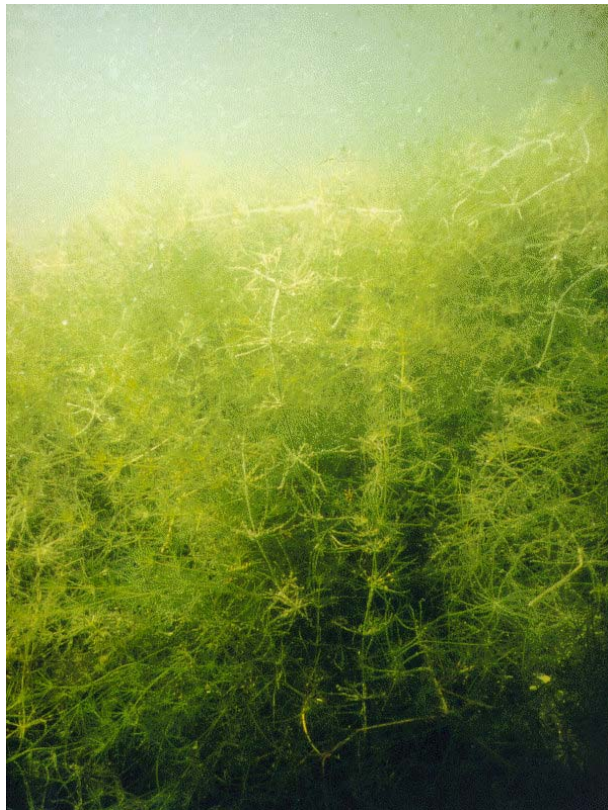
- kranwierwateren;
- meren met krabbescheer en fonteinkruiden.

#### *Kranwierwateren*

Dit habitatype omvat kranwierbegroeiingen in meren en plassen met basisch, helder, voedselarm en onvervuild water. In ons land komen kranwieren voor in de vorm van twee verbonden:

- die van voedselarme, zwak gebufferde wateren met een zandige bodem;
- die van matig voedselrijke meren en veenplassen.

Beide typen komen op grote schaal voor. Hun duurzaam voorkomen is vooral afhankelijk van een goed doorzicht, met licht tot op de bodem. Hiervoor is het van belang dat het water relatief weinig nutriënten bevat en dat er niet te veel slibopwoeling plaatsvindt. Hoewel grote kranwiervelden in staat zijn een deel van het opgewerveld slib vast te leggen, vormen verdiepingen voor verbreding en verdieping van vaargeulen of als gevolg van zandwinning potentiële bedreigingen. Ook het lozen van nutriëntenrijk water en de toename van bodemwoelende vissen heeft een negatieve invloed op kranwieren.

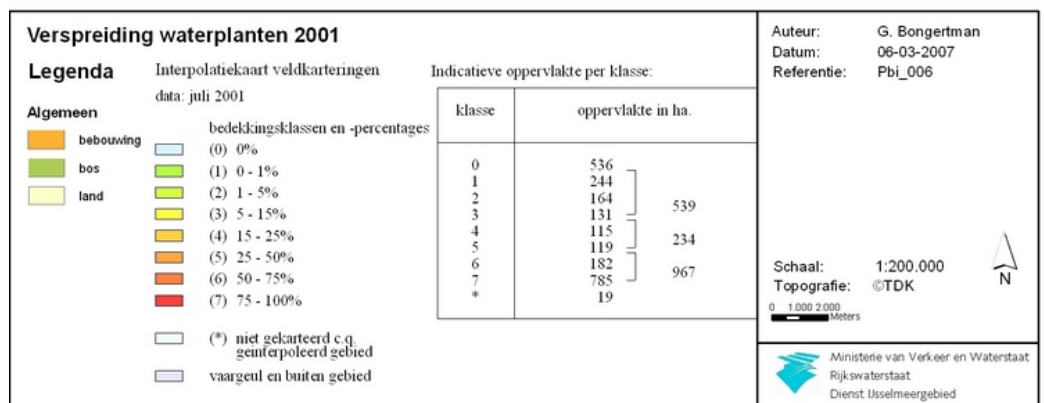
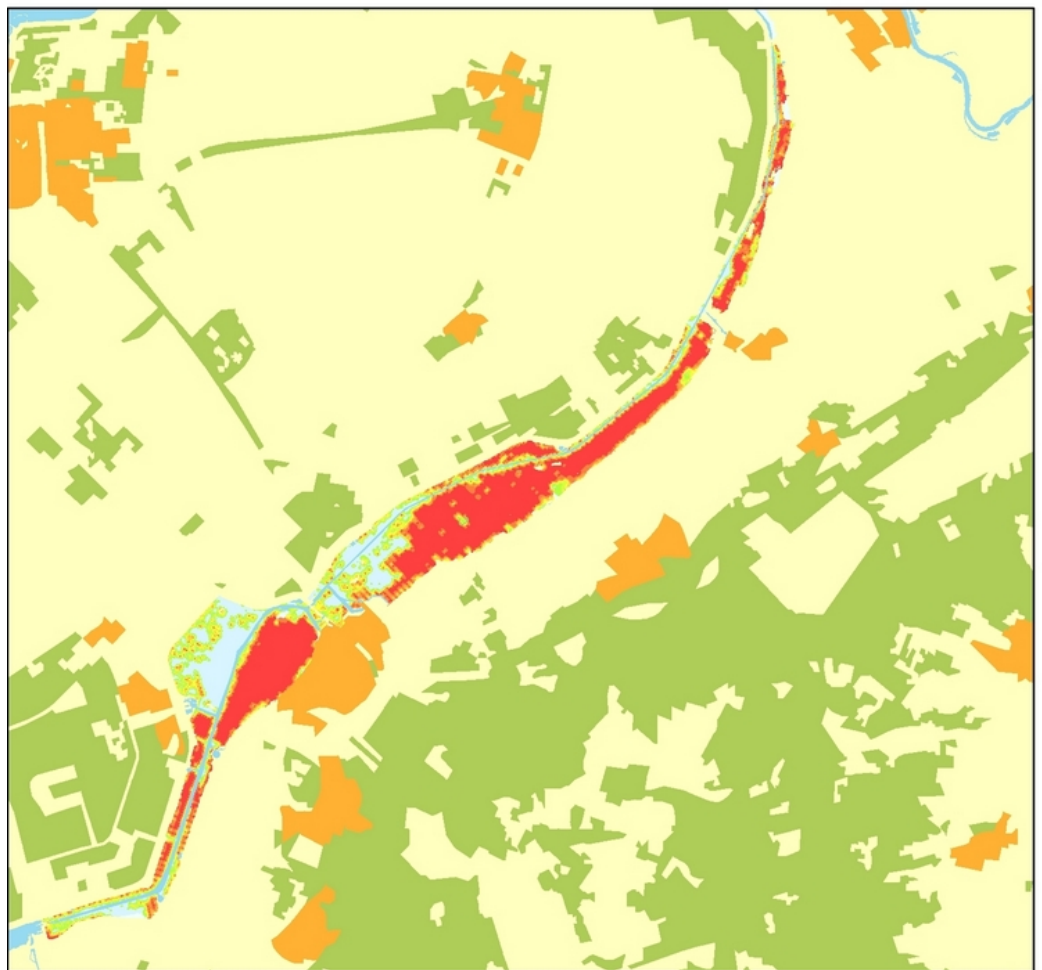


Kranwieren

Binnen de dieptezone die voor planten geschikt is, neemt de kans op plantengroei, en dus de dichtheid van de planten, af met de diepte. De sterkte van die afname hangt samen met doorzicht, maar ook met de dichtheid van de sporen of zaden in de bodem.

**Afbeelding 7.3**

Verspreiding van waterplanten in 2001



*Meren met krabbescheer en fonteinkruiden*

In de randmeren komt een fonteinkruid-associatie voor, die voorkomt in plassen die meer aan de wind zijn blootgesteld; deze associatie heeft een pionierkarakter. Ze is soortenarm en wordt gekenmerkt door de combinatie van doorgroeid fonteinkruid en schedefonteinkruid. De navolgende tabel geeft de huidige arealen interne bedekking en waterdiepten.

**Tabel 7.6**

Interne bedekking (ha) van waterplanten en het areaal ondiep water (oppervlak 0-3 m NAP) binnen de begrenzing van de Veluwerandmeren

kenmerk	Habitatrichtlijngebied (hectare)	Vogelrichtlijngebied (hectare)
kranswier	1.957	2.250
sterkranswier	6	7
schedefonteinkruid	40	76
tenger fonteinkruid	49	78
doorgroeid fonteinkruid	59	94
totaal oppervlak waterplanten	2.111	2.506
oppervlak NAP 0 tot NAP -3 meter	3.713	5.040

*Oeverplanten*

Een ontwikkelde oevervegetatie is onder meer van belang voor paaiende vissen en foeragerende moerasvogels. Voor verschillende moerasvogels vormen brede rietkragen broedhabitat. De best ontwikkelde oevervegetaties zijn de rietkragen langs het Drontermeer. Langs het Veluwemeer zijn onderbrekingen in de natuurlijke oevervegetatie te vinden in de vorm van kleine haventjes van recreatielandjes ten zuiden van Elburg en, veel opvallender bij het industrie- en bedrijventerrein Lorentz van Harderwijk. Langs Wolderwijd en Nuldernauw wordt de rietkraag regelmatig onderbroken door verstedelijking (Harderwijk) en verspreide recreatielandjes (Horst-Nulde). Naast de fragmentering van de natuurlijke oude landoever is ook de kwaliteit van de vegetatie in de huidige situatie niet optimaal. Dit is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan het gehanteerde tegennatuurlijke waterpeilverloop, met lagere peilen in de wintermaanden dan in het zomerhalfjaar. Hierdoor wordt de verjonging c.q. uitgroei van riet, lisdodde en biezten in de richting van het water, die vooral droogval in het groeiseizoen nodig heeft, zeer sterk bemoeilijkt. Daarnaast neigt riet dat permanent droogstaat naar verrijking met allerlei ruigtekruiden en houtachtigen als wilg en vlier. Het is dan ook niet zo verbazend dat op de nieuw aangelegde mini-eilandjes in het Drontermeer (natuurontwikkeling De Abbert) eigenlijk nauwelijks echte oevervegetatie tot ontwikkeling is gekomen, maar voornamelijk opslag van wilg is ontstaan.

*7.3.3 Autonome ontwikkelingen waterplanten*

In achtergronddocument 6 zijn de effecten berekend van de autonome ontwikkelingen van de IIVR-maatregelen die buiten dit MER vallen en van de overige maatregelen. Een overzicht van de berekeningsresultaten is opgenomen in de navolgende tabel.

**Tabel 7.7**

Effecten autonome ontwikkelingen overige IIVR-maatregelen op waterplanten (cijfers in % van de totale interne bedekking Veluwerandmeren)

maatregel		kranswieren	fonteinkruiden
WA1	verbetering Waterzuivering Harderwijk	3,51	4,42
WA2	stimuleren inname afvalwater recreatievaart	+	
NA1	ontwikkeling rietzone Veluwemeer	-1,39	
WS6	egaliseren waterbodembai Elburg	- 0,22	- 0,27
RF1/2	aanleg recreatiegebied Bremerberg	- 0,19	- 0,26
9	ruilverkaveling Harderwijk-Elburg	+	+
11	natte As		- 0,21
13	waterfront Harderwijk	- 0,08	- 0,47
17	herinrichting Nijkerk-Putten	+	+
30	reconstructie Veluwe	+	+
36	reconstructie Gelderse Vallei/Utrecht-Oost	+	+

### 7.3.4 Effecten op waterplanten

#### Effecten van de locatie- en dieptealternatieven op de waterplanten

##### WS1: vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer

'Bij de huidige waterkwaliteit ligt de beoogde diepte nog binnen de range waarin waterplanten kunnen voorkomen. De verwachting is daarom dat de planten na de verdieping zullen terugkeren, zeker bij uitvoering van de IIVR-maatregel WA1 (verbeteren waterzuivering Harderwijk). Door de grotere diepte wordt de verwachte bedekking echter iets lager. Bij handhaving van het doorzicht van 2002-2004 bedraagt die afname volgens de modelberekening 21 %, bij herstel van het doorzicht van 1997-2001 (te verwachten met WA1) wordt dat slechts 1,4 %.

Omdat de herkolonisatie vooral vanuit de omringende vegetatie plaatsvindt, wordt geadviseerd om de uitvoering van deze maatregel gefaseerd in ruimte en tijd, dat wil zeggen strooks- of vaksgewijs en gespreid over een periode van meerdere jaren uit te voeren' [RIZA, 2006].

