

Inschatting ecologische ontwikkelingen Veluwerandmeren 2005

**Een actualisatie van ecologische effecten van het
Integrale Inrichtingsplan voor de Veluwerandmeren
incl. de overige ontwikkelingen**

14 maart 2006

Maarten Platteeuw, Ruurd Noordhuis,
Jan van der Perk

Inschatting ecologische ontwikkelingen Veluwerandmeren 2005

**Een actualisatie van ecologische effecten van het
Integrale Inrichtingsplan voor de Veluwerandmeren
incl. de overige ontwikkelingen**

14 maart 2006

**Maarten Platteeuw, Ruurd Noordhuis,
Jan van der Perk**

Inhoudsopgave

1 Inleiding 23

- 1.1 IIVR inrichtingsplan en convenant 23
- 1.2 De "oude" ecologische effectinschatting, 2000 23
- 1.3 Actualisatie ecologische effectinschatting 24
- 1.4 De ecologische effectinschatting als bouwsteen van het Beheerplan 24
- 1.5 Afbakening 25

2 Werkwijze 27

- 2.1 Methodiek en uitgangspunten 27
 - a. Feiten 27
 - b. Relaties 27
 - c. Onzekerheden en aannamen 27
- 2.2 Verstoring 28
- 2.3 Overzicht van maatregelenpakket IIVR 30
- 2.4 Vogel- en Habitatrichtlijn 32
- 2.5 Kaderrichtlijn Water 35
 - 2.5.1 Fytoplankton 35
 - 2.5.2 Macrofyten en fyto benthos 35
 - 2.5.3 Aquatische macrofauna 35
 - 2.5.4 Vissen 36
- 2.6 Effectbepaling per maatregel en gesommeerd 37
 - 2.6.1 Inschatting effecten op instandhoudingsdoelen VHR 37
 - 2.6.2 Inschatting effecten op maatlatten KRW 37
- 2.7 Ontwikkelingen buiten IIVR 38
- 2.8 Wijze van inschatting cumulatieve effecten 39

3 De huidige situatie in het kort 41

- 3.1 Doelparameters VHR 41
 - 3.1.1 Watervogels 41
 - 3.1.2 Moerasvogels 45
 - 3.1.3 Overige soorten 46
 - 3.1.4 Habitattypen 46
- 3.2 Biologische doelparameters KRW 47
 - 3.2.1 Fytoplankton 47
 - 3.2.2 Macrofyten en fyto benthos 47
 - 3.2.3 Macrobenthos 51
 - 3.2.4 Vissen 53

4 Beschrijving effecten IIVR maatregelen 55

- 4.1 Inleiding 55
- 4.2 Water maatregelen 55
 - 4.2.1 WA1: Verbeteren Waterzuivering Harderwijk 55
 - 4.2.2 WA2: Stimuleren innamepunten afvalwater recreatievaart 59
 - 4.2.3 WA3: Onderzoeken aanpassen waterpeil 59
- 4.3 Natte natuur maatregelen 60
 - 4.3.1 NA1: Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer. 60

4.3.2	NA2: Ontwikkelen rietveld Elburg	63
4.3.3	NA3: Aanleggen groene vangrail Polsmaten	64
4.3.4	NA4: Aanleggen groene kruispunt Nulderneauw	66
4.3.5	NA5: Aanleggen aalgoot Roggebotsluis	68
4.3.6	NA6: Ontwikkelen natuur Harderwijk zuid	68
4.4	Watersport maatregelen	68
4.4.1	WS1: Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	68
4.4.2	WS2: Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	73
4.4.3	WS3: Verleggen vaargeul Wolderwijd	79
4.4.4	WS4: Verdiepen bij Nulderhoek	85
4.4.5	WS5: Verdiepen bij Roggebotsluis (Drontermeer)	87
4.4.6	WS6: Egaliseren waterbodembaaie Elburg (Drontermeer)	90
4.4.7	WS7: Markeren vaarroute campings Veluwemeer	93
4.4.8	WS8: Aanleggen overdraagvoorzieningen kano's	93
4.5	Maatregelen voor oevergebruik Flevoland	93
4.5.1	OF1: Herstellen historisch havenhoofd Elburg	93
4.5.2	OF2: Aanleggen vissteiger mindervaliden	93
4.5.3	OF3: Verbeteren sportvisvoorzieningen	94
4.5.4	OF4: Stimuleren trekkershutten	94
4.6	Maatregelen recreatie Flevoland	94
4.6.1	RF1: Stimuleren recreatiegebied Bremerberg	94
4.6.2	RF2: Faciliteren recreatievoorzieningen Bremerberg	94
4.6.3	RF3: Faciliteren dagrecreatie De Oase	95
4.6.4	RF4: Faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand	95
4.6.5	RF5: Faciliteren eiland Spiekerzand	95
4.6.6	RF6: Aanleggen Spieker-, Wolder- en Pluutstrand	95
4.6.7	RF7: Faciliteren dagrecreatie Erkemederstrand	96
4.7	Maatregelen oevergebruik Gelderland	96
4.7.1	OG1: Realiseren ecolint Elburg	96
4.7.2	OG2a: Aanleggen fietsroute Harderwijk-Elburg	96
4.7.3	OG2b: Aanleggen fietsroute Elburg-Roggebot	96
4.7.4	OG3: Aanleggen observatiepunt Noordermerk	97
4.7.5	OG4: Stimuleren informatiecentrum randmeren	97
4.8	Maatregelen recreatie Gelderland	97
4.8.1	RG1: Faciliteren <i>out-door</i> activiteiten terrein Horst	97
4.8.2	RG2: Faciliteren evenemententerrein Nulde noord	97
4.8.3	RG3: Creëren rietvrije schaatsroute Drontermeer	98
4.8.4	RG4: Stimuleren fietspont Veluwemeer	98
4.9	Effecten van IIVR maatregelen op doelparameters VHR	98
4.10	Effecten van IIVR maatregelen op doelparameters KRW	101
5	Effecten van overige ontwikkelingen	103
5.1	Autonome ontwikkeling	103
5.2	Overige ontwikkelingen buiten IIVR	103
5.3	Effecten 'overige ontwikkelingen' op doelparameters Natura 2000	115
5.4	Effecten van 'overige ontwikkelingen' op doelparameters KRW	117
6	Conclusies en aanbevelingen	119
6.1	Conclusies	119
6.2	Aanbevelingen	119

7 Referenties 121

Bijlagen:

.....

Samenvatting

S.1 IIVR inrichtingsplan en convenant

In 2001 is het Integrale Inrichtingsplan voor de Veluwerandmeren (IIVR) bestuurlijk vastgesteld (BOVAR-IIVR 2001). Het betreft een breed gedragen plan voor de geïntegreerde toekomstige inrichting van Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd en Nuldernauw ten behoeve van diverse vormen van gebruik. Hierin is onderkend dat (handhaving van) een goede waterkwaliteit de basis vormt voor zowel de natuurfunctie als voor alle andere vormen van gebruik. Daarnaast zijn met name recreatieve ontwikkeling en natuur belangrijke pijlers voor de Veluwerandmeren. Het inrichtingsplan beschrijft de 36 maatregelen en gaat ook in op de te verwachten ecologische effecten van de projecten in het gebied.

De "oude" ecologische effectinschatting, 2000






De te verwachten effecten zoals weergegeven in het IIVR-plan zijn gebaseerd op het rapport "Ecologische effecten Inrichtingsplan Veluwerandmeren" (van den Berg *et al.* 2000).

In dit rapport is per meer (Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd en Nuldernauw) voor waterkwaliteit, waterplanten, watervogels en moerasvogels een inschatting gegeven van de effecten van IIVR projecten én overige ontwikkelingen in het gebied (na uitvoering in 2010) (van den Berg *et al.* 2000). Op overzichtelijke wijze is inzichtelijk gemaakt wat de situatie in jaar 2000 was. Dit jaar diende als referentiejaar en gold als "neutrale" situatie. Vervolgens is de situatie in 2010 weergegeven, waarbij naast de effecten van de IIVR projecten ook de effecten van "autonome ontwikkelingen" en "lopende projecten" (beide buiten IIVR om) zijn ingeschat. De effectinschattingen zijn gemaakt door deskundigen van RIZA en Alterra op basis van modelberekeningen, waar nodig aangevuld met een 'expert beoordeling'.

In de samenvattende tabel (tabel S1, Inrichtingsplan Veluwerandmeren, BOVAR-IIVR, 2001, blz. 71) staan de ecologische effecteninschattingen beschreven in de situatie van 2010 ten opzichte van 2000, met IIVR.

Tabel S.1
Overzicht van de ecologische effecteninschattingen in 2000 naar van de Berg *et al.* (2000)

	Waterkwaliteit	Waterplanten	Watervogels	Moerasvogels
Drontermeer	0	-	-	++
Veluwemeer	+	-	--	++
Wolderwijd	--	--	--	++
Nuldernauw	++	--	-	++
Totaal VRM	0	-	--	++

 positief  licht positief  neutraal  licht negatief  negatief

Samenvatting van de inschatting in 2000: neutraal voor waterkwaliteit, licht negatief voor waterplanten, negatief voor watervogels en positief voor moerasvogels.

Actualisatie ecologische effectinschatting

We zijn inmiddels zo'n 5 jaar verder, een periode waarin diverse ontwikkelingen (zie tabel S2) op het juridische, (EU) politieke, economische en ecologische vlak hebben plaats gevonden. Een actualisatie is daarom gewenst.

De directe aanleiding voor deze actualisatie van de effectinschatting van de IIVR-projecten op de natuurwaarden in het kader van Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) is het voornemen van RWS IJsselmeergebied om het voortouw te nemen in het opstellen van een beheerplan. Dit plan is verplicht volgens de Natuurbeschermingswet 1998 voor de vier aangewezen Natura 2000 gebieden in de Veluwerandmeren.

.....
Tabel S2
Belangrijke ontwikkelingen sinds 2000

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- NB-wet vastgesteld per 1 oktober 2005- Natura 2000, doelen en beheer<ul style="list-style-type: none">- concept instandhoudingsdoelen (2005)- Aanwijzing VR-gebieden- Aanmelding HR-gebieden- Samenvoeging vier meren (LNV-toestemming voor één beheerplan voor de vier Natura 2000 gebieden)- Ontwikkelingen vogelstand, habitatrichtlijnsoorten en habitattypen- Ontwikkelingen Kaderrichtlijn Water (vaststellen doelen KRW)- Juridische ontwikkelingen VHR en KRW- Voortschrijdende (ecologische) inzichten in de samenhang van watersystemen (Markermeer en Veluwerandmeren)- Economische ontwikkelingen |
|--|

De ecologische effectinschatting als bouwsteen van het Beheerplan

In het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren (IIVR) van 23 mei 2002 is er bij de betrokken instanties op aangedrongen te onderzoeken of het Inrichtingsplan Veluwerandmeren, in plaats van elk project afzonderlijk, integraal te toetsen is aan de instandhoudingsdoelstellingen van de EU Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) door middel van een beheerplan annex de gewijzigde Natuurbeschermingswet-1998 (NB-wet). Daartoe heeft de beheerder van het gebied (Rijkswaterstaat IJsselmeergebied) de taak op zich genomen om, samen met LNV en betrokken provincies, één beheerplan voor het gehele Veluwerandmerengebied (Doef 2004) uit te werken. Dat waterkwaliteit en natuur een directe relatie hebben, is onmiskenbaar te zien in de Veluwerandmeren. Daarom heeft de beheerder ervoor gekozen om de EU Kaderrichtlijn Water en de VHR in één pilot samen te brengen.

"De ecologische effectinschatting" is in feite een basistabel waaraan enerzijds model- en rekenwerk ten grondslag ligt en anderzijds *expert judgement*. Het berekent en beschrijft de effecten van (IIVR)projecten, autonome ontwikkelingen en overige ontwikkelingen op parameters van de VHR en de KRW.

Verstoring

De Veluwerandmeren hebben in de afgelopen decennia hun grote ecologische waarde bereikt, terwijl tegelijkertijd sprake was van een aanzienlijke recreatiedruk in zowel het diepe als het ondiepe gebied. In de aanwijzingsbesluiten VHR staat dan ook: "In het aangewezen gebied zijn diverse bestaande functies aanwezig zoals watervoorziening, scheepvaart, oppervlaktedelfstoffenwinning, recreatie, zwemwater, oeverrecreatie en sportvisserij, drinkwatervoorziening, beroepsvisserij, rietteelt, jacht en waterhuishouding. Voor deze functies geldt dat het huidige gebruik, voor zover het de in het gebied aanwezige vogelkundige waarden niet in de weg heeft gestaan, kan worden voortgezet."

Dat betekent dat verstoring gezien moet worden ten opzichte van de recreatiedruk zoals die in de jaren 90 plaatsvond. Voor de effectbepaling gaat het dus niet om de absolute verstoring, maar om de extra verstoring van een maatregel in ruimte en tijd.

Echter bestaand gebruik kan alleen dan doorgang vinden, wanneer aannemelijk kan worden gemaakt dat dit bestaande gebruik geen negatieve effecten heeft op die natuurwaarden (habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten) waarvoor het bewuste Natura 2000 gebied is aangewezen. Hierin wordt dus niet op voorhand al gesteld dat verstoring door bv. recreatie-activiteiten in de Veluwerandmeren in de oorspronkelijke situatie een aanvaardbaar niveau had. Het is (theoretisch) denkbaar dat ook het 'historische' niveau van verstoringsdruk hier al zo hoog was, dat het de duurzame instandhouding van de betreffende soorten en habitattypen in gevaar bracht.

In de praktijk zien we dat ondanks de (toename van) recreatieve activiteiten in de jaren negentig een toename van kranswieren en watervogels optrad. Het lijkt daarom niet aannemelijk dat het toenmalige bestaande gebruik de duurzame instandhouding van de betreffende soorten en habitattypen in gevaar heeft gebracht. In dit rapport worden twee 'verstorings' -kolommen in beeld gebracht namelijk: 'zonder extra verstoring' en 'bij 20% extra verstoring'. Hogere verstoringspercentages zijn wel in beschouwing genomen maar worden, gelet op het bovenstaande, niet reëel geacht.

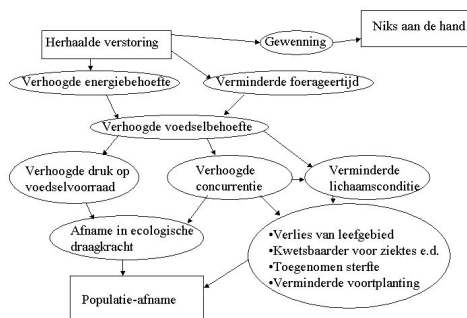
Verstoring van vogels is op zich al een moeilijk grijpbaar onderwerp (zie kader). Nog moeilijker is het om de toe- c.q. afname van verstoring in cijfers te vatten. Monitoring is dus vereist.

Verstoring van vogels: een moeilijk grijpbaar onderwerp...

De nieuwe regelgeving rond natuurbescherming in Nederland, ingegeven door de EU Vogel- en Habitatrichtlijn, maakt het steeds vaker wenselijk om kwantitatief iets te kunnen zeggen over de te verwachten invloeden van verstoring van vogels in hun natuurlijke omgeving als gevolg van menselijke activiteiten. Ook in het geval van de van de IIVR te verwachten uitbreiding en intensivering van de watersport op de Veluwerandmeren is het niet uit te sluiten dat een dergelijke verstoring zal toenemen. Om die reden is een aantal aannames gedaan ten aanzien van de mogelijke effecten. Hier zijn echter wel enige kanttekeningen bij te maken.

Een menselijke activiteit wordt als verstorend beschouwd, wanneer als gevolg van die activiteit vogels ander gedrag vertonen dan wat ze zonder die activiteit zouden doen. Of een dergelijke verstoring al dan niet schadelijk is, is in feite een vervolgvraag. Er is inmiddels al heel wat onderzoek aan verstoring van vogels door allerlei vormen van menselijke activiteiten verricht, maar dat heeft eigenlijk voornamelijk inzichtelijk gemaakt dat de relaties complex zijn. Hierdoor zijn betrouwbare voorspellingen ten aanzien van het al of niet optreden van verstoring én ten aanzien van de vraag naar de ernst van eventuele verstoringen zeer lastig.

In het veld is te zien hoe watervogels reageren op bv. een nadere zeilboot. Aanvankelijk reageren ze niet zichtbaar, vervolgens worden ze alert, dan beginnen ze weg te zwemmen en komt de boot nog dichterbij dan vliegen ze weg. De afstanden waarop deze gedragsveranderingen optreden zijn redelijk gemakkelijk in het veld te meten of te schatten en zijn o.a. afhankelijk van de betreffende vogelsoort. Hierop is het bij RWS IJG en RIZA gemaakte verstoringsmodel gebaseerd. Niettemin kunnen zaken als gewinning of, omgekeerd, facilitatie (een steeds grotere schrikreactie bij een gelijkblijvende verstoringsbron) voor aanzienlijke variaties in deze zgn. verstoringsafstanden zorgen). Belangrijk is het daarnaast om te weten hoe lang de vogels wegblijven om te kunnen inschatten hoe lang hun 'voorkeursgebied' niet gebruikt kan worden. Hierover zijn in het veld nog maar nauwelijks gegevens verzameld. Bovendien zouden dergelijke gegevens aangevuld moeten worden met wat de vogels dan wel doen én met wat de vogels onder onverstoorde omstandigheden doen, teneinde de vergelijking tussen de energiehuishouding van de individuen mét en die zonder verstoring met elkaar te kunnen vergelijken. Alleen dan is het immers mogelijk om goed en zuiver te kunnen zien wat de ernst van de verstoring is en in hoeverre de verstorende activiteiten de draagkracht van een gebied voor vogels verminderen of juist onaangestaan laten.



Wat doet een vogel bij herhaalde verstoring? Went hij aan het optreden van de verstorende activiteit, reageert hij steeds hetzelfde of wordt hij juist steeds schuwer? Het kan allemaal en is in hoge mate afhankelijk van de voorspelbaarheid in ruimte en tijd van de potentieel verstorende activiteit. Ook de vraag of er enig reëel gevaar voor de vogels aan de activiteit verbonden is, is in deze kwestie relevant. Ongetwijfeld zal een kite-surfer met zijn grillige, onvoorspelbare bewegingen en zijn aan een grote roofvogel herinnerende verschijningsvorm als 'grieziger' worden ervaren dan een rustig langstufende motorboot. Windsurfers zijn iets minder 'eng' en zeilboten nog wat minder. Als er in een gebied jacht plaatsvindt, zijn alle vogels schuwer dan wanneer dat niet het geval is. Het stroomschema hierboven geeft aan langs welke wegen een herhaalde verstoring kan leiden tot hetzij een 'niks aan de hand' situatie (als de vogels wennen), hetzij een merkbare populatie-afname op het schaalniveau van hele gebieden. Uiteraard zijn ook alle tussenwegen mogelijk.

Aanbevolen voor verder lezen:

Krijgsveld *et al.* 2004; Platteeuw 1995; Platteeuw & Henkens 1997a; Platteeuw & Henkens 1997b; Platteeuw *et al.* 2002

S.3 Huidige situatie

De voortgangsrapportage ecologie en waterkwaliteit Veluwerandmeren 2002-2003 (Postema *et al.* 2005) geeft de ontwikkelingen en een synthese van de monitoringsresultaten van 2002-2003 weer. Op basis van dit rapport en recente monitoringsdata is het volgende beeld te schetsen van de trend en de huidige situatie.

Waterkwaliteit

De lange termijn doelstellingen van > 1 meter zomerhalfjaargemiddeld doorzicht en 0.04-0.06 mg/l fosfaat werden tussen 1998 en 2001 regelmatig gehaald. Tussen 2001 en 2002 was echter een forse toename van fosfaat waar te nemen. Deze ging gepaard met een toename van de concentratie chlorofyl-a en een afname van het doorzicht van 0.8 m naar 0.5 m. In de loop van de jaren 2003, 2004 en 2005 is het doorzicht hersteld, maar het is nog niet terug op het niveau van 2001.

Ecologie

Over het algemeen hebben de Veluwerandmeren een slecht ontwikkelde land-water overgang in verband met een gefixeerd, tegennatuurlijk waterpeil (winterstreefpeil – 30 cm NAP, zomerpeil – 5 á 10 cm NAP). Ten behoeve van het functioneren van het ecosysteem en tevens van de moerasbroedvogels is het wenselijk deze situatie te verbeteren (LNV, voorlopige instandhoudingsdoelen Veluwerandmeren, 2005).

DOELPARAMETERS KRW

Fytoplankton

Het fytoplankton in het Veluwemeer en Wolderwijd is de laatste jaren duidelijk in dichtheid en variatie toegenomen. De kans op terugkeer naar de vroegere situatie met dominantie van blauwalgen (*Planktothrix*) is klein.

Macrofyten en fyto benthos

Met de toename van fosfaat en chlorofyl-a en de afname van doorzicht zien we in 2002 weer een sterke achteruitgang van de waterplanten (kranswieren) ten opzichte van recente jaren. Van alle waterplanten in de Veluwerandmeren vormen kranswieren de dominante groep en deze neemt ongeveer 80% van de watervegetatie voor zijn rekening. Sinds 2003 is er weer een herstel waarneembaar, maar het niveau van 2001 is nog niet bereikt.

Macrobenthos

De driehoeksmosselen zijn na een hoogtepunt in 2000 in de periode 2002-2003 weer afgenomen. Er zijn grote concentraties dans- of vedermuggen aangetroffen. Op stenen oeverbeschoeiingen, naast de mosselbanken, zitten zoetwatersponzen en brakwaterpoliepen. Exoten als de Kaspische slijkgaranaal en Kaspische vlokreeft overheersen nog steeds. De tijgervlokreeft nam in dichtheid toe evenals de diversiteit aan soorten bloedzuigers, waardoor de soortenrijkdom weer wat toenam.

Vissen (zie ook HR-soorten)

Zowel in Wolderwijd als Veluwemeer was de dichtheid van brasem in 2002 sterk toegenomen. In 2004 lijkt de brasemstand weer wat afgenomen te zijn, zoals blijkt uit de resultaten van een recente bestandsopname in september 2004.

In de meren is een sterke toename opgetreden van het aantal soorten vissen (van 9 in 1992 tot 21 in 2002). Dominante soorten (op basis van biomassa) zijn blankvoorn, brasem en baars. Alle nieuwe soorten zijn direct of indirect verbonden aan de ontwikkeling van de vegetatie. In 2004 is een aantal limnofiele vissoorten (o.a. kleine modderkruiper, driedoornige stekelbaars en giebel) sterk afgenomen. Mogelijk houdt dit verband met de afname van de watervegetatie in recente jaren.

DOELPARAMETERS VHR

Vogelrichtlijn-soorten

Water- en moerasvogels

Het aantal mosseletende watervogels (tafeleend, kuifeend, brilduiker) heeft zich de laatste jaren gestabiliseerd op een relatief hoog niveau, hoger in ieder geval dan in de jaren zestig het geval was. Ook de aantallen aan vis- en waterplantetende vogels zijn in 2002 en 2003 hoger dan ooit. In recente jaren vertonen ze in het algemeen een beeld van stabilisatie. De ecologisch ongunstige richting waarin het systeem zich in de periode 2002-2003 ontwikkelde heeft blijkbaar geen merkbare invloed gehad op de aanwezige watervogels.

De zeldzame grote karekiet en roerdomp broeden in de rietkragen langs de oever van het oude land van de Veluwerandmeren.

Habitatrichtlijn-soorten

Meervleermuis

Op elke locatie boven randmeren kan de meervleermuis worden waargenomen. Voor deze soort behoort het gebied zeker niet tot de belangrijkste gebieden van het land, maar het ligt wel strategisch ten opzichte van de concentratiegebieden in de lage delen van het westen en noorden van Nederland (Janssen & Schaminée 2004).

Bittervoorn

Bittervoorn is in de huidige situatie zo schaars in de Veluwerandmeren dat hij tijdens de diverse visbemonsteringen slechts één maal is aangetroffen. Om deze reden is hij waarschijnlijk niet relevant als HR-soort.

Kleine modderkruiper

De kleine modderkruiper komt volop in de Veluwerandmeren voor, waar hij leeft in de modder tussen de waterplantvegetatie (Janssen & Schaminée 2004).

Rivierdonderpad

De rivierdonderpad komt in de Veluwerandmeren redelijk talrijk voor. De soort bewoont hier de verharde oeverzones (Janssen & Schaminée 2004), maar is ook te vinden boven concentraties van driehoeksmosselen.

Habitattypen kranswieren en fonteinkruiden (zie ook macrofyten KRW)

De habitattypen waarvoor de Veluwerandmeren zijn aangewezen, zijn:

- Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met bentische *Chara* spp. Vegetaties (kranswieren)
- Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition (fonteinkruiden)

In de huidige situatie zijn beide typen goed vertegenwoordigd in het gebied, zowel qua areaal als ook, in iets mindere mate, qua kwaliteit.

S.4 Effecten IIVR

Op basis van de in hoofdstuk 2 geschetste methodiek en uitgangspunten is een inschatting gemaakt van de effecten van de IIVR-projecten op de beschermde plant- en diersoorten. Bij de inschatting van de effecten is de situatie omstreeks het jaar 2000 (aanwijzingsjaar Vogelrichtlijngebieden) als uitgangssituatie gehanteerd, temeer omdat er in het seizoen 2000-2001 uitgebreide watervogeltellingen zijn verricht en in 2001 een complete waterplantenkartering van het gebied is gemaakt. De effecten zijn toegespitst op waterplanten en watervogels. De projecten hebben zowel effect op de VHR- als de KRW-doelen.

Waterplanten

Van het totaal van 36 binnen IIVR voorgenomen projecten is van het merendeel (29) geen negatief effect op het voorkomen van waterplanten te verwachten.

Positieve effecten

De IIVR-maatregel WA1, de verbetering van de waterzuivering bij Harderwijk met een 4^e trap, heeft een positief effect op de nutriëntenbelasting en zal resulteren in een verbetering van het doorzicht. Dit positieve effect zal naar verwachting na verloop van tijd weer verminderen door de groei van de bevolking van Harderwijk en omgeving. T.z.t. zullen in dat kader aanvullende maatregelen moeten worden genomen.

Voorts hebben de projecten NA4, aanleggen groene kruispunt Nuldernauw, en NA7, ontwikkelen natuur Harderwijk zuid, een licht positief effect, omdat het vergraven van een deel van de (Gelderse) oever de oppervlakte ondiep water vergroot.

Negatieve effecten

De zes verdiepingsprojecten (WS1 t/m 6) zullen resulteren in een (geheel of gedeeltelijk / tijdelijk) verdwijnen van de waterplantvegetaties op die plekken. Bij drie projecten (NA1: ontwikkelen beekmondigen, NA4: aanleg groene kruispunt

Nuldernauw en RF1/2, recreatiegebied Bremerberg) verdwijnen waterplantvegetaties door verondiepingen of het boven water brengen van nu nog ondiep waterplantenareaal.

Uit verdiepingsproeven op kleine schaal blijkt dat wanneer het doorzicht goed blijft, herstel van de kranswiervegetaties na ca. 3 jaar (afhankelijk van de omvang van de verdieping) verwacht mag worden. Wanneer het IIVR-project WA1, verbeteren waterzuivering Harderwijk, voorafgaand aan de grote verdiepingen WS1 t/m 3 plaatsvindt, mag ervan worden uitgegaan dat een goed doorzicht voor lange tijd gegarandeerd is. Er is berekend wat na de voorgenomen verdiepingen in het kader van IIVR het verlies aan interne bedekking van waterplanten (kranswieren) zal zijn (in percentages) nadat er herstel is opgetreden.

Tabel S3. Positieve en negatieve effecten van IIVR-maatregelen op waterplanten in % van totaal intern Veluwerandmeren

	IIVR-code	Naam project	
Veluwerandmeren	WA1	Verbeteren waterzuivering Harderwijk	+2.6
Veluwemeer	RF1	Stimuleren recreatiegebied Bremerberg	-0.27
Veluwemeer	NA1	Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer	-2.76
Nuldernauw	NA4	Aanleggen groene kruispunt Nuldernauw	-0.02
Veluwemeer	WS1	Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	-0.06
Wolderwijd	WS2	Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	-0.18
Wolderwijd	WS3	Verleggen vaargeul Wolderwijd	-2.42
Nuldernauw	WS4	Verdiepen bij Nulderhoek	0.00
Drontermeer	WS5	Verdiepen bij Roggebotsluis	0.00
Drontermeer	WS6	Egaliseren waterbodem baai Elburg	-0.19
Totaal IIVR			-3.30

De grootste te verwachten verliezen aan areaal waterplanten komen volgens tabel S3 voor rekening van de projecten NA1 in het Veluwemeer en WS3 in het Wolderwijd. Het project NA1 bestaat uit de natuurgerichte maatregel van ontwikkeling van de beekmondingen, waarbij een deel van het areaal waterplanten verloren gaat door de geprojecteerde opspuitingen, terwijl bij deze berekening aangenomen is dat er weer een nieuwe zone vóór de geprojecteerde opspuitingen onbegroeid zal raken. Het tweede sterk negatieve project betreft het verleggen van de vaargeul in het Wolderwijd (WS3). Door de benodigde waterdiepte (5 m) gaat een areaal waterplanten definitief verloren, terwijl bij deze berekening aangenomen is dat in een zone van 150 m langs de vaargeul de dichtheid van de begroeiing zal teruglopen tot 50%.

Vogels

Het effect van de binnen IIVR voorgenomen projecten op het voorkomen van (water)vogels is grotendeels een indirect effect, namelijk via de relatie doorzicht - waterplanten / driehoeksmosselen - voedselareaal.

Daarnaast speelt een toename van de verstoring een belangrijke rol. Omdat in de jaren 90 de ecologische waarde van de Veluwerandmeren zich ontwikkelde in combinatie met een omvangrijk recreatief gebruik van het gebied, is er bij de aanwijzing van de SBZ's uitgegaan van voortzetting van het bestaande (recreatief) gebruik (zie ook S2.4).

Positieve effecten

Op plantenetende watervogels zijn van de IIVR projecten in eerste instantie (licht) positieve effecten te verwachten na aanleg van de 4^e trap in de waterzuivering bij Harderwijk. De daarna uit te voeren verdiepingen zullen evenwel weer tot lichte verliezen leiden.

De verdiepingsprojecten hebben een licht positief effect op de populatie driehoeksmosselen; de hoogste dichtheden worden bereikt bij een diepte van 1.50 – 2.00 m.

De IIVR-maatregel NA3, aanleggen Groene vangrail Polsmaten, heeft een positief effect, omdat in deze maatregel ook is opgenomen dat de toegankelijkheid van het smalle deel van het Veluwemeer gedurende het winterhalfjaar wordt beperkt. Hiermee wordt de absolute verstoring in het belangrijke seizoen voor de water(trek)vogels gereduceerd. Van de maatregel OG1, de realisatie van het ecolint bij Elburg, zal voor de wintermaanden naar verwachting geen merkbare vermindering van de drukte op het water uitgaan, ook al zal deze maatregel voor broedvogels van de moeraszone stellig voordelig uitpakken (vgl. ook Beemster *et al.* 2002a).

Een toename van reliëf in de waterbodem als gevolg van de verdiepingen kan een licht positief effect hebben op de overleving van vissen, en daarmee op visetende watervogels. Tevens heeft project NA5, het verbeteren van de visintrek bij Roggebotsluis, een licht positief effect.

Op moerasvogels zal het totale pakket aan IIVR projecten naar verwachting een positief effect hebben. Het gaat dan met name om de op (natte) natuur gerichte projecten NA1, NA2, NA4 en NA6, waarin aandacht is voor het versterken van de oevervegetatie. Soorten als rietzangvogels en roerdomp kunnen hiervan profiteren.

Negatieve effecten

De verdiepingsprojecten binnen IIVR zijn in ontwerp zo gesitueerd dat er voor de belangrijke kwalificerende soort kleine zwaan zo weinig mogelijk potentieel voedselgebied (areaal ondieper dan NAP - 0.90m) verloren gaat. Omdat de waterplantenbedekking in dit gebied het grootst en het meest duurzaam is, profiteren ook de overige beschermde waterplantetende watervogels (knobbelzwanen, duikeenden, zwemeenden en ganzen) hiervan. Omdat niet alle niet-duikende waterplanteters een even lange nek hebben als de kleine zwaan, zullen de verdiepingen mogelijk voor hen wel tot lichte verliezen leiden. Echter met de opspuitingen zoals geprojecteerd bij de projecten NA1 en NA4 gaat wel voedselareaal verloren. Overigens kan voor duikende planteneters een (ondiepe) verdieping ook leiden tot een grotere resterende voedselvoorraad ten tijde dat deze trekvogels hier in het najaar arriveren; er zal dan veel minder voedsel (kranswieren) door niet-duikende watervogels (m.n. knobbelzwanen) zijn weggevreten.

Berekeningen zijn uitgevoerd voor de elf projecten uit IIVR die tot wijziging van het areaal waterplanten leiden en dan met name voor (duikende) planteneters (tafeleend, kleine zwaan, krooneend (niet kwalificerend) en meerkoet) (tabel S4).

Tabel S4. Positieve en negatieve effecten van IIVR-maatregelen op planteneters in % van totaal Veluwerandmeren

	IIVR-code	Naam project	geen extra verstoring	20% extra verstoring
Veluwerandmeren	WA1	Verbeteren waterzuivering Harderwijk	+2.58	+2.58
Veluwemeer	NA3	Aanleggen groene vangrail Polsmaten	+2.67	+2.67
Veluwemeer	RF1	Stimuleren recreatiegebied Bremerberg	-0.27	-0.39
Veluwemeer	NA1	Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer	-2.76	-2.76
Nuldernauw	NA4	Aanleggen groene kruispunt Nuldernauw	-0.02	-0.02
Veluwemeer	WS1	Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	-0.44	-1.85
Wolderwijd	WS2	Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	-0.30	-0.55
Wolderwijd	WS3	Verleggen vaargeul Wolderwijd	-2.42	-2.58
Nuldernauw	WS4	Verdiepen bij Nulderhoek	-0.01	-0.02
Drontermeer	WS5	Verdiepen bij Roggebotsluis	0.00	0.00
Drontermeer	WS6	Egaliseren waterbodem baai Elburg	-0.23	-0.30
Totaal IIVR			-1.20	-3.22

Omdat de projecten uit tabel S4 mogelijk tot extra verstoring (ten opzichte van de jaren 90) kunnen leiden, zijn twee berekeningen uitgevoerd. De eerste is alleen gebaseerd op het verlies aan voedselareaal voor duikende planteneters. Bij de tweede is tevens rekening gehouden met de gevolgen van een extra verstoring van 20% verlies van beschikbare tijd (conform Kouwenhoven *et al.* 2000 en van den Berg *et al.* 2000). In het eerste geval zal het verlies aan duikende planteneters voor het geheel van de Veluwerandmeren ruim 1 % bedragen, in het tweede geval ruim 3% (tabel S4).

Behalve voor waterplanteneters zijn ook berekeningen uitgevoerd voor de elf projecten uit IIVR die tot wijziging van het ondiepe areaal driehoeksmosselen leiden en dan met name effect hebben op duikende mosselelers (kuifeend, tafeleend en meerkoet) (tabel S5).

Tabel S5. Positieve en negatieve effecten van IIVR-maatregelen op duikende mosselelers in % van totaal Veluwerandmeren

	IIVR-code	Naam project	geen extra verstoring	20% extra verstoring
Veluwerandmeren	WA1	Verbeteren waterzuivering Harderwijk	-4.31	-4.31
Veluwemeer	NA3	Aanleggen groene vangrail Polsmaten	0.00	0.00
Veluwemeer	RF1	Stimuleren recreatiegebied Bremerberg	-0.03	-0.04
Veluwemeer	NA1	Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer	0.00	0.00
Nulder nauw	NA4	Aanleggen groene kruispunt Nulder nauw	0.00	0.00
Veluwemeer	WS1	Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	-0.02	-0.14
Wolderwijd	WS2	Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	-0.04	-0.65
Wolderwijd	WS3	Verleggen vaargeul Wolderwijd	-0.20	-0.22
Nulder nauw	WS4	Verdiepen bij Nulderhoek	+0.09	+0.01
Drontermeer	WS5	Verdiepen bij Roggebotsluis	+0.11	+0.08
Drontermeer	WS6	Egaliseren waterbodem baai Elburg	-0.01	-0.03
Totaal IIVR			-4.41	-5.30

Opvallend hierbij is het sterk negatieve effect van de maatregel WA1. op de duikende mosselelers. Hoewel deze maatregel op watersysteemniveau zeer effectief is (stabiliteit, waterplanten), zorgt extra waterplantengroei als afgeleide tevens voor een geringere dichtheid van het mosselbestand. Dit betekent een verlies (aan voedsel) voor de duikende mosselelers. Het is nog niet duidelijk hoe in de (Europese) wet- en regelgeving met dit soort dilemma's moet worden omgegaan.

Omdat deze projecten mogelijk tot extra verstoring (t.o.v. de jaren 90) kunnen leiden, zijn twee berekeningen uitgevoerd. De eerste is alleen gebaseerd op het wijzigingen in het beschikbare voedselareaal voor duikende mosselelers. Bij de tweede is tevens rekening gehouden met de gevolgen van een extra verstoring van 20% verlies van beschikbare tijd (conform Kouwenhoven *et al.* 2000 en van den Berg *et al.* 2000). In het eerste geval zal het verlies aan duikende mosselelers voor het geheel van de Veluwerandmeren ruim 4% bedragen, in het tweede geval ruim 5 % (tabel S5).

Naast het feit dat verdieping kan resulteren in hoger mosseldichtheden, is bij de berekeningen ook rekening gehouden met het feit dat duikende watervogels dieper zullen moeten gaan duiken, waardoor ze op hogere energetische kosten worden gejaagd (vgl. de Leeuw 1997).

Naast de effecten voor de bovengenoemde elf IIVR-projecten zijn er ook nog enkele andere projecten die een stimulerende invloed op de waterrecreatie hebben en daarmee een zekere extra verstoring van watervogels zou kunnen hebben.

Daarentegen zijn in het IIVR-pakket ook zonerende maatregelen opgenomen, die een licht positief effect hebben op de verstoring zoals NA4 (aanleggen groene kruispunt Nulder nauw), NA6 (ontwikkelen natuur Harderwijk zuid), WS7 (markeren vaarroute campings Veluwemeer), en OG1(realiseren ecolint Elburg).

S.5 Effecten overige ontwikkelingen buiten IIVR

Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen zijn in deze effectenstudie niet verdisconteerd; wel is geprobeerd om met de onzekerheden die daaruit voortvloeien rekening te houden middels het voorzorgsbeginsel (Natuurbeschermingswet).

Onder autonome ontwikkelingen worden o.a verstaan de algemene ontwikkelingen zoals:

- Klimaatsveranderingen
- Veranderingen in bevolkingsomvang en leeftijdsopbouw
- Veranderingen in recreatiepatroon / recreatief gebruik
- Veranderingen in samenstelling van flora en fauna (bv toename knobbelzwaan ten koste van...)

In het eerdere rapport "Ecologische effecten Inrichtingsplan Veluwerandmeren" (van den Berg *et al.* 2000) werden onder autonome ontwikkeling ook de ontgrondingen / vaargeulverbredingen (conform het ontgrondingenbeleid 'Zand boven water 1') meegenomen.

In het voorliggende rapport worden de ontgrondingen / vaargeulverbredingen behandeld onder 'overige ontwikkelingen'.

Overige ontwikkelingen

Naast de IIVR projecten en autonome ontwikkelingen speelt er in de Veluwerandmeren nog een aantal andere ontwikkelingen die ook kunnen leiden tot een verandering van de bedekking door waterplanten en daarmee tevens kunnen bijdragen tot verandering van de aantallen watervogels die hiervan afhankelijk zijn.

Bij deze ontwikkelingen wordt onderscheid gemaakt tussen:

- projecten waartoe reeds is besloten c.q. waarvoor in het verleden vergunningen zijn verleend en/of projecten die sinds 2000 geheel of gedeeltelijk zijn uitgevoerd
- projecten die het stadium van besluitvorming nog niet bereikt hebben.

Deze laatste categorie ontwikkelingen zal t.z.t. in het kader van besluitvorming hierover in samenhang met overige projecten in het gebied aan de Europese richtlijnen c.q. de NB-wet moeten worden getoetst.

Tot de eerste categorie behoren projecten die sinds 2000 geheel of gedeeltelijk tot stand zijn gekomen en de in het verleden vergunde concessies voor zandwinning en vaargeulverbreding, voorzover verdieping in deze gebieden sinds 2000 heeft plaatsgevonden c.q. nog tot stand zal komen (zie tabel S6).