##### WS2: vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd

Bij het verdiepingsvlak ten zuiden van Zeewolde is in het voorkeursalternatief gekozen voor een diepte van NAP – 1,50 m in verband met de surfactiviteiten op deze locatie. Bij de huidige waterkwaliteit ligt de beoogde diepte nog binnen de range waarin waterplanten kunnen voorkomen. De verwachting is daarom dat de planten na de verdieping zullen terugkeren, zeker bij uitvoering van de IIVR-maatregel WA1 (verbeteren waterzuivering Harderwijk).

##### WS3: verleggen vaargeul Wolderwijd

Bij de optimalisatie van deze maatregel heeft het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren een variant gekozen, waarbij het opvullen van de oude geul een grote bijdrage levert aan het verkleinen van het negatieve ecologisch effect. Als ligging van de nieuwe vaargeul is gekozen voor de 'noordvariant'. De vaargeul snijdt in deze variant ongeveer 1/3 minder kranswieren aan dan de oorspronkelijk geprojecteerde vaargeul, waardoor het effect op de ecologische waarden navenant wordt verkleind. Door deze maatregel te combineren met de IIVR-maatregel 'vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer' (WS1) wordt met de ontgraven grond uit het Veluwemeer de oude geul in het Wolderwijd opgevuld.

De beoogde diepte van de nieuwe vaargeul ligt niet meer binnen de range waarin waterplanten kunnen voorkomen. De verwachting is daarom dat de planten na de verdieping niet zullen terugkeren. Daarnaast kan bij de huidige waterkwaliteit als indirect effect door golfwerking en erosie een randzone met verlaagde dichtheden langs de randen van de geulen ontstaan. Deze hebben wellicht te maken met golfslag en eventueel afschuiven van sediment. In het Wolderwijd heeft deze randzone een breedte van circa 150 meter. Ten dele, met name in het Wolderwijd, worden deze verlaagde kranswierdichtheden in de totale bedekking gecompenseerd door verhoogde dichtheden van doorgroeid fonteinkruid.

Bij effectberekeningen van verbreding van de vaargeul in het Veluwemeer is in het verleden uitgegaan van volledig opschuiven van deze randzone, en dus van verlies van een oppervlak interne bedekking ter grootte van de verbreding. In het Wolderwijd wordt een nieuwe vaargeul gegraven midden in het kranswieveld, zodat naast het verlies van planten in het te verdiepen gebied twee nieuwe randzones ontstaan. Omdat de randzones even breed zijn als de vaargeul is het totale oppervlak van beide randzones ongeveer twee keer zo groot als dat van de geul.

#### *Vaargeulverbredingen*

In de beide te ontgronden delen van de resterende vaargeulverbreding in het brede deel van het Veluwemeer gaat de watervegetatie bij ontgronding verloren. Ten dele worden deze verlaagde kranswierdichtheden in de totale bedekking gecompenseerd door verhoogde dichtheden van doorgroeid fonteinkruid.

#### *Zandwinning kalkzandsteenindustrie (Calduran)*

Voor de winning van kalkzandsteenzand door Calduran is uitgegaan van het voorkeursalternatief, de winning van zand over een oppervlakte van circa 60,5 hectare en een opleverdiepte van NAP -16 m (roerdiepte NAP -20 m). Dit alternatief ligt tussen de vaargeul en de oorspronkelijke concessie en is een optimum tussen de effecten op de vegetatie en de watervogels enerzijds en de aanwezige zandkwaliteit anderzijds [achtergronddocument 5]. Bij ontgronding gaat kranswier met een interne bedekking van 2,2 hectare verloren.

#### *Berekeningsresultaten*

De navolgende overzichtstabel toont de berekeningsresultaten van de effecten van het voorkeursalternatief en van de verschillende varianten zien, ten opzichte van de referentie. Hierbij is gerekend met herkolonisatie. De percentages geven dus een verlies weer ná hervestiging van de waterplanten ter plaatse.

**Tabel 7.8**

Overzicht veranderingen arealen waterplanten per alternatief (cijfers in % van de totale interne bedekking in de Veluwerandmeren)

maatregel	alternatief	kranswieren	fonteinkruiden
WS1: Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	oorspronkelijk	- 0,06	- 0,03
	locatie	- 0,27	- 0,78
WS2: Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	oorspronkelijk	- 0,18	- 1,01
	diepte	0	0
WS3: Verleggen vaargeul Wolderwijd	oorspronkelijk	- 2,42	- 2,02
	noord	0	0
vaargeulverbreding (resterende delen)	oorspronkelijk	- 0,36	0
Zandwinning Calduran	oorspronkelijk	- 3,78	0,00
	locatie (NAP -16 m)	- 0,11	- 1,69

De volgende conclusies kunnen worden getrokken:

- WS1: het locatiealternatief scoort op de waterplanten negatiever dan het oorspronkelijke voornemen; de reden om te komen tot een locatiealternatief lag ook niet in de effecten op de waterplanten maar meer in de effecten op de plantenetende watervogels;
- WS2: het dieptealternatief variant scoort op de waterplanten minder negatief dan het oorspronkelijke voornemen;
- WS3: het locatiealternatief scoort door het opvullen van de oude vaargeul, vooral voor de kranswieren aanzienlijk beter dan het oorspronkelijke voornemen;
- Calduran: het locatiealternatief scoort duidelijk minder negatief dan het oorspronkelijke voornemen.

#### *Effecten uitvoeringsalternatieven op waterplanten*

Bij de bepaling van de effecten op waterplanten is rekening gehouden met een terugkeer van waterplanten, nadat de werkzaamheden zijn voltooid, overeenkomstig de resultaten van de proef die daarover is uitgevoerd [RIZA, 2006].

Het negatieve effect van omputten kan groter zijn dan van de traditionele winmethode, omdat bij omputten in eerste instantie ook de gehele bodem van plantengroei wordt ontdaan, terwijl de herkolonisatie trager op gang kan komen door de grotere mate van vertroebeling.

Bij de uitvoeringsmethode 'onderzuigen' blijft de waterbodem in beginsel grotendeels intact. Echter, omdat onderzuigen niet of nauwelijks doelmatig is en daardoor waarschijnlijk niet zal worden toegepast, zijn van deze methode geen positieve effecten te verwachten.

Het grootste negatieve effect van de verdiepingsmaatregelen treedt op bij een gelijktijdige uitvoering van de maatregelen, waarbij in korte tijd een groot areaal waterplanten verloren gaat. Dat effect kan worden verkleind, als de verdiepingsmaatregelen gespreid in plaats en tijd worden uitgevoerd. Dan krijgt een herkolonisatie de maximale kans.

## 7.4 Effecten op vissen

### *7.4.1 Beoordelingskader vissen*

Ter beoordeling van de effecten op vissen wordt primair gekeken naar de vissoorten die zich kwalificeren volgens de Habitatrichtlijn en waarvoor het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren is ingesteld (kleine modderkruiper en rivierdonderpad)<sup>16</sup>. In de navolgende tabel staan de beoordelingscriteria.

**Tabel 7.9**

Beoordelingscriteria vissen

aspect	criterium	eenheid/parameter
kleine modderkruiper	verandering leefgebied	% VRM
rivierdonderpad	verandering leefgebied	% VRM

<sup>16</sup> De bittervoorn, bij de aanmelding Habitatrichtlijn een kwalificerende soort voor het Veluwemeer, is in de aanmelding Natura 2000 komen te vervallen omdat deze soort niet in de meren is aangetroffen. Deze soort wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.



Omdat de overige vissoorten geen beschermingsstatus hebben, wordt de aanwas of de afname van de overige vissoorten niet als zelfstandig item beoordeeld. Het totale visbestand is echter wel van directe invloed op de aantallen visetende watervogels (fuut, aalscholver, nonnetje en grote zaagbek) en zal daarom bij de beoordeling van het effect op vogels worden besproken.

Opgemerkt wordt, dat in diepe wateren soms stratificatie optreedt. Door verwarming van de bovenste waterlaag kan een tijdelijke scheiding tussen deze warme bovenlaag en onderliggende koudere, zuurstofarme laag ontstaan (stratificatie). In dit MER is dat alleen aan de orde bij de diepe variant bij Calduran, waar wordt ontzand tot NAP -16 m. Daar kunnen de lagen zich bij extreme weersomstandigheden 'omkeren' waardoor het zuurstofarme water boven komt.

Onder normale omstandigheden mijden vissen deze zuurstofarme lagen, maar ze lopen dan wel een risico. Aangezien dit slechts in een beperkt oppervlak aan de orde is en bovendien zelden voorkomt, wordt het risico niet groot ingeschat en is dit aspect niet verder uitgewerkt.

#### 7.4.2 *Huidige situatie vissen*

##### *Kleine modderkruiper*

De kleine modderkuiper is een vissoort die voorkomt in verschillende watertypen. De soort komt in Nederland veel voor in polderwateren. Verder is de soort bekend van laaglandbeken en oeverzones van grote wateren als bijvoorbeeld de Veluwerandmeren.

Uit de visstandmonitoring blijkt dat de soort volop voorkomt in de Veluwerandmeren. De soort wordt over het gehele water aangetroffen met uitzondering van de diepere delen en de vaargeulen. Tijdens de monitoringsronde van 2004 [Aqua Terra, 2004] zijn de hoogste aantallen gevangen in de kranswievelden en de oeverzones zonder kranswieren. De aantalschattingen op basis van het onderzoek van de verschillende meren varieerden van 49-69 per hectare. Visbemonstering ter plaatse van watervegetaties is in vergelijking met visbemonstering op kale bodems aanzienlijk moeilijker. Derhalve wordt ervan uitgegaan dat het aantal modderkruipers ter plaatse van de watervegetaties feitelijk een onderschatting is.

##### *Rivierdonderpad*

De rivierdonderpad komt in Europa voornamelijk voor in snelstromende beken. De soort geeft de voorkeur aan ondiep (20-40 cm), onvervuild, met zuurstof verzadigd, stromend water met een zand, grind of steenbodem. Tevens dient er voldoende schuilgelegenheid te zijn in de vorm van takken en wortels. In Nederland komt echter buiten het milieu van beken een tweede, veel algemenere variant voor binnen de verharde oeverzones van meren en rivieren. Deze vorm wist zich in de loop van de 19e eeuw te ontwikkelen op kunstmatig, stenen substraat dat wordt toegepast bij de bouw van dijken, oeververdediging en de aanleg van kribben. Rivierdonderpadden zijn erg honkvast. De soort zwemt zelden in open water of boven een kale ondergrond. Bij de visstandmonitoring van de Veluwerandmeren wordt de soort geregeld aangetroffen. De verspreiding beperkt zich tot de oevers waar er sprake is van een kunstmatige stenige oeververdediging of kribben. Verder is de soort in het verleden gevangen op de bodem in de diepere delen van het

Veluwemeer en Wolderwijd. Waarschijnlijk is de soort daar geassocieerd met driehoeksmosselen, waarvan de banken kennelijk een goed substraat vormen. Bij de laatste monitoringsronde in 2004 is de soort in de oever aangetroffen van het Veluwemeer. De aantalschattingen varieerden van 201-274 per hectare. Hierbij moet opgemerkt worden dat de oevers van de andere meren niet bevestigd zijn met een elektrovisapparaat. Het is zeer waarschijnlijk dat de rivierdonderpad overal waar sprake is van een harde stenige oever in behoorlijke aantallen voorkomt.

#### *Bittervoorn*

Hoewel bittervoorn vrijwel niet voorkomt in de Veluwerandmeren, is hij in het gebiedendocument uit 2000 (LNV, 2000) genoemd als aanwijsoort. Gezien de habitateisen van deze soort, bekend van stilstaand of langzaam stromend water in sloten, plassen en vijvers met een goed ontwikkelde watervegetatie, is het niet verwonderlijk dat hij in de relatief grote wateroppervlaktes van de Veluwerandmeren eigenlijk niet voorkomt. Het verbaast dus niet dat de soort in het recentere ontwerpbesluit Veluwerandmeren (LNV, 2006) niet meer is opgenomen.

#### *Vissen, overig*

De Veluwerandmeren hebben een gevarieerde samenstelling van het visbestand. Snoek lijkt echter buiten de oevers nog ondervertegenwoordigd te zijn vanwege het ontbreken van een natuurlijke land-water overgang. Door combinatie met de huidige inrichting en het gefixeerde peil is er nauwelijks geschikt paaigebied in de vorm van waterriet en in het voorjaar ondergelopen grasland. Een goede visstand is onder andere van belang voor piscivore watervogels.