Tabel S6. Positieve en negatieve effecten van 'overige ontwikkelingen' op waterplanten in % van totaal Veluwerandmeren

	Naam project	
Veluwemeer	Zandwinconcessie kalkzandsteen (resterend winningoppervlak)	-3.78
Veluwemeer	Vaargeulverbreding (nog uit te voeren, resp. na 2000 uitgevoerd)	-0.27
Veluwemeer + Wolderwijd	Natte As	0
Totaal 'overig'		-4.05

Het staat nog ter discussie of onder 'het bestaand gebruik' in de aanwijzing van de SBZ's ook wordt verstaan 'het bestendig gebruik gebaseerd op een van overheidswege verkregen toestemming'. Het voortgaan van deze zandwinning heeft namelijk voor de ecologische waarden van het gebied toch wel een aanzienlijk negatief effect. In het totaal is hier sprake van bijna 6% verlies aan waterplanten (interne bedekking). Voor de duikende plantenetende watervogels betekent dit ook dezelfde extra verliespercentages, direct toe te schrijven aan verloren gaande voedselbeschikbaarheid.

Naast de bovenvermelde zandwinningen / vaargeulverbreding zijn sinds 2000 enkele 'overige' projecten (gedeeltelijk) gerealiseerd:

- Ruilverkaveling Harderwijk-Elburg
- Herinrichting Nijkerk-Putten
- Ecologische verbindingzone Harderbroek – Harderbos
- Beekherstel
- Natte As
- Delta Schuitenbeek

en heeft een aantal 'overige' projecten de besluitvormingprocedure c.q. vergunningsprocedure doorlopen:

- Hanzelijn
- Reconstructie Veluwe
- Reconstructie Gelderse Vallei / Utrecht-Oost
- Recreatiewoningen Harderwold
- Recreatiepark Buitenplaats Veluwemeer

Veel van deze projecten liggen buiten de SBZ's, zodat ze slechts op 'externe werking' getoetst moesten worden. Kwantitatief zijn de effecten van deze projecten moeilijk uit te drukken. Een aantal van deze projecten heeft een licht positief effect op waterkwaliteit en natuurwaarde; een aantal andere een licht negatief effect.

De overige projecten van de lijst 'overige ontwikkelingen' zijn veelal in een stadium van besluitvorming, dat toetsing aan de VHR gaande is dan wel nog volledig moet worden gestart.

Met betrekking tot de ontwikkeling van de Polderwijk (Zeewolde) en het Waterfront (Harderwijk) is het uitgangspunt in de procedures van beide gemeenten dat de effecten van het totaal aan ontwikkelingen in

het plangebied neutraal moeten zijn. De provincie zal hierover uiteindelijk oordelen. Over de mogelijke effecten van deze twee projecten is daarom in deze effecteninschatting geen uitspraak gedaan. Mocht het uitgangspunt 'neutraliteit' uiteindelijk niet haalbaar blijken te zijn dan dient het (rest)-effect alsnog in deze effecteninschatting opgenomen te worden.

S.6 Conclusies en aanbevelingen

De voorliggende effecteninschatting is gebaseerd op de situatie medio 2005. De op dat moment beschikbare planuitwerkingen zijn in beschouwing genomen. Bekend is dat bij maatregelen, die (licht) negatief scoren, inmiddels gezocht wordt naar mogelijkheden om de negatieve effecten te verminderen (mitigatie). E.e.a. betekent dat het proces van een (cumulatieve) effectinschatting steeds geactualiseerd zal (moeten) worden.

Voor de situatie medio 2005 kan wat betreft de effectinschatting het volgende worden geconcludeerd:

1. Er zijn negatieve effecten voor de ecologie van het open water (o.a. tafeleend, kleine zwaan en kranswieren).
2. Er zijn positieve effecten voor oevergerelateerde ecologie (oevervegetatie en moeraszangvogels).
3. Met name de IIVR-projecten Vaargeulverlegging en Beekmondigen en sommige recreatieve projecten scoren negatief.
4. De IIVR-maatregelen Waterzuivering Harderwijk en Polsmatendam scoren positief.
5. De ecologische effectinschatting gaat uit van het voorzorgsprincipe van VHR.
6. De bandbreedte van de effecten is relatief moeilijk in te schatten.

Uit het proces dat is doorlopen om tot de huidige effectinschatting te komen, komen de volgende aanbevelingen voort:

1. Nader onderzoek naar consequenties van verstoring en de uitwerking daarvan in een uitbreiding van het verstoringmodel zijn wenselijk.
2. De effecten in de randzone van de vaargeulverdiepingen moeten nader worden onderzocht en uitgewerkt.
3. Beschouw alternatieven - voor met name negatief scorende projecten als beekmondigen - en werk ze uit.
4. Gebruik de ecologische effectinschatting als standaard-tool om de vergelijkbaarheid tussen verschillende toetsen en watersystemen te vergroten.
5. Monitoring van projecten en effecten is wenselijk.
6. Onderzoek de rol van knobbelzwanen.
7. Geconstateerde kennisleemtes moeten nader worden onderzocht (o.a. meenemen Natte As, 5 cm waterpeilverhoging Wolderwijd, verwijderen Hardersluis).

1 Inleiding

1.1 IIVR inrichtingsplan en convenant

In 2001 is het Integrale Inrichtingsplan voor de Veluwerandmeren (IIVR) bestuurlijk vastgesteld (BOVAR-IIVR 2001). Het betreft een breed gedragen plan voor de geïntegreerde toekomstige inrichting van Nuldernauw, Wolderwijd, Veluwemeer en Drontermeer ten behoeve van diverse vormen van gebruik. Hierin is onderkend dat (handhaving van) een goede waterkwaliteit de basis vormt voor zowel de natuurfunctie als voor alle andere vormen van gebruik. Daarnaast zijn met name recreatieve ontwikkeling en natuur belangrijke pijlers voor de Veluwerandmeren. Het inrichtingsplan beschrijft de 36 maatregelen en gaat ook in op de te verwachten ecologische effecten van de projecten in het gebied.

1.2 De "oude" ecologische effectinschatting, 2000






De te verwachten effecten zoals weergegeven in het IIVR-plan zijn gebaseerd op het rapport "Ecologische effecten Inrichtingsplan Veluwerandmeren" (van den Berg *et al.* 2000).

In dit rapport is per meer (Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd en Nuldernauw) voor waterkwaliteit, waterplanten, watervogels en moerasvogels een inschatting gegeven van de effecten van IIVR projecten én overige ontwikkelingen in het gebied (na uitvoering in 2010) (van den Berg *et al.*, 2000). Op overzichtelijke wijze is inzichtelijk gemaakt wat de situatie in jaar 2000 was. Dit jaar diende als referentiejaar en gold als "neutrale" situatie. Vervolgens is de situatie in 2010 weergegeven, waarbij naast de effecten van de IIVR projecten ook de effecten van "autonome ontwikkelingen" en "lopende projecten" (beide buiten IIVR om) zijn ingeschat. De effectinschattingen zijn gemaakt door deskundigen van RIZA en Alterra op basis van modelberekeningen, waar nodig aangevuld met een 'expert beoordeling'.

In de samenvattende tabel (tabel 1.1. naar afbeelding 7-1 blz. 71 BOVAR-IIVR 2001) staan de ecologische effecteninschattingen beschreven in de situatie van 2010 ten opzichte van 2000, met IIVR.

Tabel 1.1
Overzicht van de ecologische effectinschattingen uit 2000 naar van den Berg *et al.* (2000)

	Waterkwaliteit	Waterplanten	Watervogels	Moerasvogels
Drontermeer	0	-	-	++
Veluwemeer	+	-	--	++
Wolderwijd	--	--	--	++
Nuldernauw	++	--	-	++
Totaal VRM	0	-	--	++

 positief  licht positief  neutraal  licht negatief  negatief

Samenvatting van de inschatting in 2000: neutraal voor waterkwaliteit, licht negatief voor waterplanten, negatief voor watervogels en positief voor moerasvogels.

1.3 Actualisatie ecologische effectinschatting

We zijn inmiddels zo'n 5 jaar verder, een periode waarin diverse ontwikkelingen (zie tabel 1.2) op het juridische, (EU) politieke, economische en ecologische vlak hebben plaats gevonden. Een actualisatie is daarom gewenst.

De directe aanleiding voor deze actualisatie van de effectinschatting van de IIVR-projecten op de natuurwaarden in het kader van Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) is het voornemen van RWS IJsselmeergebied om het voortouw te nemen in het opstellen van een beheerplan. Dit plan is verplicht volgens de Natuurbeschermingswet 1998 voor de vier aangewezen Natura 2000 gebieden in de Veluwerandmeren.

.....
Tabel 1.2
Belangrijke ontwikkelingen sinds 2000

- NB-wet vastgesteld per 1 oktober 2005
- Natura 2000, doelen en beheer
 - concept instandhoudingsdoelen (2005)
 - aanwijzing VR-gebieden
 - aanmelding HR-gebieden
 - samenvoeging vier meren (LNV-toestemming voor één beheerplan voor de vier Natura 2000 gebieden)
- Ontwikkelingen vogelstand, habitatrichtlijnsoorten en habitattypen
- Ontwikkelingen Kaderrichtlijn Water (vaststellen doelen KRW)
- Juridisch ontwikkelingen VHR en KRW
- Voortschrijdende (ecologische) inzichten in de samenhang van watersystemen (Markermeer en Veluwerandmeren)
- Economische ontwikkelingen

1.4 De ecologische effectinschatting als bouwsteen van het Beheerplan

In het Bestuurlijk Overleg Veluwerandmeren (IIVR) van 23 mei 2002 is er bij de betrokken instanties op aangedrongen te onderzoeken of het Inrichtingsplan Veluwerandmeren, in plaats van elke project afzonderlijk, integraal te toetsen is aan de instandhoudingsdoelstellingen van de EU Vogel- en Habitatrichtlijn door middel van een beheerplan annex de gewijzigde Natuurbeschermingswet-1998 (NB-wet). Daartoe heeft de beheerder van het gebied (Rijkswaterstaat IJsselmeergebied) de taak op zich genomen om, samen met LNV en betrokken Provincies, één beheerplan voor het gehele Veluwerandmerengebied (Doef 2004) uit te werken. Dat waterkwaliteit en natuur een directe relatie hebben, is onmiskenbaar te zien in de Veluwerandmeren. Daarom heeft de beheerder ervoor gekozen om de EU Kaderrichtlijn Water en de VHR in één pilot samen te brengen.

“De ecologische effectinschatting” is in feite een basistabel waaraan enerzijds model- en rekenwerk ten grondslag ligt en anderzijds *expert judgement*. Het berekent en beschrijft de effecten van (IIVR)projecten, autonome ontwikkelingen en overige ontwikkelingen op parameters van de VHR en de KRW.

1.5 Afbakening

De concept-basistabel (zie tabel 1.3) van de ecologische effectinschatting geeft inzicht in de vraag of een project, maatregel of plan positieve, neutrale of negatieve effecten veroorzaakt. Tevens geeft het inzicht in de cumulatieve effecten. Het vormt een essentieel onderdeel van het toetsingsinstrument. Vanwege het feit dat er momenteel sprake is van drie aanwijzingen VR, één aanmelding HR, terwijl er in het kader van de KRW nog geen formele stappen zijn gedaan met betrekking tot dit gebied, hebben de (op elkaar afgestemde) instandhoudingsdoelstellingen nog een voorlopig karakter. Dit maakt een werkelijke toetsing in deze overgangsfase lastig.

1.6 Bruikbaarheid in het vervolgtraject

De concept-basistabel (zie tabel 1.3) is eveneens bruikbaar om naast IIVR-projecten, overige ontwikkelingen en autonome ontwikkelingen ook mitigerende en/of compenserende maatregelen in te voeren. Zo zal de tabel blijvend bruikbaar zijn om steeds te zoeken naar een balans waarbij het totaal aan ontwikkelingen het realiseren van de doelen van VHR en KRW niet in de weg zal staan.

.....
Tabel 1.3
Methodiek van de ecologische effectinschatting, naar verwachting blijvend bruikbaar voor allerlei projecten, (beheer)maatregelen en plannen

ontwikkelingen	VHR - parameters	KRW - parameters
	berekend/ingeschat effect	berekend/ingeschat effect
Ecologische effectinschattingen		
Autonome ontwikkelingen		
Pakket van 36 IIVR projecten		
Overige projecten en plannen		
Doelen		
VHR- en KRW doelen	(toetsbare eenheden)	(toetsbare eenheden)
Beheersmaatregelen		
Mitigatie		
Compensatie		
Totaal resultaat	0 of >0	0 of >0

2 Werkwijze

2.1 Methodiek en uitgangspunten

De uitkomsten van dit rapport zijn tot stand gekomen met behulp van modellen, rekenregels, monitoringsgegevens en *expert judgement*. Het is een *update* van het onderzoek uit 2000.

In het huidige rapport is een onderscheid te maken tussen feiten, interpretaties en onzekerheden / aannamen (nog te onderzoeken).

a. Feiten

Feiten hebben onder meer betrekking op:

- dieptekaart
- waterpeil
- doorzicht
- waterkwaliteit (model)
- waterplantenkartering / kranswier-begroeiing (oppervlakte / plaats / intensiteit)
- driehoeksmosselenkartering (oppervlakte / plaats / intensiteit)
- watervogels (tellingen / soorten / plaatsbepaling (één seizoen))
- vismonitoring
- meervleermuis monitoring
- verstoringafstanden van watervogels
- verdiepingen/profiel (ha)
- opspuiting en verondieping (ha)

b. Relaties

Relaties zijn onder meer onderzocht op het gebied van:

- relatie fosfaatgehalte – doorzicht – waterplantenbegroeiing
- relatie waterdiepte – waterplantenbegroeiing
- relatie waterplantenbegroeiing (als voedselbron) - aantallen watervogels
- relatie waterdiepte - driehoeksmosselen
- relatie driehoeksmosselen (als voedselbron) - aantallen watervogels
- relatie verstoringbron - watervogels

c. Onzekerheden en aannamen

Onzekerheden / aannamen bestaan ten aanzien van bijvoorbeeld:

- veranderingen soortensamenstelling watervogels
- veranderingen soortensamenstelling waterplantenbegroeiing
- intensiteit waterplantenbegroeiing in strook langs vaargeulen / zandwinputten

-
- intensiteit waterplantenbegroeiing bij uitbreiding rietzone oude land
 - verstoringbronnen (oppervlakte / plaats / intensiteit), bijvoorbeeld effecten van *kite-surfing*

Bij de inschatting van de effecten is de situatie omstreeks het jaar 2000 (aanwijzingsjaar Vogelrichtlijngebieden) als uitgangssituatie gehanteerd, temeer omdat er in het seizoen 2000-2001 uitgebreide watervogeltellingen zijn verricht en in 2001 een complete waterplantenkartering van het gebied is gemaakt.

2.2 Verstoring

De Veluwerandmeren hebben in de afgelopen decennia hun grote ecologische waarde bereikt, terwijl tegelijkertijd sprake was van een aanzienlijke recreatiedruk in zowel het diepe als het ondiepe gebied. In de aanwijzingsbesluiten VHR staat dan ook: "In het aangewezen gebied zijn diverse bestaande functies aanwezig zoals watervoorziening, scheepvaart, oppervlaktedelfstoffenwinning, recreatie, zwemwater, oeverrecreatie en sportvisserij, drinkwatervoorziening, beroepsvisserij, rietteelt, jacht en waterhuishouding. Voor deze functies geldt dat het huidige gebruik, voor zover het de in het gebied aanwezige vogelkundige waarden niet in de weg heeft gestaan, kan worden voortgezet."

Dat betekent dat verstoring bezien moet worden ten opzichte van de recreatiedruk zoals die in de jaren 90 plaatsvond. Voor de effectbepaling gaat het dus niet om de absolute verstoring, maar om de extra verstoring van een maatregel in ruimte en tijd.

Echter bestaand gebruik kan alleen dan doorgang vinden, wanneer aannemelijk kan worden gemaakt dat dit bestaande gebruik geen negatieve effecten heeft op die natuurwaarden (habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten) waarvoor het bewuste Natura 2000 gebied is aangewezen. Hierin wordt dus niet op voorhand al gesteld dat verstoring door bv. recreatie-activiteiten in de Veluwerandmeren in de oorspronkelijke situatie een aanvaardbaar niveau had. Het is (theoretisch) denkbaar dat ook het 'historische' niveau van verstoringsdruk hier al zo hoog was, dat het de duurzame instandhouding van de betreffende soorten en habitattypen in gevaar bracht.

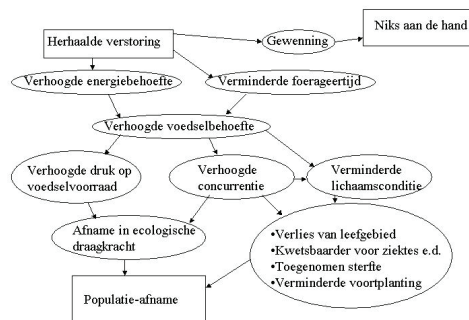
In de praktijk zien we dat ondanks de (toename van) recreatieve activiteiten in de jaren negentig een toename van kranswieren en watervogels optrad. Het lijkt daarom niet aannemelijk dat het toenmalige bestaande gebruik de duurzame instandhouding van de betreffende soorten en habitattypen in gevaar heeft gebracht. In dit rapport worden twee 'verstorings' -kolommen in beeld gebracht namelijk: 'zonder extra verstoring' en 'bij 20% extra verstoring'. Hogere verstoringspercentages zijn wel in beschouwing genomen maar worden, gelet op het bovenstaande, niet reëel geacht.

Verstoring van vogels: een moeilijk grijpbaar onderwerp...

De nieuwe regelgeving rond natuurbescherming in Nederland, ingegeven door de EU Vogel- en Habitatrichtlijn, maakt het steeds vaker wenselijk om kwantitatief iets te kunnen zeggen over de te verwachten invloeden van verstoring van vogels in hun natuurlijke omgeving als gevolg van menselijke activiteiten. Ook in het geval van de van de IIVR te verwachten uitbreiding en intensivering van de watersport op de Veluwerandmeren is het niet uit te sluiten dat een dergelijke verstoring zal toenemen. Om die reden is een aantal aannames gedaan ten aanzien van de mogelijke effecten. Hier zijn echter wel enige kanttekeningen bij te maken.

Een menselijke activiteit wordt als verstorend beschouwd, wanneer als gevolg van die activiteit vogels ander gedrag vertonen dan wat ze zonder die activiteit zouden doen. Of een dergelijke verstoring al dan niet schadelijk is, is in feite een vervolgvraag. Er is inmiddels al heel wat onderzoek aan verstoring van vogels door allerlei vormen van menselijke activiteiten verricht, maar dat heeft eigenlijk voornamelijk inzichtelijk gemaakt dat de relaties complex zijn. Hierdoor zijn betrouwbare voorspellingen ten aanzien van het al of niet optreden van verstoring én ten aanzien van de vraag naar de ernst van eventuele verstoringen zeer lastig.

In het veld is te zien hoe watervogels reageren op bv. een nadere zeilboot. Aanvankelijk reageren ze niet zichtbaar, vervolgens worden ze alert, dan beginnen ze weg te zwemmen en komt de boot nog dichterbij dan vliegen ze weg. De afstanden waarop deze gedragsveranderingen optreden zijn redelijk gemakkelijk in het veld te meten of te schatten en zijn o.a. afhankelijk van de betreffende vogelsoort. Hierop is het bij RWS IJG en RIZA gemaakte verstoringsmodel gebaseerd. Niettemin kunnen zaken als gewenning of, omgekeerd, facilitatie (een steeds grotere schrikreactie bij een gelijkblijvende verstoringsbron) voor aanzienlijke variaties in deze zgn. verstoringsafstanden zorgen). Belangrijk is het daarnaast om te weten hoe lang de vogels wegblijven om te kunnen inschatten hoe lang hun 'voorkeursgebied' niet gebruikt kan worden. Hierover zijn in het veld nog maar nauwelijks gegevens verzameld. Bovendien zouden dergelijke gegevens aangevuld moeten worden met wat de vogels dan wel doen én met wat de vogels onder onverstoorde omstandigheden doen, teneinde de vergelijking tussen de energiehuishouding van de individuen mét en die zonder verstoring met elkaar te kunnen vergelijken. Alleen dan is het immers mogelijk om goed en zuiver te kunnen zien wat de ernst van de verstoring is en in hoeverre de versturende activiteiten de draagkracht van een gebied voor vogels verminderen of juist onaangestaan laten.



Wat doet een vogel bij herhaalde verstoring? Went hij aan het optreden van de versturende activiteit, reageert hij steeds hetzelfde of wordt hij juist steeds schuwer? Het kan allemaal en is in hoge mate afhankelijk van de voorspelbaarheid in ruimte en tijd van de potentieel versturende activiteit. Ook de vraag of er enig reëel gevaar voor de vogels aan de activiteit verbonden is, is in deze kwestie relevant. Ongetwijfeld zal een kite-surfer met zijn grillige, onvoorspelbare bewegingen en zijn aan een grote roofvogel herinnerende verschijningsvorm als 'griezeliger' worden ervaren dan een rustig langstufende motorboot. Windsurfers zijn iets minder 'eng' en zeilboten nog wat minder. Als er in een gebied jacht plaatsvindt, zijn alle vogels schuwer dan wanneer dat niet het geval is. Het stroomschema hiernaast is aangegeven langs welke wegen een herhaalde verstoring kan leiden tot hetzij een 'niks aan de hand' situatie (als de vogels wennen), hetzij een merkbare populatie-afname op het schaalniveau van hele gebieden. Uiteraard zijn ook alle tussenwegen mogelijk.

Aanbevolen voor verder lezen:
Krijgsveld *et al.* 2004; Platteeuw 1995; Platteeuw & Henkens 1997a;

Verstoring van vogels is op zich al een moeilijk grijpbaar onderwerp (zie kader). Nog moeilijker is het om de toe- c.q. afname van verstoring in cijfers te vatten. Monitoring is dus vereist.

2.3 Overzicht van maatregelenpakket IIVR

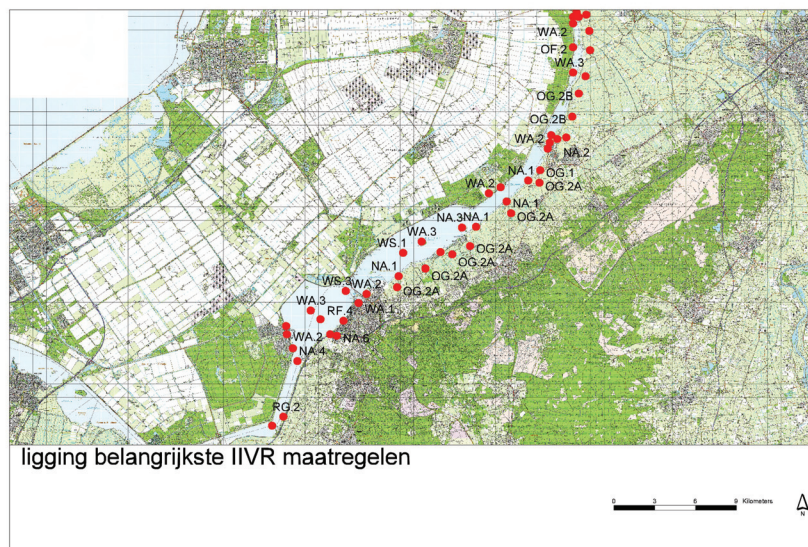
De binnen het Integraal Inrichtingsplan Veluwerandmeren voorziene maatregelen staan samengevat weergegeven in tabel 2.1. Hun locatie binnen het gebied is terug te vinden in figuur 2.1.

Tabel 2.1
Overzicht van de in het kader van het Integraal Inrichtingsplan Veluwerandmeren (IIVR) voorziene, geplande en uitgevoerde projecten. Legenda:
o = start (projectplan gereed)
oo = voorbereidingsfase
ooo = in uitvoering
oooo = afgerond

	IIVR maatregel	Stand van zaken medio 2005
	Water	
WA.1	Verbeteren Waterzuivering Harderwijk	oo
WA.2	Stimuleren innamepunten afvalwater recreatievaart	oooo
WA.3	Onderzoeken aanpassen waterpeil	oo
	Natte natuur	
NA.1	Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer	oo
NA.2	Ontwikkelen rietveld Elburg	oo(o)
NA.3	Aanleggen groene vangraail Polsmaten	oo
NA.4	Aanleggen groene kruispunt Nulder nauw	ged. oo/ged. oooo
NA.5	Aanleggen aalgoot Roggebotsluis	oo
NA.6	Ontwikkelen natuur Harderwijk zuid	o
	Watersport	
WS.1	Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	oo
WS.2	Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	oo
WS.3	Verleggen vaargeul Wolderwijd	oo
WS.4	Verdiepen bij Nulderhoek	oo
WS.5	Verdiepen bij Roggebotsluis	ged. oo/ged. oooo
WS.6	Egaliseren waterbodem baai Elburg	oo
WS.7	Markeren vaarroute campings Veluwemeer	oooo
WS.8	Aanleggen overdraagvoorzieningen kano's	oooo
	Oevergebruik Flevoland	
OF.1	Herstellen historisch havenhoofd Elburg	oo
OF.2	Aanleggen vissteiger minder validen	oooo
OF.3	Verbeteren sportvisvoorzieningen	oooo
OF.4	Stimuleren trekkershutten	ooo
	Recreatie Flevoland	
RF.1	Stimuleren recreatiegebied Bremerberg	o
RF.2	Faciliteren recreatievoorzieningen Bremerberg	o
RF.3	Faciliteren dagrecreatie De Oase	oooo
RF.4	Faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand	o
RF.5	Faciliteren eiland Spiekerzand	oo
RF.6	Aanleggen Spieker-, Wolder- en Pluutstrand	oo
RF.7	Faciliteren dagrecreatie Erkemedstrand	ooo
	Oevergebruik Gelderland	
OG.1	Realiseren ecolint Elburg	ooo
OG.2a	Aanleggen fietsroute Harderwijk-Elburg	ged. oo/ged. oooo
OG.2b	Aanleggen fietsroute Elburg-Roggebot	oo
OG.3	Aanleggen observatiepunt Noordermerk	oo
OG.4	Stimuleren informatiecentrum randmeren	oo
	Recreatie Gelderland	
RG.1	Faciliteren out-door activiteiten terrein Horst	oo
RG.2	Faciliteren evenemententerrein Nulde noord	oo

RG.3	Creëren rietvrije schaatsroute Drontermeer	0000
RG.4	Stimuleren fietspont Veluwemeer	0000

.....
 Figuur 2.1
 Ligging van de belangrijkste IIVR maatregelen
 binnen de Veluwerandmeren.



De maatregelen laten zich op basis van hun aard en beïnvloedingsgebied in een aantal categorieën onderverdelen, te weten:

1. waterkwaliteit (WA)
2. (ontwikkeling van) natte natuur (NA)
3. (ontwikkeling van) watersport (WS)
4. oevergebruik van de Flevolandse kust (OF)
5. recreatie vanuit Flevoland (RF)
6. oevergebruik van de Gelderse kust (OG)
7. recreatie van Gelderland (RG)

De op waterkwaliteit gerichte maatregelen hebben tot doel de duurzame instandhouding van de in de loop van de jaren negentig gerealiseerde gunstige waterkwaliteit en helderheid te realiseren. Daarnaast is verkend in hoeverre een meer seizoensgebonden waterpeilbeheer in het gebied kan bijdragen aan een natuurlijker functioneren van de ecosystemen van water en oever en of dat in termen van ecologische doelen voor Kaderrichtlijn Water en Vogel- en Habitatrichtlijn meetbaar is te krijgen.

Van de op de ontwikkeling van (natte) natuur gerichte maatregelen zal worden verkend of ze naar verwachting bij zullen dragen aan de doelrealisatie voor KRW en VHR en, zo ja, in welke mate ze dit zullen doen.

De op watersport gerichte maatregelen kunnen in principe op twee verschillende manieren een effect op het ecologisch functioneren hebben. In de eerste plaats kunnen verdiepingen er direct en indirect toe leiden dat de condities voor waterplanten ongunstiger worden (dieper water heeft een geringere lichtdoordringing tot op de bodem en kent langere verblijftijden en daardoor hogere nutriëntbelastingen),

waardoor leefgebieden voor specifieke soorten plant, macrofauna en vis in omvang en kwaliteit afnemen, evenals de voedselbeschikbaarheid voor plantenetende watervogels. Daarnaast zal een areaaluitbreiding van het recreatief gebruik van Veluwemeer en Wolderwijd (over de ten behoeve van watersport te verdiepen gedeelten) leiden tot een groter areaal van regelmatig door verstoring ongeschikt wordend voedselgebied voor watervogels die leven van waterplanten of tussen de waterplanten levende bodemfauna. Eén van deze maatregelen (WS.7) heeft overigens ook een licht positief effect op de natuur; het 'markeren vaarroute campings Veluwemeer' heeft als doel om het uitwaaiëren van de recreatievaart vanaf de Gelderse campings aan het Veluwemeer over het ondiepe (voedsel)gebied tegen te gaan.

De op oevergebruik en stimulering van recreatie vanuit Flevoland en Gelderland gerichte maatregelen zullen naar verwachting veelal betrekkelijk weinig invloed hebben op het ecologisch functioneren van de Veluwerandmeren. Ze worden echter in de beschouwingen systematisch meegenomen, omdat hier en daar (geringe) effecten van intensivering van recreatieve activiteiten niet op voorhand mogen worden uitgesloten. Eén van deze maatregelen (OG.1) heeft overigens een aanzienlijk positief effect op de natuur; het 'realiseren ecolint Elburg' heeft als doel om de versturende werking van recreatielandjes op en vanaf de Gelderse oever op het ondiepe smalle deel van het Veluwemeer op te heffen.

2.4 Vogel- en Habitatrictlijn

In de Veluwerandmeren zijn drie Speciale Beschermingszones (SBZ's; in het vervolg Natura 2000 gebieden genoemd) aangewezen in het kader van de EU Vogelrichtlijn en er is er één aangemeld in het kader van de EU Habitatrictlijn. Het gaat hierbij om de volgende gebieden (zie ook figuur 2.2):

- Wolderwijd en Nuldernauw; SBZ Vogelrichtlijn
- Veluwemeer; SBZ Vogelrichtlijn
- Drontermeer; SBZ Vogelrichtlijn
- delen van Wolderwijd en Veluwemeer; SBZ Habitatrictlijn

Gezamenlijk beslaan deze Natura 2000 gebieden, allemaal behorend tot een integraal onderdeel van het Europese ecologische netwerk Natura 2000, vrijwel het gehele buitendijkse gebied van de Veluwerandmeren. Hiermee heeft het gehele gebied een status van juridische bescherming verkregen, hetgeen voor Nederland de verplichting met zich mee brengt om de duurzame instandhouding van de natuurwaarden waarvoor deze Natura 2000 gebieden zijn aangewezen dan wel aangemeld te garanderen. Dit betekent dat er concrete instandhoudingsdoelen voor deze gebieden zullen worden geformuleerd, die op hun beurt weer een concrete bijdrage zullen moeten vormen voor de duurzame instandhouding van die natuurwaarden op landelijk niveau. Daarnaast betekent de status van SBZ dat alle vormen van gebruik die niet direct gerelateerd zijn aan het beheer van het gebied, alsmede alle ingrepen en plannen, zullen moeten worden getoetst aan de instandhoudingsdoelen. Alleen als

plannen de zekerheid kunnen verschaffen geen negatieve invloed te hebben op de instandhoudingsdoelen, kunnen ze zonder meer doorgang vinden. In andere gevallen zullen ze onderhevig zijn aan een vergunningsprocedure via de nieuwe Natuurbeschermingswet 1998, waarin de beide EU richtlijnen voor natuurbescherming een nationale verankering hebben gekregen. In beginsel kunnen plannen, projecten en handelingen met significante negatieve gevolgen niet worden vergund. Slechts bij dwingende redenen van groot openbaar belang, ontstentenis van alternatieven en compensatie van de natuurschade vooraf in kwantiteit en kwaliteit zodanig wordt gerealiseerd dat de samenhang van Natura 2000 gewaarborgd blijft kan hiervan worden afgeweken.

In deze vier aangewezen dan wel aangemelde Natura 2000 gebieden (zie figuur 2.2) worden de instandhoudingsdoelen voor de Vogel- en Habitatrichtlijn geformuleerd in termen van het voorkomen en de kwaliteit van de habitattypen genoemd in tabel 2.2 en de soorten in tabel 2.3. In de aanwijzingsbesluiten van de Vogelrichtlijn wordt nog onderscheid gemaakt tussen 'kwalificerende' soorten en 'begrenzingssoorten'. Voor de Europese Commissie zowel als voor de nieuwe Natuurbeschermingswet 1998 is een dergelijk onderscheid niet aangebracht. Hieruit is nu door LNV in het proces van de formulering van de zgn. instandhoudingsdoelen per gebied geconcludeerd dat beide categorieën soorten beschouwd dienen te worden als via de aanwijzingen te beschermen soorten. Alleen in de 'zwaarte' van de te formuleren doelen per soort (en daarmee dus in de te leveren inspanning voor instandhouding) zijn voor de beheerder relevante verschillen te verwachten.

.....
 Tabel 2.2
 Habitattypen waarvoor in de SBZ's van de
 Veluwerandmeren instandhoudingsdoelen
 voor worden geformuleerd.

3140	Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met bentische <i>Chara</i> spp. vegetaties
3150	Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition

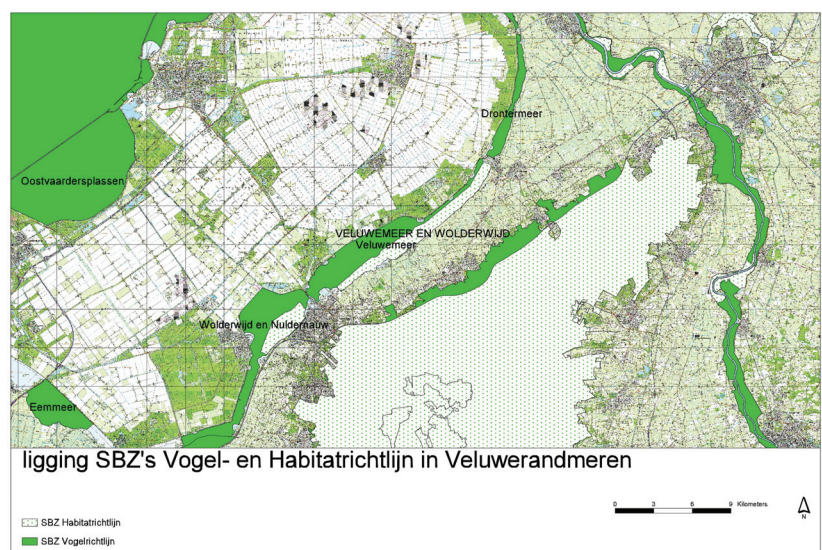
Tabel 2.3

Soorten waarvoor in de SBZ's van de Veluwerandmeren instandhoudingsdoelen worden geformuleerd. Het aanvankelijk gemaakte onderscheid tussen de drie meren is niet meer aangegeven, omdat met het besluit tot één aanwijzing te komen voor het geheel van de Veluwerandmeren dit onderscheid niet langer relevant geacht wordt

		Vogelrichtlijn	Habitatrichtlijn
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>		x
Grote modderkruiper	<i>Misgurnus fossilis</i>		x
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>		x
Rivierdonderpad	<i>Cottus gobio</i>		x
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	x	
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	x	
Grote zilverreiger	<i>Casmerodius albus</i>	x	
Roerdomp	<i>Botaurus stellaris</i>	x	
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>	x	
Kleine zwaan	<i>Cygnus bewickii</i>	x	
Smient	<i>Anas penelope</i>	x	
Krakeend	<i>Anas strepera</i>	x	
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>	x	
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>	x	
Tafeleend	<i>Aythya ferina</i>	x	
Kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>	x	
Nonnetje	<i>Mergellus albellus</i>	x	
Grote zaagbek	<i>Mergus merganser</i>	x	
Meerkoet	<i>Fulica atra</i>	x	
Grote karekiet	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	x	
Meervleermuis	<i>Myotis dasycneme</i>		x

Figuur 2.2

Ligging van de aangewezen SBZ's Vogelrichtlijn en de aangemelde SBZ Habitatrichtlijn (zie tabel 2.3) binnen de Veluwerandmeren.



2.5 Kaderrichtlijn Water

De implementatie van de EU Kaderrichtlijn Water (KRW) verplicht alle Europese lidstaten om voor al hun oppervlaktewaterlichamen in 2015 ofwel een 'goede ecologische toestand' (GET) ofwel een 'goed ecologisch potentieel' (GEP) te hebben bereikt. Voor waterlichamen die als 'natuurlijk' kunnen worden gekenschetst geldt het eerste criterium, voor wateren die als 'sterk veranderd' worden beschouwd het tweede. De Veluwerandmeren worden beschouwd als een sterk veranderd waterlichaam, waarvoor dan ook ten behoeve van de KRW de ecologische doelstelling in termen van een GEP zal worden geformuleerd. Hierbij moet aangetekend worden dat bij deze bepaling wel uitgegaan dient te worden van de GET, die zou horen bij het type natuurlijk waterlichaam, waarvan de Veluwerandmeren als een sterk veranderde versie worden beschouwd. Duidelijk is in ieder geval dat op dit moment de ecologische doelen voor de KRW in de Veluwerandmeren nog niet voldoende specifiek zijn om een toetsing toe te staan.

De natuurlijke referentie voor meren als de Veluwerandmeren is door van der Molen (2004) getypeerd als M14, ondiepe (matig grote) gebufferde plassen. Hiervoor zijn, opnieuw voor de natuurlijke situatie, maatlatten opgesteld aan de hand waarvan de ecologische toestand kan worden afgeleid (van der Molen 2004). Zoals de KRW voorschrijft voor stagnante waterlichamen, beschrijven deze maatlatten elk van vier zgn. 'biologische kwaliteitselementen', te weten:

1. fytoplankton
2. macrofyten en fytobenthos
3. aquatische macrofauna
4. vissen

Op de voor elk van deze biologische kwaliteitselementen geformuleerde maatlatten voor de natuurlijke referentie van M14 meren wordt in het onderstaande kort ingegaan (op basis van van der Molen 2004).

2.5.1 Fytoplankton

- Chlorofyl-a
- Soortensamenstelling – negatieve soorten (bloeien)
- Soortensamenstelling – positieve soorten

2.5.2 Macrofyten en fytobenthos

- Abundantie groeivormen
- Soortensamenstelling macrofyten
- Deelmaatlat fytobenthos

2.5.3 Aquatische macrofauna

- DN % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de negatief dominante indicatoren
- KM % + DP % (abundantie); het percentage individuen behorende tot de kenmerkende en positief dominante indicatoren

-
- KM % (aantal taxa); het percentage kenmerkende taxa.

2.5.4 Vissen

Soortensamenstelling

Deze groep bestaat uit één indicator die wordt bepaald door de soortenrijkdom (aantal soorten). Het gaat om het aantal soorten dat wordt aangetroffen bij een gestandaardiseerde bemonstering conform het handboek (STOWA 2003). De bemonstering uit het handboek is niet gericht op het vangen van alle aanwezige soorten, maar slechts de algemene soorten voor dat water. Dat betekent dat een soort een zekere abundantie moet hebben om te worden gevangen.

De type-specifieke factoren isolatie (mate van verbinding met andere oppervlaktewateren) en dimensie (oppervlakte) zijn van invloed op de soortenrijkdom en zijn daarmee bepalend voor de referentiewaarde van deze indicator. Een waarde lager dan de referentiewaarde duidt op een afname van de soortenrijkdom als gevolg van pressoren zoals eutrofiëring en peilbeheersing met als gevolg een verlies aan habitatdiversiteit.

Abundantie

Dit kenmerk wordt ingevuld door vier indicatoren, die elk een deel van de visgemeenschap weerspiegelen. Deze indicatoren zijn gebaseerd op de relatieve biomassa van:

- *brasem*: het aandeel brasem neemt in het algemeen toe met de voedselrijkdom van een water. Een zeer sterke dominantie van brasem is kenmerkend voor voedselrijke, troebele en vegetatie-arme wateren.
- *baars+blankvoorn in % van alle eurytopen*: de eurytope soorten baars en blankvoorn komen relatief meer voor in heldere (vaak diepere) wateren met veel of weinig submerse vegetatie maar met een gering aandeel oeverzone.
- *plantminnende vis*: snoek, ruisvoorn, zeelt, kroeskarper, bittervoorn, gibel, grote modderkruiper, kleine modderkruiper, tiendoornige stekelbaars en vetje komen relatief meer voor in wateren met een groot aandeel submerse- en oevervegetatie en/of overstromingsvlaktes. In het achtergronddocument wordt het belang van submerse vegetatie en oevervegetatie voor de vis nader toegelicht.
- *zuurstoftolerante vis*: de zuurstof-, pH- en temperatuurtolerante soorten zeelt, grote modderkruiper en kroeskarper zijn indicatief voor plaatsen met een hoge zuurstofdynamiek zoals ondiep water in verlandingszones.

Leeftijdsopbouw

Dit kenmerk laat het effect van visserij zien, omdat de verwachting is dat bij een hoge visserijdruk weinig grote exemplaren van soorten als aal en snoekbaars worden aangetroffen.

Voor de natuurlijke watertypen wordt deze indicator echter alleen uitgewerkt voor de grote, diepe meren en dus niet voor type M14. Verwacht wordt dat in alle ondiepe wateren van nature calamiteiten kunnen optreden door waterpeilfluctuaties (droogval, dichtvriezen),

waardoor de natuurlijke variatie te groot is om menselijke invloed tegen af te kunnen zetten.

Hoe groter en dieper een water, hoe meer refugia er zijn voor vissen tijdens een calamiteit.

2.6 Effectbepaling per maatregel en gesommeerd

2.6.1 Inschatting effecten op instandhoudingsdoelen VHR

Voor de instandhoudingsdoelen voor Vogel- en Habitatrichtlijn per Speciale Beschermingszone zijn in november 2005 door het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (LNV) concepten gepubliceerd. Hierin is voor elk van de 162 Natura 2000 gebieden in Nederland aangegeven voor welke habitattypen en welke soorten instandhoudingsdoelen bereikt moeten worden en of het daarbij gaat om behoud van huidige omvang en kwaliteit van voorkomen of herstel tot op een gewenst hoger niveau van omvang en/of kwaliteit. Voor het inschatten van de effecten van ingrepen, zowel binnen het pakket van IIVR als daarbuiten, op elk van de voor de Veluwerandmeren (gezamenlijk behandeld als één SBZ in de concept-instandhoudingsdoelen) genoemde habitattypen en soorten is gebruik gemaakt van een kruistabel met alle doelparameters in de kolommen en alle individuele maatregelen of ingrepen in de rijen. In vele gevallen, o.a. bij verdiepingen en verondiepingen, zijn de effecten op habitattypen als kranswiervelden en fonteinkruidvegetaties en op de daarvan afhankelijke soorten direct kwantitatief te bepalen, in andere gevallen (o.a. bij veronderstelde toename van verstoringdruk) zijn de effecten meer kwalitatief ingeschat.

2.6.2 Inschatting effecten op maatlatten KRW

De maatlatten voor de Kaderrichtlijn Water voor een sterk veranderd waterlichaam als de Veluwerandmeren behoeven pas in 2008 verder geconcretiseerd te zijn. Het is echter wel de bedoeling dat deze concretisering gebaseerd wordt op de invulling die aan de maatlatten voor de natuurlijke referenties is gegeven (van der Molen 2004). Enerzijds is het dus in dit stadium nog niet echt mogelijk om aan te geven of en in hoeverre de uitvoering van het Integrale Inrichtingsplan voor de Veluwerandmeren al dan niet zal bijdragen aan de doelrealisatie van deze Europese richtlijn. De soorten die voor de maatlatten voor elk van de vier biologische kwaliteitselementen zijn geïdentificeerd zullen echter voor de 'natuurlijke referentie' van M14 meren niet heel andere zijn dan voor het 'sterk veranderde' afgeleide type meren. Zo is het, anderzijds, wel mogelijk om een kwalitatieve inschatting te geven van de richting van de effecten die van IIVR op de ontwikkeling van doelstellingen voor de KRW te verwachten zijn. In termen van 'kansen en bedreigingen' zal worden gestreefd naar een uitspraak per maatregel en voor het totale pakket aan maatregelen over het te verwachten effect op elk van de maatlatten, zonder dat daaraan gekoppeld wordt of de maatlat al of niet werkelijk zal worden bereikt.

2.7 Ontwikkelingen buiten IIVR

In de Veluwerandmeren is in de toekomst buiten de IIVR maatregelen ook een aantal andere ontwikkelingen te verwachten. Deels zijn dat autonome ontwikkelingen, deels overige ontwikkelingen (voorheen 'lopende projecten'). Voor de ecologie is een aantal ontwikkelingen van belang:

Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen zijn in deze effectenstudie niet verdisconteerd; wel is geprobeerd om met de onzekerheden die daaruit voortvloeien rekening te houden middels het voorzorgsbeginsel (Natuurbeschermingswet).

Onder autonome ontwikkelingen worden o.a verstaan de algemene ontwikkelingen zoals:

- Klimaatsveranderingen
- Veranderingen in bevolkingsomvang en leeftijdsopbouw
- Veranderingen in recreatiepatroon / recreatief gebruik
- Veranderingen in samenstelling van flora en fauna (bv toename knobbelzwaan ten koste van...)

In het eerdere rapport "Ecologische effecten Inrichtingsplan Veluwerandmeren" (van den Berg *et al.* 2000) werden onder autonome ontwikkeling ook de ontgrondingen / vaargeulverbredingen (conform het ontgrondingenbeleid 'Zand boven water 1') meegenomen.

In het voorliggende rapport worden de ontgrondingen / vaargeulverbredingen behandeld onder 'overige ontwikkelingen'.

Overige ontwikkelingen

Naast de IIVR projecten en de autonome ontwikkeling speelt er in de Veluwerandmeren nog een aantal andere ontwikkelingen die ook kunnen leiden tot een verandering van de bedekking door waterplanten en daarmee tevens kunnen bijdragen tot verandering van de aantallen watervogels die hiervan afhankelijk zijn.

Bij deze ontwikkelingen wordt onderscheid gemaakt tussen

- projecten waartoe reeds is besloten c.q. waarvoor in het verleden vergunningen zijn verleend en/of projecten die sinds 2000 geheel of gedeeltelijk zijn uitgevoerd
- projecten die het stadium van besluitvorming nog niet bereikt hebben.

Deze laatste categorie projecten zal t.z.t. in het kader van besluitvorming hierover in samenhang met overige projecten in het gebied aan de Europese richtlijnen c.q. de NB-wet moeten worden getoetst. Daarom worden deze projecten in deze (cumulatieve) effectinschatting (nog) niet meegenomen.

In bijlage 1 zijn voor de volledigheid beide categorieën opgenomen.

2.8 Wijze van inschatting cumulatieve effecten

De cumulatieve effecten van de individuele IIVR-maatregelen, alsmede van de zgn. 'overige ontwikkelingen' zijn, voor zover ze op waterkwaliteit en/of areaal waterplanten betrekking hebben, bij elkaar opgeteld. Deze handelwijze is te rechtvaardigen op grond van het feit dat al deze maatregelen in de ruimte naast elkaar zijn gepland, zodat het totale effect geacht mag worden gelijk te zijn aan de som van de individuele effecten, tenzij nadrukkelijk 'overlap' aan de orde is.

Niet goed kwantificeerbare effecten op watervogels komen voort uit de niet goed voorspelbare mogelijke gevolgen van de stimulerende maatregelen voor oever- en waterrecreatie. Deze vallen veelal in de categorie 'onzekerheden / aannamen'. Van deze effecten is per maatregel wel een kwalitatieve inschatting gemaakt, in termen van 'achteruitgang', 'lichte achteruitgang', 'neutraal', 'lichte vooruitgang' of 'vooruitgang', maar het optellen of aftrekken van deze effecten voor het bepalen van cumulatie is een natte vinger kwestie, die alleen op basis van *expert judgement* heeft kunnen plaatsvinden. Hetzelfde geldt ook voor de verwachtingen ten aanzien van de effecten van de maatregelen gericht op oevergebonden natuurwaarden.

3 De huidige situatie in het kort

3.1 Doelparameters VHR

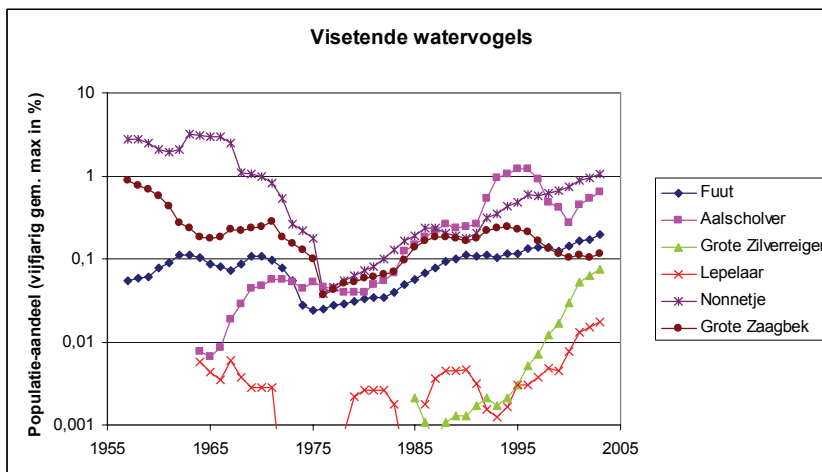
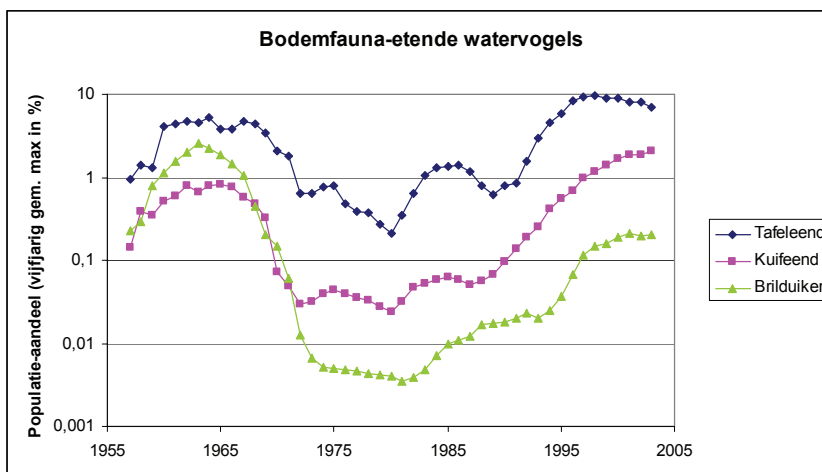
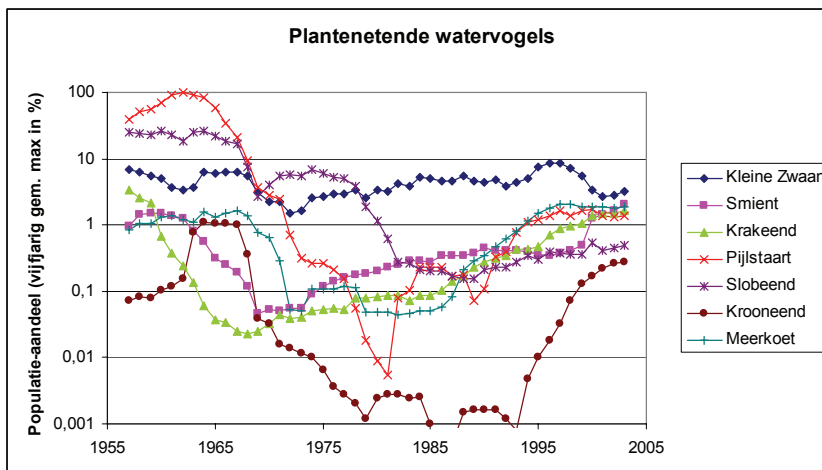
3.1.1 Watervogels

Trends en internationale betekenis

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 viseterst terug, toen de dominantie van de visstand door brasem werd doorbroken en meer baars en blankvoorn beschikbaar kwam. In de eerste helft van de jaren negentig namen 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. 4300 vogels (15% van de populatie) en bijna 50.000 (14%). Verder zijn o.a. kuifeend en meerkoet van belang, met maxima van resp. 43.000 (2,4%) en 26.000 vogels (2,1%). Het criterium van de Ramsar Conventie, dat 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 begrenzings van deze gebieden vast te stellen. Voor al deze soorten zijn door LNV concept-instandhoudingsdoelen vastgesteld, die in het beheerplan moeten worden uitgewerkt. In figuur 3.1 zijn de trends weergegeven van de soorten die hetzij volgens de meest recente tellingen en populatieschattingen, hetzij op grond van de situatie ten tijde van de aanwijzing aan de criteria voldoen cq. voldeden.

Figuur 3.1

Trends in het vijfjarig gemiddelde van het maximum aantal vogels per seizoen, uitgedrukt in percentage van de internationale populatie (watervogeltellingen Provincie Flevoland, populatieschattingen 2002, Wetlands International). De meest recente populatieschattingen zijn hier voor de gehele periode gebruikt om ook de aantaltrends te laten zien. In werkelijkheid is de populatie-omvang van veel soorten in de loop der jaren veranderd.



Dieptegebruik

Behalve met het maximale dieptebereik per niet duikende watervogelsoort, is anders dan bij de vorige effectberekening ook rekening gehouden met de toenemende duik-(energie)-kosten voor duikende soorten als gevolg van verdieping. Toenemende kosten moeten gecompenseerd worden en resulteren dus in een grotere voedselbehoefte. Op grond van onderzoek aan duikenden (de Leeuw 1997) is gezien de relevante diepterange (1-2 m) gekozen voor een lineaire toename van de energetische kosten met toenemende

duikdiepte, bovenop het basaalmetabolisme. De gebruikte formule is: $E = 1 + D/400$, waarbij D = waterdiepte bij winterpeil in cm. Dit komt dus neer op een verdubbeling in energie-uitgave bij duiken tot 4 meter diepte t.o.v. het basaalmetabolisme (bij grotere diepte is de relatie niet meer lineair door o.a. overstap op anaerobe stofwisseling). Na vergelijking tussen oude en nieuwe diepte is de verschilfactor gebruikt als maat voor de toename in voedselbehoefte.

Overigens kan voor duikende planteneters een (ondiepe) verdieping ook leiden tot een grotere resterende voedselvoorraad ten tijde dat deze trekvogels hier in het najaar arriveren; er zal dan veel minder voedsel (kranswieren) door niet-duikende watervogels (m.n. knobbelzwanen) zijn weggevreten.

Verstoring

De Veluwerandmeren hebben in de afgelopen decennia hun grote ecologische waarde bereikt, terwijl tegelijkertijd sprake was van een aanzienlijke recreatiedruk in zowel het diepe als het ondiepe gebied. In de aanwijzingsbesluiten VHR staat dan ook: "In het aangewezen gebied zijn diverse bestaande functies aanwezig zoals watervoorziening, scheepvaart, oppervlaktedelfstoffenwinning, recreatie, zwemwater, oeverrecreatie en sportvisserij, drinkwatervoorziening, beroepsvisserij, rietteelt, jacht en waterhuishouding. Voor deze functies geldt dat het huidige gebruik, voor zover het de in het gebied aanwezige vogelkundige waarden niet in de weg heeft gestaan, kan worden voortgezet."

Dat betekent dat verstoring bezien moet worden ten opzichte van de recreatiedruk zoals die in de jaren 90 plaatsvond. Voor de effectbepaling gaat het dus niet om de absolute verstoring, maar om de extra verstoring van een maatregel in ruimte en tijd.

Echter bestaand gebruik kan alleen dan doorgang vinden, wanneer aannemelijk kan worden gemaakt dat dit bestaande gebruik geen negatieve effecten heeft op die natuurwaarden (habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten) waarvoor het bewuste Natura 2000 gebied is aangewezen. Hierin wordt dus niet op voorhand al gesteld dat verstoring door bv. recreatie-activiteiten in de Veluwerandmeren in de oorspronkelijke situatie een aanvaardbaar niveau had. Het is (theoretisch) denkbaar dat ook het 'historische' niveau van verstoringsdruk hier al zo hoog was, dat het de duurzame instandhouding van de betreffende soorten en habitattypen in gevaar bracht.

In de praktijk zien we dat ondanks de (toename van) recreatieve activiteiten in de jaren negentig een toename van kranswieren en watervogels optrad. Het lijkt daarom niet aannemelijk dat het toenmalige bestaande gebruik de duurzame instandhouding van de betreffende soorten en habitattypen in gevaar heeft gebracht.

In de vorige effectrapportage is uitgegaan van soortspecifieke verstoringsafstanden en de aanname dat binnen de verstoringszones het voedsel 20% van de tijd niet beschikbaar is (afname van 20% in voedselbeschikbaarheid; van den Berg *et al.* 2000). Dit percentage was gekozen op grond van de beperkte overlap tussen de aanwezigheid van de vogels in de winter en de hoogste verstoringsdruk in de zomer, en

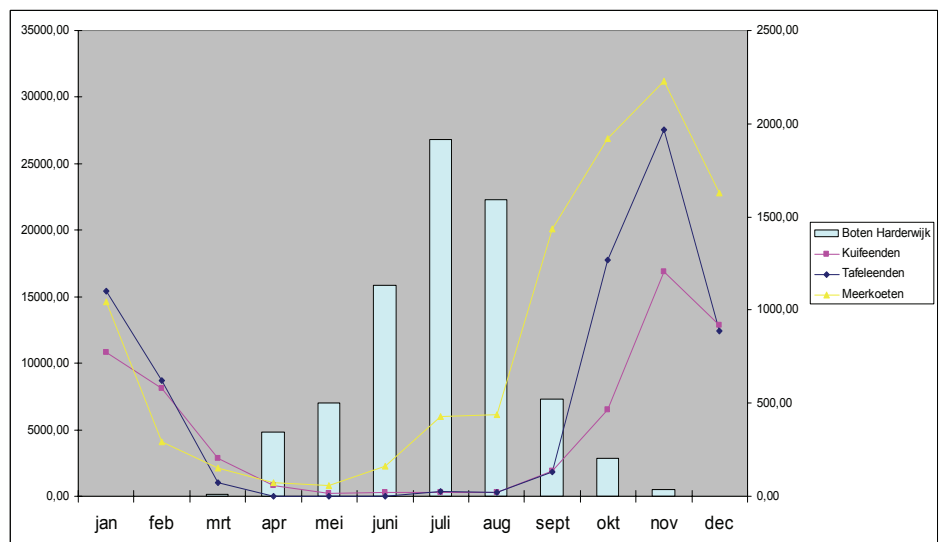
vanwege het feit dat kuif- en tafeleend grotendeels 's nachts foerageren. Veel hogere verstoringpercentages dan 20% worden gehanteerd door Hille Ris Lambers *et al.* (2005) rond het Waterfront van Harderwijk (75-100%). Ook Beemster *et al.* (2002a, b) achtten 20% te laag.

Beide bovengenoemde documenten gaan uit van de 'absolute verstoring' in een gebied en nemen bestaand gebruik niet in hun beschouwingen op. Omdat, zoals verwoord in het aanwijzingsbesluit VHR, het bestaande gebruik de ontwikkeling en duurzame instandhouding van de betreffende soorten en habittypen in het afgelopen decennium niet in de weg heeft gestaan, wordt in dit rapport voor de effectbepaling niet de absolute verstoring weergegeven, maar de extra verstoring van een maatregel in ruimte en tijd.

In Hille Ris Lambers *et al.* (2005) wordt het aantalsverloop van boten en een drietal watervogelsoorten gedurende de maanden van het jaar geïllustreerd (figuur 3.2). Het betreft hier m.n. grotere dieper-stekende boten waarvoor het vaarseizoen in september ten einde raakt. In de laatste maanden van het jaar wordt er niet of nauwelijks meer gezeild en beperkt het (motor)-vaargedrag zich vrijwel geheel tot het gebruik van de vaargeulen.

Voor ondieper-stekende vaartuigen als surfplanken en catamarans geldt voor het merendeel van de gebruikers eveneens dat het seizoen in september ten einde loopt, maar er is een kleine categorie die met speciale kleding tot laat in het seizoen doorvaart. Omdat deze categorie het ondiepe gebied gebruikt, kan hun versturende invloed op de grote aantallen in het najaar foeragerende watervogels aanzienlijk zijn. Weliswaar is dit al decennialang het geval en zijn desondanks de aantallen watervogels in diezelfde periode toegenomen, maar veranderingen in gebruik (b.v. kite-surfen) kunnen grote invloed hebben. Voorzichtigheid is dan geboden.

.....
 Figuur 3.2
 Aantalsverloop van drie watervogelsoorten in de Veluwerandmeren, vergeleken met het aantalsverloop van de geregistreerde aantallen boten in de jachthaven van Harderwijk (uit de studie van Hille Ris Lambers *et al.* 2005).



De IIVR-maatregelen waarbij extra verstoring een rol van betekenis kan gaan spelen zijn vooral gelegen in het Wolderwijd en het brede deel van het Veluwemeer. Dit zijn vanouds de meest intensief gebruikte

delen van de Veluwerandmeren, niet alleen het diepere gebied maar ook het ondiepe gebied. Op de campings aan de Gelderse oever van het Veluwemeer bevinden zich ca. 800 ligplaatsen voor met name kleinere ondiep stekende bootjes die (ook) het ondiepe deel bevaren. Iets soortgelijks vindt plaats vanuit Harderwijk en vanaf strand Horst (met name surfers) op het ondiepe deel van het Wolderwijd. Eén en ander betekent dat er in de bestaande situatie al een (aanzienlijk) recreatief gebruik c.q. verstoring was; afhankelijk van het (vaar)-seizoen is deze verstoring waarschijnlijk in te schatten op 20% - 50%. In eerdere beschouwingen over deze problematiek is dit onderscheid tussen reeds aanwezige mate van verstroing en de als gevolg van de ontsluitende maatregelen te verwachten extra verstoring eigenlijk nooit belicht (cf. van den Berg *et al.* 2000, Beemster *et al.* 2002a, b, Hille Ris Lambers 2005). Omdat de vogelkundige waarden van de Veluwerandmeren vooral bepaald worden door de overwinterende trekvogels is de (extra) verstoring gedurende het winterhalfjaar de belangrijkste periode die gezien moet worden. Vanwege de beperkte overlap van het recreatieseizoen en het trekvogelseizoen en vanwege de (achtergrond)-verstoring van het bestaande gebruik is het over het algemeen niet reëel om voor de extra verstoring die voort kan vloeien uit een (IIVR)-maatregel een erg hoog percentage te hanteren. Gelet op het bovenstaande is er in deze rapportage uiteindelijk voor gekozen om zowel een situatie in beeld te brengen waarin extra verstoring helemaal geen rol speelt, als een situatie met een extra verstoring van 20%. Een hoger percentage extra verstoring is wel berekend, maar is toch niet als reëel te beschouwen.

Verstoring van vogels is op zich al een moeilijk grijpbaar onderwerp (zie ook 2.2). Nog moeilijker is het om de toe- c.q. afname van verstoring in cijfers te vatten. Monitoring is dus vereist.

3.1.2 Moerasvogels

Dieptegebruik

Ook voor sommige soorten moerasvogels is de diepteverdeling van met name de overgangszone tussen water en land van doorslaggevende betekenis. Dit geldt vooral voor wadend foeragerende soorten als reigerachtigen en lepelaars en voor steltlopers. Deze soorten vinden hun voedsel (respectievelijk kleine vis en ongewervelde bodemfauna) lopend in ondiep (tot hooguit 20 à 30 cm diep) water.

Habitatgebruik

De moerasvogelsoorten die voor de Veluwerandmeren in de instandhoudingsdoelen 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.

3.1.3 Overige soorten

Onder de overige soorten, beschermd via de Habitatrichtlijn, vallen vier soorten vissen (bittervoorn, grote modderkruiper, kleine modderkruiper en rivierdonderpad) en één soort zoogdier (meervleermuis).

Bittervoorn is in de huidige situatie zo schaars in de Veluwerandmeren dat hij tijdens de diverse visbemonsteringen slechts één maal is aangetroffen. Gezien de habitateisen van deze soort, bekend van stilstaand of langzaam stromend water in sloten, plassen en vijvers met een goed ontwikkelde watervegetatie (Janssen & Schaminée 2004), is het niet verwonderlijk dat hij in de relatief grote wateroppervlaktes van de Veluwerandmeren eigenlijk niet voorkomt. Het is dan ook waarschijnlijk dat voor deze soort in dit gebied uiteindelijk geen instandhoudingsdoel zal worden opgesteld.

Grote - en vooral kleine modderkruiper komen wel volop in de Veluwerandmeren voor, waar ze leven in de modder tussen de waterplantvegetatie (Janssen & Schaminée 2004). Beide soorten zijn goed in staat in zuurstofarme omgevingen te overleven.

De rivierdonderpad komt in de meren van het IJsselmeergebied, waaronder ook de Veluwerandmeren, redelijk talrijk voor. De soort bewoont hier de verharde oeverzones (Janssen & Schaminée 2004), maar wordt ook aangetroffen boven concentraties van driehoeksmosselen.

Naast de vier vissoorten zal ook de meervleermuis in de instandhoudingsdoelen van de Veluwerandmeren worden opgenomen. Voor deze soort behoort het gebied zeker niet tot de belangrijkste gebieden van het land, maar het ligt wel strategisch ten opzichte van de concentratiegebieden in de lage delen van het westen en noorden van Nederland (Janssen & Schaminée 2004). De belangrijkste kraamkolonies van de meervleermuis worden aangetroffen in de laagveen- en zeekleigebieden en in het IJsselmeergebied, met name in diverse typen van gebouwen. De soort foerageert vooral boven open watergebieden, waar hij laag boven het wateroppervlak vliegend met de poten insecten van het water afplukt. Foerageergebieden liggen veelal binnen 10 km afstand van kraamkolonies, de vliegroutes lijken vooral ook over watergangen te liggen (Broekhuizen *et al.* 1992, Janssen & Schaminée 2004).

3.1.4 Habitattypen

De habitattypen waarvoor de Veluwerandmeren zijn aangewezen, zijn:

- Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische *Chara* spp. vegetaties
- Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition

In de huidige situatie zijn beide typen goed vertegenwoordigd in het gebied, zowel qua areaal als ook, in iets mindere mate, qua kwaliteit. Hun duurzaam voorkomen is vooral afhankelijk van een goed doorzicht, met licht tot op de bodem. Hiervoor is het van belang dat de

nutriëntenlast relatief beperkt blijft en dat er niet te veel slibopwoeling plaatsvindt. Verdiepingen ten behoeve van verbreding en verdieping van vaargeulen, als gevolg van zandwinning en/of ten behoeve van recreatievaart vormen dan ook potentiële bedreigingen, evenals een toenemende nutriëntenlast of een toenemend aandeel aan bodemwoelende vissen. Het vlakdekkend voorkomen van kranswiervelden zelf (*Chara* vegetaties) werkt door hun vermogen om slib vast te leggen juist weer in het voordeel van de voor duurzaamheid nodige omstandigheden.

3.2 Biologische doelparameters KRW

3.2.1 Fytoplankton

Maatlat parameters

De maatlat voor fytoplankton voor natuurlijke M14 meren wordt door RBO Rijn-Midden (2004) als 'zeer goed' beoordeeld. Dit betekent dat de Veluwerandmeren op dit moment zowel qua chlorofyl-a gehalte (abundantie) als qua soortensamenstelling (zowel schaarste van negatieve soorten als aanwezigheid van positieve soorten) zelfs voor een natuurlijk waterlichaam in een goede ecologische toestand verkeren. Sinds de uitermate ongunstige toestand, met frequente blauwalgbloeiën, in de jaren 70 en 80 is deze situatie dankzij een reeks van gerichte maatregelen dus aanmerkelijk verbeterd.

3.2.2 Macrofyten en fyto benthos

Waterplanten

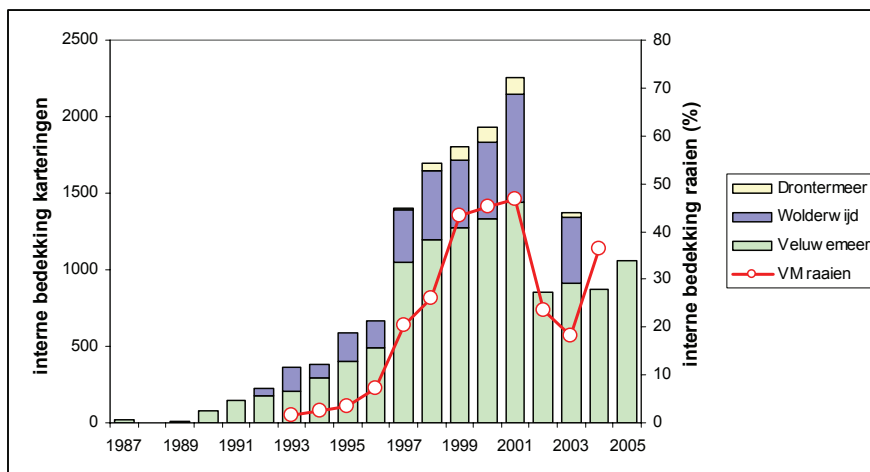
De kansen voor waterplanten worden in de eerste plaats bepaald door de hoeveelheid licht die in het water doordringt (op de bodem valt). Die hangt niet alleen af van de hoeveelheid zwevend stof (doorzicht), maar ook van de samenstelling daarvan, vooral van het aandeel fytoplankton (dat actief licht wegvangt). De hoeveelheid licht die voor de planten overblijft kan in de vorm van de extinctie (uitdovingsfactor) worden geschat uit doorzicht en chlorofylgehalte. Met behulp van de extinctie kan vervolgens worden geschat wat de maximumdiepte is waarop planten kunnen groeien. In tabel 3.1 staan de gemeten arealen waterplanten per soort weergegeven in 2001, toen de bedekkingen maximaal waren. De ontwikkelingen in interne bedekking (maat voor de totale biomassa; product van het totale areaal en de gemiddelde bedekking) van kranswieren in het gebied in de loop van de tijd, en dus ook de afname sinds 2004, staan weergegeven in figuur 3.3.

Tabel 3.1
Areal waterplanten in de Veluwerandmeren in 2001. Externe bedekking (totale areaal, ongeacht bedekkingspercentage) en interne bedekking (totale areaal x gemiddeld bedekkingspercentage).

	Kranswier	Sterkranswier	Schedefont	Tenger font	Doorgroeid font
Extern					
Drontermeer	292	0	161	281	43
Veluwemeer	2325	98	237	349	862
Wolderwijd	1104	6	645	378	581
Totaal	3721	104	1043	1008	1486

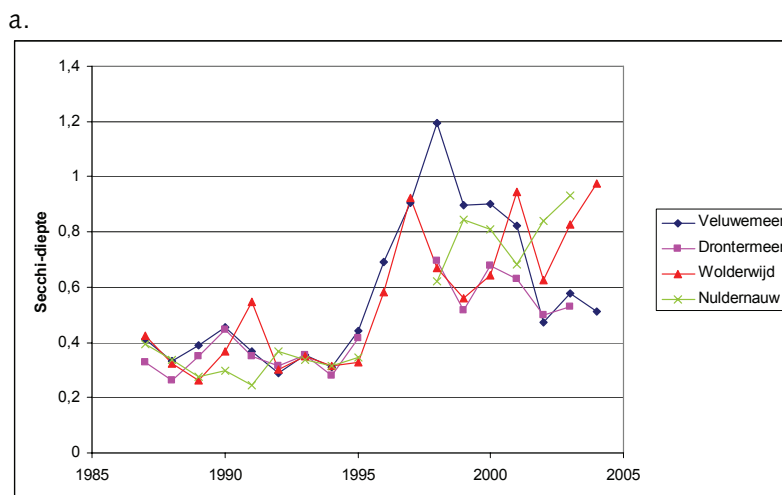
Intern					
Drontermeer	100,69	0,00	15,69	33,15	2,88
Veluwemeer	1440,09	7,09	18,97	21,91	57,29
Wolderwijd	709,53	0,23	41,82	22,73	34,27
Totaal	2250,31	7,32	76,48	77,79	94,44

.....
 Figuur 3.3
 Interne bedekking van kranwier in de Veluwerandmeren op grond van jaarlijkse karteringen en op grond van de MWTL-raaien (alleen Veluwemeer). In 2002, 2004 en 2005 is niet gekarteerd en is het areaal kranwier in het Veluwemeer op een andere manier vastgesteld.

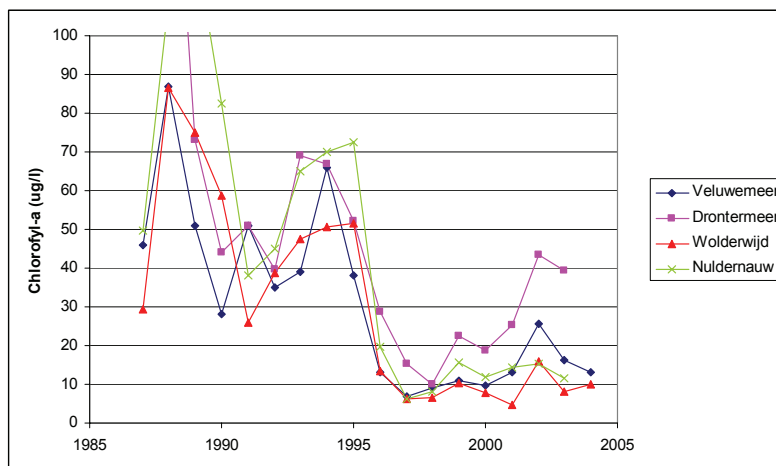


Omstreeks 1996 is in alle Veluwerandmeren het doorzicht sterk toegenomen en het chlorofylgehalte afgenomen (figuur 3.4 a en b). De lichtuitdoving nam daardoor af (figuur 3.4 c) en de maximumdiepte waarop planten kunnen groeien nam toe van ca. 1,5 meter naar 2,5 of zelfs 3 meter (Veluwemeer). In het Wolderwijd en Nuldernaau is deze waarde sinds 1997 met de nodige fluctuaties rond ongeveer 2,5 m blijven hangen. In het Veluwemeer en het Drontermeer daarentegen is de maximumdiepte sinds 1997 weer gedaald, zodat de waarden tegenwoordig lager liggen dan in het Wolderwijd en Nuldernaau (figuur 3.5).

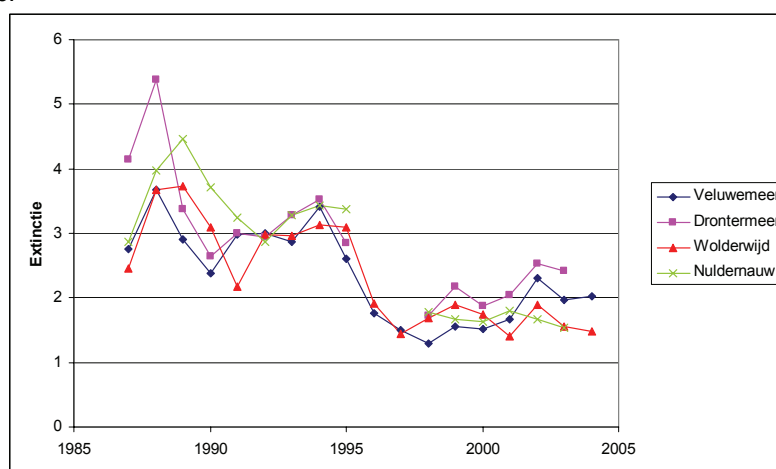
.....
 Figuur 3.4
 Verloop van het zomergemiddelde van het doorzicht (a), het chlorofylgehalte (b) en de lichtuitdoving (c) in de Veluwerandmeren.



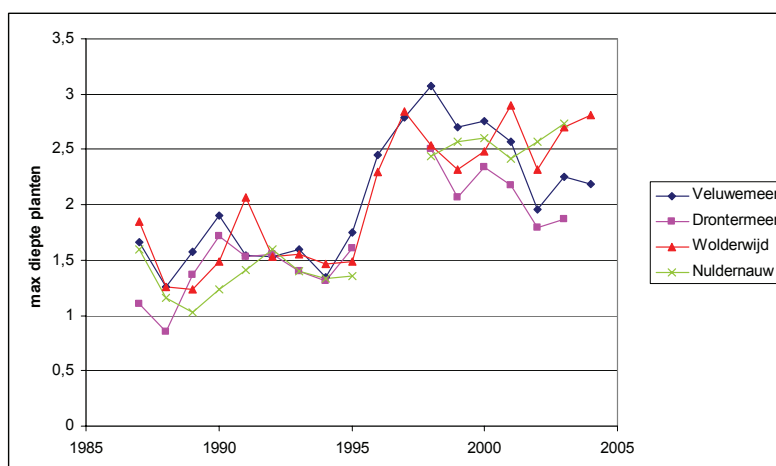
b.



c.



.....
 Figuur 3.5
 Verloop van de maximale diepte waarop waterplanten kunnen voorkomen in het Drontermeer en Veluwemeer, berekend uit de minimale lichtbehoefte van planten en de gemiddelde troebelheid in het zomerhalfjaar.

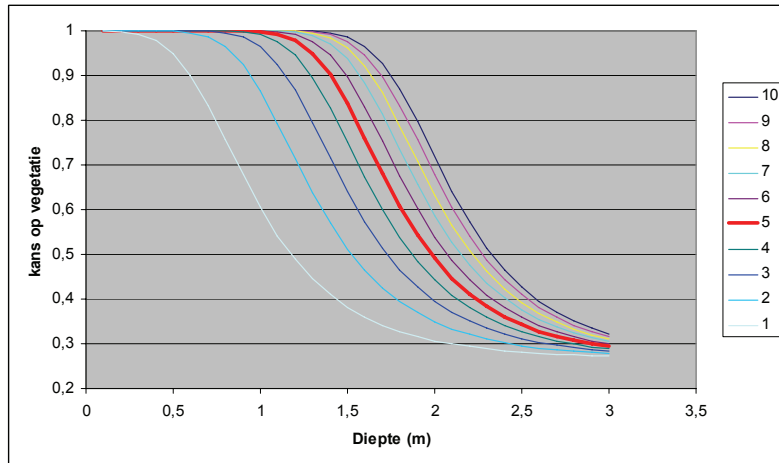


Binnen de dieptezone die voor planten geschikt is, neemt de kans op plantengroei, en dus de dichtheid van de planten, af met de diepte. De sterkte van die afname hangt weer af van de lichtuitdoving, maar ook van de dichtheid van de sporen of zaden in de bodem. Bij een gemiddelde dichtheid van sporen in een kranswierveld (5 g/m^2 ; de

range binnen een doorsnee kranswielveld is 1-10 g/m²) begint de kans op plantengroei bij een lichtuitdovingsfactor 2 (ongeveer de waarde van eind jaren negentig tot 2001) op diepten van iets meer dan een meter af te nemen (figuur 3.6). Op een bepaalde diepte verandert die kans met ontwikkelingen in doorzicht en chlorofylgehalte, die resulteren in veranderingen in de lichtuitdoving. Uit berekeningen blijkt dat rond 2000 de kans op plantengroei in het Drontermeer bij aanwezigheid van een sporenbank van 5 g/m² op een diepte van 1.25 m ongeveer 95% bedroeg, op 1.80 m ongeveer 60% (figuur 3.6).

.....
 Figuur 3.6

De kans op kranswieren in relatie tot de diepte bij de helderheid die rond 2000 gold (lichtuitdovingsfactor 2). De tien lijnen geven de kansverdeling bij verschillende dichtheden van de sporenbank (1 t/m 10 g/m²).

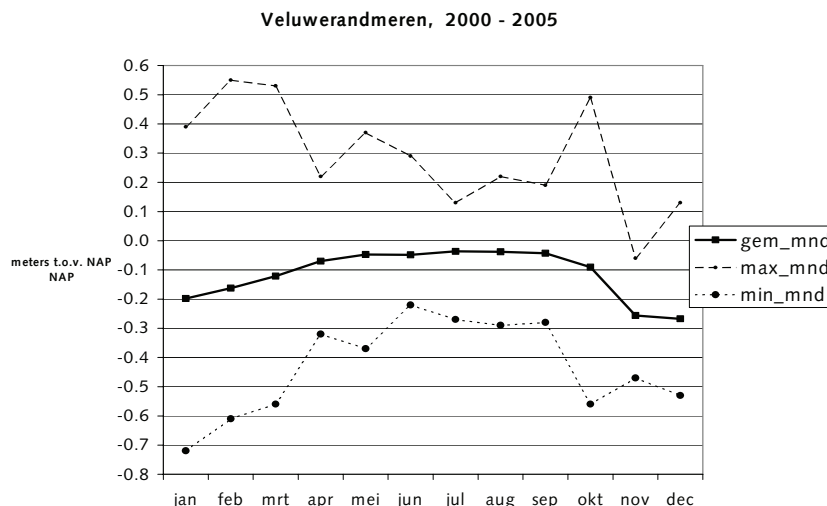


Oeverplanten

Oeverplanten komen in de Veluwerandmeren vooral voor langs de oude landkusten van Drontermeer, Veluwemeer, Wolderwijd en Nuldernauw. 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, individuele haventjes van recreatiewoningen ten zuiden van Elburg en, veel opvallende bij het industrie- en bedrijventerrein Lorentz van Harderwijk. Langs Wolderwijd en Nuldernauw wordt de rietkraag regelmatig onderbroken door verstedelijking (Harderwijk en Nijkerk) en door verspreide recreatiestrandjes (o.a. 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 streefpeilen (en werkelijke peilen) in de wintermaanden dan in het zomerhalfjaar (figuur 3.7). Hierdoor wordt de verjonging c.q. uitgroei van riet, lisdodde en biezen in de richting van het water, die vooral droogval in het groeiseizoen nodig heeft, zeer sterk bemoeilijkt (vgl. situatie in o.a. Oostvaardersplassen en Volkerak-Zoommeer; Jans & Drost 1995, Tosserams *et al.* 1999). Tezelfdertijd neigt riet dat permanent droogstaat ertoe te verruigen met allerlei ruigtekruiden en houtigen 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 (Rommelzwaal & Verheule 1999, Lauwaars & Platteeuw 1999).