#### *7.4.3 Autonome ontwikkelingen vissen*

In achtergronddocument 6 zijn de effecten berekend van de autonome ontwikkelingen van de IIVR-maatregelen die buiten dit MER vallen en van de overige maatregelen. Een overzicht van de berekeningsresultaten is opgenomen in de navolgende tabel.

**Tabel 7.10**

Effecten autonome ontwikkelingen op kleine modderkruiper en rivierdonderpad (cijfers in % verlies van het totale leefgebied in de Veluwerandmeren)

maatregel		kleine modderkruiper	rivierdonderpad
WA2	innamepunten afvalwater recreatievaart	+	
NA1	ontwikkelen rietzone Veluwemeer	- 0,50	
NA2	ontwikkelen rietveld Elburg	+	
NA3	aanleg groene vangrail Polsmaten		+
NA5	aanleg aalgoot Roggebotsluis	+	+
RF1/2	recreatiegebied Bremerberg	- 0,16	
10	beekherstel	+	+
11	Natte As		+
13	Waterfront Harderwijk (excl. recreatiegeul)	- 0,40	
29	Hierdense Poort	+	+
30	reconstructie Veluwe	+	+
36	reconstructie Gelderse Vallei/Utrecht-Oost	+	+

De effecten die kunnen worden gekwantificeerd, zijn negatief. Echter, omdat er nog een aantal positieve effecten niet gekwantificeerd kunnen worden, valt de balans uiteindelijk positiever uit. Het negatieve effect op de kleine modderkruiper wordt verzacht en de projecten hebben een positief effect op de rivierdonderpad.

#### 7.4.4 Effecten op vissen

##### Effecten op de visstand algemeen

De ingrepen hebben indirecte effecten op vissen. De belangrijkste oorzaak hiervan is de afname van de begroeiing met waterplanten, direct door de verwijdering hiervan of indirect via veranderingen van het lichtklimaat. Dit leidt tot afname van visvoedsel op de waterplanten en daarmee wellicht ook tot een andere visgemeenschap.

##### Effecten op de kwalificerende vissoorten

Het verdwijnen van ondiepe waterbodems door ontgroningen en verdiepingen leidt tot afname van leefgebied voor kleine modderkruiper. Deze soort leeft immers tussen planten en op onbegroeide bodems verspreid in het gehele randmerengebied op een diepte van maximaal 3 meter. In de navolgende tabel zijn de berekende effecten weergegeven (achtergronddocument 6).

**Tabel 7.11**

Overzicht veranderingen populatie visstand (cijfers in % over het totale leefgebied in de Veluwerandmeren)

maatregel	alternatief	Kleine modderkruiper	Rivierdonderpad
WS1: vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	oorspronkelijk	0	0
	locatie	0	0
WS2: vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	oorspronkelijk	0	0
	diepte	0	0
WS3: verleggen vaargeul Wolderwijd	oorspronkelijk	- 1,03	0
	noord	0	0
vaargeulverbreding (resterende delen)	oorspronkelijk	0	0
zandwinning Calduran	oorspronkelijk	- 1,68	0
	locatie (NAP -16m)	- 1,62	0

Uit deze tabel blijkt het volgende:

- de rivierdonderpad komt op de ontgrondinglocaties niet voor. De maatregelen hebben dan ook geen effect op het leefgebied van deze soort;
- verdiepingen naar een diepte van NAP -2 m (WS2, oorspronkelijke variant), -1,80 (beide WS1 varianten), of NAP -1,5 m (WS2, dieptevariant) geven, na voltooiing van de werkzaamheden, geen verlies van leefgebied van de kleine modderkruiper, die van deze gebieden gebruik kan blijven maken;
- in de vaargeulen, die een diepte hebben van NAP -5 m, komt de kleine modderkruiper niet voor. Het verleggen van de geul in het Wolderwijd (WS3, beide varianten) heeft echter geen effect op het leefgebied omdat de oude geul wordt opgevuld, waardoor geen verlies optreedt van leefgebied;
- verbreding van de vaargeul heeft geen effect;
- de ontgroningen door Calduran leiden tot een geringe afname van leefgebied.

##### Effecten van de uitvoeringsvarianten op vissen

De effecten op vis worden vooral veroorzaakt door verlies van geschikt habitat. Deze is bij de variant 'omputten' even groot als bij de gebruikelijke ontgroning. Bij de uitvoeringsmethode 'onderzuigen' blijft de waterbodem in beginsel grotendeels intact. Echter, omdat onderzuigen niet of nauwelijks doelmatig is en daardoor

waarschijnlijk niet zal worden toegepast, zijn van deze methode geen positieve effecten te verwachten. Verwacht mag worden dat de effecten van WS1 en WS2 in dat geval in mindere mate optreden dan wel een snellere herkolonisatie van waterplanten/vishabitat zal plaatsvinden.

Voor de herkolonisatie van waterplanten/vishabitat in een opgevulde oude vaargeul Wolderwijd geldt het onderzuigen van materiaal uit de verdieping van het Veluwemeer niet als een positief effect. Bij onderzuigen zullen juist minder plantendelen/sporen meegebracht worden naar de opgevulde vaargeul en zal het vishabitat zich mogelijk langzamer ontwikkelen.

## 7.5 Effecten op vogels

Belangrijke vogelkundige waarden worden in de Veluwerandmeren vertegenwoordigd door de soorten die op grond van de Vogelrichtlijn zijn aangewezen als kwalificerende- of begrenzingssoort. Het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren is ingesteld voor de volgende te beschermen soorten (tabel 7.12).

**Tabel 7.12**

Te beschermen soorten, waarvoor het Natura 2000 Veluwerandmeren is ingesteld

soort	kenmerk
fuut	duikende viseters
aalscholver	
nonnetje	
grote zaagbek	
grote zilverreiger	wadende viseters
roerdomp (broedvogel)	
lepelaar	
kleine zwaan	grondelende planteneters
smient	
krakeend	
pijlstaart	
krooneend	duikende planteneters
tafeleend	duikende mosseleeters *)
kuifeend	
brilduiker	**)
meerkoet	*)
slobeend	overige beschermde soorten
grote karekiet (broedvogel)	

\*) tevens planteneter

\*\*\*) omnivoor

Het aanbrengen van verdiepingen kan zowel direct als indirect effect hebben op foeragerende watervogels. Het verdiepen van de waterbodem kan het voedsel (waterplanten, driehoeksmosselen) onbereikbaar maken voor watervogels of kan leiden tot een langere duikweg, met hogere energiekosten voor duikende watervogels. Indirect kan een verandering in het areaal waterplanten of de populatie driehoeksmosselen als gevolg van het aanbrengen van verdiepingen leiden tot een andere voedselbeschikbaarheid.

Tenslotte kan vergroten van de mogelijkheden voor recreatie- of beroepsscheepvaart (doel van het voornemen) leiden tot een toename van verstoring van watervogels.

#### 7.5.1 *Beoordelingskader vogels*

Ter beoordeling van de effecten op vogels wordt gekeken naar de verandering van het leefgebied als percentage van het totale leefgebied in het Vogelrichtlijngebied Veluwerandmeren.

**Tabel 7.13**

Beoordelingscriteria vogels

aspect	criterium	eenheid/parameter
vogels	verandering leefgebied	% VRM

#### 7.5.2 *Huidige situatie vogels*

##### *Watervogels*

In de jaren zestig waren de Veluwerandmeren zeer rijk aan watervogels. Eind jaren zestig zijn die als gevolg van eutrofiëring nagenoeg verdwenen, om met het ecologisch herstel in de jaren tachtig en negentig weer terug te keren. Midden jaren tachtig kwamen eerst de viseters terug, toen de dominantie in de visstand door brasem werd doorbroken en baars en blankvoorn toenamen. In de eerste helft van de jaren negentig namen tegelijk met de waterplanten en de driehoeksmosselen de herbivore en benthivore watervogels sterk toe. Sinds het midden van de jaren negentig loopt het aantal watervogels dat tegelijkertijd in de Veluwerandmeren aanwezig is, elk seizoen weer op tot rond de 100.000 vogels. Een aantal soorten komt nu (weer) in het gebied voor in aantallen die een belangrijk percentage van de internationale populatie vertegenwoordigen. De hoogste percentages worden bereikt door kleine zwaan en tafeleend, met waarden tot resp. 4.300 vogels (15 % van de populatie) en bijna 50.000 (circa 14 % van de populatie). Verder zijn onder andere kuifeend en meerkoet van belang.

Het criterium van de Ramsar Conventie<sup>17</sup>, die aangeeft dat een wetland internationale betekenis heeft als er geregeld meer dan 1 % van de internationale populatie van een soort vertoeft, is ook gebruikt voor de aanwijzing van vogelrichtlijngebieden. Daarnaast zijn soorten die met ten minste 0,1% voorkomen gebruikt om de begrenzingen van deze gebieden vast te stellen.

##### *Moerasvogels*

De moerasvogelsoorten die voor de Veluwerandmeren in de instandhoudingdoelen zijn opgenomen leven vooral in de van geleidelijke gradiënten en peildynamiek afhankelijke overgangszone tussen water en land. De meeste soorten zijn zowel voor hun voedsel als voor hun broed- en nestplaatsen afhankelijk van gezonde en vitale rietvegetaties, waarvan de randen in het water staan.

##### *Voorkomen van soorten in het Wolderwijd/Nuldernaauw*

De randmeren Wolderwijd en Nuldernaauw zijn internationaal van groot belang voor watervogels. Sinds de aanwijzing als Vogelrichtlijngebied in 2000 is dit belang nog toegenomen vanwege de verbetering van de waterkwaliteit en bijbehorende waterplantenvegetaties, die een belangrijke voedselbron vormen voor de

<sup>17</sup> Een internationale overeenkomst over watergebieden die van internationale betekenis zijn, in het bijzonder als woongebied voor watervogels.

kwalificerende of begrenzendende soorten kleine zwaan, tafeleend en meerkoet. Grote aantallen van deze soorten, alsmede andere eendensoorten, aalscholvers en futen vinden hier met name in het winterhalfjaar een belangrijk rust- en foerageergebied.

De meeste soorten verblijven hoofdzakelijk op het open water, maar in de winter fungeren de graslanden van het Natura 2000-gebied Arkemheen (mede) als foerageergebied voor kleine zwaan, smient en meerkoet.

#### *Voorkomen van soorten in het Veluwemeer*

De aantrekkingskracht van het gebied voor kleine zwaan, pijlstaart, tafeleend en meerkoet is vooral gelegen in het voorkomen van ondergedoken waterplanten (fonteinkruiden, kranswieren) die in een brede strook langs het oude land over een uitgestrekte oppervlakte voorkomen en als voedselbron dienen voor deze en andere in het gebied voorkomende watervogels. Ook de slobbeend is gebonden aan de ondiepe delen van het meer (langs het oude land). Visetende watervogels (fuut, aalscholver, nonnetje, grote zaagbek) foerageren verspreid over de diepere delen van het meer. Kuifeend, tafeleend en meerkoet foerageren in de diepere delen aan de Flevozijde op driehoeksmossels. Kuif- en tafeleend van het Veluwemeer rusten overdag veelvuldig op het aangrenzende Wolderwijd. In de zuidwesthoek van het meer bevindt zich een slaapplek van aalscholvers (in bomen op het eiland de Krooneend of in de nabije hoogspanningsmasten). Daarnaast dient het gebied ook als slaap- en drinkplek voor zwanen, ganzen en smienten die op het meer zelf en in de wijde omgeving voedsel zoeken. De oeverlanden langs het oude land zijn van belang als broedgebied voor de grote karekiet en andere moerasvogels.

#### *7.5.3 Autonome ontwikkelingen vogels*

In achtergronddocument 6 zijn de effecten berekend van de autonome ontwikkelingen van de IIVR-maatregelen die buiten dit MER vallen en van de overige maatregelen. Een overzicht van de berekeningsresultaten is opgenomen in tabel 7.14.

Uit de tabel blijkt, dat de meeste maatregelen positieve effecten hebben. Het grote negatieve effect van de (4e zuiveringstrap van de) waterzuivering Harderwijk op de mosseleiders wordt in belangrijke mate veroorzaakt door het verbeteren van de waterkwaliteit. Een betere waterkwaliteit heeft tot gevolg dat het areaal waterplanten toeneemt, maar tegelijkertijd dat het driehoeksmosselbestand afneemt.