Figuur 3.7

Verloop van gemiddeld waterpeil over het seizoen in Veluwemeer en Drontermeer (boven) en in Wolderwijd en Nuldernaauw (onder) over de periode 1995-2004. Ook het verloop in dagmaxima en dagminima is weergegeven.



Macrofyten; totaal waterplanten en oeverplanten

Volgens de maatlat voor macrofyten voor natuurlijke M14 meren zou de score 'matig' zijn, maar een *expert judgement* van specialisten die het gebied goed kennen, levert een score van 'zeer goed' op (RBO Rijn-Midden 2004). Deze ogenschijnlijke discrepantie in beoordeling lijkt in ieder geval ten dele toegeschreven te kunnen worden aan het feit dat weliswaar de situatie van de waterplanten tegenwoordig gunstig is, maar dat de ontwikkeling van de oevervegetatie nog wel wat te wensen overlaat. Hierdoor scoort de deelmaatlat 'groevormen' nog zeker niet optimaal. Daarnaast was er in 2002 een zekere terugval in omvang en kwaliteit van de waterplantenvegetaties, overigens in de latere jaren weer gevolgd door herstel. Over de oorzaken van deze terugval bleek het moeilijk om zekerheid te verkrijgen (Penning *et al.* 2005).

Fytobenthos

Over het actuele voorkomen van fytobenthos in de Nederlandse zoete wateren in het algemeen (en de Veluwerandmeren in het bijzonder) is onvoldoende bekend om zelfs maar een inschatting van de relevante parameters voor maatlatten te maken (RBO Rijn-Midden 2004). Een poging tot een beschrijving ervan is daarom achterwege gelaten.

3.2.3 Macrobenthos

Maatlat parameters

De in de maatlatten voor M14 meren als 'positief indicierend' of 'kenmerkend' genoemde soorten en groepen van aquatische macrofauna zijn in de huidige situatie niet geweldig goed vertegenwoordigd in de Veluwerandmeren. Dit is in ieder geval gedeeltelijk toe te schrijven aan het feit dat de maatlatten zijn geformuleerd op basis van een volledig natuurlijke referentie, waarin alle natuurlijke processen niet merkbaar door de mens beïnvloed zijn. Er speelt echter ook doorheen dat het voor de beoordeling van de macrofauna situatie in de grote, aaneengesloten Nederlandse rijkswateren niet realistisch lijkt om het regelmatig (dominant) optreden

van exoten stelselmatig als negatief te beoordelen. Bij een totaal beoordeling van 'one out, all out' is het dan niet meer mogelijk om in dergelijke waterlichamen een 'goed ecologisch potentieel' te bereiken. In het algemeen kennen ondiepe zoetwatermeren met een goed ontwikkelde waterplantengemeenschap, nog altijd de actualiteit in het plangebied, ook qua bodemfauna een gunstige situatie. Het lijkt dan ook waarschijnlijk dat een *expert judgement* van specialisten ook voor de macrobenthos van de Veluwerandmeren een duidelijk gunstiger indruk geeft dan wat de 'slechte' score op de maatlat suggereert (vgl. RBO Rijn-Midden 2004).

Driehoeksmosselen

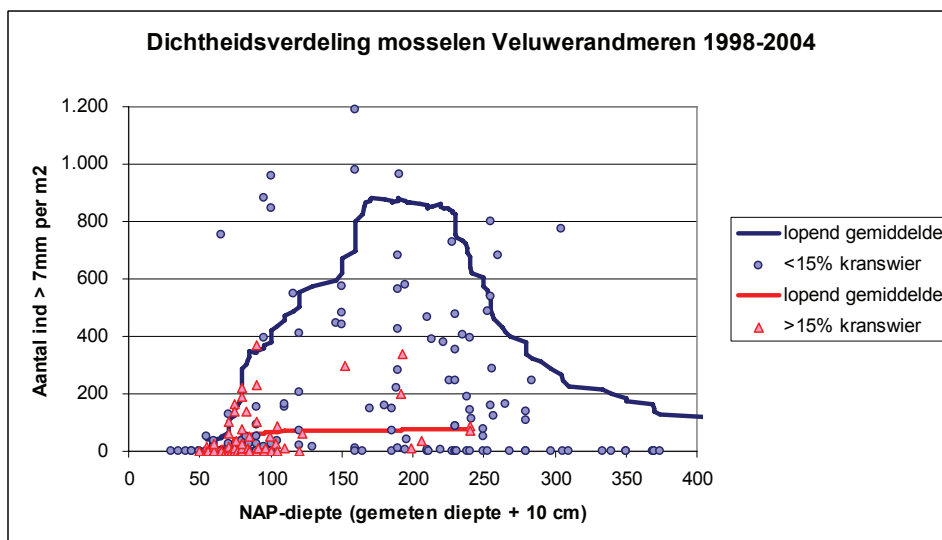
Driehoeksmosselen bereiken in de Veluwerandmeren, los van het voorkomen van kranswieren, hun hoogste dichtheden op waterdiepten van 150-200 meter (bemonsteringen grotendeels bij zomerpeil in sept/okt) (figuur 3.8). Op ondiepten van minder dan 50 (70) cm waterkolom kwamen nauwelijks mosselen voor. In kranswervegetaties waren de dichtheden in het algemeen aanzienlijk lager (gemiddeld een factor 6,5 op 50-150 cm waterdiepte). Mogelijk is dit niet het geval op grotere diepte in verband met de opvang van larven door o.a. doorgroeid fonteinkruid, maar fonteinkruiden zijn in sept/okt al verdwenen en het aantal diepe kranswierlocaties met mosselen is te laag voor analyse. Het is echter niet ondenkbaar dat de dieptevoorkeur van doorgroeid fonteinkruid samenhangt met de piek in mosseldichtheden. Binnen de locaties met vegetatie (kranswier) is sprake van een duidelijke afname van mosseldichtheden met toenemende kranswierdichtheden. De ondiepe IIVR-verdiepingen kunnen een positief effect hebben op de mosseldichtheden in deze zone.

Voor vergelijking van dichtheden in verschillende jaren worden de kleinste mosselen (<7 mm) hier genegeerd. Omdat deze kleine mosselen ("broed") kortstondig in hele hoge dichtheden kunnen voorkomen die afhankelijk van de timing van de broedval al of niet in de monsters vertegenwoordigd zijn, geeft de hoeveelheid grotere mosselen beter weer wat de trends zijn. Ook hebben de kleine mosselen slechts een gering aandeel in de rol van de mosselen op systeemniveau (filtratie, bodemfixatie). Verschillen in dichtheden per meer zijn deels terug te voeren op verschillen in de diepteprofielen (aandeel van de voorkeursdiepte van mosselen in de meerbodem), met name in het Nuldernauw. In het Drontermeer lijken de dichtheden ook op vergelijkbare diepten lager dan in de andere meren (tabel 3.2). Het aantal monsterlocaties in het Drontermeer is echter beperkt (slechts vier locaties van geschikte diepte).

Als substraat zijn in de Veluwerandmeren vooral de schelpen van andere tweekleppigen van belang, aanvankelijk vooral schildersmosselen *Unio* en zwanenmosselen *Anodonta* (zowel dood als levend). Onder meer omdat zwanenmosselen zich actief voortbewegen, kan een verdiept of verondiept oppervlak in principe snel geherkoloniseerd worden. 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.

Figuur 3.8
Relatie tussen diepte en dichtheid van Driehoeksmosselen in de Veluwerandmeren binnen (bedekking <15%) en buiten (>15%) de kranswervelden op grond van gegevens uit 1998-2004 (RDIJ/Bureau Waardenburg). Spreiding en lopend gemiddelde over 25 in diepte opeenvolgende waarden.



Tabel 3.2
Gemiddelde dichtheid van Driehoeksmosselen per meer in de periode 1996-2004.

	Drontermeer	Veluwemeer	Wolderwijd	Nuldernaauw
Dichtheid totaal in aantal per m ²				
1996		239	64	16
1998	220	1249	1977	758
2000	148	1558	3148	827
2002	22	1153	1188	279
Dichtheid mosselen vanaf 7 mm in aantal per m ²				
1996		231	71	16
1998	34	164	479	79
2000	67	302	681	306
2002	17	456	524	109
2004	26	267	544	88
Dichtheid mosselen vanaf 7 mm in aantal per m ² op 70-300 cm diepte				
1998	48	236	583	88
2000	111	465	893	419
2002	34	824	648	148

3.2.4 Vissen

Maatlat parameters

Volgens de verkenning door RBO Rijn-Midden (2004) scoren de Veluwerandmeren voor de maatlat vissen voor natuurlijke M14 meren 'slecht'. Een *expert judgement* door gebiedskenners levert daarentegen het oordeel 'goed' op. Als onderdeel van het ecologisch herstel in de Veluwerandmeren is de samenstelling van het visbestand sterk verbeterd; dominantie van grote brasem is doorbroken, de dichtheid van kleinere vis als baars en blankvoorn, kleine modderkruiper en ook het aantal soorten nam aanzienlijk toe. Snoek lijkt echter buiten de oevers nog ondervertegenwoordigd te zijn, terwijl baars nauwelijks piscivoor wordt. Voor snoek speelt vooral het ontbreken van een natuurlijke land-water overgang een rol. 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. Recente uitlatingen van hengelaars doen een goede snoekstand in de oeverzones vermoeden. In de monitoringsgegevens komt nog geen verhoging van de dichtheden naar voren, maar de

gebruikte technieken zijn minder geschikt voor bemonstering van de oevervegetatie.

4 Beschrijving effecten IIVR maatregelen

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zullen de hierboven genoemde maatregelen uit het Integrale Inrichtingsplan Veluwerandmeren individueel worden besproken voor wat betreft hun effecten op de verschillende parametergroepen van de doelstellingen voor Kaderrichtlijn Water en voor Vogel- en Habitatrichtlijn. Per maatregel worden de effecten hetzij kwalitatief, hetzij (semi-)kwantitatief ingeschat op elke (groep van) parameters. In hoofdstuk 5 zullen de effecten van de overige ontwikkelingen op de relevante parametergroepen worden beschreven en wordt aandacht besteed aan het gecumuleerde effect van de maatregelen, zowel binnen IIVR als in de combinatie van IIVR met de overige ontwikkelingen. Pas in hoofdstuk 6 zal aan deze effectinschattingen een beoordeling worden gegeven van wat de consequenties zijn voor de doelrealisatie van de beide Europese richtlijnen.

Bij de berekening van effecten is, zoals ook gebeurt bij de Vogel- en Habitatrichtlijn, uitgegaan van het ecosysteem in gunstige staat van instandhouding. Daarvoor is aangenomen dat het ecosysteem in de periode 1997-2001, dus na de vestiging van mosselen en kranswier in de diepere delen en vóór de terugslag van 2002 (figuren 3.3, 3.4 en 3.8), in een gunstige staat verkeerde. Bij berekening van de kans op plantengroei is daarom uitgegaan van het gemiddelde van de zomerdoorzichten uit die jaren. De berekende arealen van planten zijn uitgedrukt in percentages van de totale interne bedekking (totaal areaal x gemiddeld bedekkingspercentage) in de Veluwerandmeren in 2001. In dat jaar bereikte de bedekking van kranswier een hoogtepunt, waarbij de het potentiële areaal behorend bij de gunstige staat het dichtst werd benaderd. Ondanks herstel na de terugslag van 2002 is het, gezien inmiddels uitgevoerde en geplande activiteiten (vaargeul, zandwinning) de vraag of deze waarde in de toekomst zal kunnen worden geëvenaard. In die zin vormen de berekende effecten, uitgaande van herstel van de waterkwaliteit na 2002, een lichte onderschatting.

4.2 Water maatregelen

4.2.1 WA1: Verbeteren Waterzuivering Harderwijk

Vanuit de doelstelling van 'herstel waterkwaliteit randmeren' krijgt ook het waarborgen van de waterkwaliteit aandacht binnen IIVR. Een goede waterkwaliteit is immers de basis voor de verdere ontwikkeling van natuur en recreatie en daarmee een randvoorwaarde voor een duurzame inrichting van de meren.

Ontwikkelingen: toename van de fosfaatbelasting

Een verkenning van toekomstige ontwikkelingen leert dat de fosfaatbelasting over de komende 30 jaar naar verwachting met 20% zal toenemen, onder meer ten gevolge van een toenemende fosfaatvracht in het effluent van de waterzuiveringsinstallaties, door opvulling en uitbreiding van de capaciteit in Harderwijk met 60% en in Elburg met 20%. De verwachting is dat daarnaast de fosfaatvracht op de meren via beken en gemalen toe zal nemen door klimaatsverandering en door versnelde uitspoeling van landbouwgronden ten gevolge van anti-verdrogingsprojecten. Uit eerdere studies blijkt dat het vigerende mestbeleid pas op lange termijn effect zal hebben op de uitspoeling van fosfaat uit landbouwgronden en dat aanvullende mestmaatregelen zeer kostbaar zijn. Bij deze ontwikkelingen zal de kans aanzienlijk toenemen dat het fosfaatgehalte in de meren weer boven de 0,10 mg/l uitkomt, waardoor overmatige algengroei zal terugkeren en waterplanten zullen verdwijnen.

Doelstelling en normen

De waterkwaliteit van de Veluwerandmeren voldoet momenteel aan de landelijke waterkwaliteitsnorm voor fosfaat (0,15 mg/l). Binnen het samenwerkingsverband BOVAR/IIVR is echter overeengekomen voor de Veluwerandmeren te streven naar een lager fosfaatgehalte (0,04 - 0,06 mg/l), omdat de landelijke normen voor deze ondiepe, stagnante meren geen garantie bieden op behoud van helder water. Uit een studie naar de waterkwaliteit in de Veluwerandmeren door het RIZA (Stabiliteit Veluwerandmeren, 1999 en 2004) blijkt dat een fosfaatgehalte van 0,10 mg/l een kritische grens vormt voor de aanwezigheid van waterplanten. Bij een hoger fosfaatgehalte zullen de waterplanten, die een belangrijke stabiliserende functie voor de waterkwaliteit hebben, naar verwachting verdwijnen en zullen de meren weer geëutrofiëerd raken.

Huidige stabiliteit van de waterkwaliteit

Uit de studie "Stabiliteit Veluwerandmeren" blijkt dat, hoewel de BOVAR/IIVR-doelstellingen in enkele jaren gehaald zijn, de stabiliteit van de waterkwaliteit nog onvoldoende is. Vooral het Drontermeer, Wolderwijd en Nuldernauw hebben een relatief grote kans dat het fosfaatgehalte van 0,10 mg/l wordt overschreden, waarbij een situatie kan ontstaan waarin de meren weer geëutrofiëerd raken. Bij bovengeschetste autonome ontwikkeling in de fosfaatbelasting van de meren neemt deze kans voor alle meren -ook voor het Veluwemeer- tot 2030 aanzienlijk toe. De studie geeft aan dat met de afleiding van de Schuitenbeek en de toepassing van vergaande defosfatering op de rwzi's van Harderwijk en Elburg de kans op overschrijding van het kritieke fosfaatgehalte van 0,10 mg/l niet hoeft toe te nemen. Het is van belang niet te wachten met maatregelen tot het fout gaat -omdat herstel van de waterkwaliteit veel meer inspanning vraagt dan behoud van de huidige heldere situatie-, maar om met oog voor toekomstige ontwikkelingen tijdig maatregelen te treffen.

Uit de bovengenoemde studie blijkt eveneens dat de waterplanten in de meren -en vooral de kranswieren- een sleutelrol vervullen voor de waterkwaliteit en daarmee de helderheid van de meren.

Situatie 2015

Berekeningen laten zien dat de aanleg van de vierde trap bij de rwzi Harderwijk tot een verlaging van de fosfaatconcentratie in het Veluwemeer zal leiden (tabel 4.1). In het Wolderwijd en Nuldernauw zal deze verlaging extra groot zijn door combinatie met de positieve effecten van de Delta Schuitenbeek. Daardoor zal, via een verbetering van de algenconcentratie, de helderheid van het water toenemen. Daardoor nemen de ontwikkelingskansen voor waterplanten toe tot op grotere waterdieptes, waarmee de stabiliteit van het heldere water in het Veluwemeer toeneemt. In het Wolderwijd en Nuldernauw nemen de kansen voor waterplanten meer toe, als gevolg van de verbetering die worden veroorzaakt door de Delta Schuitenbeek. Daarmee wordt de verbeteropgave gerealiseerd. Overigens zal dit positieve effect nog tot zeker 2030 voortduren.

Voor de doelparameters voor Vogel- en Habitatrichtlijn betekent helderder water eveneens een versterking (vergroting van de stabiliteit) voor de beide habitattypen uit de instandhoudingsdoelen (kranswiervelden en fonteinkruidvelden) en daarmee ook van de leefomstandigheden voor in ieder geval grote en kleine modderkruiper en waterplantetende watervogels. Helder water met meer waterplanten betekent ook dat de leefomstandigheden voor positief te waarderen soorten macrofauna en vis verbeteren.

Tabel 4.1
Externe bedekking waterplanten in de
Veluwerandmeren met en zonder 4^e trap

	Bedekking waterplanten (ha)				Bedekking waterplanten (%)			
	Veluwemeer	Drontermeer	Wolderwijd- Nuldernauw	VRM	Veluwemeer	Drontermeer	Wolderwijd- Nuldernauw	VRM
Huidig	2.385	560	2.106	5.051				
2015 zonder 4 ^e trap	2.294	560	2.198	5.051	96,2	100,0	104,4	100,0
2015 met 4 ^e trap	2.406	560	2.217	5.183	100,9	100,0	105,3	102,6
Winst 4^e trap	113	0	19	132	4,7	0,0	0,9	2,6

Via de maximum diepte voor planten kan met behulp van de diepteverdeling van de meren de verandering van het areaal van waterplanten (grotendeels kranswieren) in hectares worden uitgedrukt, en vervolgens in percentages van de totale externe bedekking. Een instrument om het effect op de interne bedekking uit te rekenen is niet beschikbaar, maar het aandeel van de verandering daarin zal vergelijkbaar zijn met dat van de externe bedekking.

De totale winst over de Veluwerandmeren (in 2015) ten opzichte van de huidige situatie bedraagt ongeveer 2,4% van de totale (externe

totale waterplanten-) bedekking. Zonder rekening te houden met verstoringseffecten in de nieuw gekoloniseerde gebieden levert dat een vergelijkbare winst op voor duikende, plantenetende vogels. Aan de andere kant levert het verlies op voor de mosseleers, omdat in een vergelijkbaar areaal de dichtheid van Driehoeksmosselen gaat van de betreffende dichtheid zonder planten (ca. 800/m²) naar de dichtheid tussen planten (ca. 75/m²). Dit verlies is relatief groot: ca. 4.3%.

Een samenvatting van de effecten van de vierde trap staat weergegeven in tabel 4.2. Op waterplanten en waterplantenetende vogels werkt de toenemende helderheid positief uit, maar omdat waar waterplanten verschijnen mosselen zullen gaan verdwijnen, zijn de effecten voor mosseletende vogels als negatief ingeschat.

Tabel 4.2

Samenvatting van de positieve en negatieve effecten van aanleg en ingebruikname van de vierde trap in de waterzuivering bij Harderwijk (WA1).

Effect na de ingreep in % van totale bestand van 2001, inclusief randeffecten	Vierde Trap RWZI H'wijk WA1
Chara-kranswier	2.60
Sterkranswier	0.00
Schedefonteinkruid	0.00
Tenger fonteinkruid	0.00
Doorgroeid fonteinkruid	0.00
Verlies van duikende, plantenetende watervogels, inclusief verlies door verandering duikdiepte	
0% verstoring	2.58
20% verstoring	2.58
50% verstoring	2.58
Verlies van duikende, mosseletende watervogels, inclusief verlies door verandering duikdiepte	
0% verstoring	-4.31
20% verstoring	-4.31
50% verstoring	-4.31
Effecten per soort	
Krooneend (planten) 0% verstoring	2.58
Krooneend (planten) 20% verstoring	2.58
Krooneend (planten) 50% verstoring	2.58
Tafeleend (planten en mosselen) 0% verstoring	-0.87
Tafeleend (planten en mosselen) 20% verstoring	-0.87
Tafeleend (planten en mosselen) 50% verstoring	-0.87
Kuifeend (mosselen) 0% verstoring	-4.31
Kuifeend (mosselen) 20% verstoring	-4.31
Kuifeend (mosselen) 50% verstoring	-4.31
Meerkoet (planten en mosselen) 0% verstoring	-0.87
Meerkoet (planten en mosselen) 20% verstoring	-0.87
Meerkoet (planten en mosselen) 50% verstoring	-0.87
Niet-duikende soorten:	
Pijlstaart (planten) 0% verstoring	0.00
Pijlstaart (planten) 20% verstoring	0.00
Pijlstaart (planten) 50% verstoring	0.00
Kleine zwaan (planten) 0% verstoring	0.00

Kleine Zwaan (planten) 20% verstoring	0.00
Kleine Zwaan (planten) 50% verstoring	0.00

4.2.2 WA2: Stimuleren innamepunten afvalwater recreatievaart

Deze maatregel is met succes geïmplementeerd, en verwacht mag worden dat de extra druk van ongezuiverd afvalwater afkomstig uit de recreatievaart op het oppervlaktewater van de Veluwerandmeren zal worden gereduceerd. Het is lastig om hier kwantitatieve effecten van te voorspellen, maar in redelijkheid mag worden aangenomen dat deze maatregel dan in ieder geval lokaal zal leiden tot geringere nutriëntenbelastingen van (delen van) het oppervlaktewater. In beginsel zal dit leiden tot een geringere kans op massale bloei van plaagalgen, waardoor de helderheid van het water wordt gestimuleerd. Op zijn beurt zal hierdoor de bedekking van de waterbodem met waterplantvegetaties waarschijnlijk licht worden gestimuleerd, waardoor ook de effecten op alle hierop reagerende soorten (o.a. plantenminnende vissen en vissen van zuurstofarme milieus, plantenetende watervogels) licht positief zullen zijn. Of deze positieve effecten ook op de schaal van het gehele areaal van de Veluwerandmeren meetbaar zullen zijn, mag worden betwijfeld.

4.2.3 WA3: Onderzoeken aanpassen waterpeil

Een verkenning naar de mogelijkheden om het waterpeilverloop in de Veluwerandmeren op een meer natuurlijke, seizoensvolgende wijze te regelen is inmiddels afgerond (Haasnoot *et al.* 2005, Iedema *et al.* 2005). In deze verkenning is binnen een veilige en voor de scheepvaart aanvaardbare bandbreedte voor de peilfluctuaties gezocht naar dat peilverloop dat de beste perspectieven biedt voor "de natuur" (in termen van doelen voor VHR en KRW) en naar de interacties met de watervraag uit de regio. De verkenning heeft betrekking op alle meren van het IJsselmeergebied, omdat er sterke, onlosmakelijke hydrologische relaties bestaan tussen deze meren. Zo kan het peil van de Veluwerandmeren alleen omlaag gebracht worden via lozing op hetzij de westelijke randmeren bij Nijkerk, hetzij op het Vossemeer bij Roggebot. Markermeer kan alleen water kwijt via het Noordzeekanaal of via het IJsselmeer en IJsselmeer kan alleen water lozen via de spuisluizen op de Afsluitdijk. In deze studie is tevens het lange-termijnperspectief in beeld gebracht, omdat als gevolg van klimaatsveranderingen de peilen in het gehele IJsselmeergebied zullen (moeten) stijgen.

De conclusie uit de studie is dat een aanpassing van het waterpeil onvoldoende mogelijkheden en onvoldoende perspectief biedt voor een meer natuurlijk peilregiem.

Hoewel inmiddels een verkenning is gestart naar de noodzaak / mogelijkheden van een peilstijging op de lange termijn (als gevolg van klimaatsveranderingen) in de Veluwerandmeren, wordt er in dit rapport van uitgegaan dat het huidige peilregiem gehandhaafd blijft. Deze

uitkomst zorgt daardoor noch voor positieve noch voor negatieve effecten voor de natuur.

4.3 Natte natuur maatregelen

4.3.1 NA1: Ontwikkelen beekmondungen Veluwemeer.

Omschrijving/doel en effectverwachting

Volgens het huidige (medio 2005) conceptplan voor inrichting van de beekmondungen (Witteveen & Bos *in prep.*) betreft het areaal aanpassing dat binnen het meer valt ca. 140 ha. Daarvan wordt volgens een nadere uitwerking 62 ha verondiept, verdeeld over de volgende projectlocaties:

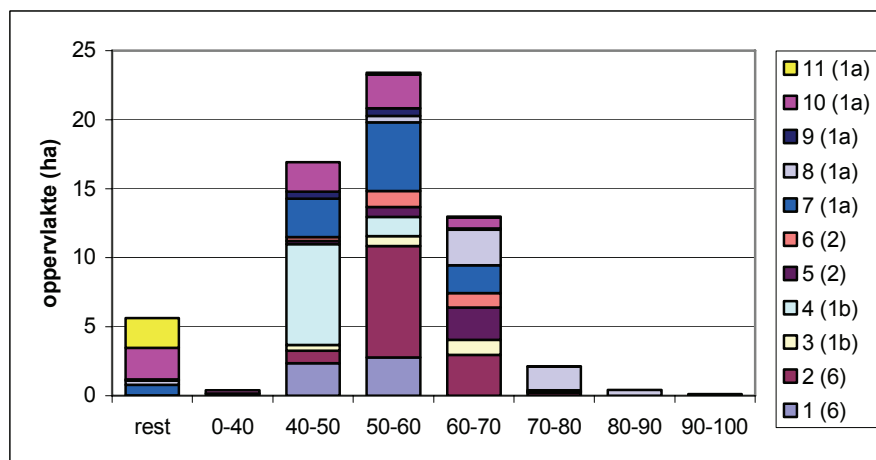
- Projectlocatie 1a; verbreding oeverstrook smalle deel van het meer met een strook verondiepingen van 50 meter meerwaarts, op locaties zonder recreatielandjes, met een totale lengte van ca. 7 km. Totaal areaal dus ca. 35 ha, waarbinnen vijf verondiepingen zijn gedacht van 10.6, 5.6, 1.3, 7.9 en 2.4 ha (nu resp. genummerd 7 t/m 11, in volgorde van zuidwest naar noordoost). De kranswierbedekking is in de huidige situatie laag in deze kuststrook. Naast het directe effect vanwege de aanleg van de verondiepingen, is er mogelijk ook sprake van een indirect effect. Dit laatste hangt samen met interactie van golfwerking (en biologische activiteit) en de oeverinrichting, waardoor verwacht wordt dat de onbegroeide zone meeschuift met de oever ten koste van begroeid gebied, zodat mogelijk 28 ha intern kranswier verloren gaat. Vooralsnog wordt uit voorzorg dit effect toegevoegd. Nader onderzoek is noodzakelijk.
- Projectlocatie 1b; Varelse Beek tot Nodbeek: een complex van verondiepingen 3 en 4 van resp. 2.3 en 8.9 ha. Het kranswier heeft hier een bedekkingsgraad die de 100% benadert. In dit plandeel moet net als bij locatie 1a worden verwacht dat de onbegroeide zone meeschuift met de oever, zodat mogelijk 11 ha intern kranswier verloren gaat.
- Projectlocatie 2; een complex van verondiepingen, nrs. 5 en 6, ter grootte van resp. 3.3 en 2.5 ha. Hier staat in de huidige situatie nauwelijks kranswier meer, mogelijk in relatie tot de grote aantrekkingskracht van de ondiepten achter de Polsmatendam op o.a. knobbelzwanen. Dit effect zou door uitbreiding van de ondiepten kunnen versterken.
- Projectlocatie 6; een complex verondiepingen, nrs 1 en 2, ter grootte van resp. 5.1 en 12.1 ha. Het kranswier heeft hier een bedekkingsgraad die de 100% benadert. In dit plandeel moet net als bij locatie 1a en 1b worden verwacht dat een onbegroeide oeverzone meeschuift met de oever, zodat mogelijk 17 ha intern kranswier verloren gaat.

Het totale areaal te verondiepen meerbodem in het nieuwe voorstel is 62 ha, met een diepteverdeling als in figuur 4.2. De begroeiing met waterplanten van deze vakken in 2001 is weergegeven in tabel 4.3 in percentages van de totale interne bedekking per soort in het totale gebied van de Veluwerandmeren. Sterkranswier kwam in de vakken

niet voor, doorgroeid fonteinkruid wel, maar in verwaarloosbare dichtheden.

.....
 Figuur 4.2

Verdeling van de huidige diepte van de t.b.v. project beekmondingen te verondiepen meerbodem per 10 cm dieptezone. De kleuren vertegenwoordigen de verschillende projectonderdelen, met in de legenda tussen haakjes het deelproject.



.....
 Tabel 4.3

Percentages van het totale interne areaal van waterplanten in de Veluwerandmeren, dat in 2001 in de vakken stond.

	effect per deelgebied inclusief randeffecten											totaal	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Kranswier	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-2.76
Doorgroeid fonteinkruid	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00
Schede-fonteinkruid	0,02	0,06	0,07	0,19	0,00	0,07	0,66	0,06	0,10	0,12	0,02	-1.36	
Tenger fonteinkruid	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,91	0,06	0,34	0,16	-2.07	

Effecten op waterplanten

Het directe effect op waterplanten is dat de in de vakken aanwezige biomassa geheel verdwijnt bij verondieping. Het indirecte effect zal echter naar verwachting bij kranswier aanzienlijk groter zijn. In het algemeen is in het Veluwemeer sprake van een randzone zonder kranswier langs de oude landzone. De te verondiepen vakken liggen grotendeels in deze "kale randzone". Waarom het kranswier in deze zone ontbreekt is niet helemaal duidelijk, maar heeft wellicht te maken met een combinatie van diepte en golfslag. Dat laatste betekent dat bij aanleg van de min of meer lijnvormige combinatie van verondiepingen dit effect (gedeeltelijk) verschuift richting vaargeul. Dat zou kunnen betekenen dat het werkelijke effect ligt tussen een minimum dat vertegenwoordigd wordt door (directe) verlies van de interne bedekking in de vakken en een maximum dat vertegenwoordigd wordt door (directe en indirecte) verlies van een interne bedekking ter grootte van de totale oppervlakte van de vakken, als het randeffect geheel opschuift. De berekende effecten in tabel 4.3 houden rekening met een volledige verschuiving als gevolg van dit randeffect. Dit effect is waarschijnlijk kleiner of treedt niet op bij de fonteinkruiden, omdat die

in dat geval meeverhuizen met de randzone. Bij volledige verschuiving van de randzone zou het totale effect op fonteinkruiden neutraal kunnen zijn.

De exacte effecten van veranderingen in de oeverzone is moeilijk te voorspellen. Elders in het meer, bijv. bij de eilandjes, groeien kranswieren wel tot aan de oever. Mogelijk zorgen kleine diepteverschillen nu al voor gedeeltelijk vasthouden van beekwater, terwijl juist in deze randzone kwelwater naar buiten komt. Dit kwelwater is waarschijnlijk belangrijk, zo niet essentieel voor de duurzaamheid van de kranswervegetatie. De relatie tussen de ruimtelijke verdeling van kweldruk en de ontwikkeling van de vegetatie is echter niet in detail onderzocht. Het is daarom niet uit te sluiten dat de aanleg van verondiepingen in deze zone de watervegetatie meer dan lokaal beïnvloedt. Vooralsnog wordt uit voorzorg het totale effect opgenomen. Nader onderzoek is noodzakelijk.

Effecten op driehoeksmosselen:

Driehoeksmosselen komen op deze ondiepe locaties nauwelijks voor. De effecten worden ingeschat als verwaarloosbaar.

Effecten op watervogels:

De effecten op watervogels via verlies van voedsel (kranswier) zijn weergegeven in tabel 4.4. Voor duikende herbivoren (tafeleend, meerkoet, krooneend) is het verlies in aantallen vogels gelijk aan het verlies in kranswier (tabel 4.3), vermenigvuldigd met het percentage kranswier in hun dieet (geschat op de helft bij tafeleend en meerkoet). Dit geeft echter in feite een onderschatting van het effect, omdat de gebieden met geringere diepte bij het foerageren voorkeur genieten.

Door de geringe diepte is de kranswierbiomassa in de vakken ook beschikbaar voor niet-duikende watervogels. Het effect is groter naarmate de nek lengte van de vogels afneemt en is het grootst bij krakeend en smient. Bij deze soorten is echter weer sprake van een overschatting van het effect omdat ook andere voedseltypen worden gebruikt (m.n. smient, die als graseter vooral van het gebied gebruik maakt om te rusten). De mate waarin dat het geval is, is onbekend. Bij kleine zwaan en pijlstaart vertaalt het verlies aan voedselbeschikbaarheid zich min of meer rechtstreeks in een verlies van aantallen vogels. Bij de kleine zwaan is dat verlies aanzienlijk groter als er sprake is van volledig opschuiven van de randzone zonder kranswier. Bij de pijlstaart (foerageert tot ca. 60 cm waterdiepte) is dat waarschijnlijk minder aan de orde omdat het gebied waar de nieuwe randzone dan zou komen te liggen ook al in de huidige situatie gedeeltelijk niet beschikbaar is vanwege de diepte. In tabel 4.4 is het maximale effect weergegeven in de laatste kolom. Bij krakeend en smient, die nauwelijks meer dan respectievelijk 40 en 30 cm waterdiepte aankunnen, is dit waarschijnlijk niet aan de orde, omdat het gebied buiten de strook verondiepingen ook nu al niet beschikbaar is vanwege de diepte (en van het gebied zelf ook slechts respectievelijk 75 en 37%).

Tabel 4.4

Het effect van het aanleggen van verondiepingen 1 t/m 11 in het beekmondingproject op de kranswierbeschikbaarheid van herbivoren, uitgedrukt als verlies in percentages van de totale interne biomassa in de Veluwerandmeren die voor de betreffende soort qua diepte bereikbaar was in 2001.

	effect per deelgebied											Totaal effect	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	door verondiepingen	Verond. + verschuiving randzone
Kleine zwaan	-0,15	-0,38	-0,11	-0,17	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	0,00	-0,84	
+randeffecten	-0,43	-1,01	-0,19	-0,74	-0,28	-0,21	-0,88	-0,47	-0,11	-0,66	-0,20		-5,17
Smient	-3,70	-0,19	-0,08	-4,58	0,00	-0,01	-0,08	-0,00	-0,01	-0,13	-0,13	-8,91	
+randeffecten	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt		nvt
Krakeend	-1,10	-2,04	-0,23	-1,26	-0,00	-0,01	-0,04	-0,01	-0,00	-0,03	-0,03	-4,75	
+randeffecten	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt		nvt
Pijlstaart	-0,24	-0,61	-0,17	-0,27	-0,01	-0,00	-0,01	-0,02	0,00	-0,01	-0,01	-1,35	
+randeffecten	-0,69	-1,64	-0,31	-1,20	-0,45	-0,34	-1,43	-0,76	-0,18	-1,07	-0,32		-8,38
Krooneend	-0,08	-0,20	-0,06	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,45	
+randeffecten	-0,23	-0,54	-0,10	-0,40	-0,15	-0,11	-0,47	-0,25	-0,06	-0,35	-0,11		-2,76
Tafeleend	-0,04	-0,10	-0,03	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,23	
+randeffecten	-0,11	-0,27	-0,05	-0,20	-0,07	-0,06	-0,24	-0,12	-0,03	-0,18	-0,05		-1,38
Kuifeend	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
+randeffecten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
Meerkoet	-0,04	-0,10	-0,03	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,23	
+randeffecten	-0,11	-0,27	-0,05	-0,20	-0,07	-0,06	-0,24	-0,12	-0,03	-0,18	-0,05		-1,38

4.3.2 NA2: Ontwikkelen rietveld Elburg

Omschrijving/doel

Het vlak ten noorden van Elburg aan de oude landzijde van het Drontermeer gelegen voormalige vloeiveld van de waterzuivering wordt ontwikkeld tot een zo natuurlijk mogelijk functionerend rietveld, in directe verbinding en relatie met het open water van het meer. Doel hiervan is om een versterking van de ecologische relaties tussen het meer en zijn oevers te realiseren.

Effecten

Van deze maatregel zijn voor de ecologische kwaliteiten van het open water geen negatieve effecten te verwachten. Fytoplankton en aquatische macrofyten zullen waarschijnlijk niet in hun leefomstandigheden worden beïnvloed. Een toename van de vitaliteit van oevervegetaties is wel een licht positief effect op de KRW parameter macrofyten. Mogelijk is er wel een (licht) positief effect op macrofauna te verwachten als gevolg van de lichte toename in het areaal oevermilieus. Tevens mag een positief effect worden verwacht op de soortensamenstelling van vissen, omdat er een toename optreedt in het areaal paai- en opgroeigebied voor oevergebonden vissoorten als o.a. snoek.

Voor de instandhoudingsdoelen VHR betekent een uitbreiding van het areaal natuurlijke oevervegetatie dat soorten als roerdomp en grote karekiet mogelijk een licht positieve impuls kunnen krijgen. Dit hangt echter ook sterk af van de mate waarin binnen het rietveld een min of meer natuurlijk waterpeilverloop gerealiseerd zal kunnen worden.

4.3.3 NA3: Aanleggen groene vangrail Polsmaten

Omschrijving/doel

Verlengen van de Polsmatendam als fysieke zonering tussen natuur en intensieve watersport, waarbij tussen de huidige dam en de verlenging een opening komt van 25 meter ten behoeve van de schaatssport. Met de ervaringen van de bestaande dam is gekozen voor een verlenging als een dam van stortsteen. Dit voorkomt onnodig verlies van kranswieren als gevolg van verondiepingen. Bijkomende doelen zijn de beperking van intensieve recreatie in het smalle deel van het Veluwemeer van begin september tot half maart en de beperking van toegankelijkheid en verstoring van nader te bepalen broedgebieden van half maart tot en met juni.

Effecten

De effecten van deze maatregel zijn positief maar in omvang moeilijk te bepalen. Sommige kleinschalige recreatieve activiteiten kunnen in het winterseizoen relatief grote verstoringseffecten hebben (windsurfen, motorcross). Vooral nog wordt gerekend met het opheffen van verstoring gedurende het winterhalfjaar in het smalle deel van het Veluwemeer (afgezien van de verstoringzone met een breedte van 150 m langs de vaargeul) ten behoeve van de watervogels en gedurende het broedseizoen in de Gelderse oever ten behoeve van de riet- en moerasvogels.

In de huidige situatie is het gebied grotendeels ontoegankelijk voor motor- en zeilboten vanwege de zeer geringe diepte; bij winterstreefpeil valt een deel van het gebied zelfs nagenoeg droog. Verstoring vindt momenteel vooral plaats in de vorm van surfers, roeiboten en kano's en is geconcentreerd in het noorden. Driehoeksmosselen komen in verwaarloosbare dichtheden voor en een deel van het kranswier is door zomergraas van knobbelzwanen de laatste jaren voor trekvogels niet meer beschikbaar. Ten tijde van de kartering (zomer) staat in het smalle deel van het meer tegenwoordig zo'n 400 ha kranswier (intern). Als hiervan in oktober 300 ha voor kleine zwanen beschikbaar is, en als aangenomen wordt dat ze in de huidige situatie door verstoring daar 80% van kunnen gebruiken, dan neemt de voedselbeschikbaarheid bij uitsluiting van die verstoring dus toe met 60 hectare intern. Dat is ca. 5,0% van het voor kleine zwanen bereikbare bestand in de Veluwerandmeren. Bij de pijlstaart is dit effect waarschijnlijk nog groter: als 250 ha beschikbaar is met 20% verstoring, levert de maatregel 6,7% winst op in het totaal aantal vogels in de Veluwerandmeren. Voor duikende planteneters zou 300 ha beschikbaar kunnen zijn, dan nemen de aantallen bij 20% verstoring toe met 2,7%, of bij meerkoet en tafeleend, die ook mosselen eten, met de helft daarvan. Daarnaast wordt het gebied voor diverse andere soorten beter geschikt als rustgebied. Een gedegen schatting van de effecten is echter onmogelijk zonder gegevens over de werkelijke frequentie van verstoringen. Bij sterke concentratie van verstoring aan de noordkant van het smalle deel van het meer zou de 20%-benadering alleen over de noordelijke helft kunnen worden toegepast.

Een samenvatting van de effecten van het wegvallen van verstoring is weergegeven in tabel 4.5. Als meest waarschijnlijk kan vooralsnog worden aangehouden dat als gevolg van het verlengen van de Polsmatendam en het in de tijd zoneren van de recreatieactiviteiten in het smalle deel van het Veluwemeer 20% van het actuele verstoringsniveau kan worden weggenomen.

Tabel 4.5
Effecten van het verlengen van de Polsmatendam en het in de tijd zoneren van recreatie op het smalle deel van het Veluwemeer (niet meer buiten vaargeul varen tussen september en april).