**Tabel 7.14**

Effecten autonome ontwikkelingen op vogels (cijfers in % verlies van het totale leefgebied in de Veluwerandmeren)

Vogelsoorten	Duikende viseters				Wadende viseters			Grondelende planteneters				Krooneend	Duikende mosseleiders				Overige soorten	
	Fuut	Aalscholver	Nonnetje	Grote zaagbek	Grote zilverreiger	Roerdomp	Lepelaar	Kleine zwaan	Smient	Krakeend	Pijlstaart		Tafeleend	Kuifeend	Bridluiker	Meerkoet	Slobeend	Grote karekiet
<b>IIVR maatregelen</b>																		
WA1	Waterzuivering Harderwijk									+		2,6	-0,9	-4,3	-0,9		+	
WA2	Innamepunten afvalwater											+	+		+			
NA1	+				+	++	+	-2,3	-	-3,7	-1,2	-0,6		-0,6		+	++	
NA2	+				+	++	+			+					+		+	
NA3	Groene vangrail Polsmaten				+	+		5,0	+	+	6,8	2,7	1,3		1,3	+		
NA4	Groen kruispunt Nuldernauw				+	+	+	-0,1			-0,2	0,0	0,0		0,0		+	
NA5	+	+	+	+														
NA6	Natuur Harderwijk Zuid				+		+			+							+	
WS4	Verdiepen bij Nulderhoek											0,0	0,0	0,0	0,0			
WS5	Verdiepen bij Roggebotsluis											0,0	0,0	0,1	0,0			
WS6	Egaliseren waterbodern bij Elburg											-0,3	-0,2	0,0	-0,2			
WS7	Markeren vaarroute Veluwemeer								+	+	+	+	+	+	+	+		
OF1	Havenhoofd Elburg				+	+	+		+	+	+						+	
RF1/2	Recreatiegebied Bremerberg											-0,2	-0,1	0,0	-0,1			
RF5/6	Kustzone Zeewolde				-	-	-	-				0,0	-0,4	-0,8	-0,4			
OG1	Ecolint Elburg								+	+	+	+	+	+	+		+	
RG1	Terrein Horst														-0,1			
<b>Overige projecten</b>																		
9	Rvk Harderwijk-Elburg				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
10	Beekherstel				+	+	+	+								+	+	
11	Natte As				+	+			+	+	+						+	
13	Waterfront Harderwijk				-0,6	-0,2												
16	Delta Schuitenbeek				+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
17	Herinrichting Nijkerk-Putten				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
22	Randmeerzone Oostelijk Flevoland								+	+	+	+					+	
27	Evz Harderbroek-Harderbos								+	+	+						+	
28	Greppelveld								+	+	+						+	
29	Hierdense Poort				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
30	Reconstructie Veluwe				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
36	Rec. Gelderse Vallei/Utrecht-Oost				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

#### 7.5.4 Effecten op vogels

Het aanbrengen van verdiepingen kan zowel direct als indirect effect hebben op foeragerende watervogels. Het verdiepen van de waterbodern kan het voedsel (waterplanten, driehoeksmosselen) onbereikbaar maken voor watervogels of kan leiden tot een langere duikweg, met hogere energiekosten voor duikende watervogels.

Indirect kan een verandering in het areaal waterplanten of de populatie driehoeksmosselen als gevolg van het aanbrengen van verdiepingen leiden tot een andere voedselbeschikbaarheid.

Tenslotte kan vergroten van de mogelijkheden voor recreatie- of beroepsscheepvaart (doel van het voornemen) leiden tot een toename van verstoring van watervogels.

*Effecten van WS1 op vogels*

De verdieping van dit deel van het Veluwemeer heeft naar verwachting effect op de kleine zwaan als niet-duikende watervogels. Vanwege de verwachte toename van de verstoring wordt verwacht dat de kleine zwaan een klein gedeelte aan leefgebied verliest. Het feit dat de watervegetatie zich in de toekomstige situatie op grotere diepte bevindt, is voor duikende watervogels ongunstig. Hun energieverbruik wordt groter door een grotere duikdiepte een langere duikweg en meer tijd benodigd voor het foerageren. Watervogels die op driehoeksmosselen foerageren, profiteren nauwelijks van de toename van het mosselareaal omdat het duiken naar de dieper gelegen mosselen meer energie kost. Het netto effect is daarom negatief.

Visetende vogels worden verstoord door de extra vaarbewegingen. Deze verstoring is in de berekeningen meegenomen. Door WS1 verandert de gebruiksfunctie van de eilandjes Pierland en de Kluut, doordat, afhankelijk van de te kiezen variant, meerdere zijden van het eiland bereikbaar worden voor boten. Dit kan van invloed zijn op de functie als dagrustplaats voor de vele duikeenden op winderige dagen (luwte). Het aantal rustgebieden van vergelijkbaar belang is relatief beperkt. Verlies van een of meer locaties kan om die reden een relatief groot negatief effect vormen. Indien elders nieuwe rustgebieden ingericht worden, kan dit het verlies aan rustgebieden bij de eilanden compenseren. Overigens vermijdt de watersport op zulke winderige dagen de risico's van ankeren en zoekt juist de beschutting van de havenkom, zodat in de praktijk de verstoring van overwinterende watervogels niet of nauwelijks op zal treden.

*Effecten van WS2 op vogels*

Vanwege de verwachte toename van de verstoring wordt verwacht dat de kleine zwaan een klein gedeelte aan leefgebied verliest. Voor duikende watervogels neemt de duikdiepte in de vakken na verdieping toe. Een grotere duikdiepte betekent een langere duikweg, een langere duiktijd en minder tijd voor voedselopname. Bij de driehoeksmosseletende watervogels wordt het positieve effect van de grotere mosseldichtheid grotendeels tenietgedaan door de toegenomen voedselbehoefte als gevolg van de toegenomen diepte door de verdieping. Een grotere duikdiepte eist meer energie en vraagt daarmee om meer voedsel. Het netto effect is daarom negatief. De verstoring van herbivore en benthivore watervogels door de extra vaarbewegingen is in de berekeningen meegenomen.

*Effecten van WS3 op vogels*

De beoogde diepte van de nieuwe vaargeul ligt niet meer binnen de range waarin waterplanten kunnen voorkomen. De verwachting is daarom dat de planten na de verdieping niet zullen terugkeren. In het Wolderwijd wordt een nieuwe vaargeul gegraven midden in het kranswierveld, zodat naast het verlies van planten in het te verdiepen gebied twee nieuwe randzones ontstaan. Omdat de randzones even breed zijn als de vaargeul, is het totale oppervlak van beide randzones ongeveer twee keer zo groot als het oppervlak van de geul.



Voor duikende herbivore en benthivore watervogels is de diepte van de nieuwe vaargeul na verdieping niet meer interessant vanwege zowel de te grote duikdiepte als de afwezigheid van voedselbronnen. Duikende watervogels (tafeleend, meerkoet) ondergaan een verlies van kranswierbeschikbaarheid. Bij opheffing van de scheepvaartfunctie van de oude vaargeul verdwijnt echter ook de verstoring die daarmee gepaard gaat. Deze verstoring geldt in de huidige situatie echter maar aan één kant omdat het voorkomen van kranswieren tot de zuidzijde beperkt is.

*Effecten van de vaargeulverbreding in het Veluwemeer op vogels*

In de beide te ontgronden delen van de resterende vaargeulverbreding in het brede deel van het Veluwemeer gaat de watervegetatie bij ontgroning verloren. De verlaagde kranswierdichtheden worden in de totale bedekking echter gedeeltelijk gecompenseerd door verhoogde dichtheden van doorgroeid fonteinkruid. Groeiplaatsen van driehoeksmosselen in de te verbreden vaargeul gaan verloren.

Als gevolg hiervan zijn de effecten op mosseletende watervogels gelijk aan de effecten op mosselen. Effecten op waterplantenetende vogels zijn beperkt tot duikende soorten. Bij de meerkoet wordt opgemerkt dat het gebied voor deze soort aan de diepe kant is, en dat de effecten daarom waarschijnlijk lager zijn dan die op de voedselbronnen. Bij effecten op vogels zijn geen effecten van toegenomen verstoring (meer vaarbewegingen, andersoortige verstoring na verbreding etc.) meegenomen. De tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase is te verwaarlozen. Binnen de vaargeulen zal tijdens de aanleg geen extra verstoring zijn, omdat de verstoring hier al maximaal is.

*Effecten van de zandwinning van Calduran op vogels*

Omdat de watervegetatie op de locatie van de voorkeursvariant 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.

In achtergronddocument 6 zijn de effecten berekend van IIVR-maatregelen op vogels. Een overzicht van de berekeningsresultaten is opgenomen in tabel 7.15.

**Tabel 7.15**

Overzicht veranderingen  
populatie vogels (cijfers in  
% over het totale leefgebied  
in de Veluwerandmeren)

vogelsoorten		duikende viseters				wadende viseters			grondelende planteneters				duikende mosseleeters				overige soorten			
<b>maatregel</b>		<b>alternatief</b>	fuut	aalscholver	nonnetje	Grote zaagbek	Grote zilverreiger	roerdomp	lepelaar	Kleine zwaan	smient	krakeend	pijstaart	krooneend	tafeleend	kuifeend	brilduiker	meerkoet	slobeend	Grote karekiet
WS1: vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	oorspr.		-0.6	-0.6	-0.6	-0.6				-1.4				-1.9	-1.0	-0.1		-1.0		
	locatie		-0.6	-0.6	-0.6	-0.6				-0.5				-1.9	-1.0	-0.1		-1.0		
WS2: vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	oorspr.		-0.3	-0.3	-0.3	-0.3				-0.9				-0.6	-1.4	-0.7		-1.6		
	diepte		-0.3	-0.3	-0.3	-0.3				-0.7				-0.4	-1.3	-0.6		-1.5		
WS3: verleggen vaargeul Wolderwijd	oorspr.													-2.6	-1.4	-0.2		-1.4		
	Noord													-0.2	-0.1	-0.0		-0.4		
Vaargeulverbreding (resterende delen)	oorspr.													-0.3	-0.6	-0.7		-0.6		
zandwinning Calduran	oorspr.									-1.9				-3.8	-2.0	-0.3		-2.0		
	locatie (NAP - 16m)									0.0				-0.1	-0.9	-1.6		-0.9		

Uit deze tabel blijkt het volgende:

- WS1: het locatiealternatief scoort voor de kleine zwaan (als niet duikende watervogel) minder negatief dan het oorspronkelijke voornemen;
- WS2: het dieptealternatief scoort voor de kleine zwaan en krooneend minder negatief dan het oorspronkelijke alternatief door afname leefgebied. Ook scoort het dieptealternatief iets minder negatief dan voor de verschillende duikende mosseleeters door de toegenomen duikdiepte;
- WS3: dat het oorspronkelijke alternatief voor de krooneend en de duikende mosseleeters negatiever scoort dan het Noord-alternatief.
- Calduran: het locatiealternatief scoort duidelijk beter dan het oorspronkelijke alternatief, behalve voor de kuifeend.

## 7.6 Effecten op overige soorten

Naast de habitatrichtlijnsoorten kleine modderkruiper, rivierdonderpad en bittervoorn, die zijn behandeld in paragraaf 7.4, is ook de meervleermuis een habitatrichtlijnsoort.

## **7.7 Effecten op overige soorten**

Naast de habitatrichtlijnsoorten kleine modderkruiper, rivierdonderpad en bittervoorn, die zijn behandeld in paragraaf 7.4, is ook de meervleermuis een habitatrichtlijnsoort.

### *7.7.1 Bestaande situatie meervleermuis*

De meervleermuis is een relatief grote vleermuissoort die zich heeft gespecialiseerd in het jagen boven groot open water, zoals kanalen, vaarten, plassen en meren, waaronder de Veluwerandmeren. Het foerageren gebeurt door vliegend boven het wateroppervlak met de poten insecten van het water af te plukken.

Foerageergebieden liggen veelal binnen 10 km afstand van kraamkolonies, de vliegroutes lijken vooral ook over watergangen te liggen. Kraamkolonies van de soort bevinden zich in diverse typen gebouwen (kerken, boerderijen, woonhuizen), steevast in de nabijheid van waterrijke gebieden.

De Veluwerandmeren vormen voor de meervleermuis niet het belangrijkste verspreidingsgebied van het land, maar liggen wel strategisch ten opzichte van de concentratiegebieden in de lage delen van het westen en noorden van Nederland. In onderhavige beoordeling is gebruik gemaakt van een studie naar meervleermuizen boven de randmeren, waarin is aangegeven, dat meervleermuizen gebruik maken van open water en oevers van onder andere het Veluwemeer.

### *7.7.2 Effecten op de meervleermuis*

Uit achtergronddocument 6 blijkt, dat de IIVR-maatregelen geen effecten voor deze soort veroorzaken. De kwalitatieve inschatting van de effecten van alle plannen in de Veluwerandmeren komt licht positief uit. Alleen tijdens de uitvoering zijn effecten te verwachten door de verlichting op de installaties.