	Veluwemeer
	NA3
Effecten per soort	
Duikende soorten	
Krooneend (planten) 0% minder verstoring	0.00
Krooneend (planten) 20% minder verstoring	2.67
Krooneend (planten) 50% minder verstoring	6.67
Tafeleend (planten en mosselen) 0% minder verstoring	0.00
Tafeleend (planten en mosselen) 20% minder verstoring	1.33
Tafeleend (planten en mosselen) 50% minder verstoring	3.33
Kuifeend (mosselen) 0% minder verstoring	0.00
Kuifeend (mosselen) 20% minder verstoring	0.00
Kuifeend (mosselen) 50% minderverstoring	0.00
Meerkoet (planten en mosselen) 0% minder verstoring	0.00
Meerkoet (planten en mosselen) 20% minder verstoring	1.33
Meerkoet (planten en mosselen) 50% minderverstoring	3.33
Niet-duikende soorten	
Pijlstaart (planten) 0% minder verstoring	0.00
Pijlstaart (planten) 20% minder verstoring	6.76
Pijlstaart (planten) 50% minder verstoring	16.89
Kleine zwaan (planten) 0% minder verstoring	0.00
Kleine zwaan (planten) 20% minder verstoring	5.00
Kleine zwaan (planten) 50% minder verstoring	12.50

Voorts lijkt de huidige Polsmatendam goed te werken met betrekking tot de scheiding van natuur en recreatie en de ondiepte achter de dam is een belangrijk rust- en broedgebied geworden. Door de keuze voor een stortsteen-dam zal het effect op de dichtheid van waterplanten onder en achter deze dam veel geringer zijn dan achter de huidige Polsmatendam. Daar is de dichtheid van waterplanten sterk verlaagd, mogelijk in relatie tot de aantrekkingskracht van het gebied als rustplaats voor grote aantallen vogels (o.a. knobbelzwanen), die van daaruit de plantenvelden exploiteren.

4.3.4 NA4: Aanleggen groene kruispunt Nulder nauw

Omschrijving/doel

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. Als doelsoorten gelden de das, otter, ringslang en snoek. Als doelsoort op de langere termijn geldt het edelhert. Dit hangt samen met het passeerbaar maken van andere barrières zoals de A28 en de A6. Als nevendoeel is aangegeven het in visueel ruimtelijk opzicht aantrekkelijker maken van het Nulder nauw.

De uitwerking bestaat onder meer uit het aanleggen van twee eilanden van 2,6 en 3,2 ha in het Nulder nauw ten noorden van de Nulderhoek en ten westen van de vaargeul en het vergraven van de Gelderse oever.

Huidige natuurwaarden binnen de begrenzingen

Waterplanten

De ter plaatse van de geprojecteerde eilanden aanwezige bedekkingen aan waterplanten staan per soort weergegeven in tabel 4.4, tezamen met de percentages die deze uitmaken van de totale bedekkingen van de Veluwerandmeren. Omdat deze arealen volgens plan boven water zullen worden gebracht, zijn deze verliezen weliswaar percentueel klein, maar wel definitief. In de huidige situatie zijn deze planten behalve voor duikende vogels bij een gemiddelde waterdiepte van 75 cm –NAP en een winterpeil van –20 cm NAP ook bereikbaar voor kleine zwaan en pijlstaart (laatste tot ca. 60 cm waterdiepte). Daartegenover staat dat aan de Gelderse oever ca. 2 ha strand vergraven wordt tot ondiep water. Ongeveer 1,5 ha hiervan krijgt een breedte van ca. 25 meter en een centrale diepte van 1,2 – 1,5 meter. Hier kunnen in principe kranswieren en andere waterplanten gaan groeien. Het gebied wordt slechts beperkt toegankelijk voor recreanten zodat de beschikbare waterplanten gedeeltelijk ten goede zouden kunnen komen van de vogels. Gesteld dat hier een hectare kranswier kan groeien met een bedekking van gemiddeld 80% en een halve hectare schedefonteinkruid met een gemiddelde bedekking van 10%, dan kan hiermee een deel van de verliezen van de eilandjes worden gecompenseerd (tabel 4.6).

Tabel 4.6

Oppervlakte (extern, in ha) en biomassa (als ha interne bedekking) waterplanten in de boven water te brengen vakken in het Nulder nauw in 2001, en het aandeel dat deze vormden op het totale bestand per soort in de Veluwerandmeren.

	Extern in vak	Intern in vak	Extern % VRM	Intern % VRM
NA4, vak 1, (2,6 ha)				
Kranswier (<i>Chara</i> spp.)	2,20	0,45	0,06	0,02
Sterkranswier	0	0	0	0
Schedefonteinkruid	0,86	0,06	0,08	0,07
Tenger fonteinkruid	2,39	0,03	0,24	0,04
Doorgroeid fonteinkruid	0	0	0	0
NA4, vak 2, (3,2 ha)				

Kranswier (<i>Chara</i> spp.)	2,92	0,82	0,08	0,04
Sterkranswier	0	0	0	0
Schedefonteinkruid	1,66	0,01	0,16	0,01
Tenger fonteinkruid	3,02	0,08	0,30	0,10
Doorgroeid fonteinkruid	0	0	0	0
NA4, vak Gelderse oever (ca. 2 ha)				
Ondiep water geschikt voor:				
Kranswier (<i>Chara</i> spp.)	1,00	0,80	0,03	-0,04
Sterkranswier	0	0	0	0
Schedefonteinkruid	0,5	0,05	0,05	-0,07
Tenger fonteinkruid	0	0	0	0
Doorgroeid fonteinkruid	0	0	0	0

Mosselen

De dichtheden van driehoeksmosselen zijn in het Nuldernauw relatief laag (deels als gevolg van de diepteverdeling). Gemiddeld over 1998-2004 kwamen op de betreffende diepte in de Veluwerandmeren gemiddeld 35 mosselen > 7mm per m² voor, ongeveer 0,01% van het totale bestand. Daartegenover staat dat nieuw ondiep water wordt gecreëerd aan de Gelderse oever met nieuwe vestigingsmogelijkheden voor driehoeksmosselen, hoewel het bij de hierboven veronderstelde dichtheden aan waterplanten ook daar om lage dichtheden zal gaan (orde grootte 70/m²). Dit effect zou het verlies door de eilanden echter kunnen compenseren.

Watervogels

Voor duikende watervogels kan een deel van de voedselverliezen door aanleg van de eilandjes worden gecompenseerd door nieuw aanbod in de poelen die aan de Gelderse oever worden gegraven. Dit geldt niet voor kleine zwaan en pijlstaart, omdat de poelen daarvoor te diep worden. Voor deze soorten is het effect bovendien relatief groot omdat van het totale kranswierbestand in de Veluwerandmeren resp. slechts resp. 54 en 33% beschikbaar is. Aangezien geen extra verstoring hoeft te worden verwacht zouden de effecten voor watervogels kunnen worden ingeschat als weergegeven in tabel 4.7. Het effect voor de pijlstaart is mogelijk overschat omdat de huidige diepte ter hoogte van de eilanden dicht bij de maximaal voor deze soort bereikbare diepte ligt.

Los van het voedselaanbod kunnen bij voldoende beperkte toegankelijkheid voor recreanten zowel bij de eilandjes als in de nieuwe natuur langs de Gelderse oever voor watervogels aantrekkelijke rustgebieden ontstaan.

Tabel 4.7

Schatting van het verlies van aantallen vogels in % van de gemiddelde aantallen van de Veluwerandmeren, op grond van veranderingen in voedselbeschikbaarheid.

	Geschat verlies op totaal Veluwerandmeren
Kleine zwaan	0,08
Pijlstaart	0,17
Krooneend	0,02
Tafeleend	0,01
Kuifeend	0,00
Meerkoet	0,01

4.3.5 NA5: Aanleggen aalgoot Roggebotsluis

In de uitwerking is gekozen voor een hevel als vismigratie-middel. Deze heeft een breder bereik dan een aalgoot en zal tot een verbetering van de maatlat vissen leiden en een toename van de soortdiversiteit. Andere effecten van deze maatregel op de doelparameters van KRW of VHR zijn niet te verwachten.

4.3.6 NA6: Ontwikkelen natuur Harderwijk zuid

In afhankelijkheid van hoe de invulling van de natuurontwikkeling te Harderwijk zuid zal worden vorm gegeven en in welke vorm en mate hier recreatief medegebruik aan zal worden toegekend, biedt deze maatregel mogelijkheden tot een lichte, lokale versterking van de ecologische relaties tussen oever en open water. Dit kan gunstig zijn voor de ontwikkeling van oevervegetatie, van aan oeversituaties gebonden soorten macrofauna en voor in oevers paaiende en opgroeiende soorten vissen.

Een versterking van de oeverzone biedt in principe kansen voor de vestiging van soorten als roerdomp en grote karekiet, beide doelparameters voor VHR. Eerstgenoemde heeft echter een betrekkelijk groot leefgebied nodig en verdraagt verstoring slecht, zodat een te intensieve mate van recreatief medegebruik dan niet aan de orde zou zijn. De grote karekiet heeft meerjarig dik en in het water staand riet nodig, waarvoor in de regel een behoorlijke mate van peildynamiek vereist is, naast de noodzaak om in ieder geval niet al het riet jaarlijks te maaien.

4.4 Watersport maatregelen

4.4.1 WS1: Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer

Omschrijving/doel

Het vergroten van de vaarmogelijkheden op het brede deel van het Veluwemeer middels:

- het vergroten van het bevaarbaar oppervlak voor (kruisende) zeiljachten en grotere motorboten met een maximale diepgang van 1,3 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 ook aantrekkelijker vaardoelen worden;
 - het creëren van een duidelijkere, in rechte of vloeiende lijn lopende recreatiebebakening;
 - het creëren van een duidelijkere, logischere zonerings tussen natuur en recreatie ("meer ruimte voor recreatie, zodat de druk daarbuiten minder wordt")

Te verdiepen zijn:

- een gebied ten oosten van De Ral, ter grootte van 4,3 ha, dat na verdieping wordt opgeleverd op NAP -1,50 m (vak 11; ca. 0,17 ha heeft in de huidige situatie al een grotere diepte dan -1,50 m). De gemiddelde diepte wordt daarmee verhoogd van NAP -93,0 cm naar -150,5 cm.
- een strook van ca. 5 km lengte en 500 m breedte in het midden van het brede deel van het meer, aan weerszijden van Pierland. Dit deel heeft een oppervlakte van 150,8 ha en wordt na verdieping opgeleverd op NAP -1,50 m. (vak 4; ca. 4,90 ha heeft in de huidige situatie al een grotere diepte dan -1,50 m). De gemiddelde diepte wordt daarmee verhoogd van NAP -111,8 cm naar -152,4 cm. Dit vak valt deels (35,8 ha) samen met het concessiegebied van Calduran (kalkzandsteen-zandwinning). Omdat verdieping in dit vakdeel slechts mogelijk is met instemming van Calduran, wordt in effecten van de IIVR-verdieping (WS1) een oppervlakte van 115 ha (150,8 ha - 35,8 ha) betrokken en wordt in de effecten van de zandwinning Calduran de oppervlakte van 35,8 ha betrokken (van in totaal ca. 90 ha). In dit vak was de kranswierbedekking in 2001 relatief laag (40%).

Overige activiteiten:

- Verleggen van de recreatiebebakening waardoor het recreatief vaargebied voor dieper stekende vaartuigen wordt uitgebreid. Hetzelfde gebied wordt overigens al decennialang bevaren door ondieper stekende vaartuigen vanaf de Gelderse campings (ca. 800 ligplaatsen).
- Aanlegsteigers voor kano's, roeiboten en kleine open zeilboten aan de zuidzijde van de eilanden Pierland en Ral (steiger van 10m lengte met achterpalen).

Natuurwaarden binnen de begrenzingen in 2001

Waterplanten

Het te verdiepen gebied was in 2001 nagenoeg geheel begroeid met waterplanten (tabel 4.8). Hierbij was kranswier (*Chara* spp.) sterk dominant, maar kwam ook doorgroeid fonteinkruid in aanzienlijke hoeveelheden voor. Van kranswier was het aandeel van het totale meerbestand dat in het verdiepingsvak groeide, groter dan het oppervlakte aandeel van het vak zelf (tabel 4.8).

Tabel 4.8
 Biomassa (als ha interne bedekking)
 waterplanten in de te verdiepen vakken
 rond Pierland in 2001, het aandeel dat
 deze vormden op het totale bestand per
 soort in de Veluwerandmeren en het
 berekende verlies na uitvoering van WS1
 (zonder overlap met Calduran).

	Intern in vak	Intern % VRM	Blijvend verlies na hergroei
WS 1, vak 4, Pierland (115 ha zonder overlap Calduran)			
<i>Chara</i> -kranswier	101,65	4,52	0,06
Sterkranswier	0,01	0,14	0,00
Schedefonteinkruid	0,13	0,17	0,00
Tenger fonteinkruid	0,06	0,08	0,00
Doorgroeid fonteinkruid	2,33	2,47	0,03
WS1, vak 11, De Ral (4,3 ha)			
<i>Chara</i> -kranswier	1,98	0,09	0,00
Sterkranswier	0,00	0,00	0,00
Schedefonteinkruid	0,00	0,00	0,00
Tenger fonteinkruid	0,02	0,03	0,00
Doorgroeid fonteinkruid	0,00	0,00	0,00

Bij de huidige waterkwaliteit ligt ondanks de recente verslechtering 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 herstel van het doorzicht van 1997-2001 (te verwachten met WA1) wordt dat slechts 1,4%.

Een verdiepingsproef waarbij in een deel van het te verdiepen areaal vakken van 50x50 m zijn verdiept tot 1,50 m –NAP, liet zien dat de vegetatie geheel terugkeerde in de loop van drie jaar (proef 2002-2004, vegetatie weer aaneengesloten in 2004), met een soortverschuiving ten gunste van doorgroeid fonteinkruid. Deze verschuiving komt overeen met de voorkeur voor grotere diepte van doorgroeid fonteinkruid. Herkolonisatie van kranswier vond ondanks nabehandelingen vooral plaats vanuit de omringende vegetatie, zodat de snelheid van herkolonisatie afhankelijk is van de grootte van het verdiepte vak. Bij handhaving van de huidige extinctie zal de vegetatie dus grotendeels terugkeren. De IIVR-maatregel WA1 (verbeteren waterzuivering Harderwijk) zal deze extinctie positief beïnvloeden. Op grond van de verwachtingen van de effecten van de vierde trap wordt uitgegaan van herstel van het doorzicht uit de periode 1997-2001 en de daarbij behorende diepteverdeling van de kans op planten. Omdat de herkolonisatie vooral vanuit de omringende vegetatie plaatsvindt, wordt wel geadviseerd om de uitvoering van deze maatregel strooks- of vaksgewijs en gespreid over een periode van meerdere jaren uit te voeren.

Mosselen

Als gerekend wordt met de gemiddelde diepteverdeling van mosselen in de Veluwerandmeren zal, rekening houdend met een plantenbedekking van meer dan 15% in zowel de situatie voor als die na de ingreep, door een toename van de diepte van 112 naar 152 cm in het grote vak de mosseldichtheid toenemen van ca. 70 tot ca 73

mosselen >7 mm per m². In het kleine vak is door een geringere startdiepte de toename groter; van 63 naar 73 per m².

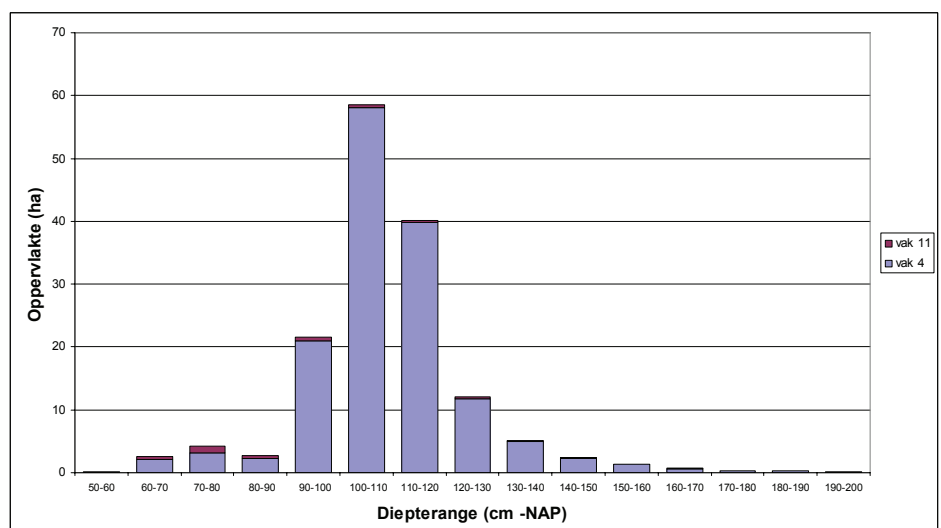
Bereikbaarheid voor watervogels

Niet duikende watervogels

De niet duikende watervogels die op deze locatie (kunnen) foerageren, betreffen alleen de knobbelzwaan en de kleine zwaan. Van deze soorten behoort de knobbelzwaan niet tot de in de Vogelrichtlijn genoemde soorten in de Veluwerandmeren. Voor kleinere soorten grondelaars zijn ook in de huidige situatie planten en mosselen vanwege te grote waterdiepte onbereikbaar.

Een klein deel van het kranswier is, op grond van de diepteverdeling in figuur 4.3, in de huidige situatie voor kleine zwanen beschikbaar (de soort foerageert tot op 66 cm waterdiepte, dus bij gemiddeld winterpeil van 20 cm -NAP het areaal tot ca. 90 cm -NAP). Op grond van de kranswierbedekking in 2001, bedraagt dit areaal ca. 4,5 ha interne bedekking, dus ongeveer 0,2% van het totaal in de Veluwerandmeren. Daarnaast ontstaat (exclusief het Calduran-deel) een nieuwe verstoringszone van 4 km x 150 m door grotere vaartuigen omdat de bebakening na uitvoering van de maatregel, anders dan daarvoor, nu aansluit op het foerageergebied voor de kleine zwaan. Bij een bedekking van 95% staat hier ca. 2,53% van de interne hoeveelheid kranswier van de Veluwerandmeren, waarvan een deel door verstoring niet meer beschikbaar zal zijn. Daarnaast is van het totale kranswierbestand slechts 54% voor de zwanen beschikbaar, zodat de effecten voor deze groot relatief groot zijn. Gezien het feit dat verstoring door kleinere vaartuigen ook nu reeds kan plaatsvinden en gezien de beperkte overlap tussen het watervogelseizoen en het recreatieseizoen is een verstoringspercentage van 50% in dit geval niet realistisch.

.....
Figuur 4.3
Huidige diepteverdeling van het te verdiepen areaal van WS1 rond eiland Pierland (vak 4, inclusief de overlap met Calduran) en De Ral (vak 11).



Duikende watervogels

Duikend foeragerende watervogels op deze locatie zijn: tafeleend, kuifeend, krooneend, brilduiker en meerkoet. Van deze soorten behoren krooneend en brilduiker niet tot de in de Vogelrichtlijn genoemde soorten in de Veluwerandmeren.

Voor duikende watervogels bedraagt de bereikbare duikdiepte in het verdiepingsvak in de huidige situatie gemiddeld 112 cm –NAP –20 cm (in de belangrijkste periode voor watervogels, oktober t/m december, was het gemiddelde waterpeil over de jaren 2000-2005 –20 cm NAP), dus ca. 92 cm waterkolom. Na verdieping neemt de gemiddelde diepte met 40 cm toe naar 132 cm waterkolom bij gemiddeld winterpeil, dus een toename met 44% met betrekking tot ongeveer 5,14% van de totale hoeveelheid kranswier in de Veluwerandmeren,

Een grotere duikdiepte betekent een langere duikweg, een langere duiktijd en minder tijd voor voedselopname. Dit betekent dat de effecten bij duikende planteneters groter zijn die die op kranswier zelf.

Bij driehoeksmosselen kan na verdieping sprake zijn van toename, omdat de nieuwe diepte dicht bij het optimum zit. Deze toename is in dit geval echter zeer gering en wordt gecompenseerd door de toenemende duikkosten, omdat de mosseldichtheden zowel voor als na de ingreep laag zijn als gevolg van de hoge plantenbedekking.

Extra verstoring

Een vergroting van het voor grotere dieper-stekende boten beschikbare areaal kan meer verstoring van foeragerende en rustende vogels betekenen. Omdat de huidige recreatiebeheer niet aansluit op het te verdiepen areaal is het nieuwe verstoringgebied ca. 75 ha groter dan de 115 (exclusief Calduran) ha verdiepingsareaal.

In verband met trekvogels is van belang te onderkennen dat het vaarseizoen in september ten einde raakt. In de laatste maanden van het jaar wordt er niet of nauwelijks meer gezeild en beperkt het (motor)-vaargedrag zich vrijwel geheel tot het gebruik van de vaargeulen. Voor ondieper-stekende vaartuigen als surfplanken en catamarans geldt voor het merendeel van de gebruikers eveneens dat het seizoen in september ten einde loopt, maar er is een kleine categorie die met speciale kleding tot laat in het seizoen doorvaart.

Omdat deze categorie het ondiepe gebied gebruikt, kan hun versturende invloed op de grote aantallen in het najaar foeragerende watervogels aanzienlijk zijn. Weliswaar is dit al decennialang het geval en zijn desondanks de aantallen watervogels in diezelfde periode toegenomen, maar veranderingen in gebruik (b.v. kite-surfen) kunnen grote invloed hebben. Voorzichtigheid is dan geboden.

In deze rapportage is er uiteindelijk voor gekozen om zowel een situatie in beeld te brengen waarin extra verstoring helemaal geen rol speelt, als een situatie met een extra verstoring van 20% en 50% (tabellen 4.9 en 4.10). De laatstgenoemde optie lijkt in dit geval niet van toepassing; daarom zijn deze berekeningen in het grijs aangegeven.

Tabel 4.9
Verlies van voedsel voor duikende planten- en mosseletende watervogels in verschillende verstoringsomstandigheden, inclusief effecten van toegenomen duikdiepte.

	0% extra verstoring	20% extra verstoring	(50% extra verstoring)
Duikende plantenetters			
Vak 4	0,43	1,78	(3,81)
Vak 11	0,01	0,07	(0,15)
Duikende mosseleters			
Vak 4	0,02	0,14	(0,28)
Vak 11	0,00	0,00	(0,01)

De effecten op betrokken vogelsoorten zijn weergegeven in tabel 4.7.

Tabel 4.10
Geschat verlies van watervogels in percentages van de gemiddelde aantallen in de Veluwerandmeren bij verstoringspercentages van 0, 20 en 50%. Bij tafeleend en meerkoet is uitgegaan van een dieet van 50% kranwier en 50% mosselen. Voor de kleine zwaan is een verstoringsafstand van 300 m gebruikt, voor de andere soorten van 150 m.

	0% extra verstoring	20% extra verstoring	50% extra verstoring
Kleine zwaan	0,37	1,38	(2,37)
Krooneend	0,44	1,85	(3,96)
Tafeleend	0,23	1,00	(2,13)
Kuifeend	0,02	0,14	(0,29)
Meerkoet	0,23	1,00	(2,13)

Effect op meervolume en verblijftijd

Op grond van de huidige diepteverdeling (figuur 4.3) kan worden berekend dat het volume van het Veluwemeer na verdieping tot 1,50 m –NAP met ongeveer 600.000 m³ zal toenemen. Dit komt neer op een toename van de gemiddelde diepte van het Veluwemeer met ca. 2,0 cm t.o.v. de ca. 1,30 m diepte bij zomerpeil dus ca. 1,5%. Een groter meervolume kan bij een gelijkblijvend doorspoelregiem leiden tot een langere verblijftijd van het water in de Veluwerandmeren. In principe brengt dit bij een te hoog fosfaat gehalte een risico voor algenbloei met zich mee. Door de uitvoering van de IIVR-maatregel WA1 (verbeteren waterzuivering Harderwijk) wordt een dergelijk risico ondervangen

4.4.2 WS2: Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd

Omschrijving/doel

Het verbeteren van de vaarmogelijkheden voor de recreatievaart op het Wolderwijd, door middel van:

- het creëren van een overzichtelijker en beter bevaarbaar watersportgebied ten noordwesten van de vaargeul tot een gebied van circa 820 ha;
- het verbeteren van de toegankelijkheid van de haven van Zeewolde en van de aanlegplaatsen rondom eiland De Zegge;
- het creëren van een vaarroute vanaf het Wolderwijd naar de boulevard van Harderwijk

De beoogde verdiepingen zijn:

- Een gebied ter grootte van 35,2 ha ten noorden van de haven van Zeewolde dat verdiept wordt tot "1,7 meter vrije waterkolom" (NAP –2,0 m; vak 5a; ca. 3,95 ha heeft in de huidige situatie al een grotere diepte dan –2,0 m). De gemiddelde diepte wordt daarmee verhoogd van NAP –160,7 cm naar –207,0 cm.

- Een gebied ter grootte van 32,1 ha ten zuidoosten van Zeewolde dat verdiept wordt "bij voorkeur tot een diepte van 1,7 meter vrije waterkolom" (NAP -2,0 m; vak 5b; ca. 2,20 ha heeft in de huidige situatie al een grotere diepte dan -2,0 m). De gemiddelde diepte wordt daarmee verhoogd van NAP -121,5 cm naar -204,0 cm. Een extra optie met verdieping tot NAP -1,50 m is ook doorgerekend.
- Een gebied ter grootte van 2,8 ha direct rond eiland De Zegge bij aanlegplaatsen, dat verdiept wordt tot "1,7 meter vrije waterkolom" (NAP -2,0 m; vak 5c; ca. 2,12 ha heeft in de huidige situatie al een grotere diepte dan -2,0 m). De gemiddelde diepte wordt daarmee verhoogd van NAP -264,6 cm naar -269,8 cm.
- De vaarroute naar het Waterfront van Harderwijk maakt onderdeel uit van deze IIVR-maatregel, maar vormt tevens een onderdeel van het project Waterfront Harderwijk. Omdat deze vaarroute alleen aangelegd wordt als ook het Waterfront doorgang vindt, worden de effecten niet in de IIVR-maatregel vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd (WS2) meegenomen, maar betrokken in de natuurtoets van het project Waterfront Harderwijk. (Zie H.5 onder 'overige ontwikkelingen' ad.13.)

Natuurwaarden binnen de begrenzingen in 2001

Waterplanten

In 2001 waren vak 5a, ten noorden van de haven van Zeewolde, en vak 5b, ten zuiden van Zeewolde nagenoeg geheel begroeid met waterplanten (tabel 4.11). Hierbij was kranswier (*Chara* spp.) in vak 5b sterk dominant, maar kwam ook tener fonteinkruid in aanzienlijke hoeveelheden voor. Van deze twee taxa was het aandeel van het totale meerbestand dat in het verdiepingsvak groeide, groter dan het oppervlakte aandeel van het vak zelf (tabel 4.11). In vak 5a groeide een aanzienlijk deel van het doorgroeid fonteinkruid van het meer, en een kleine hoeveelheid sterkranswier.

.....
Tabel 4.11
Biomassa (als ha interne bedekking) waterplanten in de te verdiepen vakken rond Zeewolde in 2001, het aandeel dat deze vormden op het totale bestand per soort in de Veluwerandmeren en het percentage van het totale bestand dat verloren gaat na uitvoering van de maatregel.

	Intern in vak	Intern als % van totaal-VRM	Blijvend verlies na hergroei bij 5b diepte 200 cm	Blijvend verlies na hergroei bij 5b diepte 150 cm
WS2, vak 5a noord van Zeewolde (35,2 ha)				
<i>Chara</i> -kranswier	0	0	0	0
Sterkranswier	0	0	0	0
Schedefonteinkruid	0	0	0	0
Tener fonteinkruid	0	0	0	0
Doorgroeid fonteinkruid	5,16	5,46	0,98	0,98
WS2, vak 5b, zuid van Zeewolde (32,1 ha)				
<i>Chara</i> -kranswier	21,46	0,95	0,18	0,02
Sterkranswier	0,00	0,03	0,00	0,00

Schedefonteinkruid	0,01	0,02	0,00	0,00
Tenger fonteinkruid	2,21	2,84	0,52	0,06
Doorgroeid fonteinkruid	0,14	0,15	0,03	0,00
WS2, vak 5c, rond eiland De Zegge (2,8 ha)				
<i>Chara</i> -kranswier	0	0	0	0
Sterkranswier	0	0	0	0
Schedefonteinkruid	0	0	0	0
Tenger fonteinkruid	0	0	0	0
Doorgroeid fonteinkruid	0,01	0,01	0,00	0,00

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). In combinatie met de omlegging van de monding van de Schuitenbeek levert WA1 volgens modelberekening voor het Wolderwijd een herstel van de recent toegenomen chlorofylgehalten op en een verbetering van het huidige doorzicht met ca. 10%. Dit effect is in tabel 4.8 meegenomen. Het verlies van kranswier in vak 5b is daardoor bijvoorbeeld van 0,28% naar 0,18% gegaan.

De verdiegingsproef waarbij in een deel van het te verdiepen areaal vakken van 50x50 m zijn verdiept tot 1,50 m –NAP, liet zien dat de vegetatie geheel terugkeerde in de loop van drie jaar (proef 2002-04, vegetatie weer aaneengesloten in 2004), met een soortverschuiving ten gunste van doorgroeid fonteinkruid. Deze verschuiving komt overeen met de voorkeur voor grotere diepte van doorgroeid fonteinkruid. Herkolonisatie van kranswier vond ondanks nabehandelingen vooral plaats vanuit de omringende vegetatie, zodat de snelheid van herkolonisatie afhankelijk is van de grootte van het verdiepte vak. Bij handhaving van de huidige extinctie zal de vegetatie dus grotendeels terugkeren. De IIVR-maatregel WA1 (verbeteren waterzuivering Harderwijk) zal deze extinctie positief beïnvloeden, m.a.w. er wordt uitgegaan van 100% terugkeer van de vegetatie na deze (ondiepe) verdieping.

Mosselen

Doordat het optimum voor mosseldichtheden in de Veluwerandmeren rond 2 meter diepte ligt, kunnen die dichtheden na verdieping in de vakken 5a en 5b enigszins toenemen (vak 5c is ook in de huidige situatie gemiddeld al dieper dan 2 meter). In vak 5b is echter zowel voor als na de ingreep de dichtheid laag vanwege de hoge bedekking met planten. Op grond van de gemiddelde diepten voor en na verdieping zijn de schattingen als volgt:

Vak 5a noord van Zeewolde van 805 naar 860/m²
 Vak 5b zuidoost van Zeewolde van 72 naar 75/m²
 Vak 5b bij verdieping tot 1,5 m van 72 naar 73/m²

Bereikbaarheid voor watervogels

Niet duikende watervogels

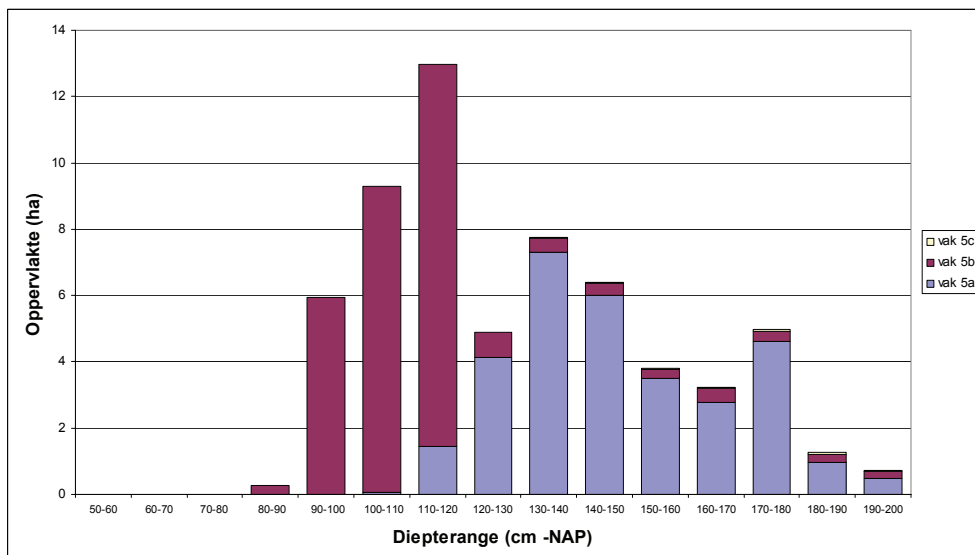
Ook hier gaat het voor de niet duikende watervogels alleen om de knobbelzwaan en de kleine zwaan, omdat voor de kleinere soorten ook in de huidige situatie planten en mosselen niet bereikbaar zijn. Van deze soorten behoort de knobbelzwaan niet tot de in de Vogelrichtlijn genoemde soorten in de Veluwerandmeren.

Een klein deel van het kranswier van vak 5b is, op grond van de diepteverdeling in figuur 4.4, in de huidige situatie voor kleine zwanen beschikbaar (de soort foerageert tot op 66 cm waterdiepte, dus bij gemiddeld winterpeil van 20 cm –NAP het areaal tot ca. 90 cm –NAP). Op grond van de kranswierbedekking in 2001, bedraagt dit areaal ca. 0,25 ha interne bedekking. Ten opzichte van het totale interne bestand van de Veluwerandmeren is dit verwaarloosbaar (0,01%). Daarbij komt mogelijk nog wel een toenemende verstoring in het aan de westzijde aangrenzende deel met een breedte van 150 meter over een lengte van een kilometer aan de westkant van het vak. Bij een bedekking van 80% kranswier levert 20% extra verstoring een verlies van 0,21% van het totale bestand op. De gesommeerde effecten van het verlies aan voedselbeschikbaarheid staan weergegeven in tabel 4.12.

.....
 Tabrel 4.12
 Verlies van voedsel voor duikende planten-
 en mosseletende watervogels in
 verschillende verstoringssomstandigheden,
 inclusief effecten van toegenomen
 duikdiepte

	0% extra verstoring	20% extra verstoring	(50% extra verstoring)
Duikende planteneters			
Vak 5a	0	0	(0)
Vak 5b 1,5 m	0,09	0,37	(0,79)
Vak 5b 2,0 m	0,30	0,55	(0,91)
Vak 5c	0	0	(0)
Duikende mosseleters			
Vak 5a	0,03	0,38	(0,94)
Vak 5b 1,5 m	0,01	0,03	(0,06)
Vak 5b 2,0 m	0,01	0,03	(0,06)
Vak 5c	0,00	0,01	(0,03)

.....
 Figuur 4.4
 Huidige diepteverdeling van het te
 verdiepen areaal van WS2 ten noorden van
 de haven van Zeewolde (vak 5a), ten
 zuidoosten van Zeewolde (vak 5b) en rond
 De Zegge (vak 5c).



Duikende watervogels

De duikende watervogels die bij deze ingreep kunnen worden beïnvloed, zijn tafeleend, kuifeend, krooneend, brilduiker en meerkoet. Van deze soorten behoren krooneend en brilduiker niet tot de in de Vogelrichtlijn genoemde soorten in de Veluwerandmeren.

Voor duikende watervogels neemt de duikdiepte in de vakken na verdieping toe volgens de berekeningen in tabel 4.13. Een grotere duikdiepte betekent een langere duikweg, een langere duiktijd en minder tijd voor voedselopname. Dit vertaalt zich in een toename van de voedselbehoefte. Bij duikende planteneters wordt het verlies van 0,18% kranswier (t.o.v. totaal intern Veluwerandmeren) daardoor vergroot met 0,12% in een situatie zonder extra verstoring. Bij verstoring wordt het eerste getal groter, het tweede kleiner. Bij verdieping tot 1,50 meter worden getallen resp. 0,02 en 0,07%. Dit betreft alleen vak 5b, omdat in vakken 5a en 5c geen kranswier voorkomt.

.....
 Tabel 4.13
 Toename van de gemiddelde duikdiepte in
 de vakken voor en na verdieping, bij
 winterpeil van -0,20 m NAP.

	streefdiepte	Huidige duikdiepte	Toekomstige duikdiepte	Toename %
5a	200	140,7	187,0	33%
5b	200	101,5	184,0	81%
5b alt.	150	101,5	138,5	36%
5c	200	244,6	249,8	2%

Bij de driehoeksmosseleeters wordt de grotere mosseldichtheid door verdieping grotendeels gecompenseerd door de toegenomen voedselbehoefte als gevolg van de toegenomen diepte.

Extra verstoring

Een vergroting van het voor grotere dieper-stekende boten beschikbare areaal kan meer verstoring van foeragerende en rustende vogels betekenen. In verband met trekvogels is van belang te onderkennen dat het vaarseizoen in september ten einde raakt. In de laatste maanden van het jaar wordt er niet of nauwelijks meer 'op zeil' gevaren en beperkt het (motor)-vaargedrag zich vrijwel geheel tot het gebruik van de vaargeulen. Voor ondieper-stekende vaartuigen als surfplanken en catamarans geldt voor het merendeel van de gebruikers eveneens dat het seizoen in september ten einde loopt, maar er is een kleine categorie die met speciale kleding tot laat in het seizoen doorvaart. Omdat deze categorie het ondiepe gebied gebruikt, kan hun versturende invloed op de grote aantallen in het najaar foeragerende watervogels aanzienlijk zijn. Weliswaar is dit al decennialang het geval en zijn desondanks de aantallen watervogels in diezelfde periode toegenomen, maar veranderingen in gebruik (bv. kite-surfen) kunnen grote invloed hebben. Voorzichtigheid is dan geboden. In deze rapportage is er voor gekozen om zowel een situatie in beeld te brengen waarin extra verstoring helemaal geen rol speelt, als een situatie met een extra verstoring van 20% en 50%. De toegenomen verstoring die de betere bevaarbaarheid veroorzaakt, geldt op de foerageerplaatsen niet voor kuif- en tafeleenden, omdat deze op mosselen vooral 's nachts foerageren (tafeleenden foerageren echter op kranswier wel overdag!).

Bij de berekening van het verstoringsoppervlak voor foeragerende vogels wordt uitgegaan van een zone van ca. 150 m vanaf de randen van de vakken. Daarnaast vindt verstoring plaats van concentraties slapende vogels, met name kuif- en tafeleenden die 's nachts hebben gefoerageerd op mosselen en overdag in groepen rusten in de luwte van eilanden als De Zegge. Ook deze verstoring kan afhankelijk van het recreatieve gebruik in najaar/winter na uitvoering toenemen. Dit effect is in de gepresenteerde berekeningen niet meegenomen.

Samenvattende effecten voor een aantal vogelsoorten staan weergegeven in tabel 4.14.

.....
Tabel 4.14
Effecten van verdiepingen op watervogels, als aantalsverlies in percentages van de gemiddelde aantallen in de Veluwerandmeren. Bij tafeleend en meerkoet zijn de effecten berekend met de veronderstelling dat 50% kranswier en 50% mosselen wordt gegeten.

	0% extra verstoring	20% extra verstoring	50% extra verstoring
Optie vak 5b naar 2.0 meter			
Kleine zwaan	0,01	0,43	(1,07)
Krooneend	0,30	0,55	(0,91)
Tafeleend	0,17	0,49	(0,97)
Kuifeend	0,04	0,42	(1,03)
Meerkoet	0,17	0,49	(0,97)
Optie vak 5b naar 1.5 meter			
Kleine zwaan	0,01	0,21	(0,53)
Krooneend	0,09	0,37	(0,79)
Tafeleend	0,07	0,40	(0,91)
Kuifeend	0,04	0,42	(1,03)
Meerkoet	0,07	0,40	(0,91)

4.4.3 WS3: Verleggen vaargeul Wolderwijd

Omschrijving/doel

Het verleggen van de vaargeul in het Wolderwijd aansluitend op de nieuwe brug en aquaduct, met:

- Een overzichtelijke en veiliger aansluiting van de hoofdvaargeul ten zuiden van de Natte As op de nieuwe brug, die geschikt is voor scheepvaartklasse 4 en 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;
- Een heldere zonering van beroeps- en recreatievaart enerzijds en ondiepe, ecologisch waardevolle delen anderzijds.