## 8 Toetsing aan de instandhoudingdoelen en soortenbescherming

Het Natura 2000 gebied Veluwerandmeren is aangewezen ingevolge de Vogelrichtlijn en aangemeld op grond van de Habitatrichtlijn. Voor het Natura 2000 gebied moet worden getoetst in hoeverre de voorgenomen activiteit, ook in cumulatie met de andere projecten in de Veluwerandmeren, (negatieve) gevolgen heeft op de verschillende instandhoudingdoelen. In hoofdstuk 7 zijn de effecten bepaald. In dit hoofdstuk 8 wordt de toets op de instandhoudingdoelen uitgevoerd. Daarbij wordt teruggerepen op het rapport Passende beoordeling van maatregelen en ontwikkelingen in de Veluwerandmeren van Bureau Waardenburg [achtergronddocument 6]. De passende beoordeling geldt voor het studiegebied, de hele veluwerandmeren.

### 8.1 Ontwerpbesluit Veluwerandmeren (2006)

In het ontwerpbesluit Veluwerandmeren worden de Veluwerandmeren beschreven als een onderdeel van de 'afgesloten zeearmen en randmeren' (Ministerie van LNV, 2006). Voor de drie betrokken meren (Drontermeer, Wolderwijd/Nulderauw, Veluwemeer) zijn de volgende kernopgaven geformuleerd:

- evenwichtig systeem: Nastreven evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren 3140, en meren met krabbescheer en fonteinkruiden 3150), mede ten behoeve van vogels zoals kleine zwaan, tafeleend, kuifeend, nonnetje;
- rui- en rustplaatsen: Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut, ganzen, kuifeend, slobbeend;
- moerasranden: Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis en ten behoeve van moerasvogels als roerdomp en grote karekiet.

Daarnaast is een aantal algemene doelen geformuleerd (Ministerie van LNV, 2006):

- behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie;
- behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000-netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie;
- behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitats en soorten;
- behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd;
- behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelen zijn geformuleerd.

Het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren is aangewezen voor de habitattypen en diersoorten:

- habitattypen:
  - H3140 Kranswierwateren;

- H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden;
- habitatrictlijnsoorten:
  - kleine modderkruiper;
  - rivierdonderpad;
  - meervleermuis;
- vogelrichtlijnsoorten:
  - fuut;
  - aalscholver;
  - kleine zwaan;
  - krakeend;
  - pijlstaart;
  - slobbeend;
  - tafeleend;
  - kuifeend;
  - roerdomp (broedvogel);
  - grote zilverreiger;
  - lepelaar;
  - smient;
  - krooneend;
  - brilduiker;
  - nonnetje;
  - grote zaagbek;
  - meerkoet;
  - grote karekiet (broedvogel).

## 8.2 Toetsing aan de instandhoudingdoelstellingen

### 8.2.1 *Criteria voor de beoordeling aan specifieke instandhoudingsdoelen*

De toetsing op de instandhoudingdoelen wordt in dit hoofdstuk uitgevoerd aan de hand van het ontwerpbesluit Veluwerandmeren uit 2006, omdat dit ontwerpbesluit reeds in een ver gevorderd stadium is. De effecten op broedvogels en niet-broedvogels zijn in achtergronddocument 6 ook getoetst aan de instandhoudingsdoelen van de drie Vogelrichtlijngebieden (die als één gebied worden beschouwd). De effecten op habitattypen en overige habitatrictlijnsoorten zijn getoetst aan de instandhoudingsdoelen van het Habitatrictlijngebied Veluwerandmeren. (beoordeling aan de hand van de vigerende wetgeving van vóór 2006).

#### *Broedvogels*

De huidige populatieomvang van de broedvogels roerdomp en grote karekiet is veel lager (40 %) dan de in het instandhoudingsdoel genoemde populatieomvang. Voor beide soorten is daarom een herstelopgave geformuleerd. Aangezien de IIVR maatregelen en overige maatregelen op roerdomp en grote karekiet voor zover relevant alleen positieve effecten hebben (tabel 7.14 en 7.15) dragen deze ontwikkelingen in positieve zin bij aan deze herstelopgave.

Als gevolg van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen worden geen negatieve effecten verwacht op de instandhoudingsdoelen van beide broedvogelsoorten.

**Tabel 8.1**

Overzicht van het cumulatief effect van de IIVR en overige ontwikkelingen op broedvogels uit het aanwijsbesluit voor de Veluwerandmeren

Naam	cumulatief effect VRM			doel	feitelijke populatie-omvang	afwijking t.o.v. Doel (%)	Significant?	Herstel-opgave?
	kwantitatief (%)	kwalitatief	totaal					
roerdomp		++	++	5	3	-40	nee	ja
grote karekiet		++	++	30	18	-40	nee	ja

(\*) gemiddelde populatieomvang in de periode 1999-2003 (SOVON & CBS 2005)

#### *Niet-broedvogels*

##### *Visetende watervogels*

Voor de wadende visetende watervogels (grote zilverreiger en lepelaar) worden geen negatieve effecten verwacht. Het instandhoudingsdoel van beide soorten wordt door de IIVR maatregelen en andere ontwikkelingen daarom niet negatief beïnvloed. De licht negatieve effecten die verwacht worden voor de fuut, aalscholver en nonnetje leiden niet tot significante effecten omdat de feitelijke populatieomvang boven het instandhoudingsdoel is.

Voor de grote zaagbek worden de licht negatieve effecten als gevolg van de vergrote vaarmogelijkheden in het Veluwemeer en het Wolderwijd door verschillende ontwikkelingen positief gecompenseerd. Deze compensatie is waarschijnlijk niet voldoende om alle negatieve effecten te compenseren waardoor in totaal een licht negatief cumulatief effect wordt verwacht. Omdat het effect gering is en het voorkomen van de soort hierdoor naar verwachting niet tot onder de als doel gestelde omvang zal afnemen worden geen significante effecten verwacht.

##### *Herbivore watervogels*

Voor de herbivore watervogels (kleine zwaan, smient, krakeend, pijlstaart en krooneend) worden geen negatieve effecten verwacht.

Bovendien geldt dat de feitelijke populatieomvang van deze soorten ruim boven de in het instandhoudingsdoel genoemde populatieomvang is. Op deze soorten worden daarom geen significante effecten verwacht.

##### *Benthivore watervogels*

De IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen blijken een sterk negatief effect op de duikende benthivore watervogels te hebben (tabellen 7.14 en 7.15). Voor kuifeend geldt dat het sterk negatieve effect voornamelijk wordt veroorzaakt door het verbeteren van de waterzuivering Harderwijk. Het Ministerie van LNV heeft deze consequentie inmiddels onderkend en bij het formuleren van de instandhoudingsdoelstellingen voor de Veluwerandmeren voor dergelijk mosseleters een 'ten gunste van'-formulering opgenomen.

Dit houdt in dat een geringe afname van deze mosseletende soorten is toegestaan, als de veroorzakende maatregel ten gunste werkt van de waterplanten-etende

soorten. Als het effect van de verbeterde waterzuivering door RWZI Harderwijk buiten beschouwing wordt gelaten is het eindbeeld nog steeds negatief. Net als bij de tafeleend zijn ook voor de kuifeend geschikte dagrustplaatsen van belang.

Voor tafeleend, kuifeend en meerkoet worden daarom geen significante effecten verwacht

Voor de tafeleend, kuifeend en meerkoet geldt dat de negatieve effecten aanzienlijk zijn. Omdat de effecten niet zijn toe te schrijven aan één maatregel en de verspreiding van de verschillende maatregelen slechts een gedeeltelijke overlap vertoont, zijn de effecten op de instandhoudingsdoelen niet eenvoudig te mitigeren. Ondanks de sterk negatieve effecten geldt voor tafeleend, kuifeend en meerkoet dat de feitelijke populatieomvang, ook na de ingreep, naar verwachting boven de als doel gestelde omvang zal zijn. Voor deze soorten is er dus geen strijdigheid met de instandhoudingsdoelen. Kennelijk is er voldaan aan het doel om voldoende leefgebied van voldoende kwaliteit te behouden. Voor tafeleend, kuifeend en meerkoet worden daarom geen significante effecten verwacht.

Ondanks de sterk negatieve effecten geldt voor tafeleend, kuifeend en meerkoet dat de feitelijke populatieomvang, ook na de ingreep, boven de als doel gestelde omvang zal zijn. Voor deze soorten is er dus geen strijdigheid met de instandhoudingsdoelen. Kennelijk is er voldaan aan het doel om voldoende leefgebied van voldoende kwaliteit te behouden. Voor tafeleend, kuifeend en meerkoet zullen daarom geen significante effecten optreden.

Vanwege het toenemende belang van de Veluwerandmeren voor de brilduiker, is de brilduiker als instandhoudingsdoel toegevoegd aan het ontwerpaanwijzingsbesluit. Het langjarig seizoensgemiddelde (2001/2002-2005/2006) van de populatie brilduikers in de Veluwerandmeren bedraagt 222 vogels en schommelt daarmee rond de instandhoudingsdoelstelling (220 exemplaren). De populatie vertoont echter een stijgende trend (SOVON & CBS 2005). In de winter van 2008-2009 bedroeg het gemiddeld aantal brilduikers 1.050, hetgeen bij een gemiddeld verblijf neerkomt op een seizoensgemiddelde van 438 vogels (tweemaal de instandhoudingsdoelstelling) (Heunks et al. in prep.).

Hoewel het effect van alle IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren voor de brilduiker niet gekwantificeerd kan worden is er waarschijnlijk sprake van een negatief effect. Ondanks deze negatieve effecten blijft de feitelijke populatieomvang, ook na de ingreep, op basis van de best ter beschikking staande kennis boven de als doel gestelde omvang. Dit betekent dat er voor de brilduiker evenals voor de tafeleend, kuifeend en meerkoet geen strijdigheid met de instandhoudingsdoelstelling is. Er zullen dus geen significant negatieve effecten optreden op het leefgebied van de brilduiker.

Hoewel voor tafeleend, kuifeend, brilduiker en meerkoet geen sprake is van significante effecten dienen voor deze soorten twee kwalitatieve aspecten met nadruk in acht genomen te worden. Allereerst is dat de fasering van geplande werkzaamheden. Door de werkzaamheden met positieve effecten als eerste uit te voeren kan tijdig beoordeeld worden of de negatieve effecten van de overige ingrepen gecompenseerd worden. Hierdoor kan een vinger aan de pols worden gehouden. Daarnaast is het nadrukkelijk van belang te beoordelen in welke mate de genoemde soorten (met name tafeleend en kuifeend) verstoord worden op de huidige rustplaatsen in de luwte van eilanden en in hoeverre ze gebruik gaan maken

van de nieuwe rustgebieden. Alleen met inachtneming van deze, kwalitatieve aspecten, kunnen significante effecten op tafeleend, kuifeend, brilduiker en meerkoet worden uitgesloten.

Het is daarom aan te bevelen dat de initiatiefnemer in dit opzicht een concreet werkplan opstelt.

**Tabel 8.2**

Overzicht van het cumulatief effect van de IIVR en overige ontwikkelingen op niet-broedvogels uit het aanwijsbesluit voor de Veluwerandmeren

naam	cumulatief effect VRM			(seizoens- gemiddelde)	feitelijke populatie- omvang (*)	afwijking t.o.v. doel (%)	significant?	herstel- opgave?
	kwantitatief (%)	kwalitatief	totaal					
fuut	-1,5	+	-	400	459	15	nee	nee
aalscholver	-1,1	+	-	420	634	51	nee	nee
grote zilverreiger		++	++	40 (**)	30 (***)	-25	nee	nee
lepelaar		++	++	3	4	33	nee	nee
kleine zwaan	1,92	++	++	120	185	54	nee	nee
smient		0	0	3.500	4.616	32	nee	nee
krakeend		++	++	280	364	30	nee	nee
pijlstaart	2,89	++	++	140	180	29	nee	nee
slobeend		++	++	50	48	-4	nee	nee
krooneend	0,64	+	+	30	50	67	nee	nee
tafeleend	-4,54	+	--	6.600	7.600	15	nee	nee
kuifeend	-9,34	+	--	5.700	6.806	19	nee	nee
brilduiker		+	--	220	222	1	nee	nee
nonnetje	-0,9	+	-	60	74	23	nee	nee
grote zaagbek	-0,9	+	-	50	66	32	nee	nee
meerkoet	-4,51	+	--	11.000	12.989	18	nee	nee

(\*) Gemiddelde seizoensgemiddelde in de periode 2001/2002-2005/2006.

(\*\*) Doel geformuleerd als gemiddeld seizoensmaximum.

(\*\*\*) Gemiddeld seizoensmaximum 2001/2002-2005/2006.

### Habitattypen

De IIVR maatregelen en overige maatregelen hebben op beide habitattypen uit het ontwerp aanwijsbesluit (H3140 Kranswierwateren en H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden) een (netto) positief effect (tabel 7.8). De negatieve effecten worden ruimschoots gecompenseerd door de positieve effecten. Daarom worden als gevolg van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen geen negatieve effecten verwacht op de instandhoudingsdoelen van beide typen.

Omdat voor beide habitattypen sprake is van een compensatie van negatieve effecten, is de fasering van geplande werkzaamheden van belang.

Door de waterzuivering bij Harderwijk als eerste te verbeteren kan tijdig worden beoordeeld of de negatieve effecten van de overige ingrepen naar verwachting gecompenseerd worden. Hierdoor kan een vinger aan de pols worden gehouden.



Alleen met inachtneming van dit kwalitatieve aspect kunnen significante effecten op beide habitattypen worden uitgesloten.

#### *Overige habitatrictlijnsoorten*

De negatieve effecten die worden verwacht voor de kleine modderkruiper worden gecompenseerd door meerdere positieve ontwikkelingen. Het netto effect is daarom naar verwachting neutraal. Voor de kleine modderkruiper zullen de effecten als gevolg van IIVR en de overige ontwikkelingen daarom niet significant zijn. Voor de overige habitatrictlijnsoorten (rivierdonderpad en meervleermuis) worden alleen positieve effecten verwacht en dus geen significant effect op de instandhoudingsdoelen.

#### *8.2.2 Conclusies*

De gevolgen van de IIVR maatregelen en overige ontwikkelingen in de Veluwerandmeren op de instandhoudingsdoelen van het Vogelrichtlijngebied Veluwerandmeren en de twee Habitatrictlijngebieden worden zijn als volgt:

- op de twee habitattypen (H3140 Kranswierwateren en H3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden): significante effecten op de instandhoudingsdoelen kunnen worden uitgesloten, mits de negatieve effecten tijdig worden gecompenseerd door de positieve effecten van de waterzuivering Harderwijk (planningsaspect);
- op de drie habitatsoorten (kleine modderkruiper, rivierdonderpad en meervleermuis): de effecten op de kleine modderkruiper zijn naar verwachting neutraal en niet significant; voor de rivierdonderpad en meervleermuis worden alleen positieve effecten en dus geen significant negatieve effecten verwacht;
- op de twee broedvogelsoorten (roerdomp en grote karekiet) zijn door de IIVR- en overige maatregelen alleen positieve effecten te verwachten. Deze ontwikkelingen dragen in positieve zin bij aan deze herstelopgave van deze soorten;
- op een deel van de 18 niet-broedvogelsoorten worden geen negatieve effecten verwacht. Op een ander deel wel, maar daar worden deze negatieve effecten meer dan gecompenseerd door positieve effecten. Op weer andere soorten worden wel negatieve effecten verwacht maar blijft de populatieomvang boven de instandhoudingsdoelstellingen;
- om significante effecten op de niet-broedvogelsoorten echter te kunnen uitsluiten, moet voor de tafeleend, kuifeend en meerkoet een goede fasering van geplande werkzaamheden worden toegepast (maatregelen met positieve effecten als eerste uitvoeren) en moet worden beoordeeld in welke mate de genoemde soorten worden verstoord op de huidige rustplaatsen in de luwte van eilanden en in hoeverre ze gebruik gaan maken van de nieuwe rustgebieden. Het is daarom aan te bevelen dat de initiatiefnemer in dit opzicht een concreet werkplan opstelt.

### **8.3 Tussentijdse effecten**

De effecten in de Veluwerandmeren van alle projecten samen zijn berekend in de 'Passende beoordeling Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998' [Waardenburg, 2009] (achtergronddocument 6) en in paragraaf 8.2 samengevat. Deze effecten zijn berekend voor in de eindsituatie, als alle projecten en ontwikkelingen zijn afgerond. De vraag is of de cumulatieve effecten in de tussentijd niet worden overschreden. Op deze vraag wordt hierna ingegaan, door de cumulatieve effecten te koppelen aan de planning van de projecten.

De planning van de uitvoering is weergegeven in de tabellen 8.3 en 8.4:

**Tabel 8.3**

De planning van de uitvoering van de verdiepingen

WS1 na WS3	omdat het materiaal uit WS 1 in de oude vaargeul wordt verwerkt, die op dat moment dus klaar moet zijn
WS2	start nadat de vergunningen voor de ontgraving en de stortlocatie zijn verleend. Het materiaal uit WS 2 wordt verwerkt in de IIVR-maatregel RF 5/6 Kustzone
WS3	start nadat de benodigde vergunningen zijn verleend
Calduran	Calduran schakelt over naar de nieuwe locatie op het moment dat de bestemmingsplanprocedure volledig is afgerond en alle benodigde vergunningen en ontheffingen zijn verleend en onherroepelijk zijn.
vaargeul Wolderwijd	start wanneer alle vergunningen zijn aangevraagd en verleend

**Tabel 8.4**

De planning van de overige projecten met mogelijke effecten

verbeteren Waterzuivering Harderwijk	gereed 2009
ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer	half gereed in 2010, geheel gereed in 2012
aanleggen groene vangrail Polsmaten	gereed in 2009
aanleggen groene kruispunt Nuldernauw	gereed in 2009
vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	start na verleggen vaargeul in WW in 2012, uitvoering in 3 jaren
vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	gereed in 2010
verleggen vaargeul Wolderwijd	gereed in 2012
verdiepen bij Nulderhoek	gereed in 2009
verdiepen bij Roggebotsluis	gereed in 2010
egaliseren waterbodem baai Elburg	gereed in 2009
aanleggen recreatiegebied Bremerberg	gereed in 2010
aanleggen kustzone Zeewolde	gereed in 2010
faciliteren out-door activiteiten terrein Horst	gereed in 2010
Natte As	half gereed in 2010, geheel gereed in 2012
Waterfront Harderwijk	gereed in 2010
verbreding vaargeulen	half gereed in 2010, geheel gereed in 2011

Op grond van de stand van zaken van de IIVR- en overige maatregelen en de Passende Beoordeling is te concluderen dat de maatregelen die positieve effecten hebben op de Vogelrichtlijnsoorten, momenteel reeds zijn uitgevoerd of in uitvoering zijn. De maatregelen die mogelijk een negatief effect kunnen hebben, zijn in voorbereiding. Dat betekent dat de mitigerende werking van het totaalpakket van het IIVR thans reeds in uitvoering is. Daarnaast wordt verwacht dat de IIVR-maatregel WA1 (Waterzuivering Harderwijk) in 2009 gereed is. Dat betekent dat in 2010 de positieve effecten van de waterzuivering effectief worden. Tegen die tijd zal ook de vergraving in het Wolderwijd haar effect hebben. Dit effect zal geringer zijn

dan het nu verwachte totale effect, omdat de maatregelen in drie tot vijf jaar worden gerealiseerd.

In het Veluwemeer zullen de vaargeulverbreding en de verplaatsing van de winlocatie van Calduran naar verwachting dan effectief zijn. Met deze verplaatsing zijn er negatieve effecten voor de driehoeksmosselen, maar blijft een zeer waardevol gedeelte van de kranswierpopulatie van het Veluwemeer gespaard. Cumulatief zal er naar verwachting in 2010 geen verslechtering van de situatie op treden. Ook in de periode 2010-2015 wordt geen verslechtering van de cumulatieve effecten tot onder de significantiegrens verwacht, wanneer de vaargeulverbreding en de verplaatsing van Calduran en tevens de vergravingen in het Wolderwijd zijn uitgevoerd. Wanneer na voltooiing van de vaargeul in het Wolderwijd de verdiepingen in het Veluwemeer worden uitgevoerd en de oude vaargeul in het Wolderwijd wordt gevuld met substraat uit het Veluwemeer, zal cumulatief geen significantiegrens worden overschreden.

Voor de niet-IIVR maatregelen gelden soortgelijke trends. De effecten met positieve effecten voor Vogelrichtlijnsoorten en habitatsoorten zijn in uitvoering. De projecten met een mogelijk negatief effect zijn in uitvoering in de periode, dat de vierde trap van het WA1 (Waterzuivering Harderwijk) effectief is.

Deze plannings leiden tot het volgende overzicht van de cumulatieve effecten in de loop van de tijd:

**Tabel 8.5**  
Overzicht tussentijdse  
cumulatieve effecten

cumulatieve effectinschatting in de tijd																									
N2000-effecten	3140 Chara -vegetaties		3150 Potamogeton -vegetaties		habitatypen		duikende visetende watervogels				wadende visetende watervogels				grondelend foeragerende herbivore watervogels		herbivore watervogels		duikend foeragerende benthivore watervogels		beschermde overige soorten				
					kleine modderkruiper	rivierdonderspad	fuut	aalscholver	nonnele	gr zaagbek	gr zilverreiger	roerdomp	lepelaar	kleine zwaan	smient	krakeend	pijlistaart	krooneend	tateleend	kulleend	meerkoet	slobeend	gr karekiet	meervleermuis	
2009	3,29	4,15	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00				4,96			6,68	4,92	0,28	-4,33	0,28				
2010	2,32	3,85	-0,39		-0,15		-0,15	-0,15	0,00					3,68			4,74	3,05	-1,31	-5,92	-1,33				
2011	1,30	3,31	-0,99		-0,60		-0,40	-0,30	-0,30					1,89			2,89	1,18	-3,85	-7,63	-3,87				
2012	1,26	3,01	-1,25		-0,90		-0,50	-0,30	-0,30					1,89			2,89	0,32	-4,33	-7,94	-4,21				
2013	1,16	2,68	-1,32		-1,10		-0,70	-0,50	-0,50					1,72			2,89	0,48	-4,44	-7,99	-4,41				
2014	1,07	2,35	-1,38		-1,30		-0,90	-0,70	-0,70					1,55			2,89	0,64	-4,54	-8,05	-4,61				
2015	0,98	2,09	-1,38		-1,50		-1,10	-0,90	-0,90					1,38			2,89	0,81	-4,61	-8,03	-4,78				
2020	0,96	1,75	-1,71		-1,50		-1,10	-0,90	-0,90					1,38			2,89	0,79	-4,78	-8,35	-4,95				
2025	0,93	1,42	-2,68		-1,50		-1,10	-0,90	-0,90					1,38			2,89	0,77	-4,95	-8,68	-5,12				
2030	0,91	1,08	-2,36		-1,50		-1,10	-0,90	-0,90					1,38			2,89	0,75	-5,12	-9,00	-5,29				
2035	0,89	0,74	-2,68		-1,50		-1,10	-0,90	-0,90					1,38			2,89	0,73	-5,29	-9,32	-5,46				

Geconcludeerd wordt dat van de interne mitigatie van de IIVR maatregelen, in combinatie met de autonome ontwikkeling van de niet – IIVR maatregelen, een positiever effect verwacht mag worden, die het te verwachte negatieve effect kan bufferen.

## Bijlage

## Literatuur

- Ministerie van V&W, 1998. Richtlijnen voor het MER Ontgrondingenbeleid IJsselmeergebied periode 2000-2010. Ministerie van V&W, Rijkswaterstaat, Hoofdkantoor van de Waterstaat, Den Haag, 1998.
- BOVAR-IIVR, 2001. Inrichtingsplan Veluwerandmeren - Schakel tussen strategie en uitvoering. BOVAR-IIVR, juni 2001.
- RWS IJsselmeergebied, 2001. Zand boven Water 2. Oppervlaktedelfstoffenwinning wateren IJsselmeergebied 2001-2010, Milieueffectrapport. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat IJsselmeergebied, (RWS IJG), april 2001.
- RWS IJsselmeergebied, 2006. Monitoring van waterplanten en perifyton in het IJsselmeergebied 2006. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat IJsselmeergebied (RWS IJG). M. Tjeertes, 2007.
- Commissie m.e.r., 2002. Toetsingsadvies voor het MER Zand boven Water 2. Commissie voor de milieueffectrapportage, februari 2002.
- RIZA, 2002. Watervogels in het IJsselmeergebied verstoord? Modelmatige benadering van verstoring van watervogels door recreatievaart. RIZA Werkdocument 202.061X. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Platteeuw, M., M. Spierings, R. van Hoogenhuizen & J. Doze, 2002.
- RWS, 2002. Inschatting vervoersprognoses Randmeren.
- Witteveen+Bos, 2002. Onderzoek naar de problemen met de waterkwaliteit en de alg *Gonyostomum* semen in recreatiegebied Emmen-Zuid en de mogelijkheden voor verbetering. Rapport Emn60-1 in opdracht van Waterschap Velt en Vecht en Gemeente Emmen.
- Aqua Terra, 2004. Visstandbemonstering Veluwerandmeren 2004. Rapport AT30.2004.552. AquaTerra Water en Bodem BV, 2004.
- WL Delft Hydraulics, 2005. Analyse van veranderingen in vegetatiebedekking en lichtklimaat in het Veluwemeer, 2001-2003. Rapport Q4017.00 in opdracht van Rijkswaterstaat IJsselmeergebied.
- RIZA, 2006. Inschatting ecologische ontwikkelingen Veluwerandmeren 2005. Een actualisatie van ecologische effecten van het Integrale Inrichtingsplan voor de Veluwerandmeren inclusief de overige ontwikkelingen. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Platteeuw, M., Noordhuis, R., Van der Perk, J. rapport 2006.004, 14 maart 2006.
- Ministerie van V&W, 2006. Voorstel MEP en GEP Oostelijke randmeren. Y. Wessels, M. de la Haye, E. Lammens en F. van Luijn, 17 juli 2006.