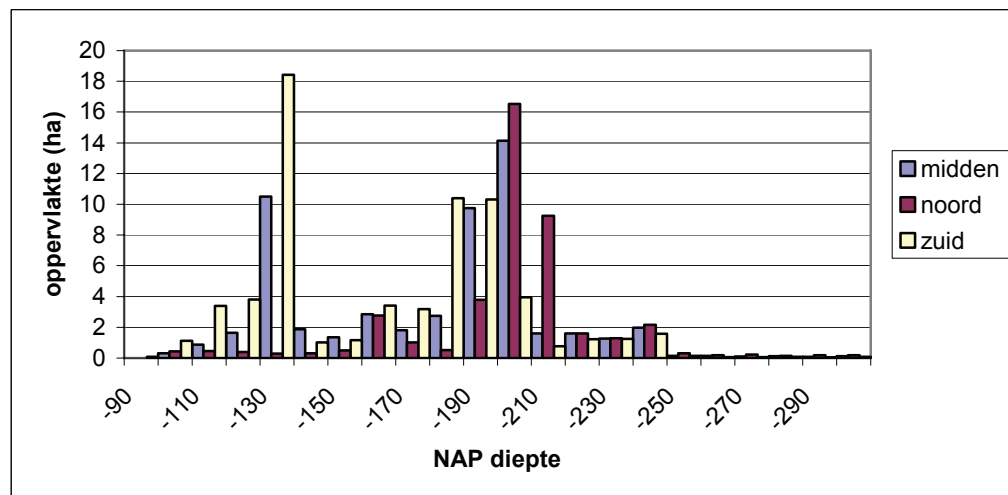
De beoogde verdiepingen zijn:

- Een gebied ter grootte van 12,3 ha t.b.v. de nieuwe hoofdvaargeul, aansluitend op de Hardersluis (vak v1). Huidige diepte gem. NAP -186,2 cm.
- Een gebied ter grootte van 44,1 ha t.b.v. de nieuwe hoofdvaargeul door het ondiepe deel van het Wolderwijd (vak v2). Huidige diepte gem. NAP -174,3 cm.
- Een gebied ter grootte van 2,6 ha t.b.v. de vaargeul naar het aquaduct (vak v5). Huidige diepte (0,9 ha gemeten) gem. NAP -347,4 cm.
- Een gebied ter grootte van 4,7 ha t.b.v. de vaargeul van de hoofdvaargeul naar het aquaduct en het waterfront (vak v6). Huidige diepte gem. NAP -153,7 cm.

Al deze gebieden worden na verdieping opgeleverd met een diepte van NAP -5 m.

Met betrekking tot de hoofdvaargeul zijn vervolgens drie versies doorgerekend: de variant midden (combinatie van vakken v1 en v2, dus zonder de recreatiegeul naar het aquaduct) en de varianten noord en zuid, die respectievelijk korter en langer zijn door een meer noordelijke resp. zuidelijke aantakking op de huidige vaargeul. De totale oppervlakten zijn respectievelijk 56,3, 44,0 en 66,0 ha en de gemiddelde diepte 176,9, 199,5 en 167,9 cm. De diepteverdeling van de drie varianten is weergegeven in figuur 4.5. De diepterange waarin het overgrote deel van de trajecten valt, ligt binnen het bereik van waterplanten, inclusief kranswieren, in 2001, maar buiten het bereik van niet-duikende plantenetende watervogels. Bij de kortste en meest noordelijke variant A is de gemiddelde diepte aanzienlijk groter omdat deze variant het zuidelijke gebied met een diepte rond -140 cm NAP niet aansnijdt.

Figuur 4.5
Diepteverdeling van de drie
vaargeulvarianten, te weten noord, midden
en zuid.



Natuurwaarden binnen de begrenzings in 2001

Waterplanten

Het te verdiepen gebied was in 2001 grotendeels begroeid met waterplanten (tabel 4.15). Hierbij was kranswier (*Chara* spp.) sterk dominant, maar kwam ook doorgroeid fonteinkruid in aanzienlijke hoeveelheden voor (m.n. vakken v1 en v2). Het aandeel planten van het totale meerbestand dat in het verdiepingsvak groeide, was in alle vakken, behalve in vak 5, groter dan het oppervlakte-aandeel van het vak zelf (tabel 4.15).

Tabel 4.15
Biomassa (als ha interne bedekking)
waterplanten in het tracé van de te
verbreiden en verleggen vaargeul van het
Wolderwijd in 2001, het aandeel dat dit
vormde op het totale bestand per soort in
de Veluwerandmeren en het verlies na
uitvoering van de maatregel. Dit verlies is
inclusief effecten in de randzones langs de
nieuwe geulen, verminderd met herstel
langs de buiten gebruikt te stellen oude
vaargeul.

	Intern in vak	% van intern totaal VRM	Verlies incl. randzones
WS3, vak 1 (12,3 ha)			
Chara-kranswier	4,56	0,20	0,30
Sterkranswier	0	0	0,00
Schedefonteinkruid	0	0	0,00
Tenger fonteinkruid	0	0	0,00
Doorgroeid fonteinkruid	0,24	0,25	0,38
WS3, vak 2 (44,1 ha)			
Chara-kranswier	29,90	1,33	1.86
Sterkranswier	0	0	0.00
Schedefonteinkruid	0,01	0,01	0.02
Tenger fonteinkruid	0,02	0,02	0.04
Doorgroeid fonteinkruid	1,08	1,14	1.60
WS3, vak 5 (2,6 ha)			
Chara-kranswier	0	0	0.00
Sterkranswier	0	0	0.00
Schedefonteinkruid	0,01	0,01	0.03
Tenger	0	0	0.00

fonteinkruid			
Doorgroeid fonteinkruid	0	0	0.00
WS3, vak 6 (4,7 ha)			
<i>Chara</i> -kranswier	2,91	0,13	0.26
Sterkranswier	0	0	0.00
Schedefonteinkruid	0	0	0.00
Tenger fonteinkruid	0	0	0.00
Doorgroeid fonteinkruid	0,02	0,02	0.04

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. Bij de huidige waterkwaliteit kan daarnaast 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 ca. 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. Omdat in deze zones de dichtheid min of meer gelijkmatig oploopt, kan worden gerekend met een gemiddelde bedekking van de helft van de oorspronkelijke dichtheid, zodat het totale verlies gemiddeld ongeveer het dubbele is van de oorspronkelijke biomassa in de vaargeul, met 20% aftrek voor het meest zuidelijke deel van vak 2, dat aansluit op de huidige vaargeul. Daarnaast wordt (een deel van) dit effect mogelijk gecompenseerd door buiten gebruikneming van de oude vaargeul, waar aan de zuidzijde kranswier groeit dat na het wegvallen van scheepvaart tot dicht bij de rand kan groeien. Dit was het uitgangspunt voor de effectinschatting in tabel 4.15. Aan de andere kant zou een positieve reactie van doorgroeid fonteinkruid op het ontstaan van deze randzone kunnen betekenen dat het uiteindelijke effect op deze soort neutraal of zelfs positief is. Ook sterkranswier, dat elders in de Veluwerandmeren vaak op de helling van de vaargeul groeit, zou nieuw kunnen verschijnen. Vooralnog wordt uit voorzorg het indirecte randeffect op *Chara*-kranswier in het totale effect opgenomen. Nader onderzoek naar de aannames van 150 m en 50% alsmede het positieve effect op doorgroeid fonteinkruid is echter noodzakelijk.

De IIVR-maatregel WA1 (verbeteren waterzuivering Harderwijk) zal de extinctie positief beïnvloeden, maar ook dan zal de bodem van de vaargeulen te diep zijn voor waterplanten.

In aanvulling op de hier beschreven variant "midden", is het verlies aan kranswieren ook berekend voor varianten "noord" en "zuid". Van variant midden komt de som van vakken 1 en 2 overeen met de andere twee varianten. Terwijl de som van vakken 1 en 2 op een totaal effect uitkomen van 2,16% verlies (dit is zonder compensatie door herstel langs de oude vaargeul), is het effect bij noord en zuid resp. 1,64 en 3,02% van de totale biomassa in de Veluwerandmeren. Voor het totale effect van WS3 moet de som van de effecten van vakken 5 en 6 (0,26%) bij deze bedragen worden opgeteld.

Mosselen

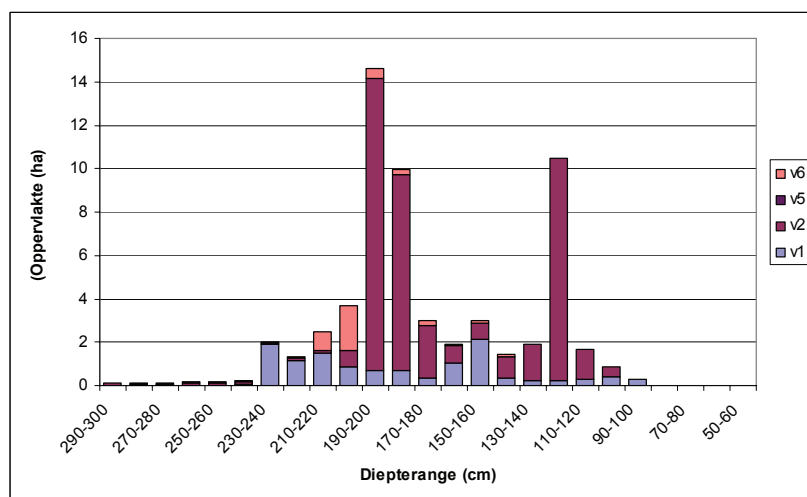
Voor de inschatting van de mosseldichtheden in de vakken is gebruik gemaakt van de gemiddelde diepteverdeling van de mosselen in de randmeren in 1998-2004. Aangezien nagenoeg alle mosselen voorkomen op dieptes van minder dan 3 meter kan worden aangenomen deze mosselen bij uitvoering van de verdiepingen volledig verloren gaan. Terwijl vak 5 ook in de uitgaanssituatie te diep is voor mosselen, is in de andere drie vakken sprake van lage dichtheden in verband met de hoge plantenbedekking (74, 74 en 73 mosselen >7mm per m²). Door deze lage uitgangsdichtheden zijn de verliezen beperkt.

Bereikbaarheid voor watervogels

Niet duikende watervogels

Gezien de huidige diepte van de vier vakken (figuur 4.6) kan worden gesteld dat de kranswieren en mosselen alleen voor duikende watervogels beschikbaar zijn.

.....
 Figuur 4.6
 Huidige diepteverdeling van het te verdiepen areaal van WS3 in Wolderwijd en Nulderneau



Duikende watervogels

Voor tafeleend, kuifeend, krooneend, brilduiker en meerkoet, de duikende herbi- en benthivore watervogels, zijn de te verdiepen arealen na verdieping niet meer interessant vanwege zowel de te grote

duikdiepte als de afwezigheid van voedselbronnen. Krooneend en brilduiker worden overigens niet bij de instandhoudingsdoelen voor de Vogelrichtlijngebieden genoemd. Bij de huidige diepte is het in de vakken aanwezige aanbod aan kranswier en driehoeksmosselen, nagenoeg geheel voor duikende watervogels beschikbaar. Dit betekent dat de gehele hoeveelheid vervalt, plus de helft van de nu in de randzones aanwezige planten terwijl van de andere helft een deel niet beschikbaar is door nieuwe verstoring. Beide effecten worden voor de helft gecompenseerd door herstel van de vegetatie langs de zuidkant van de oude vaargeul. De totale effectinschatting is weergegeven in tabel 4.16.

.....
 Tabrel 4.16
 Verlies van voedsel voor duikende planten-
 en mosseletende watervogels in
 verschillende verstoringssomstandigheden,
 inclusief effecten van toegenomen
 duikdiepte

	0% extra verstoring	20% extra verstoring	(50% extra verstoring)
Duikende planteneters			
Vak 1	0.27	0.31	(0.36)
Vak 2	1.67	1.90	(2.23)
Vak 5	0.00	0.01	(0.02)
Vak 6	0.23	0.30	(0.41)
Duikende mosseleeters			
Vak 1	0.04	0.04	(0.05)
Vak 2	0.14	0.14	(0.15)
Vak 5	0.00	0.00	(0.00)
Vak 6	0.02	0.02	(0.02)

Waterplanteneters

Door de diepteverdeling van het kranswier treden effecten vrijwel uitsluitend op bij duikende watervogels, hoewel in de gebieden die aansluiten op de meest ondiepe delen van de trajecten mogelijk verstoringseffecten optreden op niet-duikende soorten. Duikende watervogels (tafeleend, krooneend, meerkoet) ondergaan een verlies van kranswierbeschikbaarheid dat gelijk is aan de in tabel 4.15 beschreven effecten. Daarnaast kunnen de overgebleven kranswieren in de randzones van 150 m aan weerszijden van de vaargeul beperkt beschikbaar zijn door verstoring. In verband met trekvogels is van belang te onderkennen dat het vaarseizoen voor de recreatievaart in september ten einde raakt. In de laatste maanden van het jaar wordt er niet of nauwelijks meer gezeild en beperkt het (motor)-vaargedrag zich vrijwel geheel tot het gebruik van de vaargeulen. De beroepsvaart gaat in het winterhalfjaar wel gewoon door, maar tegenover de verstoring in de nieuwe vaargeul staat het opheffen van de verstoring in de oude vaargeul. Voor ondieper-stekende vaartuigen als surfplanken en catamarans geldt voor het merendeel van de gebruikers dat het seizoen in september ten einde loopt, maar er is een kleine categorie die met speciale kleding tot laat in het seizoen doorvaart. Omdat deze categorie het ondiepe gebied gebruikt, kan hun verstoringende invloed op de grote aantallen in het najaar foeragerende watervogels aanzienlijk zijn. Weliswaar is dit al decennialang het geval en zijn desondanks de aantallen watervogels in diezelfde periode toegenomen, maar

veranderingen in gebruik (bv. kite-surfen) kunnen grote invloed hebben. Voorzichtigheid is dan geboden.

In deze rapportage is er voor gekozen om zowel een situatie in beeld te brengen waarin extra verstoring helemaal geen rol speelt, als een situatie met een extra verstoring van 20% en 50%. Laatstgenoemde situatie wordt wel hoogst onwaarschijnlijk geacht (zie tabellen 4.15 en 4.16).

Bij opheffing van de scheepvaartfunctie van de oude vaargeul verdwijnt 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. Daarom wordt in dit geval de verstoringcomponent met de helft vermindert (uitgaande van ruwweg dezelfde lengte van de oude en de nieuwe geul). Mogelijk vermindert ook het randeffect op de dichtheid van kranswier bij het verdwijnen van scheepvaart. Dan verdwijnt dus maximaal de helft van het voor de nieuwe geulen opgegeven randfactor (weer omdat kranswier alleen aan de zuidkant groeit), zoals aangegeven in tabel 4.15.

MosseleTERS

Schattingen van effecten op mosseleTERS zijn weergegeven in tabel 4.16. Deze effecten zijn gebaseerd op volledig verlies van de in de vakken aanwezige mosselen en een schatting van eventuele verstoringseffecten in de directe omgeving. In deze rapportage is er voor gekozen om zowel een situatie in beeld te brengen waarin extra verstoring helemaal geen rol speelt, als een situatie met een extra verstoring van 20% en 50%.

Het effect van verstoring zou enigszins kunnen worden verminderd door een mogelijke verhoging van de mosseldichtheden in de randzone, als de kranswierdichtheden daar afnemen, en op de helling van de geul. Aan de andere kant heeft herhaalde verstoring een verhoogde voedselbehoefte tot gevolg. Compensatie van verstoring zou ook kunnen plaatsvinden door buiten gebruik stellen van de oude vaargeul. Deze compensatie is echter niet volledig omdat de omgeving van de oude vaargeul minder geschikt foerageergebied is door een grotere diepte in de aangrenzende zones en door lage dichtheden of zelfs ontbreken van mosselen aan de noord(oost)zijde. Deze compensatie is meegenomen in de berekeningen, aannemende dat op deze wijze de helft van de verstoringseffecten gecompenseerd worden (foerageren op mosselen aan de zuidzijde van de oude vaargeul). De verstoringpercentages hebben betrekking op overdag foeragerende vogels, d.w.z. niet op kuifeenden en niet op mosseleTende tafeleenden. Verstoring van eventuele rustende groepen overdag kan op deze wijze niet worden ingeschat en is niet inbegrepen.

Tafeleend en meerkoet foerageren beide zowel op kranswier als op mosselen (andere prooitypen zijn verwaarloosbaar), kuifeenden alleen op mosselen en krooneenden alleen op kranswieren. Door de effecten op beide voedselbronnen te combineren ontstaan de in tabel 4.17 weergegeven effectschattingen op vogelaantallen.

Samenvattende effecten voor een aantal vogelsoorten staan weergegeven in tabel 4.17.

Tabel 4.17

Effecten van verdiepingen op watervogels, als aantalsverlies in percentages van de gemiddelde aantallen in de Veluwerandmeren. Bij tafeleend en meerkoet zijn de effecten berekend met de veronderstelling dat 50% kranswier en 50% mosselen wordt gegeten. De getallen zijn inclusief randeffecten, verminderd met herstel langs de oude vaargeul

	0% verstoring	20% verstoring	(50% verstoring)
Krooneend	2,42	2,58	(2,81)
Tafeleend	1,31	1,40	(1,54)
Kuifeend	0,20	0,22	(0,26)
Meerkoet	1,31	1,40	(1,54)

De verschillen tussen de hier besproken middenvariant en de varianten 'noord' en 'zuid' zijn qua verstoring consistent: de variant 'noord' heeft steeds een ietwat geringer effect (ongeveer tweederde) en de variant 'zuid' juist een iets sterker effect (een factor 1,2 meer).

4.4.4 WS4: Verdiepen bij Nulderhoek

Omschrijving/doel

Behouden van de vaarmogelijkheden voor de recreatievaart in de directe omgeving van Nulde met een diepgang tot 1,3 meter.

De beoogde verdieping betreft een gebied ter grootte van 14,1 ha aan de noordzijde van de Nulderhoek, westelijk van de vaargeul. Dit gebied wordt na verdieping opgeleverd met een diepte van NAP -1,5 meter. Een areaal van 0,91 ha heeft nu al een diepte groter dan -1,5 m. De gemiddelde diepte gaat na verdieping van NAP -115,2 cm naar -154,8 cm.

Natuurwaarden binnen de begrenzingen in 2001

Waterplanten

In 2001 was vak 6 (WS4) in het Nuldernaauw grotendeels begroeid met waterplanten (tabel 4.18). Hierbij was kranswier (*Chara* spp.) dominant, maar kwamen ook tenger en doorgroeid fonteinkruid in aanzienlijke hoeveelheden voor. Van tenger fonteinkruid was het aandeel van het totale meerbestand dat in het verdiepingsvak groeide, groter dan het oppervlakte aandeel van het vak zelf (tabel 4.18).

Tabel 4.18

Biomassa (als ha interne bedekking) waterplanten in het te verdiepen vak in het Nuldernaauw in 2001, et aandeel dat dit vormde op het totale bestand per soort in de Veluwerandmeren, en het geschatte verlies na uitvoering van de maatregel.

	Intern in vak (ha)	% van intern totaal VRM	Blijvend verlies na hergroei in % van totaal
WS4, vak 6 (14,1 ha)			
Chara-kranswier	1,89	0,08	0,00
Sterkranswier	0	0	0
Schedefonteinkruid	0	0	0
Tenger fonteinkruid	0,74	0,95	0,03
Doorgroeid fonteinkruid	0,14	0,06	0,00

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). In combinatie met de omleiding van de monding van de Schuitenbeek levert deze maatregel waarschijnlijk een groter toename van het doorzicht op, die in de verliesverwachting is meegenomen.

Mosselen

Gezien de beperkte bedekking van kranwier in het vak (13%) is met hoge dichtheden van mosselen gerekend. Na verdieping kunnen de dichtheden verder toenemen van 490 naar 685 per m².

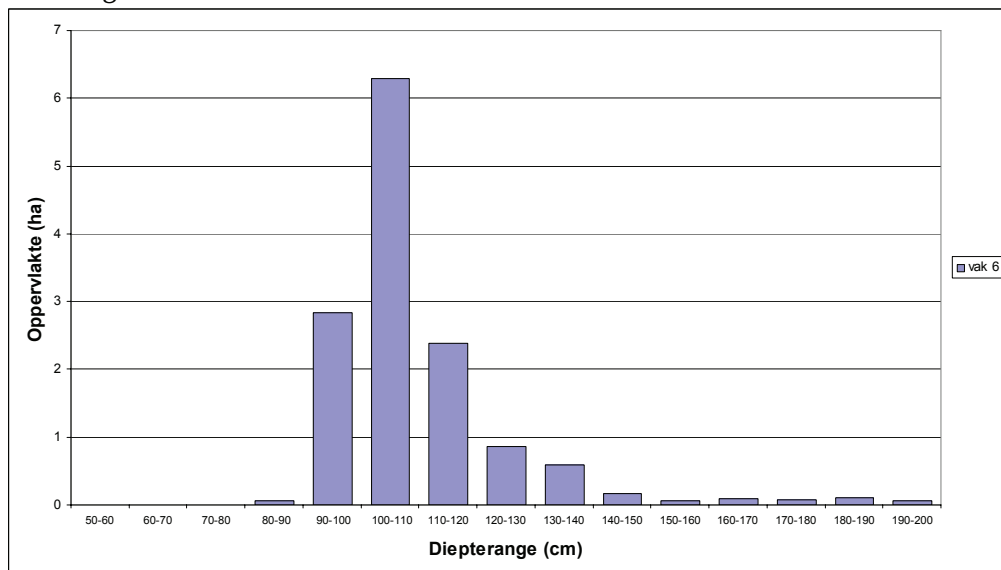
Bereikbaarheid voor watervogels

Niet duikende watervogels

Zoals in alle verdieplingsplannen zijn ook hier de knobbelzwaan en de kleine zwaan de enige niet duikende watervogels die in principe in de huidige situatie tot op de bodem kunnen foerageren. Van deze soorten behoort de knobbelzwaan niet tot de in de Vogelrichtlijn genoemde soorten in de Veluwerandmeren.

Het kranwier van WS 4, vak 6 is, op grond van de diepteverdeling in figuur 4.7, in de huidige situatie voor kleine zwanen niet beschikbaar (foerageert tot op 66 cm waterdiepte, dus bij gemiddeld winterpeil van 20 cm –NAP het areaal tot ca. 90 cm –NAP). Verdieping heeft dus geen direct effect op de voedselbeschikbaarheid voor niet duikende watervogels.

.....
 Figuur 4.7
 Huidige diepteverdeling van het te verdiepen areaal van WS4.



.....
 Tabel 4.19
 Verlies van voedsel voor duikende planten- en mosseletende watervogels in verschillende verstoringsomstandigheden, inclusief effecten van toegenomen duikdiepte. Negatieve getallen (bij mosseleters) geven dus vooruitgang aan.

	0% extra verstoring	20% extra verstoring	(50% extra verstoring)
Duikende planteneters			
Vak 6	0,01	0,02	(0,05)
Duikende mosseleters			
Vak 6	-0,09	-0,01	(0,11)

Duikende watervogels

De duikende soorten zijn tafeleend, kuifeend, krooneend, brilduiker en meerkoet. Hiervan zijn krooneend en brilduiker niet opgenomen in de lijst met doelparameters voor Vogel- en Habitatrichtlijn. De effecten op deze groep van vogels staan samengevat in tabel 4.19.

Voor duikende watervogels bedraagt de duikdiepte in het verdiepingsvak in de huidige situatie gemiddeld 115 cm –NAP – 20 cm gemiddeld winterpeil, dus ca. 95 cm waterkolom. Na verdieping neemt de gemiddelde diepte met 40 cm toe naar 135 cm waterkolom bij gemiddeld winterpeil, dus een toename met 42% met betrekking tot de ongeveer 0,08% huidige bedekking van de totale hoeveelheid kranswier in de Veluwerandmeren. Een grotere duikdiepte betekent een langere duikweg, een langere duiktijd en minder tijd voor voedselopname.

De toename van de mosseldichtheden worden niet geheel door de hogere duikkosten gecompenseer, maar als de extra verstoring wordt meegerekend is het totale effect nagenoeg neutraal.

Extra verstoring

Verwaarloosbaar.

Samenvattende effecten voor een aantal vogelsoorten staan weergegeven in tabel 4.20.

Tabel 4.20

Verlies door verdiepingen voor watervogels, als aantalsverlies in percentages van de gemiddelde aantallen in de Veluwerandmeren. Bij tafeleend en meerkoet zijn de effecten berekend met de veronderstelling dat 50% kranswier en 50% mosselen wordt gegeten. Negatieve getallen geven dus vooruitgang aan.

	0% extra verstoring	20% extra verstoring	50% extra verstoring
Krooneend	0,01	0,02	(0,05)
Tafeleend	-0,04	0,01	(0,08)
Kuifeend	-0,09	-0,01	(0,11)
Meerkoet	-0,04	0,01	(0,08)

4.4.5 WS5: Verdiepen bij Roggebotsluis (Drontermeer)

Omschrijving/doel

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.

De beoogde verdiepingen zijn:

- Een gebied ter grootte van 1,3 ha ten zuidwesten van de haven van Camping Roggebot, dat wordt verdiept van NAP -97,6 cm tot NAP-200 cm (vak 9a)
- Een gebied ter grootte van 4,3 ha ten zuidwesten van de haven van Camping Roggebot, aan de zuidzijde aansluitend op vak 9a, dat wordt verdiept van NAP -66,3 cm tot NAP-151cm (vak 9b)

De effecten op waterplanten staan weergegeven in tabel 4.21, de huidige diepteverdeling in figuur 4.8.

Tabel 4.21
Oppervlakte (extern, in ha) en biomassa (als ha interne bedekking) waterplanten in de te verdiepen vakken in het Drontermeer bij Roggebotsluis in 2001, het aandeel dat deze vormden op het totale bestand per soort en in de Veluwerandmeren, en het geschatte verlies na uitvoering van de maatregel.

	Intern in vak	Intern % van totaal VRM	Blijvend verlies na hergroei in % van totaal
WS5, vak 9a (1,3 ha)			
<i>Chara</i> -kranswier	0	0	0
Sterkranswier	0	0	0
Schedefonteinkruid	0,02	0,03	0,01
Tenger fonteinkruid	0,03	0,04	0,02
Doorgroeid fonteinkruid	0	0	0
WS5, vak 9b (4,3 ha)			
<i>Chara</i> -kranswier	0,00	0,00	0
Sterkranswier	0	0	0
Schedefonteinkruid	0,52	0,68	0,10
Tenger fonteinkruid	0,24	0,31	0,05
Doorgroeid fonteinkruid	0	0	0

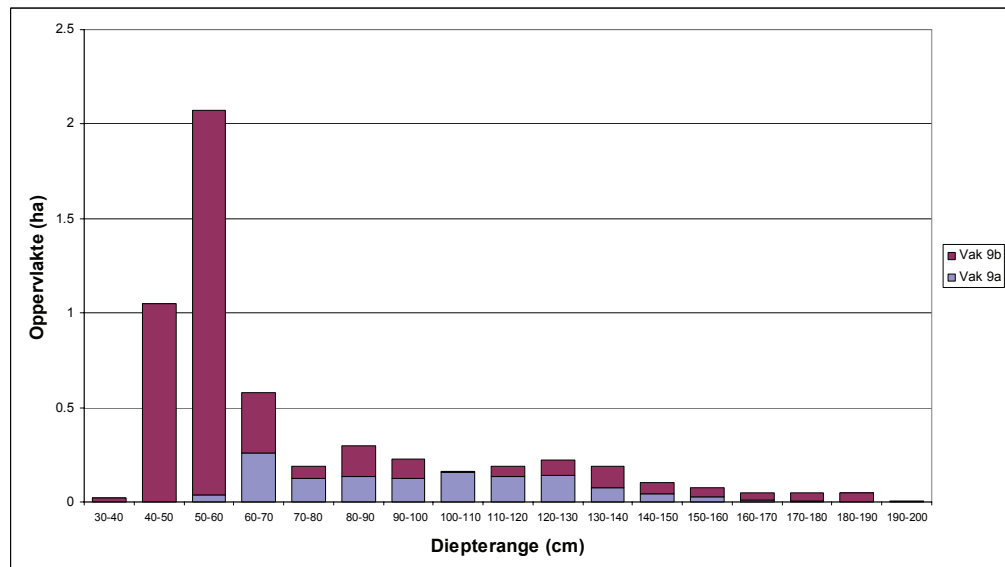
Bij de huidige waterkwaliteit ligt de beoogde diepte nog binnen de range waarin waterplanten kunnen voorkomen. De verwachting is daarom dat de planten na de verdieping zullen terugkeren, zeker bij uitvoering van de IIVR-maatregel WA1 (verbeteren waterzuivering Harderwijk).

Bereikbaarheid voor watervogels

Niet duikende watervogels

Vak 9b heeft een diepte die het voor kleine zwanen mogelijk maakt om op planten te foerageren. Omdat echter geen schedefonteinkruid en nagenoeg geen kranswier in dit vak voorkomt zal uitvoering van dit project geen effect hebben op deze soort.

.....
 Figuur 4.8
 Huidige diepteverdeling van het te
 verdiepen areaal bij Roggebotsluis in het
 Drontermeer.



Duikende watervogels

De duikende soorten zijn tafeleend, kuifeend, krooneend, brilduiker en meerkoet. Hiervan zijn krooneend en brilduiker niet opgenomen in de lijst met doelparameters voor Vogel- en Habitatrichtlijn.

De maatregel heeft geen effect op duikende plantenetters (tabel 4.22), omdat in de huidige situatie geen kranswier of schedefonteinkruid in de vakken groeit. Mosseleters kunnen een positief effect ondervinden, omdat de dichtheden gezien de geringe huidige diepte waarschijnlijk hoger zullen zijn na uitvoering.

Extra verstoring

Verwaarloosbaar.

.....
 Tabel 4.22
 Verlies van voedsel voor duikende planten-
 en mosseletende watervogels in
 verschillende verstoringsomstandigheden,
 inclusief effecten van toegenomen
 duikdiepte. Negatieve aantallen geven
 vooruitgang aan.

	0% extra verstoring	20% extra verstoring	(50% extra verstoring)
Duikende plantenetters			
Vak 9a	0	0	(0)
Vak 9b	0	0	(0)
Duikende mosseleters			
Vak 9a	-0,02	-0,01	(0,00)
Vak 9b	-0,10	-0,07	(0,00)

Samenvattende effecten voor een aantal vogelsoorten staan weergegeven in tabel 4.23.

Tabel 4.23

Effecten van verdiepingen op watervogels, als aantalsverlies in percentages van de gemiddelde aantallen in de Veluwerandmeren. Bij tafeleend en meerkoet zijn de effecten berekend met de veronderstelling dat 50% kranwier en 50% mosselen wordt gegeten.

	0% extra verstoring	20% extra verstoring	50% extra verstoring
Krooneend	0	0	(0)
Tafeleend	-0,06	-0,04	(-0,02)
Kuifeend	-0,11	-0,08	(-0,04)
Meerkoet	-0,06	-0,04	(-0,02)

4.4.6 WS6: Egaliseren waterbodem baai Elburg (Drontermeer)

Omschrijving/doel

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.

De beoogde verdieping betreft een gebied ter grootte van 17,3 ha in het zuiden van het Drontermeer (baai bij Elburg), dat na verdieping zal worden opgeleverd met een diepte van NAP -1,4 meter en een gebied ter grootte van 23,3 ha geëgaliseerd wordt op dezelfde diepte.

Inmiddels is besloten uit te gaan van een opleverdiepte van NAP -1,8 meter in het gehele gebied ter grootte van 40,65 ha.

In de uitgangssituatie is er een geleidelijk diepteverloop van ca. 75 cm – NAP in het zuiden en noordoosten tot ca. 200 cm in het noorden en noordwesten, afgezien van de helling naar de vaargeul. Na verdieping wordt dit gebied opgeleverd met een gelijkmatige diepte van ca. 180 cm –NAP. Bij zomerpeil betekent dat een waterkolom van ca 170-175 cm, bij winterstreefpeil 150 cm. Met het materiaal worden twee zandwinputten, gelegen rond de 150 cm dieptelijn, opgevuld, resp. in het midden en in het noorden van het te verdiepen areaal.

Natuurwaarden binnen de begrenzings in 2001

Waterplanten

De meest recente kartering van waterplanten in het Drontermeer is die van 2003. Daaruit blijkt dat in dat jaar in elk geval schedefonteinkruid en kranwier in redelijke dichtheden voorkwamen in het plangebied, en doorgroeid fonteinkruid in lage dichtheden. Uit vergelijking met de voorgaande kartering uit 2001 blijkt echter ook dat de dichtheden van kranwier, parallel aan soortgelijke ontwikkelingen in het Veluwemeer en Wolderwijd, ten opzichte van dat jaar (in ook 1999 en 2000) sterk waren afgenomen. Anders dan in de andere Veluwerandmeren waren in het Drontermeer de fonteinkruiden min of meer constant. Daarbij lijkt tussen 2001 en 2002 een switch te hebben plaatsgevonden tussen tener fonteinkruid en schedefonteinkruid. Een dergelijke switch is echter niet terug te vinden in de raaioptnamen van MWTL in het Drontermeer, zodat de vraag ontstaat of in één van beide opnamen sprake is van determinatieproblemen.

Tabel 4.24 laat zien dat in het vak van 17,3 ha kranwieren met zo'n 0,11 % van het totale bestand zullen afnemen en tener en doorgroeid fonteinkruid met respectievelijk 0,14 en 0,10%. Voor de overige 23,3

ha gaat het om een geringer verlies aan kranswieren en een ongeveer even groot verlies aan de beide fonteinkruidsoorten.

Tabel 4.24

Oppervlakte (extern, in ha) en biomassa (als ha interne bedekking) waterplanten in de te verdiepen vakken in het Drontermeer in de baai bij Elburg in 2001, het aandeel dat deze vormden op het totale bestand per soort in de Veluwerandmeren, en het geschate verlies na uitvoering.

	Intern in vak	Intern % van totaal VRM	Blijvend verlies na hergroei in % van totaal
WS6, vak 10 (17,3 ha)			
Chara-kranswier	7,45	0,33	0,11
Sterkranswier	0	0	0
Schedefonteinkruid	0,01	0,01	0,00
Tenger fonteinkruid	0,32	0,42	0,14
Doorgroeid fonteinkruid	0,27	0,29	0,10
WS6, rest (23,3 ha)			
Chara-kranswier	5,75	0,26	0,08
Sterkranswier	0	0	0
Schedefonteinkruid	0	0	0
Tenger fonteinkruid	0,37	0,47	0,15
Doorgroeid fonteinkruid	0,33	0,35	0,11

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).

Bereikbaarheid voor watervogels

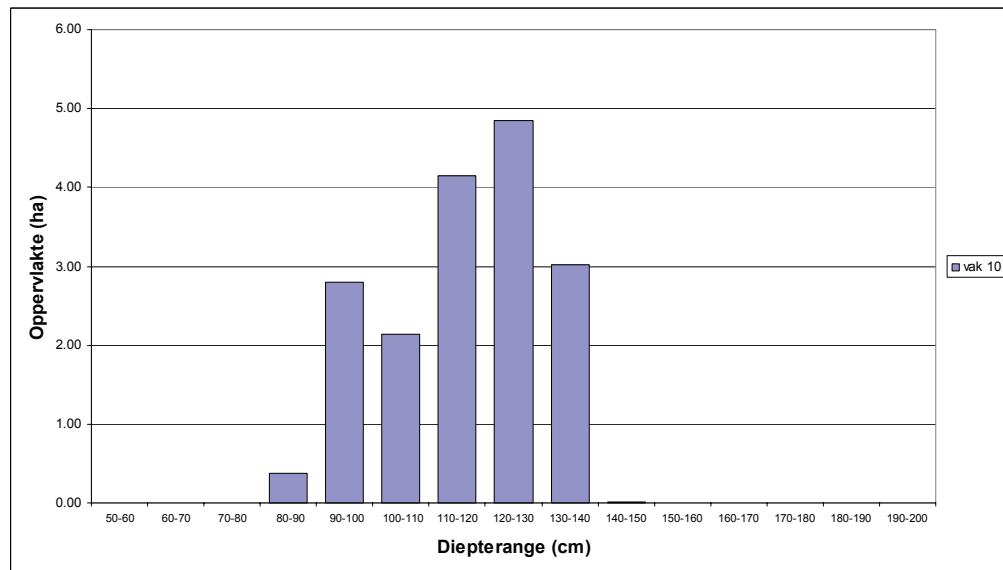
Niet duikende watervogels

Zoals in alle verdieplingsplannen zijn ook hier de knobbelzwaan en de kleine zwaan de enige niet duikende watervogels die in principe in de huidige situatie tot op de bodem kunnen foerageren. Van deze soorten behoort de knobbelzwaan niet tot de in de Vogelrichtlijn genoemde soorten in de Veluwerandmeren.

Het kranswier van WS6 vak 10 is, op grond van de diepteverdeling in figuur 4.9, in de huidige situatie voor kleine zwanen niet beschikbaar (foerageert tot op 66 cm waterdiepte, dus bij gemiddeld winterpeil van 20 cm –NAP het areaal tot ca. 90 cm –NAP). Verdieping heeft dus geen direct effect op de voedselbeschikbaarheid voor niet duikende watervogels.

Figuur 4.9

Huidige diepteverdeling van het te egaliseren areaal in de baai van Elburg, Drontermeer.



Duikende watervogels

De duikende soorten zijn tafeleend, kuifeend, krooneend, brilduiker en meerkoet. Hiervan zijn krooneend en brilduiker niet opgenomen in de lijst met doelparameters voor Vogel- en Habitatrichtlijn. Duikende planteneters zullen, zonder verstoring, in vak 10 (17,3 ha) en op de overige 23,3 ha gezamenlijk met ongeveer 0,23% afnemen, voor duikende mosseleeters is er slechts sprake van een verwaarloosbaar verlies van 0,01% (tabel 4.25).

Extra verstoring

Verwaarloosbaar.

Tabel 4.25

Verlies van voedsel voor duikende planten- en mosseletende watervogels in verschillende verstoringssomstandigheden, inclusief effecten van toegenomen duikdiepte

	0% extra verstoring	20% extra verstoring	(50% extra verstoring)
Duikende planteneters			
Vak 10	0,14	0,18	(0,24)
rest	0,09	0,12	(0,17)
Duikende mosseleeters			
Vak 10	0,00	0,01	(0,03)
rest	0,00	0,02	(0,04)

Samenvattende effecten voor een aantal vogelsoorten staan weergegeven in tabel 4.26.

Tabel 4.26

Effecten van verdiepingen op watervogels, als aantalsverlies in percentages van de gemiddelde aantallen in de Veluwerandmeren. Bij Tafeleend en Meerkoet zijn de effecten berekend met de veronderstelling dat 50% kranwier en 50% mosselen wordt gegeten.

	0% extra verstoring	20% extra verstoring	50% extra verstoring
Krooneend	0,23	0,30	(0,41)
Tafeleend	0,12	0,17	(0,24)
Kuifeend	0,01	0,03	(0,07)
Meerkoet	0,12	0,17	(0,24)

4.4.7 WS7: Markeren vaarroute campings Veluwemeer

Deze maatregel is bedoeld om het vaargedrag van de watersporters op de Gelderse campings langs het Veluwemeer te beïnvloeden. Door markering van een tweetal vaarroutes van de campings naar dieper vaarwater concentreert zich hierin de recreatievaart.

Dit heeft twee effecten:

1. door frequent gebruik van deze vaarroute blijft de onderwaterplanten-begroeiing kort en ondervinden de watersporter minder overlast van deze begroeiing.
2. door gebruik van de vaarroute wordt de oorspronkelijke uitwaaiing van bootjes over het gehele ondiepe gebied verminderd, wat leidt tot een mindere verstoring van de natuur.

Het netto effect van het markeren van de vaarroute naar de campings langs het Veluwemeer wordt als licht positief ingeschat. Het negatieve effect van het kort blijven van de vegetatie in de routes zelf wordt ruimschoots gecompenseerd door de grotere concentratie van de potentieel versturende boten op een veel geringer oppervlak.

4.4.8 WS8: Aanleggen overdraagvoorzieningen kano's

Deze maatregel is bedoeld om de barrièrewerking van de Nijkerkersluis en de Roggebotsluis voor kanoërs te verminderen. Er zijn inmiddels voorzieningen gerealiseerd om (buiten de openingstijden en/of bij grote drukte) de sluisen veilig te passeren. Omdat het hier om voorzieningen gaat die vooral het maken van meerdaagse tochten mogelijk maakt en dit recreatieve kanoën m.n. een zomersport is, wordt het ecologisch effect van deze maatregel als verwaarloosbaar ingeschat.

4.5 Maatregelen voor oevergebruik Flevoland

4.5.1 OF1: Herstellen historisch havenhoofd Elburg

Binnen de maatregel 'herstellen historisch havenhoofd Elburg' zijn enkele stimulerende deelmaatregelen opgenomen voor kleinschalige moerasontwikkeling. Inmiddels is besloten tot de zgn. brede uitwerking waarin ook sprake is van een aanzienlijke uitbreiding van het natuurgebied aan de noordzijde van de Stobbeweg met ca. 55 ha en tussen de Stobbeweg en de dijk met ca. 25 ha. De effecten van deze maatregel op plantenetende watervogels zijn positief vanwege de uitbreiding van foerageergebied, en ook mag een licht positief effect tegemoet gezien worden op oevergebonden Natura 2000 waarden.

4.5.2 OF2: Aanleggen vissteiger mindervaliden

Van het aanleggen van een vissteiger voor mindervaliden wordt geen enkel effect op water- of oevergebonden Natura 2000 waarden verwacht.

4.5.3 OF3: Verbeteren sportvisvoorzieningen

Het verbeteren van de sportvisvoorzieningen in de Veluwerandmeren zal naar verwachting geen effect hebben op watergebonden of oevergebonden waarden van het Natura 2000 gebied.

4.5.4 OF4: Stimuleren trekkershutten

Omdat de trekkershutten gesitueerd zullen worden op kampeerterreinen, kampeerboerderijen etc., wordt ervan uitgegaan dat de maatregel ter stimulering van deze voorziening geen effecten zal hebben op de Natura 2000 waarden van de Veluwerandmeren.