- ROB, 2006. Stappenplan Archeologie.
- Ministerie van V&W, 2008. Richtlijnen voor het aanvullend milieueffectrapport. Staatssecretaris van V&W, voor deze het Hoofd Vergunningverlening, Handhaving en Watermanagement, 18 januari 2008 (vastgesteld 11 februari 2008).
- Heunks, C. en Van der Winden, J., 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, 25 juni 2009.

## Bijlage

## Lijst van afkortingen en begrippen

Abiotisch	=	niet-levend
Abundantie	=	mate van voorkomen
Aggregatie	=	samenvoeging
Alternatief	=	samenhangend pakket van maatregelen en mogelijke uitvoeringsvormen, dat een mogelijke oplossing voor het geschetste probleem vormt
Associatie	=	Verbinding wegens enig belang
Autonome ontwikkeling	=	de ontwikkeling van het milieu in de ( nabije) toekomst, wanneer de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd
Baserijk water	=	Water met een stof die de neiging heeft een proton op te nemen
Bedekking (intern en extern)	=	Externe bedekking (hectare) is het meeroppervlak dat bedekt is met kranswieren. Interne bedekking is de externe bedekking (ha) gecorrigeerd naar een dichtheid van 100 %.
Benthivoor	=	levend van dierlijke organismen in de (water)bodem als voedsel
Beton- en metselzand	=	zeer grof zand met een korreldiameter van 300-2000 µm, dat wordt gebruikt voor toepassing in betonwaren en metselspecie
Betonning	=	De gezamenlijke bakentonnen
Biotisch	=	levend
Bodemfauna	=	in de bodem levende dierlijke organismen
Bodemsubstraat	=	type ondergrond van de waterbodem, zoals stenen, grind, zand of slib
BOVAR	=	Bestrijding Overmatige Algengroei Randmeren
BPN	=	BeheersPlan Nat
BPRW	=	BeheersPlan voor de RijksWateren
CIBRIJ	=	Commissie Integraal Beleidsplan Randmeren en IJsselmeerpolders
Compenserend	=	ter vereffening van negatieve effecten
Concessie	=	een gebied waarvoor men van de overheid toezegging heeft delfstoffen te mogen winnen

Dagbouw	=	methode van zandwinning, waarbij een put wordt gegraven om bij de bruikbare zandlagen te komen
Ecosysteem	=	samenhangend geheel van planten, dieren en hun omgeving
EHS	=	Ecologische Hoofdstructuur een te ontwikkelen samenhangend geheel van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingzones in Nederland
Eurytoop	=	niet kieskeurig wat betreft de leefomgeving; kan in veel biotopen leven, tegenstelling met stenotoop
Eutrofiëring	=	de overmatige verrijking van water en/of bodem met voedingsstoffen
EZ	=	Economische Zaken
Foerageren	=	Voer halen
Freatisch	=	Vlak grondwaterspiegel
Fytoplankton	=	in het water zwevende, zeer kleine plantaardige organismen
Geohydrologisch	=	met het grondwater samenhangend
Geomorfologisch	=	met de vormen van de aardoppervlakte samenhangend
Geotechnisch	=	met de technische eigenschappen van de aarde samenhangend
Habitattypen	=	Milieufactoren die op een plant of dier inwerken
Herbivoor	=	levend van (water)planten als voedsel
Hydraulische weerstand	=	de mate waarin water kan worden doorgelaten
Hydrodynamiek	=	dynamiek samenhangend met (veranderingen van de) waterbeweging
IIVR	=	Integrale Inrichting Veluwe Randmeren
IKAW	=	Indicatieve Kaart Archeologische Waardering
Invertebraten	=	Ongewervelde dieren
Kerngebied	=	bestaand natuurgebied binnen de EHS, dat van voldoende omvang en kwaliteit voor de overleving van planten- en dierenpopulaties
Klasse V-vaarweg	=	vaarweg waarvan de dimensies zijn afgestemd op schepen van het type Groot Rijnschip (klasse Va) en het type Tweebaksduwstel (klasse Vb)



Kwel	=	opwellend (grond)water
KRW	=	Kaderrichtlijn Water
Limnofiel	=	waterplantenminnend
LNV	=	(Ministerie van) Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit
Macro-ionen	=	ionen (geladen deeltjes) die van nature in hoge concentraties in het water voorkomen, bijvoorbeeld kalium, natrium, chloride en sulfaat
MER	=	MilieuEffectRapport, een rapport waarin de verwachte milieueffecten van een bepaalde activiteit zijn beschreven en beoordeeld
m.e.r.	=	milieueffectrapportage, de procedure voor het opstellen van een Milieueffectrapport
Microverontreinigingen	=	stoffen die in kleine concentraties reeds tot verontreinigingen leiden, zoals PAK's, PCB's en OCB's
Mitigerend	=	ter vermindering van negatieve effecten
MMA	=	Meest Milieuvriendelijk Alternatief, een alternatief dat met het oog op zo gering mogelijke nadelige milieueffecten is uitgewerkt
Morfodynamiek	=	dynamiek samenhangend met (veranderingen van) sedimentatie en erosie
MTR	=	Maximaal Toelaatbaar Risico
MWTL	=	Monitoring van de waterhuishoudkundige toestand des lands
Nulsituatie	=	de toestand (van het milieu) voordat met de voorgenomen activiteit wordt begonnen
NSG	=	Nederlandse Stichting voor Geluidhinder
NW4	=	Vierde Nota Waterhuishouding
OCB	=	OrganoChloorverBindingen, een chemische verbinding
Omputten	=	een vorm van dagbouw-winning, waarbij de eerst gerealiseerde winput wordt gebruikt als depot voor onbruikbare zandlagen uit de volgende winput enzovoorts
Onderzuigen	=	methode van zandwinning, waarbij zand direct uit de bruikbare zandlaag wordt gewonnen zonder de daarboven gelegen onbruikbare laag te verwijderen.

Ophoogzand	=	alle natuurlijke zanden met een korreldiameter groter dan 63 µm, die worden toegepast voor ophogingen
Opleveringsdiepte	=	de bodemhoogte van een gebied na uitvoering van de delfstoffenwinning
PAK	=	Polycyclische Aromatische Koolwaterstof, een chemische verbinding
PCB	=	PolyChloorBifenyl, een chemische verbinding
Piscivoor	=	levend van vissen als voedsel
PKB	=	Planologische KernBeslissing
Plangebied	=	Gebied waar het plan wordt uitgevoerd
RDIJ	=	Rijkswaterstaat IJsselmeergebied (voorheen Rijkswaterstaat Dienst IJsselmeergebied)
Referentiealternatief	=	het alternatief dat wordt gebruikt om de andere alternatieven mee te vergelijken
Roerdiepte	=	bodemdiepte waarop de winning van delfstoffen plaatsvindt
ROM	=	Ruimtelijke Ordening en Milieu
RWZI	=	Rioolwaterzuiveringsinrichting
SGR	=	Structuurschema Groene Ruimte
Significant	=	Veelbetekenend
SOD (II)	=	Structuurschema OppervlakteDelfstoffen (II)
SVV-II	=	Tweede Structuurschema Verkeer en Vervoer
Stapelvoedsel		Basisvoedsel
Stochastisch	=	Waarschijnlijk
Stratificatie	=	het optreden van een gelaagdheid van diep water met een warme, zuurstofrijke bovenlaag en een koude, zuurstofarme onderlaag
Studiegebied	=	Gebied waar de studie wordt uitgevoerd
Taakstelling	=	een in bestuurlijk overleg afgesproken winbaar te maken hoeveelheid van een bepaalde oppervlakedelfstof. Een taakstelling heeft betrekking op winbaarheid in een bepaalde periode
Vaargeul	=	aangelegde verdieping in een vaarroute voor de scheepvaart met

		een zekere lengte breedte en diepte
Vaarroute	=	route voor de scheepvaart die door betonning wordt aangegeven
Vaarweg	=	een verbinding voor de scheepvaart
Vaarwegaanleg	=	het aanleggen van een nieuwe vaarweg door het aanbrengen van een profiel met een zekere diepte, breedte en talud
Vaarwegonderhoud	=	het opnieuw aanbrengen van het profiel van een bestaande vaarweg (breedte, diepte en talud)
Vaarwegverbreding	=	het breder maken van het profiel van een bestaande vaarweg
Vaarwegverruiming	=	het verdiepen en/of verbreden van het profiel van een bestaande vaarweg
Verblijftijd	=	de periode waarin het totale watervolume van een meer of plas door de aanvoer van neerslag-, oppervlakte- en/of grondwater wordt ververst
VINEX	=	Vierde Nota ruimtelijke ordening Extra
Voedselketen	=	een reeks van organismen, waarin elk organisme als voedsel dient voor het volgende organisme in de reeks
VROM	=	Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
VRM'n	=	Veluwerandmeren
V&W	=	Verkeer en Waterstaat
Winplaats	=	plaats die is bestemd voor de winning van stoffen door ontgroning. Het is een term die voorkomt in de Ontgrondingenwet 1996 (art. 1c en art. 7c t/m g)
Winzone	=	een gebied waarbinnen in één of meer deelgebieden daarvan ontgronden wordt toegestaan, nadat één of meer winplaatsen zijn bepaald of één of meer ontgroningvergunningen zijn afgegeven
WIN	=	Waterhuishouding In het Natte hart
Zand voor de productie van kalkzandsteen	=	goed gesorteerd, sterk siliciumhoudend zand met minimale hoeveelheden organische verontreinigingen, dat wordt gebruikt voor de productie van kalkzandsteen
ZBW 2	=	Zand Boven Water 2

Zettingsvloeiing	=	een taludinstabiliteit waarbij zand wegvloeit op de manier van een (dikke) vloeistof
Zoöplankton	=	in het water zwevende, zeer kleine dierlijke organismen

Bijlage A Samenstelling Adviesgroep MER IIVR

Bij de opstelling van het MER is een Adviesgroep betrokken geweest, waarin de navolgende instanties waren vertegenwoordigd.

**Samenstelling Adviesgroep IIVR**

Calduran Kalkzandsteenfabriek Harderwijk BV

Gelderse Milieufederatie

Gemeente Dronten

Gemeente Ermelo

Gemeente Harderwijk

Gemeente Nunspeet

Gemeente Zeewolde

Kamer van Koophandel

LTO Noord

Ministerie van LNV

Natuur en Milieu Flevoland

Natuurbescherming Werkgroep Harderwijk

Natuurmonumenten

Nederlandse Vereniging van Zandwinners (NVZ) / Boskalis bv.