4.6 Maatregelen recreatie Flevoland

4.6.1 RF1: Stimuleren recreatiegebied Bremerberg

4.6.2 RF2: Faciliteren recreatievoorzieningen Bremerberg

Omschrijving/doel

Beide maatregelen (RF1 en RF2) hebben betrekking op de ontwikkeling van hetzelfde gebied. Het betreft de aanleg van een nieuwe strandzone beschermd met een dam waarop een horecavoorsiening geprojecteerd is. Voorzieningen om jetski's aan de meerzijde van de dam te concetrenen, zijn inmiddels is niet-wenselijk verworpen.

De beoogde strandaanleg met bijbehorende dam betreft een gebied aan de noordzijde van het brede deel van het Veluwemeer, ter hoogte van het pompstation Bremerberg.

Vooralsnog is voor de berekeningen van dit project uitgegaan van de tekening behorende bij de factsheet (RF1/2) in het IIVR-plan.

Natuurwaarden binnen de begrenzingen in 2001

Waterplanten

Het totale areaal te verondiepen meerbodem conform het IIVR-plan is 7.7 ha. De begroeiing met waterplanten van dit vak in 2001 is weergegeven in tabel 4.27. in percentages van de totale interne bedekking per soort in het totale gebied van de Veluwerandmeren.

.....
Tabel 4.27
Biomassa (als ha interne bedekking)
waterplanten in het te verondiepen vak in
het Veluwemeer in 2001, en het aandeel
dat dit vormde op het totale bestand per
soort in de Veluwerandmeren.

	Intern in vak	Intern % VRM
RF 1/2, (7,7 ha)		
Kranswier (<i>Chara spp.</i>)	6,16	0,27
Sterkranswier	0,00	0,00
Schedefonteinkruid	0,00	0,00
Tenger fonteinkruid	0,00	0,00
Doorgroeid fonteinkruid	0,00	0,00

Mosselen

Voor de inschatting van de mosseldichtheden in het vak is gebruik gemaakt van de gemiddelde diepteverdeling van de mosselen in de randmeren in 1998, 2000 en 2002. Bij uitvoering van de verondiepingen gaan deze hoeveelheden volledig verloren. Gemiddeld over 1998, 2000 en 2002 kwamen in dit deel van het Veluwemeer 75 mosselen >7mm per m² voor. Over 7,7 ha is dit 0,03% van het totale

bestand van de Veluwerandmeren. Deze hoeveelheid gaat na aanleg van strand en dam verloren.

Extra verstoring

Door de aanleg van een strand en een horecavoorziening op de dam verandert de recreatieve druk in het gebied. Echter het gebied ligt in het diepere en voor alle watersporters bevaarbare deel van het Veluwemeer. Bovendien raakt het gebied aan het keerpunt in de gereglementeerde snelvaarbaan / waterskibaan langs de Harderdijk. In deze rapportage is er daarom voor gekozen om zowel een situatie in beeld te brengen waarin extra verstoring helemaal geen rol speelt, als een situatie met een extra verstoring van 20%.

De effecten op betrokken vogelsoorten zijn weergegeven in tabel 4.28

Tabel 4.28

Geschat verlies van watervogels in percentages van de gemiddelde aantallen in de Veluwerandmeren bij verstoringspercentages van 0 en 20%. Bij Tafeleend en Meerkoet is uitgegaan van een dieet van 50% kranswier en 50% mosselen.

	geen extra verstoring	20% extra verstoring	(50% extra verstoring)
Kleine zwaan	0,00	0,00	(0,00)
Krooneend	0,27	0,39	(0,55)
Tafeleend	0,15	0,21	(0,31)
Kuifeend	0,04	0,06	(0,15)
Meerkoet	0,15	0,21	(0,31)

4.6.3 RF3: Faciliteren dagrecreatie De Oase

De inschatting luidt dat het faciliteren van de dagrecreatie nabij De Oase niet zal leiden tot merkbare veranderingen in de drukte op het open water. Van deze maatregel worden dus geen effecten op de Natura 2000 waarden van de Veluwerandmeren verwacht.

4.6.4 RF4: Faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand

De inschatting luidt dat het faciliteren van de recreatievoorzieningen bij het Harderstrand niet zal leiden tot merkbare effecten op de Natura 2000 waarden van de Veluwerandmeren. Dit is vooral toe te schrijven aan het feit dat in de onmiddellijke omgeving van deze locatie geen sprake is van waterplantvelden dan wel belangrijke concentratie/rustgebieden voor watervogels.

4.6.5 RF5: Faciliteren eiland Spiekerzand

4.6.6 RF6: Aanleggen Spieker-, Wolder- en Pluutstrand

Omschrijving/doel

Beide maatregelen hebben betrekking op de ontwikkeling van hetzelfde gebied. Het betreft de aanleg van een nieuwe kustzone langs de Zeewolderdijk ter hoogte van de Polderwijk, bestaande uit stranden en een (start)-eiland. Dit laatste is m.n. bedoeld voor zeilevenementen en bevat daarvoor o.a. aanleggelegenheid en een horecavoorziening.

Effecten

In opdracht van de gemeente Zeewolde wordt door een bureau (Royal Haskoning) het ontwerp uitgewerkt met als uitgangspunt dat het totale

kustzone-project in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn een neutraal effect zal hebben. Achtergrond van dit uitgangspunt / streven tot neutraliteit is de wens tot voortgang van het project. Met een neutraal plan zijn de procedures minder complex. Om die reden zijn in het huidige (medio 2005) conceptplan ook elementen toegevoegd die positief effect hebben op de ecologische waarden.

Vanwege het door de gemeente geformuleerde uitgangspunt wordt in deze rapportage voornamelijk uitgegaan van een neutraal effect van deze maatregelen op de Natura 2000 waarden in de Veluwerandmeren. Mocht dit uiteindelijk niet haalbaar blijken te zijn dan zal het (rest)-effect alsnog in de cumulatieve toets / passende beoordeling moeten worden meegenomen.

4.6.7 RF7: Faciliteren dagrecreatie Erkemederstrand

Het faciliteren van de dagrecreatie op het Erkemederstrand heeft naar verwachting geen negatieve effecten op de Natura 2000 waarden van de Veluwerandmeren, met name vanwege het feit dat in de onmiddellijke nabijheid van deze locatie geen sprake is van waterplanten of van belangrijke rustgebieden voor watervogels.

4.7 Maatregelen oevergebruik Gelderland

4.7.1 OG1: Realiseren ecolint Elburg

Omschrijving/doel

De maatregel 'Realiseren Ecolint Elburg' heeft betrekking op de aankoop en verwijdering van ca. 100 recreatielandjes aan de Gelderse oever langs het smalle deel van het Veluwemeer. Na aankoop worden de gaten in de rietzone gedicht en hersteld en zo mogelijk wordt de rietzone ter plaatse verbreed. Het doel van deze maatregel is om de rust in deze rietzone resp. in dit smalle deel van het Veluwemeer te vergroten

Effecten

Het opheffen van het (verblijfs)-recreatieve gebruik in een oeverstrook van ca. 5 km lengte heeft niet alleen positieve gevolgen voor de Natura 2000 waarden (riet- en moerasvogels) in de oeverzone zelf maar ook een positief effect in ondiepe smalle deel van het Veluwemeer. Met het opheffen van het verblijfsrecreatieve gebruik vervalt ook het watersportgebruik van deze eigenaren. De verstoring van m.n. plantenetende watervogels wordt hiermee teruggedrongen.

4.7.2 OG2a: Aanleggen fietsroute Harderwijk-Elburg

Van het aanleggen (en gebruiken) van de fietsroute Harderwijk-Elburg worden geen effecten op de Natura 2000 waarden verwacht.

4.7.3 OG2b: Aanleggen fietsroute Elburg-Roggebot

Van het aanleggen (en gebruiken) van de fietsroute Elburg-Roggebot worden geen effecten op de Natura 2000 waarden verwacht.

4.7.4 OG3: Aanleggen observatiepunt Noordermerk

Aanleg en gebruik van het observatiepunt Noordermerk zullen naar verwachting geen effect hebben op de Natura 2000 waarden.

4.7.5 OG4: Stimuleren informatiecentrum randmeren

Het stimuleren van een informatiecentrum randmeren heeft inmiddels concretere vormen aangenomen. Als locatie komt de nieuwbouw van het strandpaviljoen De Fazant op het Spijkstrand in beeld. Een informatiecentrum zal alleen indirect een invloed op de Natura 2000 waarden van het gebied hebben, omdat de verschaft informatie de recreatieve gebruiker van het gebied helpt om op meer verantwoorde en minder verstorende wijze van het gebied gebruik te maken. Directe effecten zijn er niet.

4.8 Maatregelen recreatie Gelderland

4.8.1 RG1: Faciliteren out-door activiteiten terrein Horst

Omschrijving/doel

Deze maatregel heeft betrekking op de ontwikkeling van een out-door activiteiten terrein op strand Horst. Het omvat een wildwaterkanobaan, een klimcentrum, een tele(water)skibaan en bijbehorende voorzieningen. Recentelijk is een (gedeeltelijk) overdekte kartbaan aan de activiteiten toegevoegd.

Effecten

In opdracht van de gemeente Ermelo wordt door een bureau een wijziging van het bestemmingsplan 'Strand Horst' voorbereid met als uitgangspunt dat het totale (bestemmings)-plangebied in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn een neutraal effect zal hebben.

Vanwege het door de gemeente geformuleerde uitgangspunt wordt in deze rapportage voornamelijk uitgegaan van een neutraal effect van deze maatregelen op de Natura 2000 waarden in de Veluwerandmeren. Mocht dit uiteindelijk niet haalbaar blijken te zijn dan zal het (rest)-effect alsnog in de cumulatieve toets / passende beoordeling moeten worden meegenomen.

4.8.2 RG2: Faciliteren evenemententerrein Nulde noord

Omschrijving/doel

Deze maatregel heeft betrekking op de ontwikkeling van een evenementen terrein op strand Nulde. Het is bedoeld voor kleinschalige evenementen.

Effecten

De gemeente Putten heeft een nieuw bestemmingsplan 'Buitengebied' opgesteld waarin dit evenemententerrein is opgenomen. Tevens heeft de gemeente haar evenementenbeleid vastgesteld. Bij de maatregelen rondom het evenemententerrein Nulde noord staat uitdrukkelijk vermeld dat de hier te organiseren evenementen geen enkele relatie mogen hebben met het open water en dat er een duidelijk fysieke

afscheiding met dat open water is. Dankzij deze preventieve zonering is onze inschatting dat er geen sprake zal zijn van effecten op de watervogels in het aangrenzende deel van het Nuldernauw.

4.8.3 RG3: Creëren rietvrije schaatsroute Drontermeer

Het creëren van een rietvrije schaatsroute in het Drontermeer heeft niet geleid tot meetbare effecten op water- of oevergebonden Natura 2000 waarden in de Veluwerandmeren.

4.8.4 RG4: Stimuleren fietspont Veluwemeer

Het stimuleren van een fietspont over het Veluwemeer heeft niet geleid tot meetbare effecten op water- of oevergebonden Natura 2000 waarden in de Veluwerandmeren.

4.9 Effecten van IIVR maatregelen op doelparameters VHR

Voor de IIVR-maatregelen die van invloed zijn op de waterplanten is de cumulatie van de effecten kwantitatief weergegeven in tabel 4.29.

Tabel 4.29 Positieve en negatieve effecten op waterplanten in % van totaal intern Veluwerandmeren a.g.v. IIVR-projecten

	IIVR-code	Naam project	
Veluwerandmeren	WA1	Verbeteren waterzuivering Harderwijk	+2,6
Veluwemeer	RF1	Stimuleren recreatiegebied Bremerberg	-0.27
Veluwemeer	NA1	Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer	-2.76
Nuldernauw	NA4	Aanleggen groene kruispunt Nuldernauw	-0.02
Veluwemeer	WS1	Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	-0.06
Wolderwijd	WS2	Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	-0.18
Wolderwijd	WS3	Verleggen vaargeul Wolderwijd	-2.42
Nuldernauw	WS4	Verdiepen bij Nulderhoek	-0.00
Drontermeer	WS5	Verdiepen bij Roggebotsluis	-0.00
Drontermeer	WS6	Egaliseren waterbodem baai Elburg	-0.19
Totaal IIVR			-3.30

Voor de plantenetende watervogels is de cumulatie van de effecten kwantitatief weergegeven in tabel 4.30 en voor duikende mosseleiers in tabel 4.31.

Tabel 4.30 Positieve en negatieve effecten op planteneters in % van totaal Veluwerandmeren a.g.v. IIVR-projecten

	IIVR-code	Naam project	geen extra verstoring	20% extra verstoring
Veluwerandmeren	WA1	Verbeteren waterzuivering Harderwijk	+2,58	+2,58
Veluwemeer	NA3	Aanleggen groene vangrail Polsmaten*	+2,67	+2,67
Veluwemeer	RF1	Stimuleren recreatiegebied Bremerberg	-0.27	-0.39
Veluwemeer	NA1	Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer	-2.76	-2.76
Nulderneauw	NA4	Aanleggen groene kruispunt Nulderneauw	-0.02	-0.02
Veluwemeer	WS1	Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	-0.44	-1.85
Wolderwijd	WS2	Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	-0.30	-0.55
Wolderwijd	WS3	Verleggen vaargeul Wolderwijd	-2.42	-2.58
Nulderneauw	WS4	Verdiepen bij Nulderhoek	-0.01	-0.02
Drontermeer	WS5	Verdiepen bij Roggebotsluis	0.00	0.00
Drontermeer	WS6	Egaliseren waterbodem baai Elburg	-0.23	-0.30
Totaal IIVR			-1,20	-3,22

* Bij de aanleg van de Groene Vangrail is ervan uitgegaan dat het huidige verstoringsniveau in het smalle deel van de Veluwerandmeren als gevolg van deze maatregel en de erbij behorende zonering in de tijd 20% geringer is geworden; dit geldt zowel voor de linker- als voor de rechterkolom.

Tabel 4.31 Positieve en negatieve effecten op duikende mosselelers in % van totaal Veluwerandmeren a.g.v. IIVR-projecten

	IIVR-code	Naam project	geen extra verstoring	20% extra verstoring
Veluwerandmeren	WA1	Verbeteren waterzuivering Harderwijk	-4,31	-4,31
Veluwemeer	NA3	Aanleggen groene vangrail Polsmaten	0,00	0,00
Veluwemeer	RF1	Stimuleren recreatiegebied Bremerberg	-0.03	-0.04
Veluwemeer	NA1	Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer	0.00	0.00
Nulderneauw	NA4	Aanleggen groene kruispunt Nulderneauw	0.00	0.00
Veluwemeer	WS1	Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer	-0.02	-0.14
Wolderwijd	WS2	Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd	-0.04	-0.65
Wolderwijd	WS3	Verleggen vaargeul Wolderwijd	-0.20	-0.22
Nulderneauw	WS4	Verdiepen bij Nulderhoek	+0.09	+0.01
Drontermeer	WS5	Verdiepen bij Roggebotsluis	+0.11	+0.08
Drontermeer	WS6	Egaliseren waterbodem baai Elburg	-0.01	-0.03
Totaal IIVR			-4.41	-5.30

Van verschillende IIVR-maatregelen zijn de effecten op diverse VHR-parameters niet of nauwelijks te kwantificeren. Daarom is op basis van *expert judgement* ook een kwalitatieve effectinschatting gegeven in tabel 4.32.

Tabel 4.32 Kwalitatieve effectinschatting van de IIVR-maatregelen op de VHR-parameters

VHR-effecten	habitatstypen																									
	3140 Chloro-vegetaties	3150 Pteridofyten-vegetaties	bitterzoen	grote modderkreupel	kleine modderkreupel	riveroeverpad	feet	salzkeiler	moerasrij	gr. zaagbek	gr. zilterrigger	roerdomp	lepelaar	kleine ruisaan	zwaait	krakend	pijlstaart	tafelblad	meerstrook	tafelblad	knifblad	meerstrook	slobblad	gr. kareitiet	meerfleurmans	
Water																										
WA.1 Verbeteren Waterzuivering Harderwijk																										
WA.2 Stimuleren innamepunten afvalwater recreatievaart																										
WA.3 Onderzoeken aanpassen waterpeil 1)																										
Matte water																										
NA.1 Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer																										
NA.2 Ontwikkelen rietveld Elburg																										
NA.3 Aanleggen groene vangrail Polsmaten																										
NA.4 Aanleggen groene knipsnip Nuldensaw																										
NA.5 Aanleggen salgoot Roggebotsluis																										
NA.6 Ontwikkelen natuur Harderwijk zuid																										
Watersport																										
WS.1 Vergroten vaarmogelijkheden Veluwemeer																										
WS.2 Vergroten vaarmogelijkheden Wolderwijd																										
WS.3 Verleggen vaargeul Wolderwijd																										
WS.4 Verdiepen bij Mulderhoek																										
WS.5 Verdiepen bij Roggebotsluis																										
WS.6 Egaliseren waterbodem baai Elburg																										
WS.7 Markeren vaarrote camping Veluwemeer																										
WS.8 Aanleggen overdragsvoorzieningen kanaal																										
Overgebruik Flevoland																										
OF.1 Herstellen historisch havenhoofd Elburg																										
OF.2 Aanleggen vissteiger minder validen																										
OF.3 Verbeteren sportvisvoorzieningen																										
OF.4 Stimuleren trekkerstetten																										
Recreatie Flevoland																										
RF.1 Stimuleren recreatiegebied Bremerberg																										
RF.2 Faciliteren recreatievoorzieningen Bremerberg																										
RF.3 Faciliteren dagrecreatie De Oaze																										
RF.4 Faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand																										
RF.5 Faciliteren eiland Spiekerstrand 2)																										
RF.6 Aanleggen Spieker-, Wolder- en Pluutstrand 2)																										
RF.7 Faciliteren dagrecreatie Erkemoderstrand																										
Overgebruik Gelderland																										
OG.1 Realiseren ecotint Elburg																										
OG.2a Aanleggen fietroute Harderwijk-Elburg																										
OG.2b Aanleggen fietroute Elburg-Roggebot																										
OG.3 Aanleggen observatiepunt Noordermerck																										
OG.4 Stimuleren informatiecentrum rondmeren																										
Recreatie Gelderland																										
RG.1 Faciliteren out-door activiteiten terrein Horst 3)																										
RG.2 Faciliteren recreatiegebied terrein Nulde noord																										
RG.3 Creëren rietvrije schaatsroute Drontermeer																										
RG.4 Stimuleren fietspunt Veluwemeer																										

positief
 licht positief
 neutraal
 licht negatief
 negatief

1) uit het onderzoek vloeien geen maatregelen voort
 2) planuitgangspunt RF5/6 (Zeevalde) is 'neutraliteit'; indien niet (geheel) haalbaar, dienen de (rest)-effecten hier toegevoegd te worden
 3) planuitgangspunt RG1 (Ermelo) is 'neutraliteit'; indien niet (geheel) haalbaar, dienen de (rest)-effecten hier toegevoegd te worden

4.10 Effecten van IIVR maatregelen op doelparameters KRW

Op basis van expert judgement is een inschatting gemaakt van de IIVR-maatregelen op de diverse parameters voor de Europese Kaderrichtlijn Water. In tabel 4.33 is één en ander samengevoegd en weergegeven.

Tabel 4.33 Kwalitatieve effectinschatting van de IIVR-maatregelen op de KRW-parameters														
IIVR maatregel	KRW-effecten													
	chlorofyll-a	negatieve soorten	positieve soorten	abundantie groeivormen	soortensamenstelling	ab. negatieve soorten	ab. positieve en keam. soorten	2-3de keam. soorten	soortensamenstelling	abundantie bruisem	abundantie baars-bleekvoorn	abundantie planminners	abundantie zuurstofplanten	keeftijdspopbouw
Water														
WA.1	Verbeteren waterzuivering Harderwijk													
WA.2	Stimuleren innamepunten afvalwater recreatievaart													
WA.3	Onderzoeken aanpassen waterpeil 1)													
Matte natuur														
NA.1	Ontwikkelen beekmondingen Veluwemeer													
NA.2	Ontwikkelen rietveld Elburg													
NA.3	Aanleggen groene vangrail Polmaten													
NA.4	Aanleggen groene kruispunt Muldersnouw													
NA.5	Aanleggen valgoet Roggebotsluis													
NA.6	Ontwikkelen natuur Harderwijk zuid													
Watersport														
WS.1	Vergrotten vaarmogelijkheden Veluwemeer													
WS.2	Vergrotten vaarmogelijkheden Wolderwijd													
WS.3	Verleggen vaargeul Wolderwijd													
WS.4	Verdiepen bij Mulderhoek													
WS.5	Verdiepen bij Roggebotsluis													
WS.6	Egaliseren waterbodem basel Elburg													
WS.7	Markeren vaarroute campings Veluwemeer													
WS.8	Aanleggen overdragsvoorzieningen kano's													
Oevergebruik Flevoland														
OF.1	Herstellen historisch havenhoofd Elburg													
OF.2	Aanleggen vissteiger minder validen													
OF.3	Verbeteren sportvoorzieningen													
OF.4	Stimuleren trekkerhutten													
Recreatie Flevoland														
RF.1	Stimuleren recreatiegebied Bremerberg													
RF.2	Faciliteren recreatievoorzieningen Bremerberg													
RF.3	Faciliteren dagrecreatie De Oase													
RF.4	Faciliteren recreatievoorzieningen Harderstrand													
RF.5	Faciliteren eiland Spiekerstrand 2)													
RF.6	Aanleggen Spieker-, Wolder- en Pluutstrand 2)													
RF.7	Faciliteren dagrecreatie Erkemederstrand													
Oevergebruik Gelderland														
OG.1	Realiseren ecolint Elburg													
OG.2a	Aanleggen fietsroute Harderwijk-Elburg													
OG.2b	Aanleggen fietsroute Elburg-Roggebot													
OG.3	Aanleggen observatiepunt Noordermerk													
OG.4	Stimuleren informatiecentrum randmeren													
Recreatie Gelderland														
RG.1	Faciliteren out-door activiteiten terrein Horst 3)													
RG.2	Faciliteren evenemententerrein Nulde noord													
RG.3	Creëren rietvrije schaatstroute Drontmeer													
RG.4	Stimuleren fietspunt Veluwemeer													
	positief													
	licht positief													
	neutraal													
	licht negatief													
	negatief													
1)	uit het onderzoek vloeien geen maatregelen voort													
2)	planningspunt RF5/6 (Zeevalde) is 'neutraliteit'; indien niet (geheel) haalbaar, dienen de (rest)-effecten hier toegevoegd te worden													
3)	planningspunt RG1 (Ermelo) is 'neutraliteit'; indien niet (geheel) haalbaar, dienen de (rest)-effecten hier toegevoegd te worden													

5 Effecten van overige ontwikkelingen

5.1 Autonome ontwikkeling

Autonome ontwikkelingen zijn in de effectenstudie niet verdisconteerd; wel is geprobeerd om met de onzekerheden die daaruit voortvloeien rekening te houden middels het voorzorgsbeginsel (Natuurbeschermingswet).

Onder autonome ontwikkelingen worden o.a verstaan de algemene ontwikkelingen zoals:

- Klimaatsveranderingen
- Veranderingen in bevolkingsomvang en leeftijdsopbouw
- Veranderingen in recreatiepatroon / recreatief gebruik
- Veranderingen in samenstelling van flora en fauna (bv toename knobbelzwaan ten koste van...)

In het eerdere rapport "Ecologische effecten Inrichtingsplan Veluwerandmeren" (van den Berg *et al.* 2000) werden onder autonome ontwikkeling ook de ontgrondingen / vaargeulverbredingen (conform het ontgrondingenbeleid 'Zand boven water 1') meegenomen. In dit rapport worden de ontgrondingen / vaargeulverbredingen behandeld onder 'overige ontwikkelingen'.

5.2 Overige ontwikkelingen buiten IIVR

Naast de IIVR projecten en de autonome ontwikkeling spelen er in de Veluwerandmeren nog een aantal andere ontwikkelingen die ook kunnen leiden tot een verandering van de bedekking door waterplanten en daarmee tevens kunnen bijdragen tot verandering van de aantallen watervogels die hiervan afhankelijk zijn. Deze zijn allen opgenomen in de bijlagen.

Bij deze ontwikkelingen wordt onderscheid gemaakt tussen (tabel 5.1):

- projecten waartoe reeds is besloten c.q. waarvoor in het verleden vergunningen zijn verleend (31 projecten) en
- projecten die dat stadium van besluitvorming nog niet bereikt hebben (8 projecten).

Deze laatste categorie projecten zal te zijner tijd in het kader van besluitvorming hierover in samenhang met overige projecten in het gebied aan de Europese richtlijnen c.q. de NB-wet moeten worden getoetst. Daarom worden deze projecten in deze cumulatieve effectinschatting (nog) niet meegenomen.

Tabel 5.1

Overzicht van de ontwikkelingen in de Veluwerandmeren buiten IIVR. In het grijs zijn die projecten aangegeven die het stadium van besluitvorming nog niet hebben bereikt en waarover dus in deze rapportage nog geen uitspraken over effecten worden gedaan.

nr in bijlage	Ontwikkelingen buiten IIVR in beschouwing
1	Hanzelijn
2	Ellerhaven
3	Uitbreiding waterwinning
4	Strandgapergebied
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	Ontwikkeling Nulde-Horst
15	Woningbouw Zeewolde
16	Delta Schuitenbeek
17	Herinrichting Nijkerk-Putten
18	Aanleggen beheergebouw RWS en LNV (vervallen)
19	Aanlegplaatsenplan Randmeren
20	Maaibeheer Veluwerandmeren
21	Verbreiding vaargeulen
22	Randmeerzone Oostelijk Flevoland
23	Zandwinning
24	Aanwijzing Staatsnatuurmonument Veluwemeer (vervallen)
25	Ontwikkelingsvisie havenkade Elburg
26	Integrale toekomstvisie Nunspeet
27	Ecologische verbingszone 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
34	Windmolenpark langs A28
35	Bypass van IJssel naar Vossemeer
36	Reconstructie Gelderse Vallei/Utrecht-Oost
37	Inrichting entree Flevoland Roggebotsluis
38	Nationaal Evenemententerrein (NET)
39	Renovatie Spijkstrand

Deze worden hieronder aan de Europese richtlijnen c.q. de NB-wet getoetst. De nummers van deze projecten corresponderen met de nummering in de bijlage.

1. Hanzelijn

De Hanze-(spoor)-lijn gaat met een tunnel onder het Drontermeer door. Daarmee worden de effecten van het nieuwe spoor op de

Veluwerandmeren grotendeels voorkomen. In het kader van de Tracé-wet-procedure is voor het gehele Hanzelijn-traject Lelystad – Zwolle natuurcompensatie geregeld. Om die reden wordt het effect van de Hanzelijn in dit rapport niet (nogmaals) opgenomen.

3. Uitbreiding waterwinning

Het betreft een uitbreiding van de capaciteit van drinkwaterwinning door het pompstation Harderbroek. Omdat het gaat om winning uit het diepe watervoerende pakket wordt het effect van de uitbreiding in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

5. Lig- en aanlegplaatsen Flevostrand

Op het eiland De Kluut zijn 55 aanlegplaatsen gecreëerd voor de watersport. De (her)-ontwikkeling van de bestaande haven vindt plaats binnen het vigerende bestemmingsplan. De extra aanlegplaatsen op De Kluut dekken het tekort aan aanleggelegenheid in het zomerseizoen; in voor- en najaar is er geen sprake van een tekort. Deze extra aanlegplaatsen leiden dan ook niet tot extra verstoring in het trekseizoen van de watervogels. De geplande uitbreiding van 150 ligplaatsen van de jachthaven Flevostrand komt overeen met ca 1,5 % van het totaal aantal ligplaatsen in de Veluwerandmeren. In het trekseizoen van de watervogels is het uitvaarpercentage zeer laag (maximaal enkele procenten), zodat uitbreiding van het aantal ligplaatsen bij Flevostrand slechts een zeer licht negatief effect zal kunnen hebben.

6. Recreatiewoningen Harderwold

Recreatiewoningen Harderwold betreft een verblijfrecreatief complex binnendijks in het Harderwold ca. 1 km buiten de Veluwerandmeren. De (her)-ontwikkeling van dit terrein vindt plaats binnen het vigerende bestemmingsplan. Omdat het complex geheel binnendijks ligt wordt het effect van de recreatiewoningen Harderwold op de Veluwerandmeren in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

7. Recreatiesluis Lovink

Bij gemaal Lovink is in 2001 een zelfbedieningsluis aangelegd voor de watersport. Door zijn afmetingen en doorvaarhoogte leent het gebruik van deze sluis zich m.n. voor motorboten. Het effect van de recreatiesluis Lovink op de natuur van de Veluwerandmeren is nihil en wordt daarom in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

8. Nieuwe oeververbinding Harderwijk

Ter vervanging van de Hardersluis zijn een halfhoge brug en een aquaduct aangelegd. De werkzaamheden, afgerond in 2002, zijn voor 2000 vergund en aangevangen. Omdat het werk grotendeels plaatsvond vóór 2000 wordt het effect van de nieuwe oeververbinding Harderwijk in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

9. Ruilverkaveling Harderwijk-Elburg

In de ruilverkaveling Harderwijk-Elburg zijn en worden sinds 2000 o.a. gronden uit de agrarische productie gehaald t.b.v. de natuurfunctie. Dit leidt tot twee positieve effecten op de Veluwerandmeren nl:

- de fosfaat- en nitraatbelasting neemt af, wat gunstig is voor de waterkwaliteit
- het natuur-areaal neemt toe, wat gunstig is als foerageergebied voor herbivore watervogels

10. Beekherstel

Door het Waterschap Veluwe wordt een beekherstelprogramma voor de Veluwse beken uitgewerkt en uitgevoerd. Het omvat o.a. natuurvriendelijke oevers, ruimte voor meanderen, paaiplaatsen e.d. Door hun open verbinding met de Veluwerandmeren profiteren vissen en andere waterorganismen in deze meren ook van dit beekherstelprogramma.

11. Natte As

Een belangrijk deel van de Natte As is aangelegd c.q. vergund voor 2000. De delen (V, VI, VIII en IX) zijn aangelegd in combinatie met de aanleg van de nieuwe oeververbinding Harderwijk (zie ad. 8. hierboven). Omdat dit werk grotendeels plaatsvond vóór 2000 wordt het effect van deze deelprojecten op 'neutraal' gesteld. Inmiddels is besloten niet alle deelprojecten meer aan te leggen. Nog wèl aangelegd worden de deelprojecten

III. natuur-randzone uitbreiding Lorentz

VII. natuurdeel zuidelijk van de dam tussen brug en aquaduct

De natuur-randzone uitbreiding Lorentz (deelproject III), voor zover het de groene oever van de uitbreiding Lorentzhaven betreft, vormt procedureel onderdeel van het Waterfront Harderwijk en wordt daarbij meegenomen (o.a. bestemmingsplan Waterfront Noord). De voor de nieuwe oever geprojecteerde natuureilandjes vormen wel onderdeel van de Natte As. Overigens in technische zin zullen beide delen in combinatie met de uitbreiding Lorentzhaven worden gerealiseerd.

De effecten van de aanleg van de Natte As staan, gespecificeerd naar deelproject en naar waterplanten, mosselen en watervogels, weergegeven in tabel 5.2.

.....
Tabel 5.2

Overzicht van de effecten, uitgedrukt als verliespercentages, van de aanleg van de Natte As op waterplanten, mosselen en watervogels.

Natte As			
	deelproject III	deelproject VII	totaal
		Wolderwijd	
	Lorentz eilandjes	brug-aquaduct	
Oppervlakte (ha)	6,00	9,00	15,00
Verlies na de ingreep in % van totale bestand van 2001, inclusief randeffecten			
<i>Chara</i> -kranswier	0,00	0,00	0,00
Sterkranswier			
Schedefonteinkruid			
Tenger fonteinkruid			
Doorgroeid fonteinkruid			
Verlies van duikende, plantenetende watervogels, inclusief verlies door verandering duikdiepte			
0% verstoring	0,00	0,00	0,00
20% verstoring	0,00	0,00	0,00

50% verstoring	0,00	0,00	0,00
Aanwezigheid mosselen >7mm voor ingreep, gebaseerd op diepte en < of >15% planten			
huidige diepte	125,00	0,00	
huidige planten	0,00	0,00	
huidige dichtheid mosselen	550,00	481,00	
huidig aantal mosselen (miljoenen)	33,00	43,29	76,29
% totale bestand	0,15	0,19	0,34
Verlies mosselen na uitvoering			
toekomstige diepte	0,00	0,00	
toekomstige planten	0,00	0,00	
toekomstige dichtheid mosselen	0,00	0,00	0,00
% totale bestand	0,15	0,19	0,34
Verlies van duikende, mosseletende watervogels, inclusief verlies door verandering duikdiepte			
0% verstoring	0,15	0,19	0,34
20% verstoring	0,15	0,19	0,34
50% verstoring	0,15	0,19	0,34
Effecten per soort			
Krooneend (planten) 0% verstoring	0,00	0,00	0,00
Krooneend (planten) 20% verstoring	0,00	0,00	0,00
Krooneend (planten) 50% verstoring	0,00	0,00	0,00
Tafeleend (planten en mosselen) 0% verstoring	0,07	0,10	0,17
Tafeleend (planten en mosselen) 20% verstoring	0,07	0,10	0,17
Tafeleend (planten en mosselen) 50% verstoring	0,07	0,10	0,17
Kuifeend (mosselen) 0% verstoring	0,15	0,19	0,34
Kuifeend (mosselen) 20% verstoring	0,15	0,19	0,34
Kuifeend (mosselen) 50% verstoring	0,15	0,19	0,34
Meerkoet (planten en mosselen) 0% verstoring	0,07	0,10	0,17
Meerkoet (planten en mosselen) 20% verstoring	0,07	0,10	0,17
Meerkoet (planten en mosselen) 50% verstoring	0,07	0,10	0,17
Niet-duikende soorten:			
Pijlstaart (planten) 0% verstoring	0,00	0,00	0,00
Pijlstaart (planten) 20% verstoring	0,00	0,00	0,00
Pijlstaart (planten) 50% verstoring	0,00	0,00	0,00
Kleine zwaan (planten) 0% verstoring	0,00	0,00	0,00
Kleine zwaan (planten) 20% verstoring	0,00	0,00	0,00
Kleine Zwaan (planten) 50% verstoring	0,00	0,00	0,00

De aanleg van het natuurdeel zuidelijk van de dam tussen brug en aquaduct (deelproject VII) vindt separaat in 2006 plaats. Effectberekeningen betreffen alleen driehoeksmosselen en waterplanten en watervogels die foerageren op deze voedselbronnen. Effecten van veranderingen in vaarbewegingen zijn niet berekend. Het

gebied heeft een oppervlakte van maximaal 9 ha en een diepte van 1,40-3,60 m –NAP, waarvan ca. 40% aan de ondiepe kant van deze range en 60% aan de diepe. Dit gebied wordt verondiept tot een plasdras situatie, wat betekent dat waterplanten en driehoeksmosselen die nu aanwezig zijn, zullen verdwijnen.

Om financiële redenen lijkt het niet meer mogelijk om de volledige 9 ha ten behoeve van deelproject VII in te vullen. In de becijfering zijn de effecten van deelproject VII overigens in zijn maximale omvang opgenomen.

12. Regionaal bedrijventerrein Lorentz Oost

De aanleg van het regionaal bedrijventerrein voor de noord-west Veluwe in Harderwijk (Lorentz Oost) is geprojecteerd landinwaarts tussen het bestaande bedrijventerrein Lorentz en het dorp Hierden. De invloed op de Veluwerandmeren van dit nieuwe bedrijventerrein is door de afstand tot het meer gering tot nihil. Om die reden wordt het effect van het regionaal bedrijventerrein Lorentz Oost in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

13. Waterfront (Harderwijk)

Het Waterfront Harderwijk omvat

- de omgeving boulevard / Dolfinarium (inclusief de recreatieve vaargeul naar de boulevard),
- het oude industrieterrein 'Haven',
- de uitbreiding van het industrieterrein 'Lorentz' (inclusief het overloopparkerterrein en de groene randzone ter hoogte van de Natte As) en
- het agrarisch (c.q. natuur en waterbergings)-gebied de Mheenlanden.

Met betrekking tot de ontwikkeling van het Waterfront (Harderwijk) is het uitgangspunt in de procedures van de gemeente dat de effecten van het totaal aan ontwikkelingen in het plangebied neutraal moeten zijn. De provincie zal hierover uiteindelijk oordelen. Het project is daarom in deze effecteninschatting neutraal weergegeven.

14. Ontwikkeling Nulde Horst

Het betreft de herinrichting van het bestaande dagrecreatieterrein Nulde Horst en omvat het verbeteren van de stranden, de kiosken en de toiletgebouwen. Onder dit (renovatie)-project vallen niet de (IIVR)-ontwikkeling out-door activiteitenterrein Horst (RG.1) en evenemententerrein Nulde (RG.2). Om die reden wordt het effect van dit (renovatie)-project Nulde Horst in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

15. Woningbouw Zeewolde (Polderwijk)

Met betrekking tot de ontwikkeling van de Polderwijk (Zeewolde) was het uitgangspunt in de procedures van de gemeente dat de effecten van het totaal aan ontwikkelingen in het plangebied neutraal moeten zijn. Tegenover de negatieve effecten van licht en geluid zijn positieve effecten t.b.v. het verkeer gesteld. De procedure is inmiddels afgerond en de bouw is gestart. Het project is in deze effecteninschatting neutraal weergegeven.

16. Delta Schuitenbeek

De Schuitenbeek is de grootste Veluwe beek in de regio Ermelo-Putten met een grote fosfaat- en nitraatlast. De aansluiting van de Schuitenbeek op de Delta Schuitenbeek heeft in 2005 plaatsgevonden. Daarmee komt het voedselrijke water nabij de Nijkerker-(spui)-sluis in het Nuldernauw, waarna het als gevolg van het doorspoelregiem (hier: noord-zuid) snel uit het watersysteem van de Veluwerandmeren verdwijnt. Deze maatregel heeft daarmee een belangrijk positief effect op de waterkwaliteit en daarmee op de natuurwaarden.

17. Herinrichting Nijkerk-Putten

In de herinrichting Nijkerk-Putten zijn en worden sinds 2000 o.a. gronden uit de agrarische productie gehaald t.b.v. de natuurfunctie. Dit leidt tot twee positieve effecten op de Veluwerandmeren nl:

- de fosfaat- en nitraatbelasting neemt af, wat gunstig is voor de waterkwaliteit
- het natuur-areaal neemt toe, wat gunstig is als foerageergebied voor herbivore watervogels

19. Aanlegplaatsenplan Randmeren

Op een zevental lokaties in de Veluwerandmeren zijn door de Stichting Gastvrij(e) Meren in het kader van het aanlegplaatsenplan Randmeren extra aanlegplaatsen aangelegd. Veelal betreft het op de lokaties een uitbreiding van het bestaande aantal aanlegplaatsen. Tijdens hun vaartocht kunnen watersporters er max. 3 nachten verblijven. De extra aanlegplaatsen dekken het tekort aan aanleggelegenheden in het zomerseizoen; in voor- en najaar is er geen sprake van een tekort. Deze extra aanlegplaatsen leiden dan ook niet tot extra verstoring in het trekseizoen van de watervogels. Het project is daarom in deze effecteninschatting neutraal weergegeven.

20. Maaibeheer Veluwerandmeren

Op basis van proeven is overgegaan tot en maaibeheer van max. 50 ha fonteinkruidvelden op de bevaarbare (diepere) delen van de Veluwerandmeren. Daartoe worden 1 keer per jaar de meest hinderlijke fonteinkruidplekken in het watersportgebied (b.v. haveningangen, toegangseulen etc.) gemaaid. Door de wijze van maaien vindt hergroei plaats, maar door het tijdstip van maaien, rond 1 juli, heeft de watersport er gedurende de rest van het vaarseizoen geen grote hinder meer van. Omdat bij dit maaibeheer slechts het bovenste deel van de stengels wordt afgemaaid en de vegetatie verder in tact blijft is dit maaibeheer in deze effecteninschatting neutraal weergegeven.

21. Vaargeulverbreding

Omschrijving/doel

In de randmeren wordt (ophoog)zand gewonnen.

De winning van ophoogzand wordt grotendeels uitgevoerd in combinatie met vaargeulonderhoud en -verbreding. De vaargeul van het Veluwemeer is op deze manier in de afgelopen jaren gedeeltelijk verbreed van 70 naar 150 meter. Een groot deel van deze verbreding was al uitgevoerd vóór 2000, het aanwijzingsjaar Vogelrichtlijngebied. Momenteel zijn er nog een aantal lopende concessies van deze aard die

betrekking hebben op de vaargeul in het brede deel van het Veluwemeer.