Projectbureau Veluwerandmeren (IIVR)

Provincie Flevoland

Provincie Gelderland

RWS IJsselmeergebied

Staatsbosbeheer

Stichting Flevoland-landschap

Stichting Waterrecreatie IJsselmeer en randmeren

VBC Veluwerandmeren

Vereniging van Beroepschartervaart (BBZ)

Vitens

Vogelbescherming Nederland

Waterschap Veluwe

Waterschap Zuiderzeeland

Witteveen+Bos

Bijlage B      Overzicht Maatregelenpakketten Inrichtingsplan  
Veluwerandmeren

titel	maatregelen en doel maatregelen
<b>water</b>	
WA1	verbeteren waterzuivering Harderwijk door middel van vergaand defosfateren de verwachte toename in fosfaatvracht in het effluent van de rwzi Harderwijk compenseren, zodat waterkwaliteit van het Veluwemeer en het Drontermeer op het huidige niveau blijft en die van het Wolderwijd en Nuldernaauw verbetert
WA2	stimuleren inname punten afvalwater recreatievaart verminderen van de verontreiniging van de Veluwerandmeren vanuit de recreatievaart door het realiseren van inname punten voor afvalwater en oliehoudend water
WA3	onderzoeken aanpassing waterpeil onderzoeken van de mogelijkheden voor en de consequenties voor natuur- en gebruiksfuncties van een 'natuurlijker' waterpeil in de Veluwerandmeren, waarbij de ecologische waarden in het gebied worden versterkt en het rendement van de inrichting wordt vergroot.
<b>natte natuur</b>	
NA1	ontwikkelen rietzone Veluwemeer (voorheen ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer) leveren van een wezenlijke bijlage aan de Ecologische Hoofdstructuur (EHS, versterking natuurwaarde kerngebied Veluwemeer) en lokale natuur door het realiseren van natuurlijke overgangen tussen land en water. De ontwikkeling van slikken, platen en/of robuuste rietvegetaties moet kansen bieden aan verschillende soorten vogels, vissen, oevergebonden zoogdieren en insecten (diversiteit) om te kunnen foerageren rusten, schuilen, voortplanten en verplaatsen (zowel in de lengte als in de breedterichting van de Veluwerandmeren)
NA2	ontwikkelen rietveld Elburg in het kader van de EHS (Ecologische HoofdStructuur) versterken van de ecologische waarden van het huidige rietveld als leef- en voortplantingsgebied voor vogels, vissen en amfibieën, door meer variatie in structuur van vegetatie en waterdiepte aan te brengen en de relatie met het Drontermeer te versterken
NA3	aanleggen groen vangrail Polsmaten ten noordoosten van de Polsmatendam behouden van rust voor watervogels door afhankelijk van het jaargetijde in kleinere of grotere delen toegang voor bepaalde vormen van (versturende) recreatie te beperken of te verbieden, anticiperend op de mogelijke toekomstige ontwikkelingen
NA4	aanleggen groene kruispunt Nuldernaauw natuurlijke inrichting van het gebied tussen Horst en Nulde, en tussen A28 en de dijk van Flevoland mede ter versterking van de ecologische hoofdstructuur in zowel de breedte- (Veluwe - Horsterwold) als de lengterichting van de Veluwerandmeren. `



titel	maatregelen en doel maatregelen
	Als doelsoorten gelden de das, otter, ringslang en snoek. Als doelsoort op de langere termijn geldt het edelhert. Dit hangt samen met het passerbaar maken van andere barrières zoals de A28 en de A6. Als neven doel is aangegeven het in visueel ruimtelijk opzicht aantrekkelijker maken van het Nulder nauw
NA5	aanleggen aalgoot Roggebotsluis wegnemen van barrièrewerking bij Roggebotsluis om intrek van jonge aal in de Veluwerandmeren blijvend mogelijk te maken
NA6	ontwikkelen natuur Harderwijk zuid versterken van bestaande natuurwaarden als onderdeel van een te realiseren natte ecologische verbinding in de lengterichting van de randmeren. Als doelsoorten gelden: otter, ringslang en snoek. Als secundair doel geldt dat een duidelijke zonering gewenst is tussen het natuurgebied en het aangrenzende stedelijke recreatieve gebied
<b>watersport</b>	
WS1	vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer het vergroten van de vaarmogelijkheden op het brede deel van het Veluwemeer
WS2	vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd het verbeteren van de vaarmogelijkheden voor de recreatievaart op het Wolderwijd
WS3	verleggen vaargeul Wolderwijd het verleggen van de vaargeul in het Wolderwijd aansluitend op de nieuwe brug en aquaduct
WS4	verdiepen bij Nulderhoek behouden van de vaarmogelijkheden voor de recreatievaart in de directe omgeving van Nulde met een diepgang tot 1,3 meter
WS5	verdiepen bij Roggebotsluis het zodanig vergroten van de vaarmogelijkheden voor recreatief vaarverkeer, dat gevaarlijke situaties voor de (wachtende) recreatie- en beroepsvaart kunnen worden vermeden en een doorvaart richting het zuiden soepel kan verlopen. Door het vergroten van deze ruimte tevens ruimte bieden voor het organiseren van wedstrijden voor kanoërs
WS6	egaliseren waterbodem baai Elburg vergroten van de vaarmogelijkheden voor de watersport en scouting met een diepgang tot 1,3 meter in de baai bij Elburg en zorgen voor voldoende bereikbaarheid van de haven voor kleine boten

titel	maatregelen en doel maatregelen
WS7	<p>markeren vaarroutes campings Veluwemeer</p> <p>verbeteren van de toegankelijkheid van de campings voor met name kleine motorboten, door concentratie van vaarbewegingen via een aangegeven traject van en naar de campings Hoophuizen, De oude Pol, De Hooghe Bijsschel en Polsmaten, waarmee de overlast door kranswieren op die plaatsen wordt verminderd</p>
WS8	<p>aanleggen overdraagvoorzieningen kano's</p> <p>realiseren van overdraagvoorzieningen bij sluizen die het gebruik van de Veluwerandmeren voor kanosport aantrekkelijker maken en de mogelijkheid voor meerdaagse tochten vergroten</p>
<b>oevergebruik Flevoland</b>	
OF1	<p>herstellen historisch havenhoofd Elburg</p> <p>doel van de maatregel is het herstellen van het cultuurhistorisch aanzicht en belevingswaarde van het voormalig havenhoofd van Elburg en de verder vernatting van het reservaatgebied ter versterking van het Greppelveldgebied als schakel in de Ecologische Hoofd Structuur</p>
OF2	<p>aanleggen vissteiger minder validen</p> <p>het vergroten van de sportvis mogelijkheden van de Veluwerandmeren voor mindervaliden en mensen die minder goed ter been zijn</p>
OF3	<p>verbeteren sportvis voorzieningen</p> <p>vergroten van de bereikbaarheid en toegankelijkheid van oevers en water voor de sportvisserij, met voldoende parkeergelegenheid</p>
OF4	<p>stimuleren trekkershutten</p> <p>bevorderen van realisatie van trekkershutten nabij lange afstand fiets-, wandel- en kanoroutes om het netwerk van extensieve recreatie te versterken</p>
<b>recreatie Flevoland</b>	
RF1	<p>aanleggen recreatiegebied Bremerberg (combinatie RF1/2)</p> <p>(voorheen stimuleren recreatiegebied Bremerberg)</p> <p>het aanleggen van een robuuste structuur (dijk, waterfront, strand, trailerhelling) die als basis dient voor het ontwikkelen van de Bremerbergse Hoek tot een goed ontsloten, kwalitatief hoogstaand 'zwaartepunt voor recreatie' mede met het oog op de lokale bevolking van Biddinghuizen.</p> <p>Als nevendoeel geldt het bieden van een aantrekkelijke, en niet voor anderen hinderlijke, ruimte voor staande modellen van waterscooters (hierna jetski genoemd), als alternatief voor de huidige locatie naast het Harderstrand Noord, om gevaarlijke situaties tussen strandgasten en jetskiërs op die plaats te voorkomen. Tevens biedt de aanwijzing en inrichting van een specifiek gebied voor waterscooters de mogelijkheid deze watersporters in andere delen van de Veluwerandmeren te weren en te verwijzen naar Bremerberg</p>

titel	maatregelen en doel maatregelen
RF2	<p>aanleggen recreatiegebied Bremerberg (combinatie RF1/2) (voorheen faciliteren recreatievoorzieningen Bremerberg)</p> <p>faciliteren van particulier initiatief met het oog op de ontwikkeling van de Bremerbergse hoek tot een goed ontsloten, kwalitatief hoogstaand 'zwaartepunt voor recreatie' mede voor de lokale bevolking van Biddinghuizen</p>
RF3	<p>faciliteren dagrecreatie de Oase</p> <p>het faciliteren van hoogwaardige dagrecreatieve en restauratieve voorzieningen voor passanten (fietsers, wandelaars, automobilisten en watersporters) en specifieke 'restaurantbezoekers' langs de Flevolandse oever van het Drontermeer</p>
RF4	<p>faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand</p> <p>het faciliteren van de ontwikkeling van het Harderstrand tot een aantrekkelijk recreatiegebied van regionale betekenis met voorzieningen van hoge kwaliteit. Mede door middel van onderzoek naar de wijze waarop de afslag van het openbaar strand verminderd kan worden, waarmee naar verwachting weer een in potentie aantrekkelijk gebied voor exploitatie door ondernemers ontstaat</p>
RF5	<p>aanleggen kustzone Zeewolde (combinatie RF 5/6) (voorheen faciliteren eiland Spiekerzand)</p> <p>het in de buurt van Zeewolde versterken van de mogelijkheden voor de (wedstrijd)zeilsport in het Wolderwijd en daarnaast het versterken van recreatieve mogelijkheden en voorzieningen op en rond het Wolderwijd voor zowel de inwoners van Zeewolde (recreëren dichtbij huis) als toeristen</p>
RF6	<p>aanleggen kustzone Zeewolde (combinatie RF 5/6) (voorheen aanleggen Spieker-, Wolder- en Pluutstrand)</p> <p>het versterken van de oevergebonden recreatie en daarmee het versterken van het woonklimaat van de noordelijke wijken van Zeewolde en in combinatie met de bouwstenen Faciliteren eiland Spiekerzand, het versterken van de recreatie in en om het Wolderwijd</p>
RF7	<p>faciliteren dagrecreatie Erkemederstrand</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beleidsmatig ruimte geven aan dagrecreatieve voorzieningen, zodat een exploitant in combinatie met de aanwezige verblijfsrecreatie een levensvatbaar bedrijf kan runnen</li> <li>- het doen afnemen van de externe druk op het Woldstrand en de tussenliggende oever van Flevoland</li> <li>- een adequaat onderhouden fietspad over het terrein van het Erkemederstrand</li> </ul>
oevergebruik Gelderland	
OG1	<p>realiseren ecolint Elburg</p> <p>herstellen van een aaneengesloten rietzone (ecolint) langs de Gelderse oever van het smalle deel van het Veluwemeer en vergroten van de potenties voor verdere natuurontwikkeling, door het verwerven van verspreid liggende 'recreatie-landjes' en bijbehorende onderkomens en het</p>

titel	maatregelen en doel maatregelen
	dichten van de gaten in de roetoevers die zijn ontstaan als gevolg van het aanleggen van haventjes en steigers bij de onderkomens
OG2	aanleggen fietsroute Harderwijk – Roggebot versterken van de belevingswaarde van het randmeergebied door het realiseren van een aantrekkelijke, veilige, ononderbroken en bewegwijzerde fietsroute rondom Drontermeer en Veluwemeer
OG3	aanleggen observatiepunt Noordermerk realiseren van een bereikbaar, toegankelijk en landschappelijk ingepast observatiepunt met uitzicht over 'De Abbert' en het weidevogelgebied, dat tevens dient als fietsdoel waar passanten beschut kunnen rusten en kunnen worden voorgelicht over de aanwezige natuurwaarden door middel van informatieborden
OG4	stimuleren informatiecentrum Randmeren bevorderen van realisatie van een informatiecentrum in de omgeving van de Veluwerandmeren voor voorlichting over onder andere cultuurhistorie, landschap en natuur en over de voortgang van projecten zoals IIVR
recreatie Gelderland	
RG1	faciliteren out-door activiteitenterrein Horst het geven van een kwaliteitsimpuls aan verschillende vormen van dagrecreatie, zodat het gebied aantrekkelijker wordt voor recreatieondernemers om te investeren. Het gebied wordt een trekpleister van (inter)nationale allure voor een in potentie grote groep recreanten die momenteel voor het beoefenen van de gedachte activiteiten aangewezen is op het buitenland
RG2	faciliteren evenemententerrein Nulde noord het bieden van een gebied met dusdanige faciliteiten en infrastructuur dat een professioneel exploiteerbaar evenemententerrein ontstaat waarmee op gecontroleerde wijze kleinschalige evenementen kunnen worden georganiseerd
RG3	creëren rietvrije schaatsroute Drontermeer realiseren van een strook van 25 meter breed open water langs de oevers van het Drontermeer aan de oude landzijde, die vrij is van riet en in de winter voldoende diepte heeft voor adequate ijsvorming, en creëren van een betere kwaliteit ijs onder de Elburgerbrug, om zo schaatstochten (blijvend) mogelijk te maken tussen Harderwijk en Kampen
RG4	stimuleren fietspont Veluwemeer bevorderen van de realisatie van een aantrekkelijk oeververbinding voor fietsers en wandelaars van Polsmaten naar Bremerbergse hoek om een positieve impuls te geven aan het recreatieve fietsverkeer in de regio