Voor verbreding van de vaargeul in het smalle deel van het Veluwemeer (traject 'de Klink' - Bremerberg), in het brede deel van het Veluwemeer (nog enkele kleine trajecten) en in het Drontermeer geldt dat daarvoor geen concessies zijn verleend. Mochten daarvoor ontgrondingvergunningen worden aangevraagd, dan geldt daarvoor tevens een toetsing aan de Vogel- en Habitatrichtlijn c.q. de NB-wet.

Waterplanten

Het gebied dat nog in het kader van vaargeulverbreding binnen de lopende concessie verdiept kan worden, was in 2001 begroeid met waterplanten.

Tabel 5.4

Overzicht van de effecten, uitgedrukt als verliespercentages, van de sinds 2000 uitgevoerde of nog vergunde onderdelen van de vaargeulverbreding in het Veluwemeer.

Vaargeulverbreding (uitgevoerd sinds 2000, resp. lopende concessies)	
Oppervlakte (ha)	39,82
Verlies na de ingreep in % van totale bestand van 2001, inclusief randeffecten	
<i>Chara</i> -kranswier	0,27
Verlies van duikende, plantenetende watervogels, inclusief verlies door verandering duikdiepte	
0% verstoring	0,27
20% verstoring	0,27
50% verstoring	0,27
huidige dichtheid mosselen	
huidig aantal mosselen (miljoenen)	98,22
% totale bestand	0,44
toekomstige dichtheid mosselen	0,00
verlies % totale bestand	0,44
Verlies van duikende, mosseletende watervogels, inclusief verlies door verandering duikdiepte	
0% verstoring	0,44
20% verstoring	0,44
50% verstoring	0,44
Effecten per soort	
Krooneend (planten) 0% verstoring	0,27
Krooneend (planten) 20% verstoring	0,27
Krooneend (planten) 50% verstoring	0,27
Tafeleend (planten en mosselen) 0% verstoring	0,35
Tafeleend (planten en mosselen) 20% verstoring	0,35
Tafeleend (planten en mosselen) 50% verstoring	0,35
Kuifeend (mosselen) 0% verstoring	0,44
Kuifeend (mosselen) 20% verstoring	0,44
Kuifeend (mosselen) 50% verstoring	0,44
Meerkoet (planten en mosselen) 0% verstoring	0,35

Meerkoet (planten en mosselen) 20% verstoring	0,35
Meerkoet (planten en mosselen) 50% verstoring	0,35
Pijlstaart (planten) 0% verstoring	0.00
Pijlstaart (planten) 20% verstoring	0.00
Pijlstaart (planten) 50% verstoring	0.00
Kleine Zwaan (planten) 0% verstoring	0,00
Kleine Zwaan (planten) 20% verstoring	0,00
Kleine Zwaan (planten) 50% verstoring	0,00

In het sinds 2000 uitgevoerde en het nog te ontgronden deel van de lopende zandwinconcessies t.b.v vaargeulverbreding in het Veluwemeer groeide in 2001 naar schatting nog ca. 40 ha kranswier, met een lage interne bedekking (ca. 15%). Dit gaat bij ontgroning verloren (tabel 5.4).

Als secundair effect van de vaargeulverbreding wordt hier uitgegaan van het verlies van een hoeveelheid kranswier op de rand daarbuiten, die is geschat als een halvering van de bedekking in een strook van 150 m. Ten dele worden deze verlaagde kranswierdichtheden in de totale bedekking gecompenseerd door verhoogde dichtheden van doorgroeid fonteinkruid.

In totaal betekent dit een verlies van 0,27 % van de kranswierbiomassa in de Veluwerandmeren (2001).

Daartegenover staat dat uit visuele waarnemingen blijkt dat (beroeps)-vaart door de zuiging/waterverplaatsing onder en langs het schip in de smalle ondiepe vaargeultrajecten een sterke slibopwerveling en vertoebeling tot gevolg heeft. In de diepere bredere vaargeultrajecten vindt slibopwerveling en vertoebeling niet of nauwelijks meer plaats. Hierdoor zou verwacht mogen worden dat het randeffect juist minder in plaats van meer zou worden bij vaargeulverbreding.

Vooralsnog wordt uit voorzorg dit indirecte randeffect in het totale effect opgenomen. Nader onderzoek naar de aannames van 150 m en 50% alsmede het positieve effect op doorgroeid fonteinkruid is echter noodzakelijk.

Driehoeksmosselen

De zone aan de oude landzijde van de huidige vaargeul heeft een diepte van 2-3 meter. Op die diepte komen in de Veluwerandmeren gemiddeld 333 mosselen per m² voor, dus binnen de verbredingszone 219 miljoen exemplaren (>7mm), ofwel 0,98% van het totale bestand in de Veluwerandmeren (tabel 5.4). Omdat de dichtheden op 5 m diepte verwaarloosbaar zijn, moet worden aangenomen dat deze hoeveelheid verloren gaat (tabel 5.4).

Watervogels

Effecten op mosseletende watervogels zijn gelijk aan de effecten op mosselen, effecten op waterplantenetende vogels zijn beperkt tot duikende soorten (vgl. tabel 5.4). Bij de meerkoet moet worden 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, anderssoortige verstoring na verbreding etc.) meegenomen.

22. Randmeerzone Oostelijk Flevoland

Randmeerzone Oostelijk Flevoland omvat de versterking van de ecologische, ruimtelijke, economische en milieuhygiënische potenties van het binnendijkse gebied langs de Veluwerandmeren in Oostelijk Flevoland. Eén en ander heeft een positieve invloed op de natuurwaarden in het gebied waarvan ook foeragerende watervogels in de randmeren profiteren.

23. Zandwinning

Zandwinning in het IJsselmeergebied (incl. Veluwerandmeren) vond tot ca. 2000 plaats op basis van het zandwinbeleid zoals geformuleerd in 'Zand boven water 1'. Voor de winning van ophoogzand is daarin steeds de combinatie met vaargeulverbreding nagestreefd (zie ook 'overige ontwikkelingen' nr 21). Omdat de politiek meer aan de 'markt' over wil laten, is het hernieuwde zandwinbeleid zoals geformuleerd in 'Zand boven water 2' stilgelegd. Nieuwe concessieaanvragen moeten nu geheel door de initiatiefnemer voorbereid worden en ter toetsing voorgelegd aan de bevoegde gezagen. Toetsing aan de Vogel- en Habitatrichtlijn c.q. de NB-wet vormt hiervan een onderdeel. Van de lopende concessies (buiten de vaargeulverbredingen) is de winning van zand voor de kalkzandsteenindustrie de belangrijkste. Andere concessies waren in 2000 leeg of nagenoeg leeg (zandwinning op het centrale deel aan het Wolderwijd).

Omschrijving/doel

In het brede deel van het Veluwemeer wordt al decennialang door de kalkzandsteenfabriek in Harderwijk (Calduran) zand gewonnen t.b.v de kalkzandsteenfabricage (Calduran). Hiertoe is in de jaren '70 van de vorige eeuw een concessie verleend zonder einddatum. Het betreft een gebied ter grootte van ca. 215 ha waarvan tot het jaar van aanwijzing Vogelrichtlijngebied (2000) ca. 130 ha is ontgrond tot een diepte van NAP -8 m. Het resterende deel ca. 85 ha zal in de komende jaren worden ontgrond tot een diepte van NAP -8 m.

In dit nog te ontgronden deel van deze zandwinconcessie worden effecten op waterplanten, mosselen en watervogels als volgt berekend:

Waterplanten

Het te verdiepen gebied was in 2001 grotendeels begroeid met waterplanten. Hierbij was kranswier (*Chara* spp.) sterk dominant, maar kwam ook fonteinkruid voor.

.....
Tabel 5.5
Overzicht van de effecten, uitgedrukt als verliespercentages, van de sinds 2000 uitgevoerde of nog uit te voeren onderdelen van de vaargeulverbreding in het Veluwemeer..

Zandwinning Veluwemeer	
Oppervlakte (ha)	85.00
Verlies na de ingreep in % van totale bestand van 2001, inclusief randeffecten	
<i>Chara</i> -kranswier	3.78
Verlies van duikende, plantenetende watervogels, inclusief verlies door verandering duikdiepte	
0% verstoring	3.78
20% verstoring	3.78

50% verstoring	3.78
Aanwezigheid mosselen >7mm voor ingreep, gebaseerd op diepte en < of >15% planten	
huidige diepte	100.00
huidige planten	0.00
huidige dichtheid mosselen	66.00
huidig aantal mosselen (miljoenen)	56.10
% totale bestand	0.25
Verlies mosselen na uitvoering	
toekomstige diepte	800.00
toekomstige planten	0.00
toekomstige dichtheid mosselen	0.00
% totale bestand	0.25
Verlies van duikende, mosseletende watervogels, inclusief verlies door verandering duikdiepte	
0% verstoring	0.25
20% verstoring	0.25
50% verstoring	0.25
Effecten per soort	
Krooneend (planten) 0% verstoring	3.78
Krooneend (planten) 20% verstoring	3.78
Krooneend (planten) 50% verstoring	3.78
Tafeleend (planten en mosselen) 0% verstoring	2.02
Tafeleend (planten en mosselen) 20% verstoring	2.02
Tafeleend (planten en mosselen) 50% verstoring	2.02
Kuifeend (mosselen) 0% verstoring	0.25
Kuifeend (mosselen) 20% verstoring	0.25
Kuifeend (mosselen) 50% verstoring	0.25
Meerkoet (planten en mosselen) 0% verstoring	2.02
Meerkoet (planten en mosselen) 20% verstoring	2.02
Meerkoet (planten en mosselen) 50% verstoring	2.02
Pijlstaart (planten) 0% verstoring	0.00
Pijlstaart (planten) 20% verstoring	0.00
Pijlstaart (planten) 50% verstoring	0.00
Kleine Zwaan (planten) 0% verstoring	1.89
Kleine Zwaan (planten) 20% verstoring	1.89
Kleine Zwaan (planten) 50% verstoring	1.89

In het nog te ontgronden deel van de zandwinconcessie in het Veluwemeer groeide in 2001 naar schatting 85 ha kranwier met een

interne bedekking van bijna 100 %. Dit gaat bij ontgronding verloren (tabel 5.5).

In totaal betekent dit een verlies van 85 ha intern wat gelijkstaat aan 3,78 % van de kranswierbiomassa in de Veluwerandmeren (2001) (tabel 5.5).

25. Ontwikkelingsvisie havenkade Elburg

Het project omvat een herschikking van functies binnen de bestaande haven van Elburg. Gefaseerd worden delen van het plan uitgevoerd. De invloed op de Veluwerandmeren van deze herinrichting van de haven is nihil. Om die reden wordt het effect van de ontwikkelingsvisie havenkade Elburg in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

27. Ecologische verbindingszone Harderbroek – Harderbos

De ecologische verbindingszone Harderbroek – Harderbos ligt binnendijs en omvat o.a. een uitbreiding van het natuurgebied Harderbroek met ca. 85 ha. Het natuurgebied heeft een belangrijke relatie met de Veluwerandmeren als foerageer- en rustgebied voor watervogels. Dit project heeft daarmee een positief effect op de foeragerende watervogels in de randmeren.

28. Werkzaamheden Greppelveld

In het Greppelveld (waarin het IIVR-project 'herstellen historisch havenhoofd Elburg' OF.1 gelegen is) hebben enkele werkzaamheden plaatsgevonden t.b.v. natuurontwikkeling. E.e.a. heeft een positieve invloed op de natuurwaarden in het gebied waarvan ook foeragerende watervogels in de randmeren profiteren.

29. Hierdense Poort

Het project Hierdense Poort komt voort uit het Reconstructieplan Veluwe (zie nr 30) en omvat een groene corridor tussen de Veluwe en de Veluwerandmeren ter hoogte van Hierden. Het plan versterkt de natuurrelatie tussen deze gebieden en heeft daarmee een positief effect op de natuur in de randmeren.

30. Reconstructie Veluwe

De Reconstructie Veluwe omvat een herstructurering van de agrarische functie in het gehele Veluwegebied. Het neemt in zekere zin de taken over van de ruilverkaveling Harderwijk-Elburg, maar is veel omvangrijker. De positieve effecten van de ruilverkaveling Harderwijk-Elburg op waterkwaliteit en natuur gelden in nog sterkere mate voor de Reconstructie Veluwe.

31. Recreatiepark Buitenplaats Veluwemeer

Recreatiepark buitenplaats Veluwemeer betreft een verblijfrecreatief complex binnendijs achter het Harderstrand. De (her)-ontwikkeling van dit terrein vindt plaats binnen het vigerende bestemmingsplan. Om die reden wordt het effect van het recreatiepark buitenplaats Veluwemeer in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

32. Watersportvereniging Nunspeet

De watersportvereniging Nunspeet, die voorheen opereerde vanaf de campings bij Polsmaten heeft tussen de camping Polsmaten en de veerstoep van de fietspont Veluwemeer (IIVR-maatregel RG.4) een eigen lokatie gekregen en verenigingsonderkomen gebouwd. Omdat het om een verplaatsing van een bestaande activiteit gaat, wordt het effect ervan in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

33. Strandpaviljoen De Fazant

Strandpaviljoen De Fazant gelegen op het Spijkstrand nabij de Elburgerbrug is in 2003 door brand verwoest. Inmiddels is de herbouw gereed. De intentie is om hierin ook het informatiecentrum voor de randmeren (IIVR-maatregel OG.4) onder te brengen. Het effect van de herbouw van het strandpaviljoen De Fazant wordt in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

36. Reconstructie Gelderse Vallei / Utrecht-Oost

De Reconstructie Gelderse Vallei / Utrecht Oost omvat een herstructurering van de agrarische functie in het gehele Valleigebied. Het neemt in zekere zin de taken over van de herinrichting Nijkerk-Putten, maar is veel omvangrijker. De positieve effecten van de herinrichting Nijkerk-Putten op waterkwaliteit en natuur gelden in nog sterkere mate voor de Reconstructie Veluwe.

37. Inrichting entree Flevoland Roggebotsluis

Het project 'inrichting entree Flevoland' nabij Roggebotsluis is gelegen binnendijs langs de wegverbinding Dronten – Kampen. Het betreft de aanleg van een nieuwe parkeerplaats en een betere landschappelijke en ecologische inrichting van het gebied. E.e.a. heeft geen effect op de Veluwerandmeren.

39. Renovatie Spijkstrand

Het betreft de renovatie van het bestaande Spijkstrand en omvat het verbeteren van het strand en de toiletgebouwen. Om die reden wordt het effect project in dit rapport op 'neutraal' gesteld.

5.3 Effecten 'overige ontwikkelingen' op doelparameters Natura 2000

De kwantificeerbare effecten van de 'overige ontwikkelingen' op de doelparameters voor Natura 2000 staan weergegeven in tabel 5.6.

Tabel 5.6 Positieve en negatieve effecten op waterplanten in % van totaal Veluwerandmeren a.g.v. 'overige ontwikkelingen'

	Nr.	Naam project	effect
VM / WW	11	Natte as	0
Veluwemeer	21	Vaargeulverbreding (lopende concessies resp. na 2000 uitgevoerd)	-0,27
Veluwemeer	23	Zandwinconcessie kalkzandsteen (resterend winningoppervlak)	-3,78
Totaal 'overig'			-4,05

De effecten van meerdere 'overige ontwikkelingen' op diverse parameters zijn niet of nauwelijks te kwantificeren; daarom is op basis van expert judgement in tabel 5.7 ook een kwalitatieve effectinschatting weergegeven en dan wel voor alle relevante parametergroepen van Natura 2000.

Tabel 5.7
Effecten van ontwikkelingen buiten IIVR op
Natura 2000 doelparameters.

VVR-effecten	habitattype		vissoorten																							
	3140 <i>Chara</i> -vegetatie	3150 <i>Potamogeton</i> -vegetatie	bitterzoet	gr moedekraiper	kl moedekraiper	ritterdoenderpad	feet	delkade vistende waterogals	aalzalkbror	soemteje	gr zaagbek	gr siltrreiger	roerdomp	lepelaar	kl zwaan	smink	krakeend	pijftaart	tafelend	meestoot	tafelend	kuifend	meestoot	slibbeend	gr harseliet	meerfietmuis
Ontwikkelingen buiten IIVR																										
1) Hanzelijn 1)																										
2) Ellerveen 2)																										
3) Uitbreiding waterwinning																										
4) Strandpijpergebied 3)																										
5) Lig- en aanlegplaatsen Flevostrand																										
6) Harderwold																										
7) Recreatiekwis Lorink																										
8) Nieuwe oeververbinding Harderwijk																										
9) Ruilverkaveling Harderwijk-Elburg																										
10) Beekherstel																										
11) Nette Az																										
12) Bedrijfsterrain Lorentz oost																										
13) Waterfront Harderwijk 4)																										
14) Ontwikkeling Nulde-Horst																										
15) Woningbouw Zeewolde 5)																										
16) Delta Schuitenbeek																										
17) Herinrichting Nijkork-Petten																										
18) Aanleggen beheergebouw RWS on LNV 6)																										
19) Aanlegplaatcaplan Randmeren																										
20) Maaibecker Veluwerandmeren																										
21) Verbreding vaargeulen																										
22) Raadmeezoene Oostelijk Flevoland																										
23) Zandwinning																										
24) Aanwijzing Statusaankomst Velluwermeer 7)																										
25) Ontwikkelingsvisie havenkade Elburg																										
26) Integrale toekomstvisie Nunpeet 8)																										
27) Ecologische verbingszone Harderbroek-Harderbos																										
28) Werkzaamheden Greppelveld (bij havenhoofd Elburg)																										
29) Hardense Poort																										
30) Reconstructie Velluwe																										
31) Recreatiepark Buitenplaats Velluwermeer																										
32) Watersportvereniging Nunpeet																										
33) Strandpaviljoen De Fazzat																										
34) Windmolkepark Isage A28 9)																										
35) Bypass van IJssel naar Vossemeer 10)																										
36) Reconstructie Gelderse Vallei/Utrecht-Oost																										
37) Inrichting entree Flevoland Roggebotkuis																										
38) Nationaal Evenemententerrein (NET) 11)																										
39) Recreatie Spijkerstrand																										

positief
licht positief
neutraal
licht negatief
negatief

1) in het kader van de Tracéwetprocedures is in mitigatie / compensatie voorzien
2) (nog) geen duidelijkheid; project heeft de fase van besluitvorming nog niet bereikt
3) project heeft de fase van besluitvorming nog niet bereikt
4) pswaigingspunt Waterfront (Harderwijk) is 'neutraal'; indien niet (geheel) haalbaar, dienen de (rest)-effecten hier toegevoegd te worden
5) pswaigingspunt woningbouw (Zeewolde) is 'neutraal'; procedure is inmiddels afgerond, beroegd gezag en bezwaarmakende partijen zijn accoord
6) vervallen
7) vervallen
8) (nog) geen duidelijkheid; project heeft de fase van besluitvorming nog niet bereikt
9) project is inmiddels door provincie en gemeenten afgewezen
10) (nog) geen duidelijkheid; project heeft de fase van besluitvorming nog niet bereikt
11) (nog) geen duidelijkheid; project heeft de fase van besluitvorming nog niet bereikt

5.4 Effecten van 'overige ontwikkelingen' op doelparameters KRW

De effecten van meerdere 'overige ontwikkelingen' op diverse parameters van de KRW zijn niet of nauwelijks te kwantificeren; daarom is op basis van expert judgement in tabel 5.8 ook een kwalitatieve effectinschatting weergegeven.

Tabel 5.8
Effecten van ontwikkelingen buiten IIVR op
doelparameters voor Kaderrichtlijn Water.

	KRW-effecten											
	chlorofyll-a	negatieve soorten	positieve soorten	fytoplankton	abundantie groeivormen	macrofyten en fytoebankos	soortensamenstelling	ab. negatieve soorten	ab. positieve en keem. soorten	2-3-ge keem. soorten	macrofauna	vissen
Ontwikkelingen buiten IIVR												
	abundantie	abundantie	abundantie	abundantie	abundantie	abundantie	abundantie	abundantie	abundantie	abundantie	abundantie	abundantie
1 Hanzelijn 1)												
2 Ellerhaven 2)												
3 Uitbreiding waterwinning												
4 Strandgebied 3)												
5 Lig- en aanlegplaatsen Flevostrand												
6 Harderwold												
7 Recreatieluis Lovink												
8 Nieuwe oeververbinding Harderwijk												
9 Ruilverkaveling Harderwijk-Elburg												
10 Beekherstel												
11 Natte As												
12 Bedrijventerrein Lorentz oost												
13 Waterfront Harderwijk 4)												
14 Ontwikkeling Nulde-Horst												
15 Woningbouw Zeewolde 5)												
16 Delta Schuitenbeek												
17 Herinrichting Nijkerk-Putten												
18 Aanleggen beheergebouw RWS en LNV 6)												
19 Aanlegplaatplan Randmeren												
20 Maatbeheer Veluwerandmeren												
21 Verbreding vaargeulen												
22 Randmeerszone Oostelijk Flevoland												
23 Zandwinning												
24 Aanwijzing Staatsnaturomonument Veluwemeer 7)												
25 Ontwikkelingsvisie havenkade Elburg												
26 Integrale toekomstvisie Nunspeet 8)												
27 Ecologische verbingszone Harderbroek-Harderbos												
28 'Werkzaamheden Greppelveld (bij havenhoofd Elburg)												
29 Hierdense Poort												
30 Reconstructie Veluwe												
31 Recreatiepark Buitenplaats Veluwemeer												
32 Watersportvereniging Nunspeet												
33 Strandpaviljoen De Fszant												
34 Windmolenpark langs A28 3)												
35 Bypass van IJssel naar Vossemeer 10)												
36 Reconstructie Gelderse Valkij/Utrecht-Oost												
37 Inrichting entree Flevoland Roggebotsluis												
38 Nationaal Evenemententerrein (NET) 11)												
39 Renovatie Spijkerstrand												
positief												
licht positief												
neutraal												
licht negatief												
negatief												
1)	in het kader van de Tracéwetprocedure is in mitigatie / compensatie voorzien											
2)	(nog) geen duidelijkheid; project heeft de fase van besluitvorming nog niet bereikt											
3)	project heeft de fase van besluitvorming nog niet bereikt											
4)	planningpunt Waterfront (Harderwijk) is 'neutraliteit'; indien niet (geheel) haalbaar, dienen de (rest)-effecten hier toegevoegd te worden											
5)	planningpunt woningbouw (Zeewolde) is 'neutraliteit'; procedure is inmiddels afgerond, bevoegd gezag en bezwaarmakende partijen zijn accoord											
6)	vervallen											
7)	vervallen											
8)	(nog) geen duidelijkheid; project heeft de fase van besluitvorming nog niet bereikt											
9)	project is inmiddels door provincie en gemeenten afgewezen											
10)	(nog) geen duidelijkheid; project heeft de fase van besluitvorming nog niet bereikt											
11)	(nog) geen duidelijkheid; project heeft de fase van besluitvorming nog niet bereikt											

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

De voorliggende effecteninschatting is gebaseerd op de situatie medio 2005. De op dat moment beschikbare planuitwerkingen zijn in beschouwing genomen. Bekend is dat bij maatregelen, die (licht) negatief scoren, inmiddels gezocht wordt naar mogelijkheden om de negatieve effecten te verminderen (mitigatie). E.e.a. betekent dat het proces van een (cumulatieve) effectinschatting steeds geactualiseerd zal (moeten) worden.

Voor de situatie medio 2005 kan wat betreft de effectinschatting het volgende worden geconcludeerd:

- Er zijn negatieve effecten voor de open water ecologie (o.a. tafeleend, kleine zwaan en kranwieren).
- Er zijn positieve effecten voor oever ecologie (oevervegetatie, en moeraszangvogels).
- Met name de IIVR-projecten Vaargeulverlegging en Beekmondingen en sommige recreatieve projecten scoren negatief.
- De IIVR-maatregelen Waterzuivering Harderwijk en Polsmatendam scoren positief.
- De ecologische effectinschatting gaat evenals het voorzorgprincipe van VHR uit van de meest schadelijke variant.
- De bandbreedte van de effecten is relatief moeilijk in te schatten.

6.2 Aanbevelingen

Uit het proces dat is doorlopen om tot de huidige effectinschatting te komen, komen de volgende aanbevelingen voort:

- Nader onderzoek/uitwerking van het verstoringsmodel is wenselijk.
- De effecten in de randzone van de vaargeulverdiepingen moeten nader worden onderzocht en uitgewerkt.
- Beschouw alternatieven - voor met name negatief scorende projecten als beekmondingen - en werk ze uit.
- Gebruik de ecologische effectinschatting als standaard-tool om de vergelijkbaarheid tussen verschillende toetsen en watersystemen te vergroten
- Monitoring van projecten en effecten is wenselijk.
- Onderzoek de rol van knobbelzwanen.
- Geconstateerde kennisleemtes moeten nader worden onderzocht (o.a. meenemen Natte As, 5 cm waterpeilverhoging Wolderwijd, verwijderen Hardersluis).

7 Referenties

Beemster, N., A. Brenninkmeijer & E. Wymenga 2002a. Gewenst beheer van het Veluwerandmeer in het kader van de Vogelrichtlijn. Een verkenning. A&W-rapport 312. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

Beemster, N., A. Brenninkmeijer & E. Wymenga 2002b. Gewenst beheer van het Wolderwijd / Nuldernauw in het kader van de Vogelrichtlijn. Een verkenning. A&W-rapport 311. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.

Berg, M. van den, L. Jans, R. Noordhuis, M. Platteeuw, A. Rijdsdorp, A. Beintema & E. Kouwenhoven (red.) 2000. Ecologische effecten Inrichtingsplan Veluwerandmeren. Waterkwaliteit, waterplanten, watervogels en moerasvogels. BOVAR/IIVR nr. 2000.04 / RIZA Werkdocument nr. 2000.076x, Lelystad.

Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.H. Thissen 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

BOVAR IIVR 2001. Inrichtingsplan Veluwerandmeren. Schakel tussen strategie en uitvoering. Stuurgroep BOVAR/IIVR, Lelystad. ISBN 90 369 12776.

Doef, R.W. 2004. Projectopdracht Beheersplan Veluwerandmeren in het kader van de Natuurbeschermingswet. Rijkswaterstaat, directie IJsselmeergebied. Lelystad, 2004.

Haasnoot, M., J. Kranenbarg & R. van Buren 2005. Seizoensgebonden peilen in het IJsselmeergebied. Verkenning naar optimalisatie van het peil voor natuur binnen de randvoorwaarden van veiligheid, scheepvaart en watervoorziening. RIZA werkdocument 2005.103X, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad, WL rapport Q3889, Waterloopkundig Laboratorium | Delft Hydraulics, Delft.

Hille Ris Lambers, I., H.A.M. Prinsen, P.W. van Horssen & J. van der Winden 2005. Natuurwaarden van het Waterfront Harderwijk. Basisdocument voor Natuurtoets. Bureau Waardenburg bv, rapport 04-010/3, Culemborg.

Iedema, W., A. Hebbink, M. Platteeuw, R. Terveer & D. Vlag 2005. Verkenning naar een seizoensgebonden peil in het IJsselmeergebied. RIZA rapport ... Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.

Jans, L. & H.J. Drost 1995. De Oostvaardersplassen. 25 jaar vegetatie-onderzoek. Flevobericht nr. 382. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Janssen, J.A.M. & J.H.J. Schaminée 2004. Europese natuur in Nederland. Soorten van de Habitatrichtlijn. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Kouwenhoven, E. (red.), M. van den Berg, L. Jans, R. Noordhuis, M. Platteeuw, A. Rijdsdorp & A. Beintema 2000. Ecologische effecten Inrichtingsplan Veluwerandmeren. Waterkwaliteit, waterplanten, watervogels en moerasvogels. BOVAR/IIVR nr. 2000.04. RIZA Werkdocument 2000.076X. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Liesveld, J. van der Winden & S. Dirksen 2004. Verstoringsgevoeligheid van vogels; Literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg BV, Culemborg, Vogelbescherming Nederland, Zeist.

Lauwaars, S.G. & M. Platteeuw 1999. Een Groene Riem onder het Natte Hart. Evaluatie van natuurontwikkelingsprojecten in het IJsselmeergebied. RIZA rapport 99.030. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.

de Leeuw, J.J. 1997. Demanding divers. Ecological energetics of food exploitation by diving ducks. Van Zee tot Land 61, Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Limpens 2002. Meervleermuizen aan de Gelderse Randmeren. VZZ-rapport 2002-10.

Meijer, M.-L., R. Portielje, R. Noordhuis, W. Joosse, M. van den Berg, B. Ibelings, E. Lammens, H. Coops & D. van der Molen 1999. Stabiliteit van de Veluwerandmeren. RIZA-rapport 99.054, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.

Ministerie V&W 1991. "Zand boven water", deel 2; milieueffectrapport oppervlakedelfstoffenwinning wateren IJsselmeergebied 1991-2000. ISBN 90-369-1090-0. RWS Dir. Flevoland, Lelystad.

Ministerie V&W 1993. "Zand boven water", deel 3; aanvullingen op het milieueffectrapport oppervlakedelfstoffenwinning wateren IJsselmeergebied. Flevovericht 343. ISBN 90-369-1101-X. RWS Dir. Flevoland, Lelystad.

van der Molen, D.T. (red.) 2004. Referenties en concept-maatlatten voor meren voor de Kaderrichtlijn Water. STOWA-rapport 2004-42. STOWA, Utrecht.

Nagel W., A. Hebbink & S.G. Lauwaars 2000. Zand boven water 2. Literatuurstudie. Huidige situatie van het milieu en de effecten van ontgroningen in het IJsselmeergebied. RIZA Werkdocument 2000.017x, RIZA, Lelystad.

Penning, E., E. Meijer & H. van der Klis 2005. Oorzaak-analyse van veranderingen in vegetatiebedekking en lichtklimaat in het Veluwemeer 2001-2003. Q4017.00. WL I Delft Hydraulics, Delft.

Platteeuw, M. 1995. De ecologische draagkracht van IJsselmeer en Markermeer in relatie tot het gebruik door de watersport. Intern rapport 9 Lip, Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Platteeuw, M. & R.J.H.G. Henkens 1997a. Waterbirds and aquatic recreation at Lake IJsselmeer, The Netherlands: the potential for conflict. *Wildfowl* 48: 210-224.

Platteeuw, M. & R.J.H.G. Henkens 1997b. Possible impacts of disturbance to waterbirds: individuals, carrying capacity and populations. *Wildfowl* 48: 225-236.

Platteeuw, M., M. Spierings, R. van Hoogenhuizen & J. Doze 2002. Watervogels in het IJsselmeergebied verstoord? Modelmatige benadering van verstoring van watervogels door recreatievaart. RIZA Werkdocument 202.061X. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.

Portielje, R, E. Lammens, L. van Ballegooijen & R. Noordhuis 2005. Vergeand defosfateren RWZI Harderwijk onder de loep. Concept RIZA rapport.

Postema, J., R. Noordhuis, E.H.R.R. Lammens & G.D. Butijn 2005. Voortgangsrapportage ecologie en waterkwaliteit Veluwerandmeren 2002-2003. IJG-rapport 2005-8. ISBN 9036691339X. Rijkswaterstaat IJsselmeergebied, Lelystad.

Rommelzwaal, A.J. & R.S. Verheule 1999. De vestiging van Riet in de randmeren. *De Levende Natuur* 100: 58-61.

RBO Rijn-Midden 2004. Karakterisering deelstroomgebied Rijn-Midden. Regionaal Bestuurlijk Overleg Rijn-Midden, 22 december 2004.

STOWA 2003. Handboek Visstandbemonstering. Royal Haskoning, Witteveen+Bos.

Tosserams, M., J.T. Vulink & H. Coops 1999. Tussen water en land. Perspectief voor oeverplanten in het Volkerak-Zoommeer. RIZA rapport 99.031. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.

Bijlage I Stand van zaken bij ontwikkelingen Veluwerandmeren buiten IIVR

Overzicht van lopende projecten in of rond het plangebied Veluwerandmeren met mogelijke effecten op ecologische doelstellingen uit Kaderrichtlijn Water en/of Vogel- en Habitatrichtlijn.

	Ontwikkelingen buiten IIVR	Stand van zaken
1	Hanzelijn	Werkzaamheden tunnel Drontenmeer (Dronten-Kampen); aanvang 2006, voltooiing geheel 2012.
2	Ellerhaven	Recreatiepark aan Flevolandse kant van smalle deel Veluwemeer; reacties op voorgenomen bestemmingsplan leiden tot nadere oriëntatie over functie en inrichting.
3	Uitbreiding waterwinning	Uitbreiding van twee winlocaties in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland met elk 5 miljoen kuub per jaar en een nieuwe locatie (Zeewolde) van 5 miljoen kuub per jaar; per 2003 voor de winlocatie Harderbroek gerealiseerd.
4	Strandgapergebied	Vematting binnendijs in oostrand Oostelijk Flevoland, natuurontwikkeling op basis van kwel; inrichtingsplan en peilbesluit gereed, uitvoering in 2 fasen (graven in bos en aansluiting tussen bossen en Natuurmonumenten terrein), start niet eerder dan 2005.
5	Lig- en aanlegplaatsen Flevostrand	Creëren van 55 aanlegplaatsen aan NO-kant van eiland De Kluut + uitbreiding bestaande haven Flevostrand BV aan nieuwe landzijde Veluwemeer; vergunningen verleend.
6	Harderwold	Voorziening met golfbaan en andere recreatie in combinatie met maximaal 280 wooneenheden verblijfsrecreatie; bestemmingsplan in mei 2004 goedgekeurd.
7	Recreatiesluis Lovink	Aanleg schutsluis bij gemaal Lovink t.b.v. recreatievaartverbinding tussen Veluwemeer en Markermeer via Hoge Dwarstvaart; uitvoering voltooid eind 2001
8	Nieuwe oeververbinding Harderwijk	Verwijdering Hardersluis, aanleg van halfhoge vaste brug en aquaduct; werkzaamheden voltooid.
9	Ruilverkaveling Harderwijk-Elburg	Optimale functie-afstemming voor gebied Harderwijk-Elburg t.b.v. bijdrage aan duurzaam en vitaal platteland (gezonde landbouw, versterking natuur en recreatie, schoon milieu); raamplan en uitvoeringsmodule vastgesteld begin 2002, verschillende maatregelen reeds gerealiseerd
10	Beekherstel	Opstellen en uitvoeren van Beheers- en onderhoudsplannen (BOP's) voor alle in Veluwemeer uitmondende beken; BOP's gereed voor Volenbeek en Bijsselse Beken, uitvoering Bijsselse Beken 2006, uitvoering Hulshorsterbeken in voorbereiding, voorbereiding Doornspijkerbeken uitgesteld (uitvoering nu in 2006).
11	Natte As	Natuurontwikkeling tussen Harderbroek en Hierdense Beek, eilandjes en oeverstroken rondom nieuwe oeververbinding Harderwijk en voor bedrijventerrein Lorentz; kwart van natuurgebied in Veluwemeer gerealiseerd, Wolderwijd deel ook in uitvoering, geheel zal soberder worden aangelegd dan oorspronkelijk gepland.
12	Regionaal bedrijventerrein Lorentz oost	aanleg Regionaal bedrijventerrein Lorentz-oost bestemmingsplan januari 2004 goedgekeurd, ligt nu bij Raad van State.
13	Waterfront Harderwijk	Versterking relatie stad en water Harderwijk omvat het gebied vanaf de boulevard tot aan de Hierdense beek; Structuurplan Waterfront vastgesteld oktober 2004, bestemmingsplan voor het noordelijk deel (Mheenlanden (natuur), inrichting Lorentzhaven en Natte As) in volle gang.
14	Ontwikkeling Nulde-Horst	Herinrichting dagrecreatieterrein Nulde-Horst, verbeteren stranden, kiosken en toilets + meer exploitatiebare voorzieningen.
15	Woningbouw Zeewolde	Woningbouw Polderwijk NO van Zeewolde (2000 à 2800 woningen); bestemmingsplan Kustzone eerste helft 2005 in procedure.
16	Delta Schuitenbeek	Afleiding monding Schuitenbeek door rietdelta in richting Nijkerkersluis t.b.v. waterkwaliteit Wolderwijd-Nuldemaauw en versterking natuur Nuldemaauw; in uitvoering en afronding in 2005.
17	Herinrichting Nijkerk-Putten	Nieuwe impuls gebruik en functies rondom kern Nijkerk (landbouw, natuur, landschap, leefklimaat en milieu); uitvoeringsmodule I (2002-2005) in uitvoering (betreft verbetering waterhuishouding, ruimte voor bedrijfsverplaatsing, natuurontwikkeling Arkenheem).

18	Aanleggen beheergebouw RWS en LNV	Mogelijke verplaatsing beheergebouwen RWS en LNV naar gebied O van N301 bij Nijkerkerluis; vervallen
19	Aanlegplaatsenplan Randmeren	Realisatie van 176 aanlegplaatsen op 7 locaties in Veluwerandmeren met bestaande recreatieve bestemming; gereed
20	Maaibeheer Veluwerandmeren	Op basis van proeven is overgegaan tot maaibeheer van max. 50 ha fonteinkruidvelden op bevaarbare delen van Veluwerandmeren (1 keer per seizoen, rond 1 juli); na enkele jaren evaluatie.
21	Verbreiding vaargeulen	Verbreiding van vaargeul t.b.v. veiligheid, geschiktheid voor klasse IV vaart; studie waarvan Veluwerandmeren gestart in 2002, maar deelstudie inmiddels voorlopig gestopt.
22	Randmeerzone Oostelijk Flevoland	Versterking ecologische, ruimtelijke, economische en milieuhygiënische potenties; aandacht komende jaren vooral op milieu: emissie gewasbeschermingsmiddelen, verdroging, ecologisch beheer.
23	Zandwinning	RWS werkt aan (landelijke) beleidsregel over winning in Rijkswateren met voorwaarden aan toekomstige praktijken. Initiatiefnemer selecteert zelf de locaties en onderzoekt mogelijke effecten.
24	Aanwijzing Staatsnatuemonument Veluwemeer	Afzonderlijke aanwijzing ondiepe deel Veluwemeer is komen te vervallen;
25	Ontwikkelingsvisie havenkade Elburg	Visie op o.a. uitbreiding haven, verplaatsing parkeerterrein en ontwikkeling historische havenkom; uitgewerkt in twee schetsen (historisch stadsdeel en nieuw gebied parkeerterrein tot kop Havenkanaal), herinrichting Havenkade gestart.
26	Integrale toekomstvisie Nunspeet	Integrale ruimtelijke toekomstvisie in 2003 vastgesteld, geeft richting aan ruimtelijke ontwikkeling van gemeente in relatie tot omgeving;
27	Ecologische verbingszone Harderbroek-Harderbos	ecologische verbinding tussen Harderbroek en Harderbos (innc. Fauna-onderdoorgang); gereed. Idem uitbreiding natuurgebied Harderbroek (plan Roerdomp)
28	Werkzaamheden Greppelveld (bij havenhoofd Elburg)	Kleinschalige natuurontwikkeling t.b.v. optimalisatie weidevogelbiotoop; werkzaamheden gereed.
29	Hierdense Poort	Gebied tussen Veluwe en Veluwemeer t.h.v. Hierden herstellen tot een groene verbinding tussen Veluwe en Veluwemeer; uitvoeringsplan gereed, wacht op financiering.
30	Reconstructie Veluwe	Provincie Gelderland heeft reconstructieplan vastgesteld; organisatie volop in gang.
31	Recreatiepark Buitenplaats Veluwemeer	Recreatiepark nabij Flevostrand met 250 recreatiewoningen en herstructurering jachthaven Flevostrand; voorbereidingen bouw in volle gang.
32	Watersportvereniging Nunspeet	Realisatie clubhuis en botenterrein bij surfstrand RGV (nabij camping Polsmaten).
33	Strandpaviljoen De Fazant	Herbouw van afgebrande pand gereed.
34	Windmolenpark langs A28	Provincie Gelderland en gemeenten Putten en Nijkerk hebben onderzoek gedaan naar mogelijkheden voor windenergie langs A28; gemeenteraad van Putten heeft inmiddels besloten af te zien van windenergie waarmee het totale project vervalt.
35	Bypass van IJssel om Kampen	Betreft een principekeuze t.b.v. de PKB-procedure Ruimte voor de Rivier: uitmonding in Drontemeer (met keersluis) en uitmonding in Vossemeer. Alleen relevant als monding van bypass in Drontemeer komt.
36	Reconstructie Gelderse Vallei/Utrecht-Oost	Aanpak ruimtelijke ordening, landbouw, water, natuur, recreatie en milieu problematiek; ontwerpplan april 2004 goedgekeurd, uitvoering al in 2004 voorzichtig begonnen.
37	Inrichting entree Flevoland Roggebotsluis	Versterken aantrekkelijkheid gebied rond Roggebotsluis (nieuwe parkeerplaats en landschappelijke/ecologische inrichting); gereed.
38	Nationaal Evenemententerrein (NET)	Concentratie van grootschalige evenementen nabij WalibiFlevo (Biddinghuizen), mogelijk met uitstralende verstoring naar Veluwemeer.
39	Renovatie Spijkstrand	De grondige opknappbeurt is afgerond.

